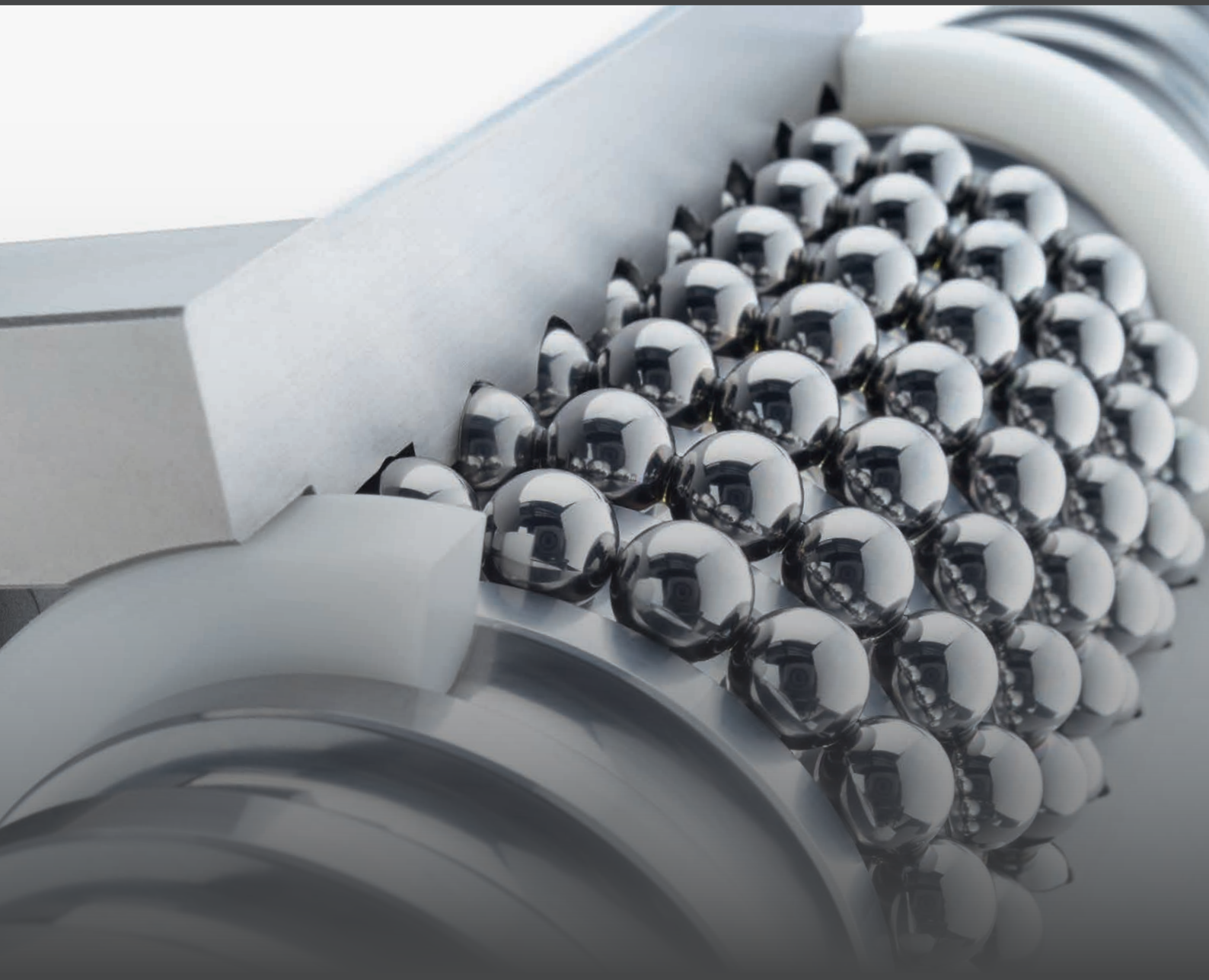
HIWIN®



KUGELGEWINDETRIEBE

& Zubehör

Deutschland
HIWIN GmbH
Brücklesbünd 1
77654 Offenburg
Deutschland
Fon +49 781 93278-0
info@hiwin.de
hiwin.de

Taiwan
Headquarters
HIWIN Technologies Corp.
No. 7, Jingke Road
Precision Machinery Park
Taichung 40852
Táiwān
Fon +886 4 2359-4510
business@hiwin.tw
hiwin.tw

Taiwan
Headquarters
HIWIN Mikrosystem Corp.
No. 6, Jingke Central Road
Precision Machinery Park
Taichung 40852
Táiwān
Fon +886 4 2355-0110
business@hiwinmikro.tw
hiwinmikro.tw

Frankreich
HIWIN SAS
Le Mélèze
17 Rue des Cigognes
67960 Entzheim
France
Fon +33 3 882884-80
contact@hiwin.fr
hiwin.fr

Polen
HIWIN GmbH Biuro Warszawa
ul. Puławska 405a
02-801 Warszawa
Polska
Fon +48 22 46280-00
info@hiwin.pl
hiwin.pl

Dänemark
HIWIN GmbH
info@hiwin.dk
hiwin.dk

Niederlande
HIWIN GmbH
info@hiwin.nl
hiwin.nl

Österreich
HIWIN GmbH
info@hiwin.at
hiwin.at

Ungarn
HIWIN GmbH
info@hiwin.hu
hiwin.hu

Tschechien
HIWIN s.r.o.
Medkova 888/11
62700 Brno
Česká republika
Fon +42 05 48528-238
info@hiwin.cz
hiwin.cz

Bulgarien
HIWIN Bulgaria
Christopher Columbus No. 4
1582 Sofia
Bulgaria
Fon +35 92 999 52 45
info@hiwin.bg
hiwin.bg

Slowakei
HIWIN s.r.o., o.z.z.o.
Mládežnicka 2101
01701 Považská Bystrica
Slovensko
Fon +421 424 4347-77
info@hiwin.sk
hiwin.sk

Schweiz
HIWIN (Schweiz) GmbH
Eichwiesstrasse 20
8645 Jona
Schweiz
Fon +41 55 22500-25
sales@hiwin.ch
hiwin.ch

Italien
HIWIN Srl
Via Pitagora 4
20861 Brugherio (MB)
Italia
Fon +39 039 28761-68
info@hiwin.it
hiwin.it

Rumänien
HIWIN Srl
info@hiwin.ro
hiwin.ro

Slowenien
HIWIN Srl
info@hiwin.si
hiwin.si

China
HIWIN Corp.
hiwin.cn

Japan
HIWIN Corp.
info@hiwin.co.jp
hiwin.co.jp

USA
HIWIN Corp.
info@hiwin.com
hiwin.us

Korea
HIWIN Corp.
hiwin.kr

Singapur
HIWIN Corp.
hiwin.sg

KUGELGEWINDETRIEBE

Kugelgewindetriebe & Zubehör

Kugelgewindetriebe, auch Kugelumlaufspindeln genannt, bestehen aus einer Spindel, einer Mutter, in der die Kugeln integriert sind, und der Kugel-Rückführung. Kugelgewindetriebe sind die am häufigsten eingesetzten Gewindespindeln in Industrie- und Präzisionsmaschinen. Sie dienen zur Umsetzung einer Drehbewegung in eine Längsbewegung bzw. umgekehrt. Dabei zeichnen sie sich durch hohe Genauigkeit bei einem hohen Wirkungsgrad aus. HIWIN bietet eine große Auswahl an Kugelgewindetrieben, passend für Ihre Applikation.

HIWIN-Kugelgewindetriebe zeichnen sich durch reibungsarmen und exakten Lauf aus, benötigen ein geringes Antriebsmoment und bieten hohe Steifigkeit bei ruhigem Lauf. HIWIN-Kugelgewindetriebe stehen in gerollter, gewirbelter und geschliffener Ausführung zur Verfügung. Für jeden Anwendungsfall das optimale Produkt.

DOWNLOADS UND **ANWENDUNGEN**

Montageanleitung

Auslegungstool

CAD-Konfigurator

Inhalt

1. Produktübersicht 7

2. Allgemeine Informationen 8
2.1 Eigenschaften 8

3. Konstruktive Eigenschaften und Auswahl von HIWIN-Kugelgewindetrieben 10
3.1 Konstruktionshinweise 10
3.2 Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes 12
3.3 Kugelgewindespindeln 13
3.4 Kugelrückführungssysteme 13
3.5 Abstreifer-Varianten 14
3.6 Genauigkeit der HIWIN-Kugelgewindetriebe 15
3.7 Vorspannung und Spiel 22
3.8 Berechnungen 25
3.9 Werkstoff und Wärmebehandlung 33
3.10 Schmierung 33

4. Gerollte Kugelgewindetriebe 34
4.1 Eigenschaften 34
4.2 Toleranzklassen 34
4.3 HIWIN-Bestellcode für gerollte Kugelgewindetriebe 35
4.4 Muttern für gerollte Kugelgewindetriebe 36

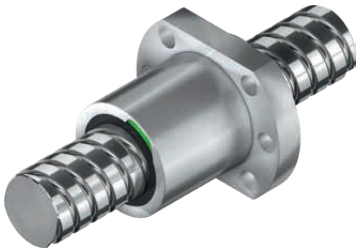
5. Gewirbelte Kugelgewindetriebe 39
5.1 Eigenschaften 39
5.2 Toleranzklassen 39
5.3 HIWIN-Bestellcode für gewirbelte Kugelgewindetriebe 40
5.4 Muttern für gewirbelte Kugelgewindetriebe 41

6. Geschliffene Kugelgewindetriebe 48
6.1 Eigenschaften 48
6.2 Toleranzklassen 48
6.3 HIWIN-Bestellcode für geschliffene Kugelgewindetriebe 49
6.4 Muttern für geschliffene Kugelgewindetriebe 50

7. Kugelgewindetriebe für besondere Anforderungen 60
7.1 Antreibbare Mutterneinheit AME 60
7.2 Kugelgewindetriebe für Schwerlast-Betrieb 61

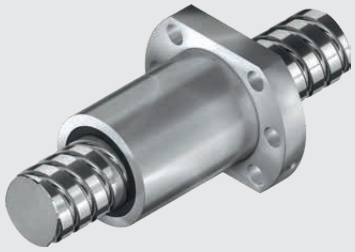
8. Spindelenden und Zubehör 62
8.1 Spindelenden und Lagerkonfiguration 62
8.2 Lagerbaureihe WBK 66
8.3 Lagerbaureihen SFA/SLA 68
8.4 Gehäuse für Flanschmuttern (DIN 69051 Teil 5) 71
8.5 Lagerbaureihen EK/EF 72
8.6 Lagerbaureihen BK/BF 74
8.7 Lagerbaureihen FK/FF 76
8.8 HIR-Nutmuttern – radiale Klemmung 79
8.9 HIA-Nutmuttern – axiale Klemmung 80

1. Produktübersicht



Gerollte Kugelgewindetriebe Seite 34

- Flanschmuttern und zylindrische Muttern
- Reduziertes Axialspiel möglich
- Nenndurchmesser 8 – 63 mm
- Standardisierte Endenbearbeitungen

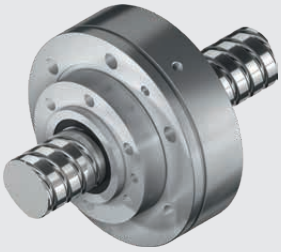


Gewirbelte Kugelgewindetriebe Seite 39

- Flanschmuttern und zylindrische Muttern
- Einzel- und Doppelmuttern
- Nenndurchmesser 16 – 80 mm
- Standardisierte Endenbearbeitungen
- Sicherheitsmuttern

Geschliffene Kugelgewindetriebe Seite 48

- Flanschmuttern und zylindrische Muttern
- Einzel- und Doppelmuttern
- Nenndurchmesser 6 – 100 mm
- Vorgespannt oder minimales Axialspiel



Kugelgewindetriebe für besondere Anwendungen Seite 60

- Antreibbare Mutterneinheiten
- Schwerlast-Kugelgewindetriebe

Spindelenden und Zubehör Seite 62

- Standard-Endenbearbeitungen
- Standard-Spindellagerungen
- Mutterngehäuse

2. Allgemeine Informationen

2.1 Eigenschaften

Der Einsatz von HIWIN-Kugelgewindetrieben bietet viele Vorteile, darunter einen hohen Wirkungsgrad, Axialspielfreiheit, hohe Steifigkeit, hohe Steigungsgenauigkeit und vieles weitere. Die charakteristischen Eigenschaften und die Vorteile der HIWIN-Kugelgewindetriebe werden im Folgenden detaillierter beschrieben.

2.1.1 Hoher Wirkungsgrad in beide Richtungen

Kugelgewindetriebe können dank des Rollkontaktes zwischen Spindel und Mutter einen Wirkungsgrad von bis zu 90 % erreichen.
Die besondere Oberflächenbehandlung der Kugellaufbahnen in den HIWIN-Kugelgewindetrieben reduziert den Reibungswiderstand zwischen Kugel und Laufbahn.
Dank des hohen Wirkungsgrades ist nur ein geringes Antriebsdrehmoment für die Rollbewegung der Kugeln nötig. Die so verringerte erforderliche Antriebsleistung reduziert damit auch die Betriebskosten.

1	Linear- zu Rotationsbewegung
2	Kugelgewindetrieb Rotations- zu Linearbewegung
3	Kugelgewindetrieb
μ	Wirkungsgrad [%]
φ	Steigungswinkel [°]
$φ_N$	Steigungswinkel Normalbetrieb [°]
$φ_U$	Umkehrbetrieb [°]

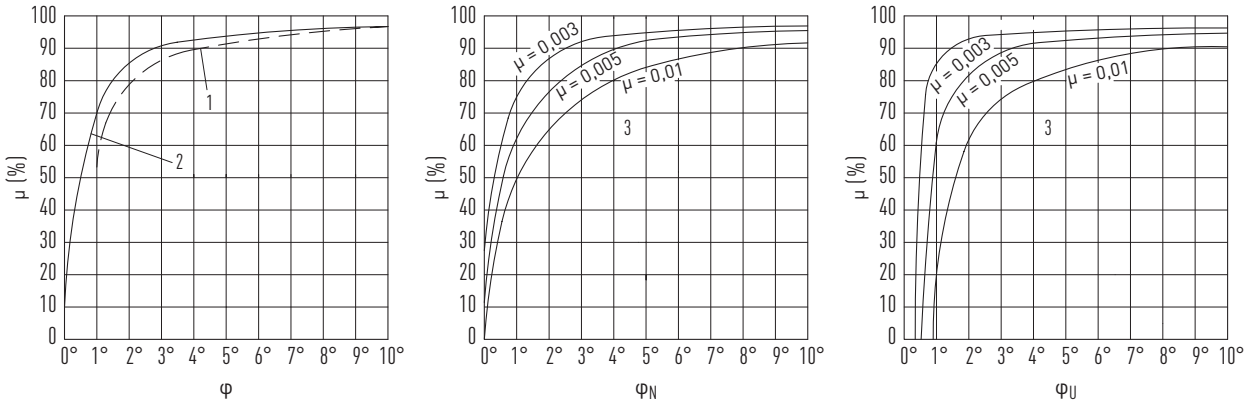
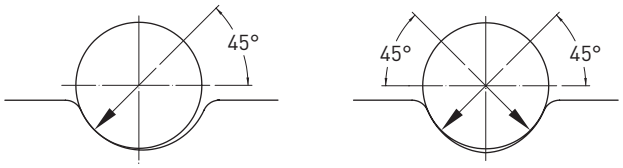


Abb. 2.1 **Mechanischer Wirkungsgrad von Gewindespindeln**

2.1.2 Spielfreiheit und hohe Steifigkeit

Das von HIWIN verwendete Spitzbogenprofil für Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter ermöglicht eine axialspielfreie Montage der Kugelgewindemutter. Für hohe Gesamt-Steifigkeit und Wiederholbarkeit wird üblicherweise eine Vorspannung eingesetzt.



Kreisbogenprofil Spitzbogenprofil (Gothisches Profil)

Abb. 2.2 **Typische Kontaktarten in Kugelgewindetrieben (Kreisbogenprofil, Spitzbogenprofil-Typ)**

2.1.3 Hohe Steigungsgenauigkeit

Für Anwendungen, die höchste Genauigkeit erfordern, erfüllt unsere Fertigung die Anforderungen von DIN ISO- und JIS-Normen; wir fertigen aber auch nach Kundenspezifikation.
Die Genauigkeit wird durch die Überprüfung mit unseren Laser-Messsystemen garantiert und für den Kunden dokumentiert.

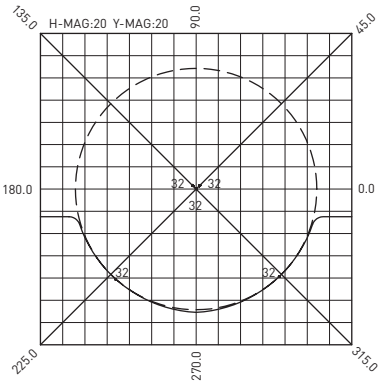
2.1.4 Zuverlässige Lebensdauer

Während bei herkömmlichen Gewindetrieben die Nutzungsdauer von der Abnutzung der Kontaktoberflächen bestimmt ist, können HIWIN-Kugelgewindetriebe praktisch bis zur Ermüdungslebensdauer des Metalls eingesetzt werden. Dank größter Sorgfalt bei Entwicklung, Materialauswahl, Wärmebehandlung und Herstellung haben HIWIN-Kugelgewindetriebe ihre Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit während ihrer nominellen Lebensdauer unter Beweis gestellt. Die Nutzungsdauer hängt – bei jeder Art von Kugelgewindetrieben – von mehreren Einflussfaktoren ab, darunter Konstruktionsaspekte, Materialqualität, Wartung und als Hauptfaktor die dynamische Tragzahl (C_{dyn}). Profilgenauigkeit, Materialeigenschaften und die Oberflächenhärte sind die grundlegenden Faktoren, die die dynamische Tragzahl beeinflussen.

2.1.5 Geringes Losbrechmoment bei ruhigem Lauf

Die Rollreibung der Kugeln in Kugelgewindetrieben erfordert nur ein sehr geringes Losbrechmoment. Zur Erreichung exakter Kugellaufbahnen verwendet HIWIN eine spezielle Bauart (Anpassungsfaktor) und besondere Produktionsverfahren. Damit wird garantiert, dass das Antriebsdrehmoment des Motors im erforderlichen Bereich liegt. In einem besonderen Verfahrensschritt kann bei HIWIN während der Herstellung jede einzelne Kugellaufbahn auf ihr Profil hin überprüft werden. Ein Beispiel-Protokoll dieser Prüfung ist in Abb. 2.3 dargestellt.

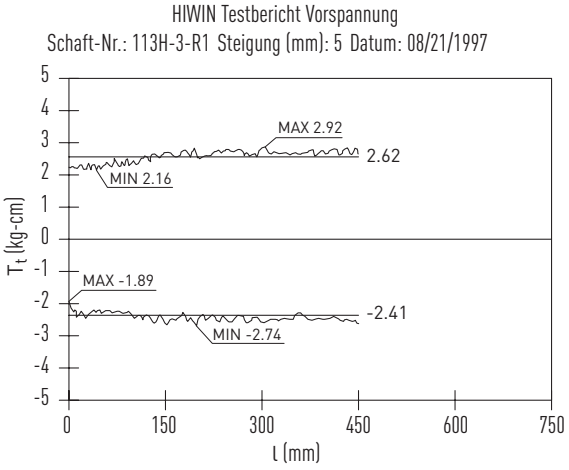
Mit Hilfe von Computer-Messanlagen wird bei HIWIN das Reibmoment jedes Kugelgewindetriebes genauestens erfasst und belegt. Abb. 2.4 zeigt einen typischen Drehmomentverlauf über den Weg.



Projekt:	SH	Messmethode:	X pitch
		Radius Messwertaufnehmer:	0,0256 mm
Typ:	001H-2-3	Horizontale Streckung:	20,0000
Chargen-Nr.:	201536	Vertikale Streckung:	20,0000
Bearbeiter:	L. J. F.	Messweg:	7,0000 mm
Bemerkungen:		A:	0,0030 mm

Nr.	aktuelles Codesymbol					
32	292	X:	0,1816 mm	Z: 0,1980 mm	RC:	3,4438 mm
32	292	X:	−0,1911 mm	Z: 0,2022 mm	RC:	3,4532 mm
32	292	X:	−2,1464 mm	Z: −2,3399 mm	RC:	−42,5259 mm
32	292	X:	2,1799 mm	Z: −2,3084 mm	RC:	43,3615 mm
32	292	X:	−0,0000 mm	Z: −0,0000 mm	RC:	3,1750 mm

Abb. 2.3 **Überprüfung des Kugellaufbahn-Profils bei HIWIN**



L Weg [mm]
T_C Leerlauf-Drehmoment [kg-cm]

Abb. 2.4 **Überprüfung der Vorspannung bei HIWIN**

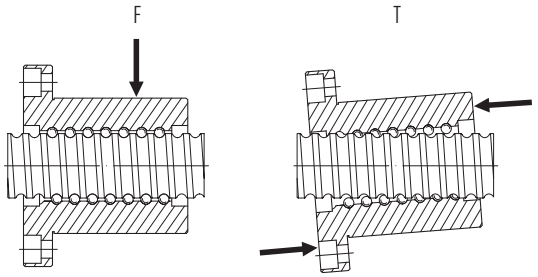
2.1.6 Sonderlösungen

HIWIN stellt Kugelgewindetriebe nach Kundenzeichnung oder mit HIWIN-Standard-Endenbearbeitung her. Für die Definition des Kugelgewindetriebs müssen die Anforderungen auf dem Projektierungsblatt dokumentiert und geprüft werden. Dies gewährleistet, dass der Kugelgewindetrieb optimal an die bestehenden Anforderungen angepasst wird.

3. Konstruktive Eigenschaften und Auswahl von HIWIN-Kugelgewindetrieben

3.1 Konstruktionshinweise

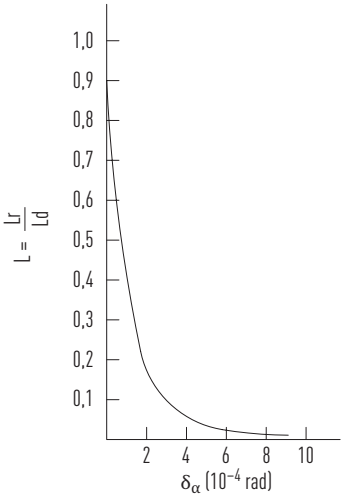
a) Wählen Sie einen geeigneten Kugelgewindetrieb für Ihre Applikation aus (siehe Tabelle 3.6). Beim Einbau müssen die jeweiligen Anforderungen beachtet werden. Dies bedeutet für präzisionsgeschliffene Kugelgewindetriebe bei CNC-Maschinen die sorgfältige Ausrichtung und die entsprechende Einbauart; bei Anwendungen, die ein geringeres Maß an Präzision erfordern, empfehlen sich gerollte Kugelgewindetriebe, die bei der Auslegung der Einbauart und Lagerung weniger Aufwand erfordern.



F Radiale Last
T Moment

Abb. 3.1 **Ungleiche Lastverteilung,** verursacht durch unzureichende Ausrichtung von Stützlager und Kugelgewindemutter, fehlerhafte Auslegung der Montagefläche, falscher Winkel oder Fehler bei der Ausrichtung des Mutternflansches

b) Besonders wichtig ist, eine achsparallele Montage von Lagergehäuse und Kugelgewindemutter; dies würde sonst zu einer ungleichen Lastverteilung führen. Zu Faktoren, die einer ungleichen Lastverteilung führen, zählen auch Radial- und Momentlasten (siehe Abb. 3.1). Dies kann zu Funktionsbeeinträchtigungen führen und die Lebensdauer verkürzen (siehe Abb. 3.2).



Kugelgewindemutter – FSWXB2

Technische Daten:
Spindeldurchmesser: 40 mm
Steigung: 10 mm
Kugeldurchmesser: 6,35 mm
Radiales Spiel: 0,05 mm

Bedingungen:
Axialkraft Fa: 3000 N
Radialer Versatz: 0 mm

L Lebensdauer-Koeffizient
Lr Reale Lebensdauer
Ld Gewünschte Lebensdauer
$\delta\alpha$ Winkelabweichung Mutter – Spindel durch Montagefehler

Abb. 3.2 **Auswirkungen auf die Lebenserwartung** von Radiallast durch ungenügende Ausrichtung

c) Wählen Sie die passende Lagerart für die Kugelgewindespindel aus. Beim Einsatz in CNC-Maschinen werden Schrägkugellager (Winkel = 60°) empfohlen, aufgrund ihrer höheren Axiallast-Kapazität und der Tatsache, dass spielfreier oder vorgespannter Einbau mit ihnen möglich ist. Eine Auswahl von möglichen Endenbearbeitungen und passende Los- und Festlagerungen sind in Kapitel 8 aufgeführt.

d) Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Kugelgewindemutter am Überschreiten des Nutzwegs zu hindern (siehe Abb. 3.3). Das Fahren gegen einen axialen Festanschlag führt zu Beschädigungen.

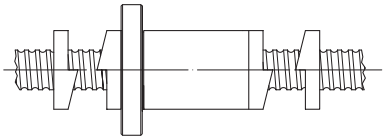


Abb. 3.3 **Mechanischer Anschlag, der das Überfahren des Verfahrwegs verhindert**

e) In Umgebungen, die stark mit Staub oder Metallabrieb belastet sind, sollten Kugelgewindetriebe mit einem Teleskop- oder Faltenbalg-Spindelschutz versehen werden (siehe Abb. 3.4).

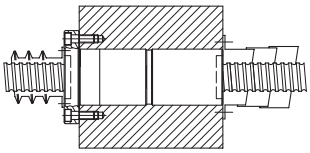


Abb. 3.4 **Teleskop- oder Faltenbalg-Spindelschutz**

f) Bei der Verwendung eines internen oder eines Endkappen-Kugelrückführungssystems muss das Kugelgewinde bis zum Ende der Spindel geschnitten sein. Der Durchmesser des angrenzenden Lagerzapfens muss dabei ca. 0,5 – 1,0 mm geringer sein, als der Kerndurchmesser der Kugellaufbahnen dr (siehe Abb. 3.5).

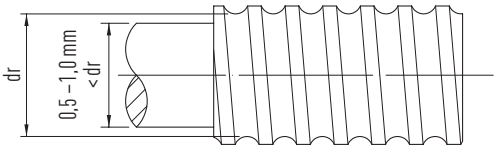


Abb. 3.5 **Spezielle Anforderung an den Lagerzapfen bei internem Rückführungssystem**

g) Während der Oberflächenhärtung der Spindel werden an den beiden, den Lagern benachbarten Enden 2 bis 3 Gewindegänge ungehärtet belassen, um Anschlussmodifizierungen zu ermöglichen. Diese Bereiche sind mit dem Symbol in den HIWIN-Zeichnungen gekennzeichnet (siehe Abb. 3.6). Bitte halten Sie Rücksprache mit HIWIN, wenn für diese Bereiche besondere Anforderungen bestehen.

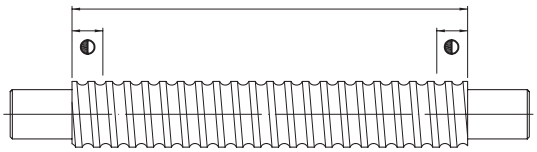


Abb. 3.6 **Bereich der Oberflächenhärtung einer Kugelgewindespindel**

h) Eine übermäßige Vorspannung führt zu einem erhöhten Reibungsmoment, das wiederum zu Erwärmung und damit einer verringerter Lebensdauer führt. Andererseits reduziert eine zu geringe Vorspannung die Steifigkeit und erhöht die Gefahr von Spiel. Näheres hierzu finden Sie in den Abschnitten 3.7 und 3.8.7.

3.2 Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes

Tabelle 3.1 zeigt die Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes. Anhand der Einsatz-Anforderungen (A) können die notwendigen Parameter des Kugelgewindetriebes (B) bestimmt werden. So kann Schritt für Schritt unter Verwendung der Hinweise (C) der für die Applikation passende Kugelgewindetrieb bestimmt werden.

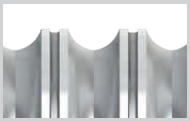
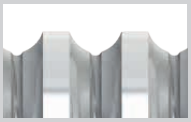
Tabelle 3.1 **Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebs**

Schritt	Einsatz-Anforderung (A)	Parameter Kugelgewindetrieb (B)	Referenz (C)
1	Positioniergenauigkeit	Steigungsgenauigkeit	Tabelle 4.1, Tabelle 5.1, Tabelle 6.1
2	Drehzahl	Steigung des Gewindetriebs	$p = \frac{v_{max}}{n_{max}}$
3	Gesamtlänge des Verfahrweges	Gesamtlänge des Gewindes	Gesamtlänge = Gewindelänge + Länge des Lagerzapfens Gewindelänge = Verfahrweg + Länge der Mutter + nicht nutzbarer Weg durch Anschlusskonstruktion (z.B. Mutterngehäuse, Lagergehäuse etc.)
4	1 Lastbedingungen [%] 2 Drehzahlbedingungen [%] ($\leq$ 1/5 C empfohlen)	Durchschnittliche Axiallast Durchschnittliche Drehzahl	Formeln F 3.4 – F 3.9
5	Durchschnittliche Axialkraft	Vorspannung	Formel F 3.5
6	1 Nominelle Lebensdauer 2 Durchschnittliche Axiallast 3 Durchschnittliche Drehzahl	Dynamische Tragzahl	Abschnitt 3.8.2, „Lebensdauer“
7	1 Dynamische Tragzahl 2 Steigung des Kugelgewindetriebes 3 Kritische Drehzahl 4 Drehzahlbegrenzung durch den D_N-Wert	Spindeldurchmesser und Baureihe	Abschnitt 3.8.2, „Lebensdauer“
8	1 Durchmesser Kugelgewindetrieb 2 Baureihe 3 Vorspannung 4 Dynamische Tragzahl	Steifigkeit	Abschnitt 3.8.7, „Steifigkeit“
9	1 Umgebungstemperatur 2 Länge des Kugelgewindetriebes	Thermische Verformung und Endwert der kumulativen Steigung (T)	Abschnitt 3.8.8, „Thermische Ausdehnung“
10	1 Steifigkeit der Spindel 2 Thermische Verformung	Vorspannung	Abschnitt 3.8.8, „Thermische Ausdehnung“
11	1 Max. Tischgeschwindigkeit 2 Max. Anfahrzeit 3 Auslegung des Kugelgewindetriebes	Motor-Antriebsmoment und Auslegung des Motors	Abschnitt 3.8.3, „Antriebsmoment und Antriebsleistung des Motors“

3.3 Kugelgewindespindeln

HIWIN bietet gerollte, gewirbelte und geschliffene Kugelgewindetriebe – je nach Anforderungen der Anwendung. Zur Auswahl der passenden Spindel sind in Tabelle 3.2 Eigenschaften gegenübergestellt.

Tabelle 3.2 **Eigenschaften der Kugelgewindespindeln**

	Gerollt	Gewirbelt	Geschliffen
Profil			
Herstellverfahren	Umformprozess	Zerspanungsprozess	Schleifprozess
Typische Anwendung	Transport	Transport und Positionierung	Positionierung
Toleranzklassen	T5 – T10	T5 + T7	T0 – T5
Nenndurchmesser [mm]	8 – 63	16 – 80	6 – 100
Max. Spindellänge [1] [mm]	500 – 5.600	3.300 – 6.500	110 – 10.000
Baureiheen	Flanschmutter Zylindrische Muttern	Flanschmutter Zylindrische Muttern Doppelmuttern	Flanschmutter Zylindrische Muttern Doppelmuttern
Verfügbarkeit	Ab Lager	Ab Lager	Auf Anfrage

[1] Max. Spindellänge abhängig vom Durchmesser und der Toleranzklasse

3.4 Kugelrückführungssysteme

HIWIN-Kugelgewindetriebe sind mit drei verschiedenen Rückführungssystemen erhältlich.

Das externe Rückführungssystem besteht aus dem Kugelrücklaufröhrchen und der Spannplatte. Die Kugeln werden in die Kugellaufbahn zwischen Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter eingebracht. Am Ende der Mutter werden sie aus der Kugellaufbahn geleitet und über einen Rücklauf zurück an den Anfang gebracht; damit bildet der Kugelumlauf einen geschlossenen Kreis. Da sich der Rücklauf außerhalb des Mutternkörpers befindet, wird diese Art der Rückführung externes Rückführungssystem genannt (siehe Abb. 3.7).

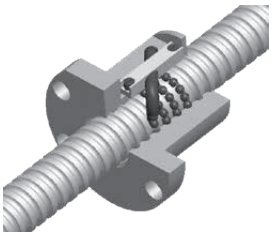


Abb. 3.7 **Kugelgewindemutter mit externer Kugelrückführung**

Bei der internen Einzelrückführung werden die Kugeln mit den Umlenkstücken jeweils an den Anfang eines Gewindegangs zurück geleitet. Die Kugeln führen nur einen Umlauf um die Spindel aus. Der Umlauf wird durch eine Umlenkstück in der Kugelgewindemutter geschlossen und erlaubt es den Kugeln, über den Gewinderücken zurück zum Anfang zu gelangen. Die Positionierung der Kugelumlenkung in der Mutter gibt der internen Einzelrückführung ihren Namen (siehe Abb. 3.8).

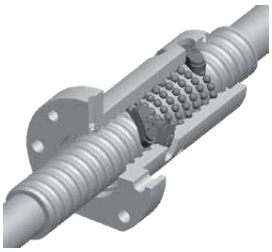


Abb. 3.8 **Kugelgewindemutter mit interner Einzelrückführung**

Der dritte Rückführungstyp ist das Kassetten-Rückführungssystem in Abb. 3.9. Das grundsätzliche Prinzip entspricht dem der externen Rückführung, allerdings werden die Kugeln durch einen Kanal in der Kugelgewindemutter zurückgeführt. Die Kugel führen einen kompletten Lauf in der Kugelgewindemutter durch. Die Kassetten-Rückführung wird auch „interne Gesamtumlenkung" genannt.

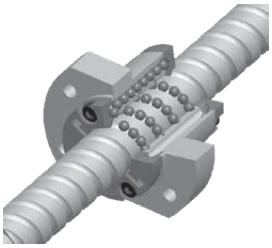


Abb. 3.9 **Kugelgewindemutter mit Kassetten-Rückführungssystem**

3.5 Abstreifer-Varianten

NBR-Abstreifer (N): der Allrounder
Der aus Nitrilkautschuk bestehende Abstreifer bietet für die meisten Umgebungsbedingungen hervorragende Dicht- und Abstreifeigenschaften und kommt daher in nahezu allen Applikationen zum Einsatz.

NBR-Fingerabstreifer (K): der Typ für's Grobe
Überall, wo hartnäckiger Schmutz herrscht, räumt er so richtig ab. Der Fingerabstreifer mit seinen aus hartem Kunststoff bestehenden Fingern sollte in Umgebungen mit groben Schmutzpartikeln nicht fehlen.

Filz-Abstreifer (F): der Saugstarke unter den Abstreifern
Filz besitzt die Eigenschaft, Flüssigkeiten aufzunehmen, sie zu speichern und auch wieder abzugeben. Dadurch verfügt der Filz-Abstreifer über eine ideale Abstreifwirkung und sorgt für zusätzliche Schmierung.

Filz-Fingerabstreifer (V): das Duo
Mit unserem Duo, bestehend aus einem Filz- und einem Fingerabstreifer, hat Schmutz – egal ob grob oder fein – garantiert keine Chance mehr.

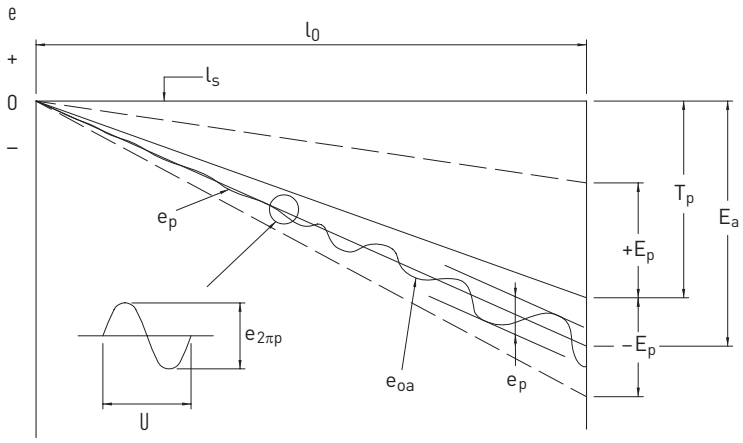
Tabelle 3.3 **Eigenschaften Abstreifer**

	NBR (N)	Filz (F)	NBR-Finger (K)	Filz-Finger (V)
Temperaturbelastbarkeit		+ +		+
Verschmutzung	+		+ +	+
Reibungsreduktion	+ +		+	
Dichtheit	+ +		+ +	
Notlaufeigenschaft		+ +		+ +
Chemikalienbeständigkeit	+ +	+	+	+

3.6 Genauigkeit der HIWIN-Kugelgewindetriebe

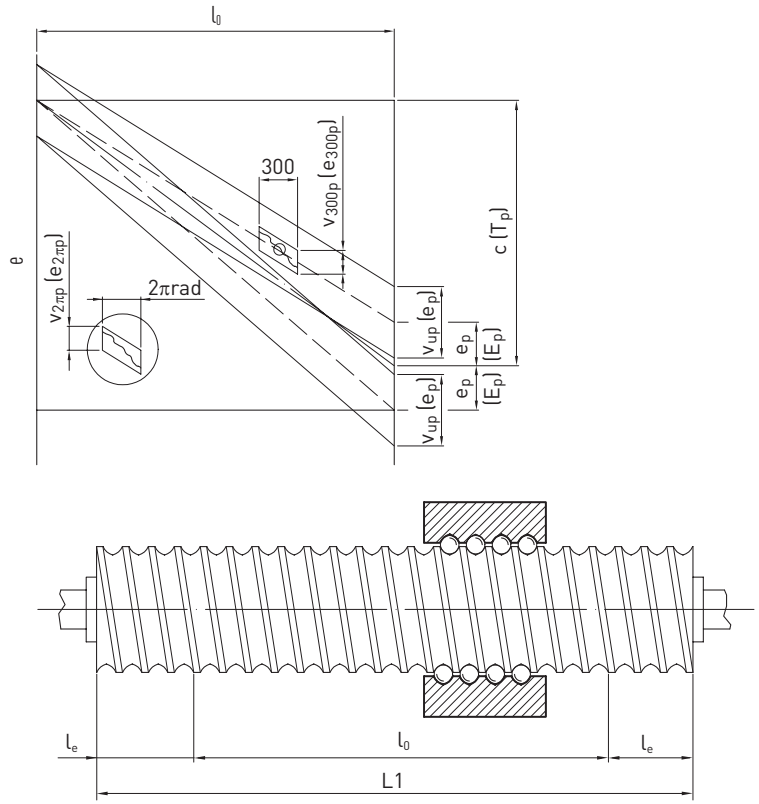
3.6.1 Toleranzklasse

HIWIN-Kugelgewindetriebe werden in verschiedenen Toleranzklassen gefertigt, je nach den Genauigkeitsanforderungen der Anwendung.



T_p	Differenz zwischen Soll- und Istweg. Dieser Wert wird durch die verschiedenen Anforderungen der Anwendung beim Kunden bestimmt.
e	Wegabweichung
E_p	Maximale Istweg-Abweichung vom Sollweg über den vollen Weg.
$e_{2\pi p}$	Wegabweichung innerhalb einer Umdrehung
E_a	Tatsächlicher Istweg, mit Lasermessung bestimmt
e_p	Istweg-Abweichung. Maximale Abweichung des gesamten Istwegs vom tatsächlichen gesamten Sollweg im entsprechenden Bereich
e_{oa}	Mittlere Istweg-Abweichung
l_0	Nennweg
l_s	Sollweg

Abb. 3.10 **HIWIN-Messkurve der Steigung von Präzisionskugelgewindetrieben**



l_0	Nennweg
e	Wegabweichung
e_{300p}	Istweg-Abweichung auf 300 mm. Istweg-Abweichung über 300 mm an beliebigen Positionen des Gewindes
e_{oa} (E_a)	Mittlere Istwegabweichung über Nennweg l_0
C (T_p)	Wegkompensation über Nutzweg Nennweg l_0
e_p (E_p)	Grenzabmaß des Sollwegs
v_{up} (e_p)	Zulässige Wegabweichung über Nennweg l_0
v_{300p} (e_{300p})	Zulässige Wegabweichung über 300 mm
$v_{2\pi p}$ ($e_{2\pi p}$)	Zulässige Wegabweichung über eine Umdrehung

l_0	Nennweg
l_e	Weg außerhalb des Nennwegs
L1	Gesamt-Gewindelänge

Abb. 3.11 **DIN ISO-Messkurve der Steigung von Kugelgewindetrieben**

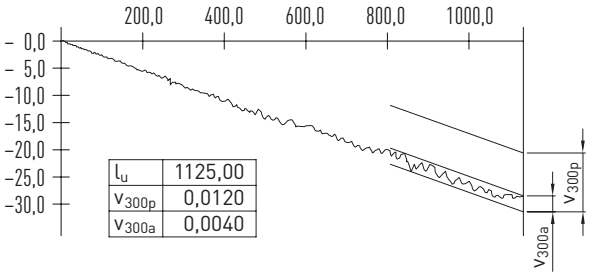
3.6.2 Wegschwankung über 300 mm Verfahrweg

Als international tätiges Unternehmen produziert HIWIN Kugelgewindetriebe in Anlehnung an DIN ISO 3408 in den Toleranzklassen 0, 1, 3, 5, 7 und 10 sowie entsprechend des japanischen Standards JIS die Klassen 0, 2 und 4. In Tabelle 3.4 sind die Toleranzklassen sowie die zulässige Wegschwankung v_{300p} über 300 mm Weg aufgeführt.

Tabelle 3.4 **Internationale Normen für die Toleranzklassen von Kugelgewindetrieben**

HIWIN-Toleranzklasse		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
v_{300p}	DIN ISO	3,5	6	–	12	–	23	52	210
	JIS	3,5	–	8	–	18	–	–	–

Einheit: [µm]



v_{300a} Wegschwankung über 300 mm an beliebigen Positionen (Messung nach DIN-Standard 69051-3-3)

Abb. 3.12 **Wegschwankung über 300 mm Nutzweg**

3.6.3 Wegabweichung und Wegschwankung über den Nutzweg

Positionierkugelgewindetriebe

Für Positionierkugelgewindetriebe (gewirbelt und geschliffen) sind die zulässigen Abweichungen über den Nutzweg l_u in Tabelle 3.5 aufgeführt.

Tabelle 3.5 **Toleranzklassen der gewirbelten und geschliffenen Kugelgewindetriebe**

HIWIN-Toleranzklasse		T0		T1		T2		T3		T4		T5	
Nutzweg l_u		e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}
über	unter												
–	315	4	3,5	6	6	12	8	12	12	23	18	23	23
315	400	5	3,5	7	6	13	10	13	12	25	20	25	25
400	500	6	4,0	8	7	15	10	15	13	27	20	27	26
500	630	6	4,0	9	7	16	12	16	14	30	23	32	29
630	800	7	5,0	10	8	18	13	18	16	35	25	36	31
800	1.000	8	6,0	11	9	21	15	21	17	40	27	40	34
1.000	1.250	9	6,0	13	10	24	16	24	19	46	30	47	39
1.250	1.600	11	7,0	15	11	29	18	29	22	54	35	55	44
1.600	2.000	13		18	13	35	21	35	25	65	40	65	51
2.000	2.500	15		22	15	41	24	41	29	77	46	78	59
2.500	3.150	18		26	17	50	29	50	34	93	54	96	69
3.150	4.000			32	21	60	35	62	41	115	65	115	82
4.000	5.000			39		72	41	76	49	140	77	140	99
5.000	6.300			48		90	50	92		170	93	170	119
6.300	8.000					110	60					210	130
8.000	10.000											260	145
10.000	12.000											320	180

e_p [µm] Wegabweichung: Grenzabmaße des Sollweges
v_{up} [µm] Wegschwankung über den Nutzweg

Transportkugelgewindetriebe

Für Transportkugelgewindetriebe (gerollt) kann die zulässige Wegabweichung über den Nutzweg (Toleranz für den Sollweg) über Formel F 3.1 ermittelt werden.

F 3.1

$$e_p = \pm \frac{l_u}{300} \times v_{300p}$$

e_p Wegabweichung: Grenzabmaße des Sollwegs
l_u Nutzweg
v_{300p} Zulässige Wegschwankung über 300 mm Weg

Kurven der Steigungsgenauigkeit bei Messung auf einer Laser-Messeinrichtung nach DIN ISO 3408

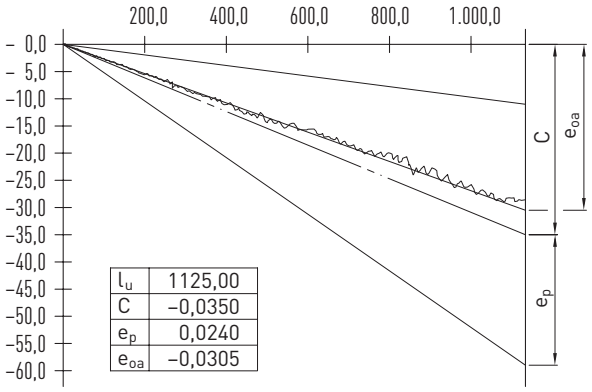


Abb. 3.13 **Mittlere Wegabweichung über den Nutzweg l_u**

l_u Nutzweg
C Wegkompensation
e_p Wegabweichung: Grenzabmaße des Sollwegs
e_{oa} Mittlere Istweg-Abweichung

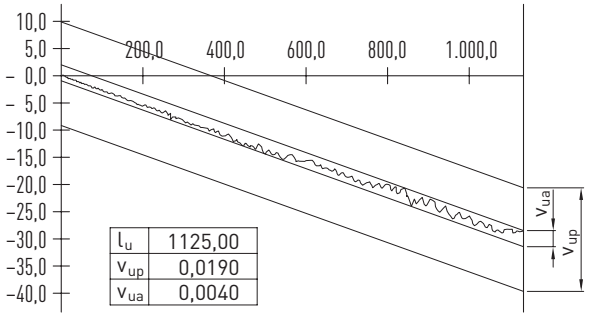


Abb. 3.14 **Wegschwankung über den Nutzweg l_u**

l_u Nutzweg
v_{up} Zulässige Wegschwankung über den Nutzweg
v_{ua} Tatsächliche Wegschwankung über den Nutzweg

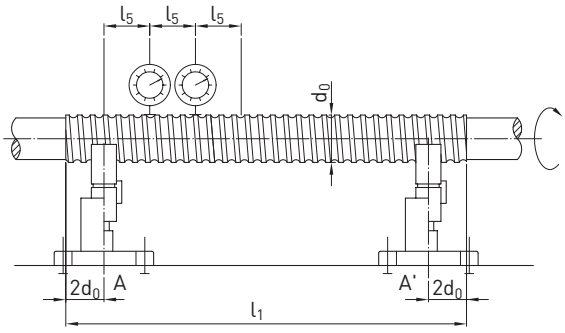
Tabelle 3.6 **Empfohlene Toleranzklassen für verschiedene Applikationen**

	Applikation	Achse	Toleranzklassen						
			T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7
CNC-Werkzeugmaschinen	Drehen	X	○	○	○	○			
		Z				○	○	○	
	Fräsen Bohrfräsen	X		○	○	○	○	○	
		Y		○	○	○	○	○	
		Z			○	○	○	○	
	Bearbeitungszentren	X		○	○	○	○		
		Y		○	○	○	○		
		Z			○	○	○		
	Koordinatenbohren	X	○	○					
		Y	○	○					
		Z	○	○					
	Bohren	X				○	○	○	
		Y				○	○	○	
		Z					○	○	○
	Schleifen	X	○	○	○				
		Y		○	○	○			
	Senkerodieren	X		○	○	○			
		Y		○	○	○			
		Z			○	○	○	○	
	Drahterodieren	X		○	○	○			
		Y		○	○	○			
		U		○	○	○	○		
		V		○	○	○	○		
	Laserschneiden	X			○	○	○		
		Y			○	○	○		
		Z			○	○	○		
Andere Maschinen	Stanzpresse	X				○	○	○	
		Y				○	○	○	
	Holzbearbeitungsmaschinen								○
	Präzisions-Industrieroboter			○	○	○	○		
	Industrieroboter							○	○
	Koordinatenmessgerät		○	○	○				
	Nicht-CNC-Maschinen					○	○	○	
	Transport-Einheiten						○	○	○
	X-Y-Tische			○	○	○	○	○	
	Lineare Elektrohubzylinder							○	○
	Flugzeugfahrwerke							○	○
	Tragflächensteuerung							○	○
	Absperrschieber								○
	Servolenkungen								○
	Glasschleifer				○	○	○	○	○
	Oberflächenschleifer						○	○	
	Induktionshärtemaschine								○
	Elektromaschinen			○	○	○	○	○	○

3.6.4 Toleranzangaben und Messmethoden zu HIWIN-Kugelgewindetrieben

Tabelle 3.7 **Rundlaufabweichung t_5 des Außendurchmessers über die Länge l_5 in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Referenz-länge [mm]	Toleranz-Klasse l_{5p} [µm] für l_5							
über	**bis zu**	l_5	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
6	**12**	80	16	20	23	25	25	32	40	80
12	**25**	160	16	20	23	25	25	32	40	80
25	**50**	315	16	20	23	25	25	32	40	80
50	**100**	630	16	20	23	25	25	32	40	80
100	**200**	1.250	16	20	23	25	25	32	40	80
l_1 / d_0			Toleranz-Klasse l_{5maxp} [µm] für $l_1 > 4l_5$							
über	**bis zu**		**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
—	**40**		32	40	45	50	50	64	80	160
40	**60**		48	60	70	75	75	96	120	240
60	**80**		80	100	115	125	125	160	200	400
80	**100**		128	160	180	200	200	256	320	640



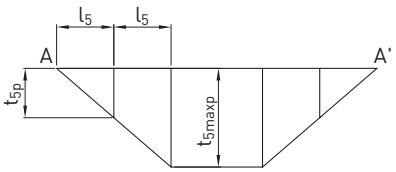
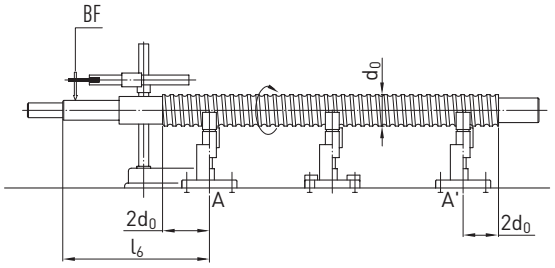


Tabelle 3.8 **Rundlauf-Abweichung $t_{6.1}$ des Lagersitzes über die Länge l in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Referenz-länge [mm]	Toleranz-Klasse $t_{6.1p}$ [µm] für l							
über	**bis zu**	l	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
6	**20**	80	6	10	11	12	12	20	40	63
20	**50**	125	8	12	14	16	16	25	50	80
50	**125**	200	10	16	18	20	20	32	63	100
125	**200**	315	—	—	20	25	25	40	80	125



BF Lagersitz

Tabelle 3.9 **Rundlauf-Abweichung $t_{6.2}$ des Lagersitzes bezogen auf die Zentrierlinie des Gewindeabschnitts (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Toleranz-Klasse $t_{6.2p}$ [µm]			
über	**bis zu**	**T0**	**T1**	**T3**	**T5**
—	**8**	3	5	8	10
8	**12**	4	5	8	11
12	**20**	4	6	9	12
20	**32**	5	7	10	13
32	**50**	6	8	12	15
50	**80**	7	9	13	17
80	**125**	—	10	15	20

Tabelle 3.10 **Rundlaufabweichung $t_{7.1}$ des Endzapfen-Durchmessers bezogen auf den Lagersitz (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Referenz-länge [mm]	Toleranz-Klasse $t_{7.1p}$ [µm] für l							
über	**bis zu**	**l**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
6	**20**	80	4	5	6	6	6	8	12	16
20	**50**	125	5	6	7	8	8	10	16	20
50	**125**	200	6	8	8	10	10	12	20	25
125	**200**	315	—	—	10	12	12	16	25	32

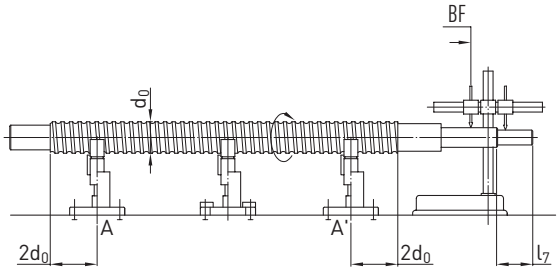


Tabelle 3.11 **Rundlaufabweichung $t_{7.2}$ des Endzapfen-Durchmessers bezogen auf die Zentrierlinie des Lagersitzes (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Toleranz-Klasse $t_{7.2p}$ [µm]			
über	**bis zu**	**T0**	**T1**	**T3**	**T5**
—	**8**	3	5	8	10
8	**12**	4	5	8	11
12	**20**	4	6	9	12
20	**32**	5	7	10	13
32	**50**	6	8	12	15
50	**80**	7	9	13	17
80	**125**	—	10	15	20

Tabelle 3.12 **Planlauf-Abweichung $t_{8.1}$ der Anlagefläche für das Lager in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Toleranz-Klasse $t_{8.1p}$ [µm]							
über	**bis zu**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
6	**63**	3	3	3	4	4	5	6	10
63	**125**	3	4	4	5	5	6	8	12
125	**200**	—	—	6	6	6	8	10	16

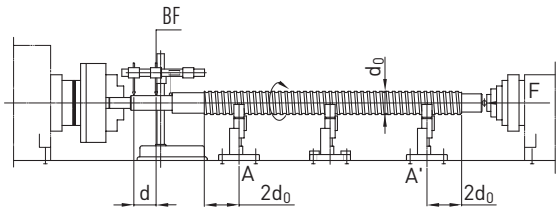


Tabelle 3.13 **Planlauf-Abweichung $t_{8.2}$ der Anlagefläche für das Lager bezogen auf die Achse der Kugelgewindespindel (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Nenn-Ø d_0 [mm]		Toleranz-Klasse $t_{8.2p}$ [µm]			
über	**bis zu**	**T0**	**T1**	**T3**	**T5**
—	**8**	2	3	4	5
8	**12**	2	3	4	5
12	**20**	2	3	4	5
20	**32**	2	3	4	5
32	**50**	2	3	4	5
50	**80**	3	4	5	7
80	**125**	—	4	6	8

Tabelle 3.14 **Planlauf-Abweichung t_9 der Anlagefläche der Kugelgewindemutter (nur für vorgespannte Kugelgewindemuttern) in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Flanschdurchmesser D_2 [mm]		Toleranz-Klasse t_{9p} [µm]							
über	**bis zu**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
16	**32**	8	10	10	12	12	16	20	–
32	**63**	10	12	12	16	16	20	25	–
63	**125**	12	16	16	20	20	25	32	–
125	**250**	16	20	20	25	25	32	40	–
250	**500**	–	–	15	32	32	40	50	–

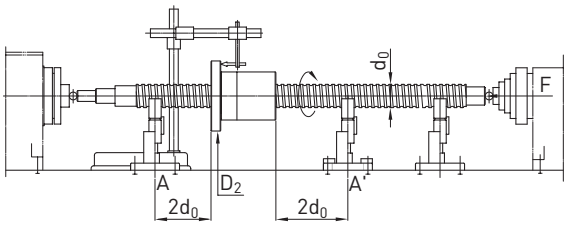


Tabelle 3.15 **Rundlauf-Abweichung t_{10} des Außendurchmessers der Kugelgewindemutter (nur für vorgespannte und drehende Kugelgewindemuttern) in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

Außendurchmesser D_1 der Kugelgewindemutter [mm]		Toleranz-Klasse t_{10p} [µm]							
über	**bis zu**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
16	**32**	8	10	10	12	12	16	20	–
32	**63**	10	12	12	16	16	20	25	–
63	**125**	12	16	16	20	20	25	32	–
125	**250**	16	20	20	25	25	32	40	–
250	**500**	–	–	–	32	32	40	50	–

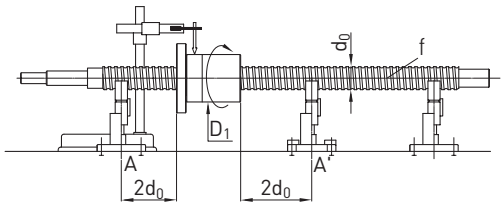
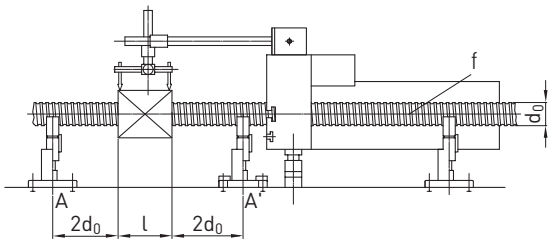


Tabelle 3.16 **Parallelitätsabweichung t_{11} einer rechteckigen Kugelgewindemutter (nur für vorgespannte Kugelgewindemuttern) in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)**

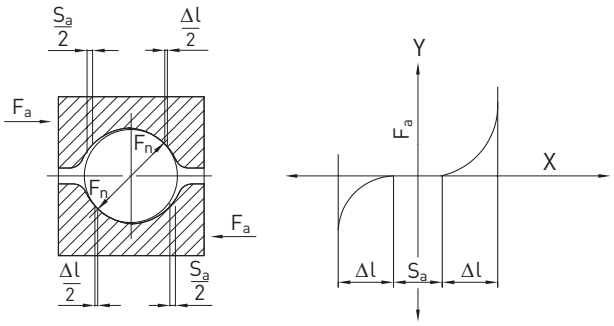
Toleranz-Klasse t_{11p} [µm] / 100 mm, kumulativ							
T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T10**
14	16	16	20	20	25	32	–



f fixiert

3.7 Vorspannung und Spiel

Es gibt zwei Arten von Axialspiel: Zum einen das Axialspiel S_a, das von der Luft zwischen Kugel und Kugellaufbahn herrührt. Zum anderen ist es das Einfederungsspiel $\Delta\ell$, verursacht durch die Kraft F_a.
Standardmäßig werden gerollte und gewirbelte Kugelgewindetrieb mit leichtem Spiel geliefert. Dies ist für die meisten Anwendungen ausreichend und hat den Vorteil, dass die Kugelgewindetriebe leichtgängig laufen und ein geringes Antriebsmoment erforderlich ist.
Wenn erhöhte Anforderungen an die Positioniergenauigkeit und Steifigkeit gestellt werden, sollte der Kugelgewindetrieb spielfrei eingestellt oder vorgespannt werden. Zur Vorspannung stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, die im Folgenden erläutert werden.



F_a Axiale Last
X Abweichung

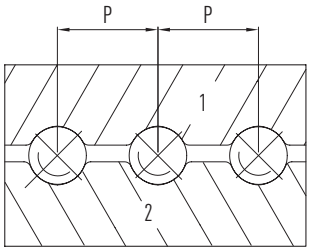
Abb. 3.15 **Gotisches Laufbahnprofil und Vorspannung**

3.7.1 HIWIN-Vorspannungsarten

Vorspannung kann mit einer Doppelmutter, einer Einzelmutter mit Steigungsversatz oder bei vorgespannten Einzelmuttern durch Anpassung der Kugelgröße erzeugt werden.

Vorgespannte Einzelmutter

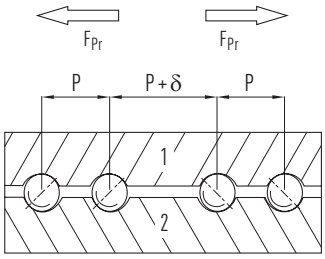
Für die Einzelmutter gibt es zwei Arten der Vorspannung. Eine davon ist die „Vorspannungsmethode mit übergroßen Kugeln". Dabei werden Kugeln eingebracht, die etwas größer als der Raum in den Kugellaufbahnen zwischen Spindel und Mutter sind; damit hat die Kugel an vier Punkten Kontakt (siehe Abb. 3.16).



P Steigung
1 Mutter
2 Spindel

Abb. 3.16 **Vorspannung durch Kugelgröße**

Die andere Methode ist die so genannte „Vorspannung durch Steigungsversatz" (siehe Abb. 3.17). Die Mutter ist so geschliffen, dass sie einen Versatz zur zentralen Steigung aufweist. Diese Vorspannungsart ersetzt die klassische Doppelmutter-Vorspannung und hat den Vorteil, dass bei geringen Vorspannungskräften eine kompakte Einzelmutter mit hoher Steifigkeit eingesetzt werden kann. Allerdings ist diese Methode nicht zum Einsatz bei hohen Vorspannungen und bei hohen Steigungen geeignet. Die empfohlene Vorspannungskraft beträgt weniger als 5 % der dynamischen Tragzahl (C).

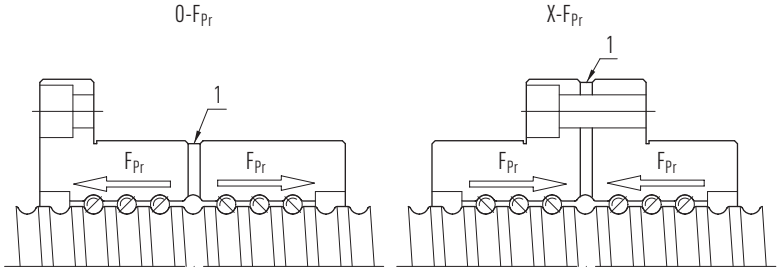


F_{Pr} Vorspannkraft
P Steigung
1 Mutter
2 Spindel

Abb. 3.17 **Vorspannung durch Steigungsversatz**

Vorgespannte Doppelmutter

Die Vorspannung wird erzeugt, indem ein Distanzstück zwischen die Muttern eingefügt wird (siehe Abb. 3.18). Die O-Vorspannung ergibt sich durch das Einbringen eines überdimensionierten Distanzstücks, das die Mutterhälften auseinanderdrückt. Die X-Vorspannung wird mit einem unterdimensionierten Distanzstück erzeugt, das die Muttern zusammenzieht.



F_{Pr} Vorspannkraft
1 Distanzring

Abb. 3.18 **Vorspannung durch Distanzstück**

3.7.2 Auswirkungen durch Vorspannung

Vorspannung erhöht das Reibmoment des Gewindes und führt damit zu Temperaturanstiegen während des Betriebes. Um eine hohe Lebensdauer und einen geringen Temperaturanstieg zu gewährleisten, sollte die Vorspannung bei Einzelmuttern nicht über 5 % und bei Doppelmuttern nicht über 10 % der dynamischen Tragzahl liegen. Des Weiteren verändern sich durch Vorspannung auch die Laufeigenschaften. Neben der Erhöhung des Leerlaufdrehmoments kommt es gerade bei Kugelgewindetrieben in hoher Toleranzklasse zu Schwankungen des Leerlaufdrehmoments (siehe Abschnitt 3.7.3).

Grundsätzlich gilt: Kugelgewindetriebe sollten nur dann vorgespannt werden, wenn dies zur Verhinderung von Axialspiel zwingend erforderlich ist.

3.7.3 Schwankung des Leerlaufdrehmoments

(1) Messmethode

Vorspannung erzeugt ein Reibmoment zwischen Mutter und Gewindespindel. Dieses wird gemessen, indem die Gewindespindel mit einer konstanten Drehzahl bewegt wird, während die Mutter mit einer speziellen Feststelleinrichtung gehalten wird (siehe Abb. 3.19).
Die vom Kraftaufnehmer gemessene Kraft F_{Pr} wird zur Berechnung des Leerlaufdrehmoments der Gewindespindel herangezogen.

F 3.2

$$T_d = \frac{K_p \times F_{pr} \times P}{2000 \times \pi}$$

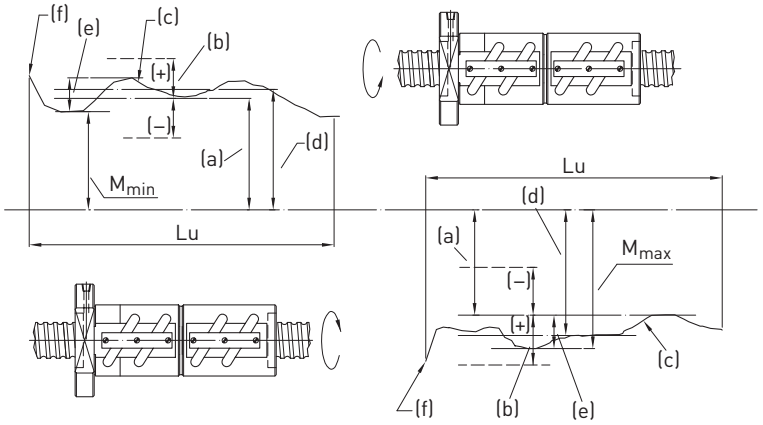
T_d Leerlaufdrehmoment der vorgespannten Mutter
F_{Pr} Vorspannungskraft
P Steigung
K_P Vorspannungs-Reibungskoeffizient
$K_P = \frac{1}{\eta_1} - \eta_2$ (zwischen 0,1 und 0,3)
η_1, η_2 sind die mechanischen Wirkungsgrade des Kugelgewindetriebes

(2) Messbedingungen

1. Ohne Abstreifer
2. Drehzahl: 100 U/min
3. Dynamische Viskosität des Schmiermittels 61,2 – 74,8 cSt [mm/s] bei 40 °C, das entspricht ISO VG 68 oder JIS K2001

(3) Das Messergebnis wird mittels einer Standard-Darstellung des Leerlaufdrehmoments abgebildet; die Nomenklatur ist in Abb. 3.19 dargestellt.

(4) Schwankungen des Leerlaufdrehmoments (gehen in die Festlegung der Toleranzklasse ein) sind in Tabelle 3.17 aufgeführt.



(a) Leerlaufdrehmoment
(b) Schwankungen des Leerlaufdrehmoments
(c) Momentan gemessener Wert des Reibmoments
(d) Durchschnittlich gemessener Wert des Reibmoments
(e) Gemessenes Losbrechmoment
Lu Nutzweg der Mutter
M_{min} Minimales Moment
M_{max} Maximales Moment

Abb. 3.19 **Nomenklatur zur Messung von Leerlaufdrehmomenten**

Tabelle 3.17 **Schwankungsbereich des Leerlaufdrehmoments bei Vorspannung in % (nach DIN ISO 3408)**

Basis-Reibmoment T_{p0} [Nm]		Nutzweglänge des Gewindes [mm]																			
		4.000 mm maximal													über 4.000 mm						
		Schlankheitsgrad ≤ 40 Toleranzklasse							40 < Schlankheitsgrad < 60 Toleranzklasse							Toleranzklasse						
Über	**Bis zu**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**	**T0**	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T7**
0,2	**0,4**	30	35	40	40	45	50	–	40	40	50	50	60	60	–	–	–	–	–	–	–	–
0,4	**0,6**	25	30	35	35	40	40	–	35	35	40	40	45	45	–	–	–	–	–	–	–	–
0,6	**1,0**	20	25	30	30	35	35	40	30	30	35	35	40	40	45	–	–	–	40	43	45	50
1,0	**2,5**	15	20	25	25	30	30	35	25	25	30	30	35	35	40	–	–	–	35	38	40	45
2,5	**6,3**	10	15	20	20	25	25	30	20	20	25	25	30	30	35	–	–	–	30	33	35	40
6,3	**10,0**	–	–	15	15	20	20	30	–	–	20	20	25	25	35	–	–	–	25	23	30	35

Hinweis:

1. Schlankheitsgrad = Gewindelänge der Spindel/Nenndurchmesser der Spindel [mm]
2. Zur Bestimmung des Leerlaufdrehmoments siehe Formel F 3.2
3. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an HIWIN

3.8 Berechnungen

Berechnungsgrundlagen nach DIN ISO 3408.

3.8.1 Tragzahlen

Dynamische Tragzahl C_{dyn} (theoretisch)

Die dynamische Tragzahl beschreibt die Last, bei der 90 % aller Kugelgewindetriebe die Lebenserwartung von 1×10^6 Umdrehungen (C) erreichen. Der Zuverlässigkeitsfaktor kann entsprechend Tabelle 3.18 berücksichtigt werden. Die dynamische Tragzahl ist in den Maßtabellen der Muttern aufgeführt.

Statische Tragzahl C_0

Die statische Tragzahl beschreibt die Last, die eine bleibende Verformung der Kugellaufbahn von mehr als 0,0001 des Kugeldurchmessers verursacht. Um die maximale statische Traglast zu berechnen, muss die statische Tragsicherheit S_0 der Anwendungsbedingungen berücksichtigt werden.

F 3.3

$$S_0 \times F_{amax} < C_0$$

S_0 Statische Tragsicherheit
C_0 Statische Tragzahl (Maßtabelle der Mutter)
F_{amax} Max. statische Axiallast

3.8.2 Lebensdauer

a) Durchschnittliche Drehzahl n_m

F 3.4

$$n_m = n_1 \times \frac{t_1}{100} + n_2 \times \frac{t_2}{100} + n_3 \times \frac{t_3}{100} + \ldots$$

n_m Mittlere Drehzahl gesamt [1/min]
n_n Mittlere Drehzahl in Phase n [1/min]
t_n Zeitanteil in Phase n [%]

b) Vorspannung

F 3.5

$$F_{pr} = \frac{f_{pr}}{100\,\%} \times C_{dyn}$$

F_{pr} Vorspannungskraft
C_{dyn} Dynamische Tragzahl
f_{pr} Vorspannungsfaktor in %
Einzelmutter $f_{pr} \leq 5\,\%$
Doppelmutter $f_{pr} \leq 10\,\%$

F 3.6

$$F_{lim} = 2^{3/2} \times F_{pr}$$

F_{lim} Ausklinkkraft

Fallunterscheidung:

$F_n > F_{lim}$ Kein Einfluss der Vorspannung: $F_{bn} = F_n$
$F_n < F_{lim}$ Einfluss der Vorspannung: Formel F 3.7

F 3.7

$$F_{bn} = \left(1 + \frac{F_n}{2^{3/2} \times F_{pr}}\right)^{3/2} \times F_{pr}$$

F_n Axialbelastung in Phase n
F_{bn} Betriebsaxiallast in Phase n

F_n muss für alle Phasen berechnet werden und in Formel F 3.7 eingesetzt werden.

c) Mittlere Betriebslast F_{bm}

– Mit wechselnder Last und konstanter Drehzahl

F 3.8

$$F_{bm} = \sqrt[3]{F_{b1}^3 \times \frac{t_1}{100} \times f_{p1}^3 + F_{b2}^3 \times \frac{t_2}{100} \times f_{p2}^3 + F_{b3}^3 \times \frac{t_3}{100} \times f_{p3}^3 \ldots}$$

F_{bm} Mittlere Betriebslast [N]
F_{bn} Betriebsaxiallast in Phase n
f_p Betriebsbedingungs-Faktor
f_p 1,1 – 1,2 Betrieb ohne Stoßwirkung
1,3 – 1,8 Betrieb unter Normalbedingungen
2,0 – 3,0 Betrieb mit hoher Stoßwirkung und mit Vibrationen
3,0 – 5,0 Kurzhubanwendungen < 3 × Mutterlänge

– Mit wechselnder Last und wechselnder Drehzahl

F 3.9

$$F_{bm} = \sqrt[3]{F_{b1}^3 \times \frac{n_1}{n_m} \times \frac{t_1}{100} \times f_{p1}^3 + F_{b2}^3 \times \frac{n_2}{n_m} \times \frac{t_2}{100} \times f_{p2}^3 + F_{b3}^3 \times \frac{n_3}{n_m} \times \frac{t_3}{100} \times f_{p3}^3 \ldots}$$

d) Beidseitig axiale Belastung

– Lebensdauer in Umdrehungen

F 3.10

$$L_1 = \left(\frac{C_{dyn}}{F_{bm1}}\right)^3 \times 10^6 \qquad L_2 = \left(\frac{C_{dyn}}{F_{bm2}}\right)^3 \times 10^6$$

F 3.11

$$L = \left(L_1^{-10/9} + L_2^{-10/9}\right)^{-9/10}$$

L_1 Lebensdauer in Umdrehungen Vorwärtsbewegung
L_2 Lebensdauer in Umdrehungen Rückwärtsbewegung
C_{dyn} Dynamische Tragzahl [N]
F_{bm1} Mittlere Betriebslast Vorwärtsbewegung
F_{bm2} Mittlere Betriebslast Rückwärtsbewegung
L Lebensdauer in Umdrehungen

– Umrechnung von Lebensdauer in Betriebsstunden

F 3.12

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

L_h Lebensdauer in Betriebsstunden
n_m Mittlere Drehzahl [1/min], siehe Formel F 3.4

– Umrechnung von gefahrenem Weg [km] in Betriebsstunden

F 3.13

$$L_h = \left(\frac{L_{km} \times 10^6}{P}\right) \times \frac{1}{n_m \times 60}$$

L_h Lebensdauer in Betriebsstunden
L_{km} Lebensdauer in gefahrenem Weg [km]
P Steigung [mm]
n_m Mittlere Drehzahl [1/min]

– Die modifizierte Lebensdauer bei unterschiedlichen Zuverlässigkeitsfaktoren wird berechnet über

F 3.14

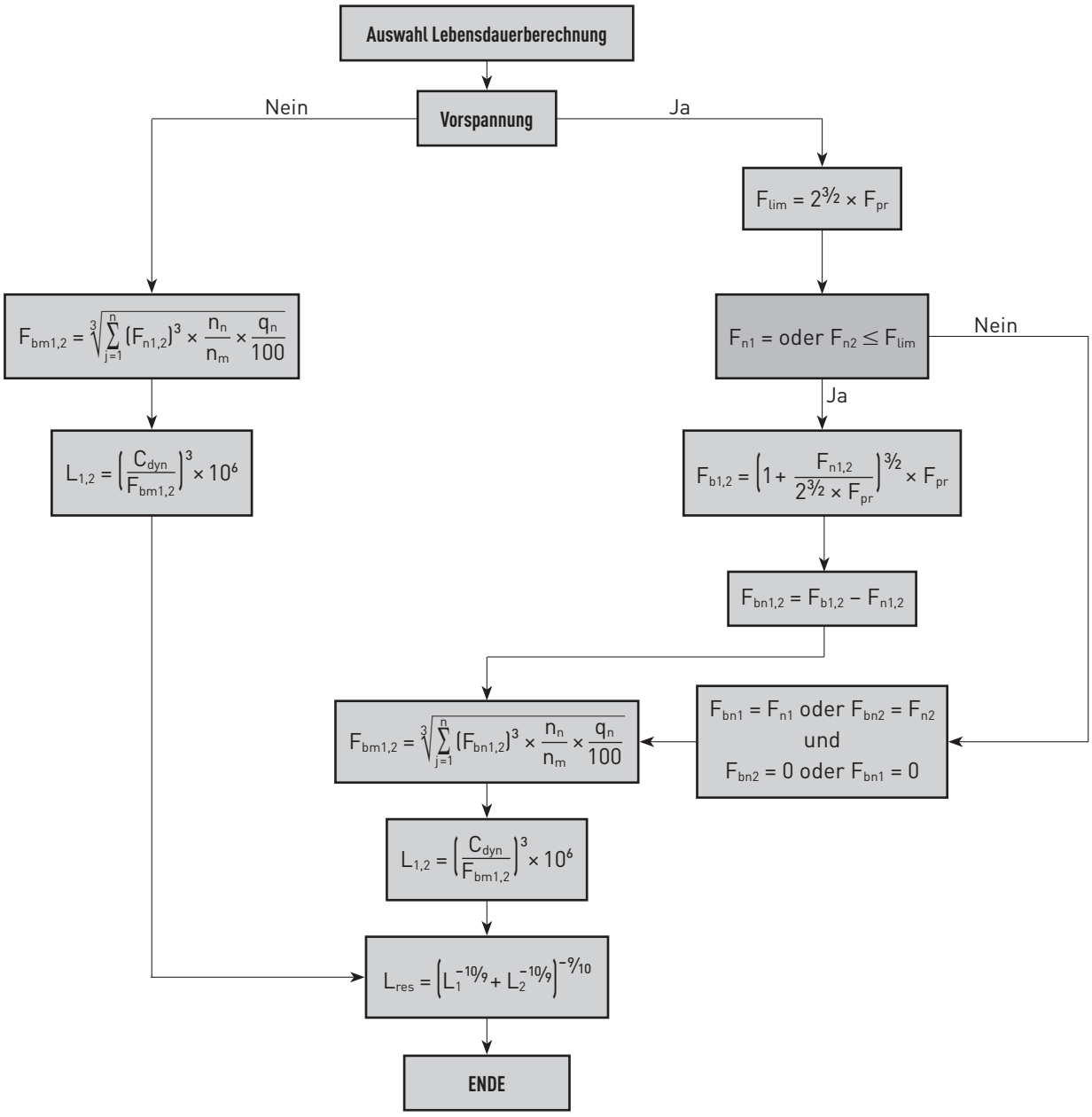
$$L_m = L \times f_r \qquad L_{hm} = L_h \times f_r$$

f_r Zuverlässigkeitsfaktor (siehe Tabelle 3.18)

Tabelle 3.18 **Zuverlässigkeitsfaktor zur Lebensdauerberechnung**

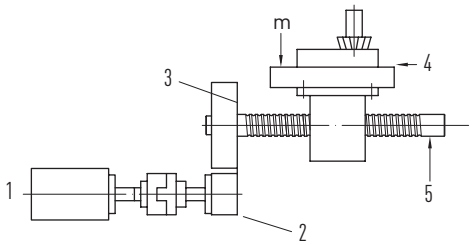
Ausfallsicherheit %	Zuverlässigkeitsfaktor f_r
90	1,00
95	0,63
96	0,53
97	0,44
98	0,33
99	0,21

Ablaufplan zur Lebensdauerberechnung



3.8.3 Antriebsmoment und Antriebsleistung des Motors

Abb. 3.20 zeigt die Einflussgrößen eines Vorschubsystems mit Kugelgewindetrieb. Im Nachfolgenden finden Sie die Berechnungsformel für das notwendige Antriebsmoment des Motors:



(1) Motor, (2) Getriebe 1, (3) Getriebe 2, (4) (Reibungskraft + Betriebskraft), (5) Kugelgewindetrieb

Abb. 3.20 **Lastverlauf eines Systems mit Kugelgewindetrieb**

– Normalbetrieb (Umwandlung einer Dreh- in eine Linearbewegung)

F 3.15

$$T_a = \frac{F_w \times P}{2.000 \times \pi \times \eta_1}$$

T_a Antriebsmoment für Normalbetrieb [Nm]
T_c Antriebsmoment für Umkehrbetrieb [Nm]
F_w Wirkende Axiallast [N], Reibungskraft + Betriebskraft
P Steigung [mm]
η_1 Mechanischer Wirkungsgrad (0,85 – 0,95), Normalbetrieb
η_2 Mechanischer Wirkungsgrad (0,75 – 0,85), Umkehrbetrieb

– Umkehrbetrieb (Umwandlung einer Linear- in eine Drehbewegung)

F 3.16

$$T_c = \frac{F_w \times P \times \eta_2}{2.000 \times \pi}$$

– Antriebsmoment des Motors
Für Normalbetrieb:

F 3.17

$$T_M = (T_a + T_b + T_d)\,\frac{N_1}{N_2}$$

T_M Motorantriebsmoment [Nm]
T_b Reibmoment des Stützlagers [Nm]
T_d Leerlaufdrehmoment [Nm]
N_1 Anzahl der Zähne des treibenden Zahnrads
N_2 Anzahl der Zähne des angetriebenen Zahnrads

Für Beschleunigung:

F 3.18

$$T_a' = J \times \alpha$$

F 3.19

$$\alpha = \frac{2\pi \times \Delta n}{60 \times t_a}$$

T_a' Motorantriebsmoment während der Beschleunigung [Nm]
J Trägheitsmoment des Systems [Nm²]
α Winkelbeschleunigung [rad/s²]
t_a Beschleunigungs-Anfahrtzeit [s]
n_1 Anfangsdrehzahl [1/min]
n_2 Enddrehzahl [1/min]

F 3.20

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

F 3.21

$$J = J_M + J_{G1} + J_{G2} \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 + \frac{1}{2} m_r \times \left(\frac{d_n}{2000}\right)^2 \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 + m_l \times \left(\frac{P}{2000\pi}\right)^2 \times \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$$

= Motorträgheit + äquivalente Getriebeträgheit + Trägheit Kugelgewindetrieb (siehe Abb. 3.20)

m_r Masse der rotierenden Teile [kg]
m_l Masse der linear bewegten Komponenten [kg]
d_n Nenndurchmesser Kugelgewindetrieb [mm]
J_M Motorträgheit [kgm²]
J_{G1} Trägheit des Antriebsgetriebes [kgm²]
J_{G2} Trägheit des angetriebenen Getriebes [kgm²]

Gesamt-Antriebsmoment:

F 3.22

$$T_{Ma} = T_M + T_a'$$

T_{Ma} Gesamtantriebsmoment [Nm]

– Antriebsleistung

F 3.23

$$P_A = \frac{T_{pmax} \times n_{max}}{9.550}$$

P_A Maximale betriebssichere Antriebsleistung [kW]
T_{pmax} Maximales Antriebsmoment (Sicherheitsfaktor × T_{max}) [Nm]
n_{max} Maximale Drehzahl [1/min]
t_a Beschleunigungs-Anfahrtzeit [s]
J Gesamt-Trägheitsmoment [kgm²]
T_{M1} Nennmoment des Motors [Nm]
T_L Antriebsmoment bei Nenndrehzahl [Nm]
f Sicherheitsfaktor = 1,5

– Überprüfung der Beschleunigungszeit

F 3.24

$$t_a = \frac{J}{T_{M1} - T_L} \times \frac{2\pi \times n_{max}}{60} \times f$$

3.8.4 Knicklast

F 3.25

$$F_k = 4{,}072 \times 10^5 \left(\frac{f_k \times {d_k}^4}{{l_s}^2} \right)$$

F 3.26

$$F_{kmax} = 0{,}5 \times F_k$$

F_k Zulässige Last [N]
F_{kmax} Max. zulässige Last [N]
d_k Kerndurchmesser Gewindeschaft [mm]
l_s Ungestützte Spindellänge [mm] (siehe Abb. 3.21)
f_k Faktor für unterschiedliche Montagearten (Knicklast)

Festlager – Festlager	$f_k = 1{,}0$
Festlager – Loslager	$f_k = 0{,}5$
Loslager – Loslager	$f_k = 0{,}25$
Festlager – ungelagert	$f_k = 0{,}0625$

3.8.5 Kritische Drehzahl

F 3.27

$$n_k = 2{,}71 \times 10^8 \left(\frac{f_n \times d_k}{{l_s}^2} \right)$$

F 3.28

$$n_{kmax} = 0{,}8 \times n_k$$

n_k Kritische Drehzahl [1/min]
n_{kmax} Max. zulässige Drehzahl [1/min]
d_k Kerndurchmesser Gewindeschaft [mm]
l_s Ungestützte Spindellänge [mm] (siehe Abb. 3.21)
f_n Faktor für unterschiedliche Montagearten (kritische Drehzahl)

Festlager – Festlager	$f_n = 1{,}0$
Festlager – Loslager	$f_n = 0{,}692$
Loslager – Loslager	$f_n = 0{,}446$
Festlager – ungelagert	$f_n = 0{,}147$

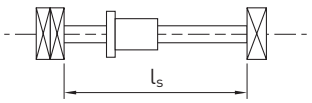


Abb. 3.21 **Definition „Ungestützte Spindellänge“**

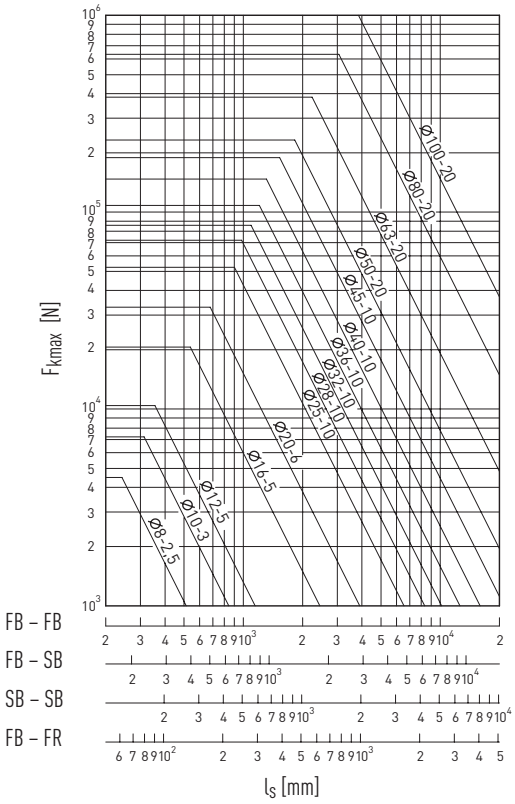


Abb. 3.22 **Knicklast für unterschiedliche Durchmesser und Längen von Gewindespindeln**

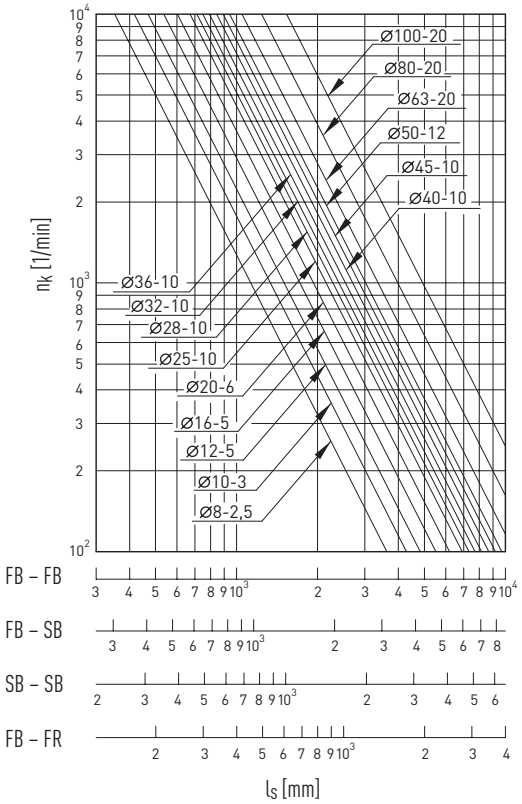


Abb. 3.23 **Kritische Drehzahl für unterschiedliche Durchmesser und Längen von Gewindespindeln**

3.8.6 D_N-Wert für die Arbeitsdrehzahl eines Kugelgewindetriebes

Der Drehzahlkennwert D_N hat einen großen Einfluss auf das Verhalten des Kugelgewindetriebes hinsichtlich Geräusch-, Wärmeentwicklung und Lebensdauer des Rückführungssystems.

Für HIWIN-Kugelgewindetriebe

F 3.29

$$D_N = d_s \times n_{max}$$

$D_N \leq 90.000$ für Kugelgewindetriebe mit Kassetten-Rückführung
$D_N \leq 120.000$ für Kugelgewindetriebe mit Kassetten-Rückführung und ohne Spiel
$D_N \leq 150.000$ für High-Speed-Kugelgewindetriebe (auf Anfrage)

3.8.7 Steifigkeit

Steifigkeit beschreibt die Nachgiebigkeit eines Maschinenelements. Die Gesamtsteifigkeit eines Kugelgewindetriebes wird bestimmt durch die axiale Steifigkeit des Mutter-Spindel-Systems, die Kontakt-Steifigkeit der Kugellaufbahn und die Steifigkeit der Gewindespindel. Beim Einbau des Kugelgewindetriebes in eine Maschine sollten auch folgende Faktoren berücksichtigt werden: Steifigkeit der Stützlager, Montagebedingungen der Mutter mit Tisch etc.
Die Steifigkeit der Mutter-Spindel-Einheit und der von Kugel und Kugellaufbahn kann zusammengefasst werden zur Steifigkeit der Mutter R_n, die in den Maßtabellen der unterschiedlichen Baureiheen aufgeführt ist.

– Steifigkeit eines Kugelgewindetriebes

F 3.30

$$\frac{1}{R_{bs}} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_n}$$

l_s Ungestütze Spindellänge [mm]
F_{kmax} Kritische axiale Last [N]
n_k Kritische Drehzahl [1/min]
FB Festlager
FR Ungelagert
SB Loslager

d_s Wellendurchmesser [mm]
n_{max} Max. Drehzahl [U/min]

R_{bs} Gesamtsteifigkeit eines Kugelgewindetriebes [N/µm]
R_s Steifigkeit der Gewindespindel [N/µm]
R_n Steifigkeit der Mutter [N/µm]

– Steifigkeit der Gewindespindel

F 3.31

$$R_{s1} = \frac{\pi \times d_c^2 \times E}{4 \times l_1 \times 10^3}$$

fest – lose/ungelagert

F 3.32

$$R_{s2} = \frac{\pi \times d_c^2 \times E}{4 \times l_1 \times 10^3} \times \frac{l_2}{l_2 - l_1}$$

fest – fest

F 3.33

$$d_c = PCD - D_k \times \cos\alpha$$

R_s Steifigkeit der Gewindespindel [N/µm]
d_c Durchmesser, an dem die Kraft auf die Kugelgewindespindel wirkt
E Elastizitätsmodul [N/mm²]
α Kontaktwinkel zwischen Kugel und Laufbahn [°]
PCD Kugelmittenkreisdurchmesser [mm]
D_k Nenndurchmesser der Kugel [mm]
l_1 Abstand Lager – Mutter [mm]
l_2 Abstand Lager – Lager [mm]

– Steifigkeit der Mutter

Die Steifigkeit der Mutter kann überprüft werden unter Verwendung einer Axialkraft, die der höchstmöglichen Vorspannung von 10 % der dynamischen Tragzahl (C_{dyn}) entspricht (diese wird in den Maßtabellen der Muttern aufgeführt). Ist die Vorspannung geringer, kann die Steifigkeit der Mutter über Extrapolation bestimmt werden:

F 3.34

$$R_n = 0{,}8 \times R \times \left(\frac{F_{pr}}{0{,}1 \times C_{dyn}}\right)^{1/3}$$

R_n Steifigkeit der Mutter [N/µm]
R Steifigkeit entsprechend der Maßtabelle [N/µm]
F_{pr} Vorspannung [N]
C_{dyn} Dynamische Tragzahl aus der Maßtabelle [N]

Die Steifigkeit einer Einzelmutter mit Spiel kann bei einer externen Axiallast 0,28 C_{dyn} folgendermaßen berechnet werden:

F 3.35

$$R_n = 0{,}8 \times R \times \left(\frac{F_{bm}}{0{,}28 \times C_{dyn}}\right)^{1/3}$$

R_n Steifigkeit der Mutter [N/µm]
R Steifigkeit entsprechend der Maßtabelle [N/µm]
F_{bm} Mittlere Betriebslast [N]
C_{dyn} Dynamische Tragzahl aus der Maßtabelle [N]

Die axiale Steifigkeit eines Vorschubsystems beinhaltet die der Stützlager und des Montagetisches. Die Gesamtsteifigkeit sollte bei der Auslegung des Systems sorgfältig beachtet werden.

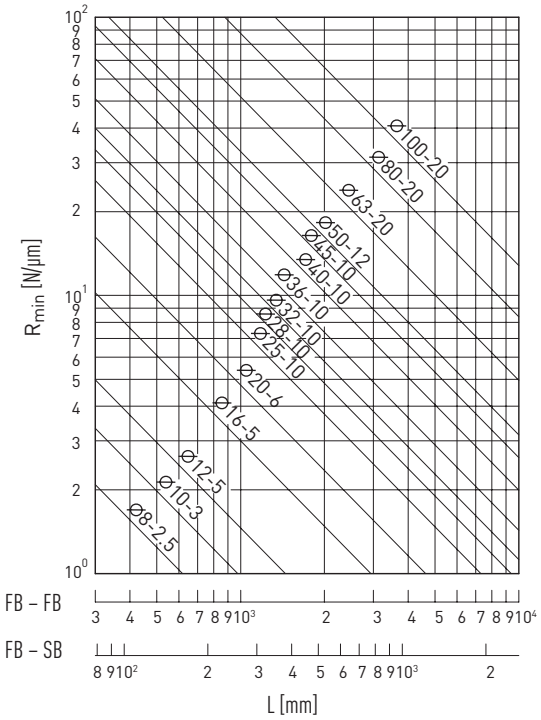
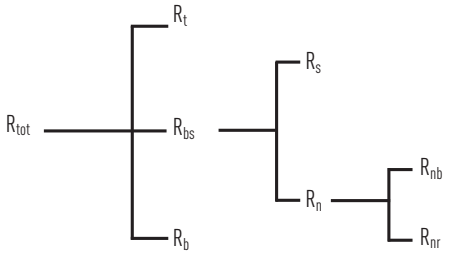


Abb. 3.24 **Steifigkeitsdiagramm für Kugelgewindetriebe**



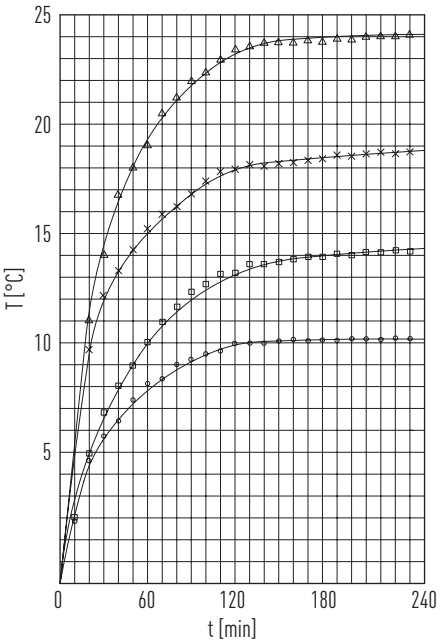
L Länge der Spindel [mm]
R_{min} Mindeststeifigkeit der Spindel [N/µm]
R_{tot} Gesamtsteifigkeit des Vorschubsystems
R_t Steifigkeit des Montagetisches
R_b Steifigkeit der Stützlager
R_{bs} Steifigkeit des Kugelgewindetriebes
R_s Steifigkeit der Gewindespindel
R_n Steifigkeit der Kugelgewinde-Mutter
R_{nb} Steifigkeit von Kugeln und Kugellaufbahn
R_{nr} Steifigkeit des Mutter-Spindel-Systems bei Radiallast

Abb. 3.25 **Steifigkeitsfaktoren bei Vorschubsystemen mit Kugelgewindetrieben**

3.8.8 Thermische Ausdehnung

Die Temperaturerhöhung in Kugelgewindespindeln während des Betriebes hat Einfluss auf die Genauigkeit, da sich die Gewindespindel durch die thermische Beanspruchung ausdehnt.
Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Temperaturerhöhung in Kugelgewindetrieben:
1) Vorspannung
2) Schmierung
3) Reckung der Spindel

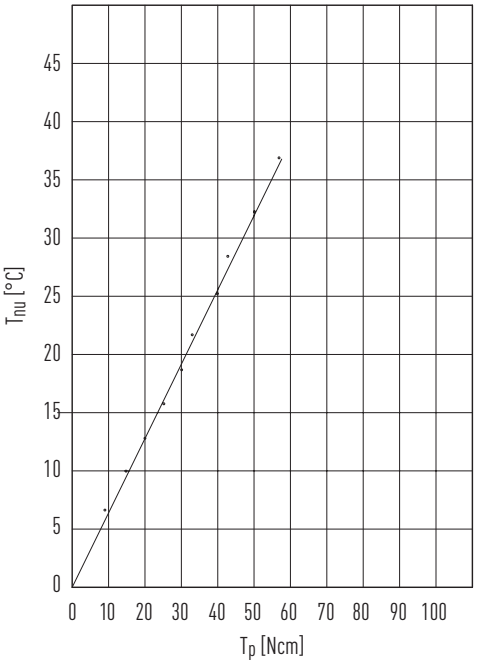
Abb. 3.26 zeigt den Zusammenhang von Betriebsdrehzahl, Vorspannung und Temperaturanstieg. Abb. 3.27 zeigt den Temperaturanstieg in der Mutter in Abhängigkeit vom Leerlaufdrehmoment.



Technische Daten Kugelgewindetrieb R40-10-B2-FDW

Δ = 1.500 U/min bei 2.000 N Vorspannung
× = 1.500 U/min bei 1.000 N Vorspannung
□ = 500 U/min bei 2.000 N Vorspannung
○ = 500 U/min bei 1.000 N Vorspannung

Abb. 3.26 **Zusammenhang von Betriebsdrehzahl, Vorspannung und Temperaturanstieg**



Spindeldurchmesser	R40
Steigung	10
Kugeldurchmesser	6,35
Umläufe	2,5 × 2
Drehzahl	2.000 U/min
Laufzeit	1,5 sec
Haltezeit	1 sec
T_{nu}	Temperatur in der Mutter [°C]
T_p	Leerlauf-Drehmoment [Ncm]

Abb. 3.27 **Zusammenhang zwischen Temperaturanstieg in der Kugelgewindemutter und Leerlaufdrehmoment**

Die thermische Ausdehnung der Gewindespindel kann mit Formel F 3.36 ermittelt werden. Die Ausdehnung kann durch Reckung der Spindel kompensiert werden. Bitte halten Sie Rücksprache mit HIWIN.

F 3.36

$$\Delta L = 11{,}6 \times 10^{-6} \times \Delta T \times l_{s;ges}$$

ΔL	Thermische Ausdehnung einer Gewindespindel [mm]
ΔT	Temperaturanstieg in der Gewindespindel [°C]
$L_{s;ges}$	Gewindelänge + Spindelende (li/re) [mm]

3.9 Werkstoff und Wärmebehandlung

3.9.1 Werkstoffe der Komponenten

Tabelle 3.19 **Werkstoff-Übersicht**

	Werkstoffnummern nach DIN EN 10027		
Komponente	**Gerollte Kugelgewindetriebe**	**Gewirbelte Kugelgewindetriebe**	**Geschliffene Kugelgewindetriebe**
Spindel	1.1213	1.1213 1.7225	1.7228
Mutter [1)]	1.6523 [1)]		
Kugel	1.3505		

[1)] Sondermuttern 1.7131

3.9.2 Wärmebehandlung

Tabelle 3.20 zeigt die Härte der Hauptkomponenten in HIWIN-Kugelgewindetrieben. Die Oberflächenhärte der Kugelgewindetriebe hat Einfluss sowohl auf die dynamische als auch auf die statische Tragzahl. Die in den Maßtabellen aufgeführten dynamischen und statischen Tragzahlen basieren auf einer Oberflächenhärte, die HRC 60 entspricht. Für Oberflächenhärten unter diesem Wert können die Tragzahlen mit folgender Berechnung ermittelt werden.

F 3.37

$$C_0' = C_0 \times f_{H0} \qquad f_{H0} = \left(\frac{\text{reale Härte (HRC)}}{60}\right)^3 \leq 1$$

mit den Härtegraden f_H und f_{H0}
C_0' Korrigierte statische Tragzahl
C_0 Statische Tragzahl bei 60 HRC
H_r Reale Härte (HRC)

F 3.38

$$C' = C_{dyn} \times f_H \qquad f_H = \left(\frac{\text{reale Härte (HRC)}}{60}\right)^2 \leq 1$$

C' Korrigierte dynamische Tragzahl
C_{dyn} Dynamische Tragzahl bei 60 HRC
H_r Reale Härte (HRC)

Tabelle 3.20 **Härtegrade der für HIWIN-Kugelgewindetriebe verwendeten Komponenten**

Komponente	Härtungsmethode	Härtegrad (HRC)
Spindel	Einsatzhärtung	58 – 62
Mutter	Einsatz- oder Induktionshärtung	58 – 62
Kugel		62 – 66

3.10 Schmierung

HIWIN-Kugelgewindetriebe können je nach Anwendungsfall mit Fett, Fließfett oder Öl geschmiert werden. Sie werden standardmäßig konserviert geliefert und dürfen niemals ohne Erstschmierung in Betrieb genommen werden. Hinweise zur Erstbefettung sowie die Schmiermittelmengen und Nachschmierintervalle sind der Montageanleitung „Kugelgewindetriebe" zu entnehmen.

Tabelle 3.21 **Hinweise zur Kontrolle und zum Nachfüllen des Schmiermittels**

Schmiermethode	Hinweise zur Kontrolle
Öl	1 × wöchentlich Ölstand kontrollieren und Öl auf Verunreinigungen prüfen Im Falle von Verunreinigungen wird ein Ölwechsel empfohlen
Fett	Alle zwei bis drei Monate Fett auf Verunreinigungen prüfen Im Falle von Verunreinigungen altes Schmierfett durch neues ersetzen In jedem Fall einmal jährlich Schmierfett austauschen

4. Gerollte Kugelgewindetriebe

4.1 Eigenschaften

Gerollte Kugelgewindetriebe haben den Vorteil, dass mit ihnen realisierte Vorschubsysteme eine geringere Reibung und einen ruhigeren Lauf gegenüber herkömmlichen Gewinden haben.
HIWIN setzt zu ihrer Herstellung auf die neuesten Technologien im Rollverfahren, indem die Prozesse der Materialauswahl, des Rollens, der Wärmebehandlung, der Bearbeitung und der Montage genauestens aufeinander abgestimmt sind.

Gerollte Kugelgewindetriebe von HIWIN können sehr vielseitig in fast allen Bereichen der Industrie eingesetzt werden. Gerollte Kugelgewindespindeln sind durch entsprechende Lagerhaltung im Durchmesserbereich von 8 bis 63 mm kurzfristig lieferbar. Sie können wahlweise mit oder ohne Endenbearbeitung geliefert werden. Komplette Lagereinheiten in Verbindung mit standardisierten Spindelenden ermöglichen die Lieferung von kompletten Kugelgewindetrieben aus einer Hand.

4.2 Toleranzklassen

Tabelle 4.1 zeigt die Toleranzklassen der gerollten Kugelgewindetriebe. Die Steigungsgenauigkeit wird über die Abweichung vom Sollweg über eine beliebige Strecke von 300 mm innerhalb der Gesamtlänge definiert. Die Wegabweichung über den kompletten Nutzweg wird über die Formel F 3.1 auf Seite 17 ermittelt.

Tabelle 4.1 **Toleranzklassen der gerollten Kugelgewindetriebe**

Wegabweichung	Toleranzklasse		
	T5	**T7**	**T10**
v_{300p}	0,023	0,052	0,21

Einheit: mm

Tabelle 4.2 **Übersicht der lieferbaren gerollten Kugelgewindetriebe**

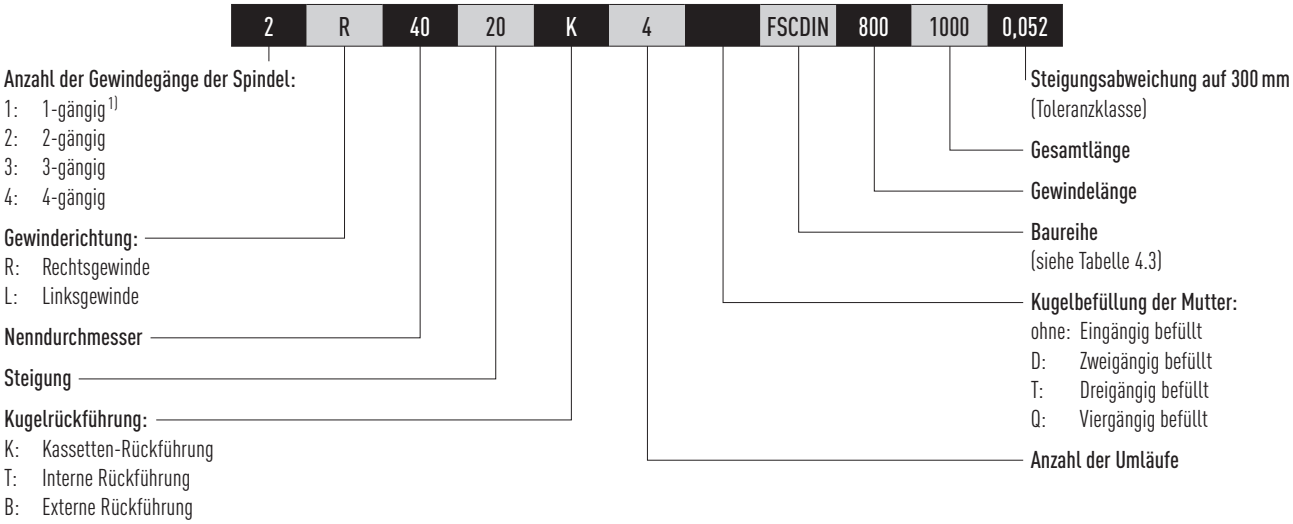
Nenn-Durchmesser	Steigung																		Max. Spindellänge	
	1	**1,25**	**2**	**2,5**	**3**	**4**	**5**	**5,08**	**6**	**8**	**10**	**12**	**16**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**T5**	**T7, T10**
8			○	○×	○		○												–	800
10			○	○×	○	○×	○		○		○								600	1.500
12			○	○	○	○×	○×	○		○	○×	○							600	1.500
15							○×				○			○					1.500	3.000
16	○		○	○		○	○×	○	○	○	○×	○	○×	○×		○			1.500	3.000
20				○		○	○×	○	○	○	○×			○×			○		1.500	3.000
25				○		○	○×	○	○	○	○×				○×				2.500	4.500
32						○	○×	○	○	○	○×			○×		○×	○		2.500	4.500
40							○×		○	○	○×	○	○	○×	○		○×		3.000	5.600
50							○×		○		○×	○	○	○×			○×	○	4.000	5.600
63											○×	○	○	○			○		4.000	5.600

Einheit: mm

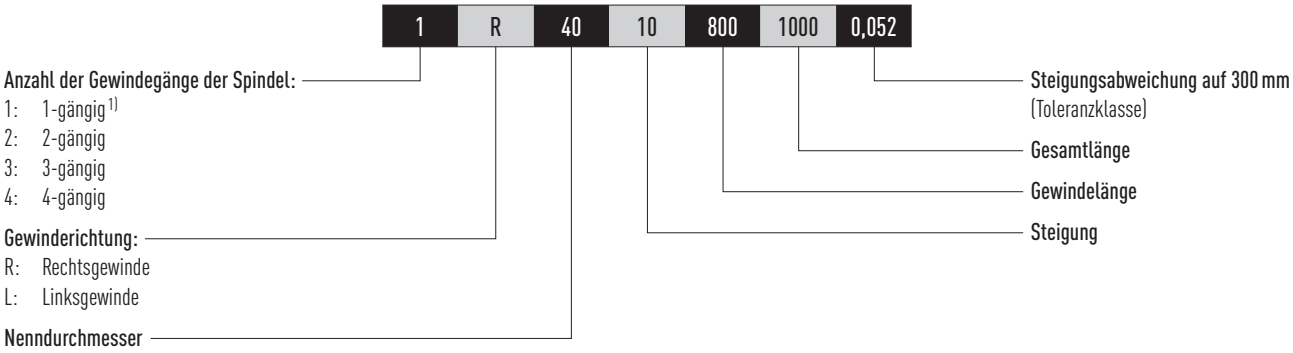
○ Rechts- und Linksgewinde
○ Nur Rechtsgewinde
× Vorzugstyp bei Rechtsgewinde mit schneller Lieferzeit in T7
× Vorzugstyp bei Rechtsgewinde mit schneller Lieferzeit in T5 und T7

4.3 HIWIN-Bestellcode für gerollte Kugelgewindetriebe

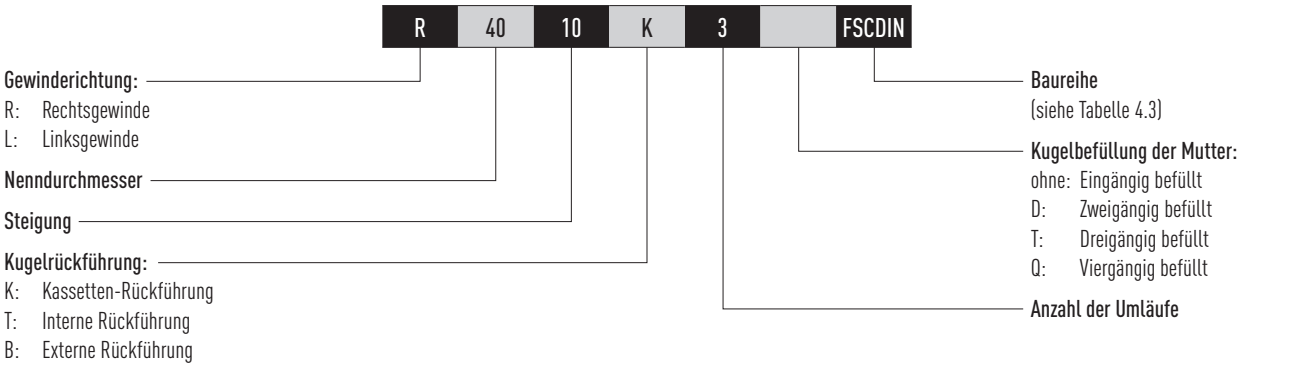
Zur eindeutigen Bestimmung des Kugelgewindetriebs sind Informationen zur Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter notwendig.



Bestellcode für Kugelgewindespindel ohne Kugelgewindemutter



Bestellcode für Kugelgewindemutter ohne Kugelgewindespindel



1) Standard; kann bei eingängigen Spindeln entfallen

Tabelle 4.3 **Übersicht Baureiheen**	
Baureihe	**Beschreibung**
FSIDIN	Flansch-Einzelmutter mit interner Einzelrückführung
FSCDIN	Flansch-Einzelmutter mit Kassetten-Rückführung
RSI	Zylindrische Einzelmutter mit interner Einzelrückführung
RSIT	Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde und interner Einzelrückführung

4.4 Muttern für gerollte Kugelgewindetriebe

4.4.1 Flansch-Einzelmutter FSCDIN/FSIDIN

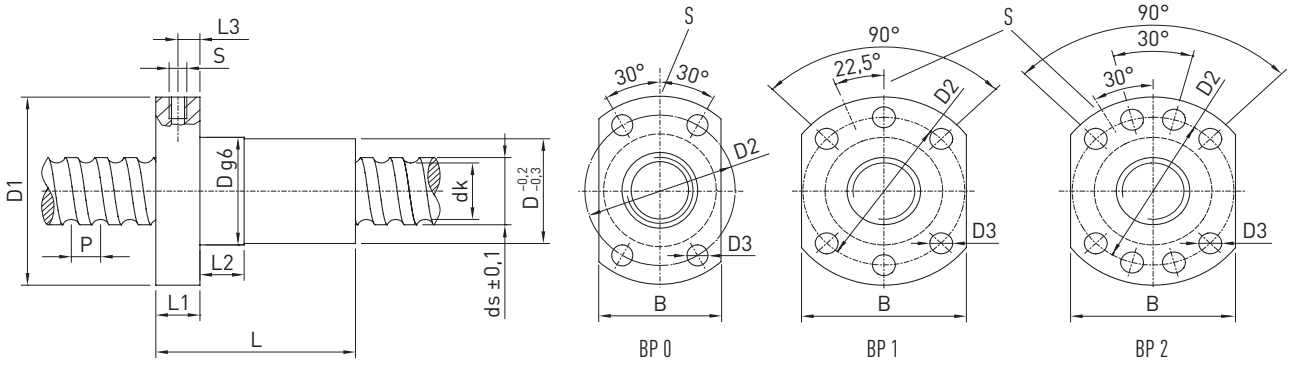


Tabelle 4.4 **Abmessungen der Mutter**																		
Typ	**ds**	**P**	**D**	**D1**	**D2**	**D3**	**Bohrbild BP**	**L**	**L1**	**L2**	**L3**	**Schmierbohrung S**	**B**	**dk**	**Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]**	**Stat. Tragzahl C_0 [N]**	**Axialspiel max. [mm]**	**Masse [kg/St.]**
R12-05K4-FSCDIN	11,7	5	24	40	32	4,5	0	33	8	8	4	M3	26	9,9	6.900	12.000	0,02	0,11
R12-10K3-FSCDIN	11,8	10	24	40	32	4,5	0	43	8	8	4	M3	26	9,6	6.400	10.100	0,02	0,13
R15-05K4-FSCDIN	13,9	5	28	48	38	5,5	1	38	10	10	5	M6	40	11,8	12.600	21.000	0,04	0,18
R16-05T3-FSIDIN	15,5	5	28	48	38	5,5	1	40	10	10	5	M6	40	12,9	8.100	11.700	0,04	0,18
R16-10K3-FSCDIN	14,7	10	28	48	38	5,5	1	45	10	10	5	M6	40	12,5	9.900	19.300	0,04	0,20
R16-16K3-FSCDIN	15,0	16	28	48	38	5,5	1	61	12	20	6	M6	40	13,0	9.900	17.000	0,04	0,26
R16-20K2-FSCDIN	14,0	20	28	48	38	5,5	1	56	10	10	5	M6	40	11,8	6.500	10.400	0,04	0,25
R20-05K4-FSCDIN	19,6	5	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	16,9	16.400	32.740	0,04	0,28
R20-10K3-FSCDIN	19,3	10	36	58	47	6,6	1	48	10	10	5	M6	44	16,6	12.100	23.500	0,04	0,32
R20-20K2-FSCDIN	19,7	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	8.400	15.300	0,04	0,37
R20-20K4-DFSCDIN	19,7	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	15.300	30.500	0,04	0,36
R25-05K4-FSCDIN	24,9	5	40	62	51	6,6	1	43	10	12	5	M6	48	22,3	18.200	40.700	0,04	0,22
R25-10K4-FSCDIN	24,5	10	40	62	51	6,6	1	61	10	16	5	M6	48	21,8	18.100	44.900	0,04	0,43
R25-25K2-FSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	9.300	19.100	0,04	0,48
R25-25K4-DFSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	16.900	38.200	0,04	0,46
R32-05K6-FSCDIN	31,7	5	50	80	65	9	1	48	12	10	6	M6	62	29,1	29.200	81.900	0,04	0,59
R32-10K5-FSCDIN	31,8	10	50	80	65	9	1	77	12	16	6	M6	62	28,6	33.000	80.100	0,04	0,82
R32-20K3-FSCDIN	31,8	20	50	80	65	9	1	88	12	16	6	M6	62	28,6	20.900	48.500	0,04	0,91
R32-32K2-FSCDIN	31,9	32	50	80	65	9	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	14.200	31.800	0,04	0,90
R32-32K4-DFSCDIN	31,9	32	50	80	65	9	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	25.700	62.200	0,04	0,87

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

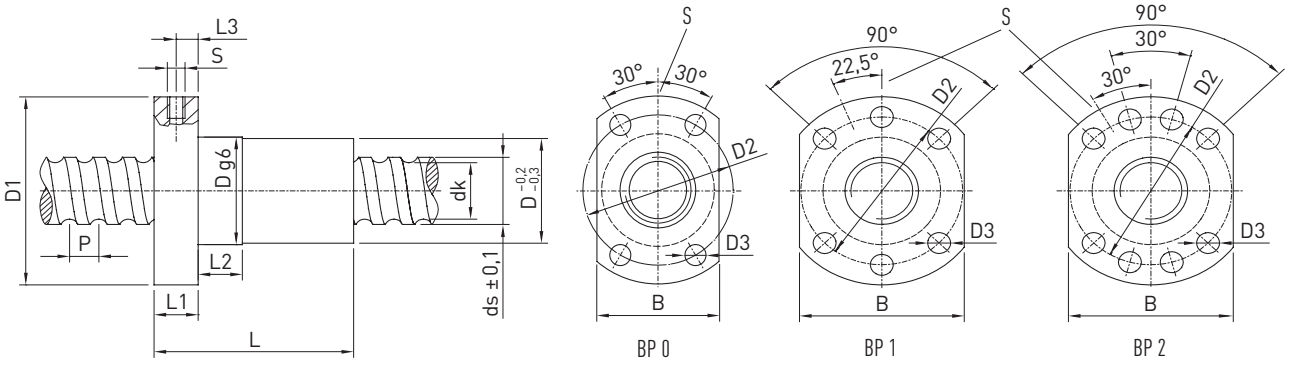


Tabelle 4.4 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	D	D1	D2	D3	Bohrbild BP	L	L1	L2	L3	Schmierbohrung S	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R40-05K6-FSCDIN	39,4	5	63	93	78	9	2	50	14	10	7	M8 × 1	70	36,8	31.700	100.600	0,04	0,93
R40-10K4-FSCDIN	37,8	10	63	93	78	9	2	70	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	55.700	123.000	0,04	1,19
R40-20K3-FSCDIN	37,8	20	63	93	78	9	2	88	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	42.200	90.000	0,07	1,43
R40-40K2-FSCDIN	37,9	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	28.500	58.400	0,07	1,61
R40-40K4-DFSCDIN	37,9	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	51.700	115.800	0,07	1,59
R50-05K6-FSCDIN	49,4	5	75	110	93	11	2	50	16	10	8	M8 × 1	85	46,8	34.600	127.200	0,07	1,32
R50-10K6-FSCDIN	48,0	10	75	110	93	11	2	90	16	20	8	M8 × 1	85	42,9	89.800	250.000	0,07	2,05
R50-20K5-FSCDIN	47,9	20	75	110	93	11	2	132	18	25	9	M8 × 1	85	42,9	75.700	217.500	0,07	2,89
R50-40K3-FSCDIN	50,0	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	48.300	123.000	0,07	2,96
R50-40K6-DFSCDIN	50,0	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	87.800	242.600	0,07	2,93
R63-10T6-FSIDIN	63,1	10	90	125	108	11	2	120	18	16	9	M8 × 1	95	58,0	75.900	214.090	0,07	3,30

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Muttern mit NBR-Abstreifer
- Muttergehäuse siehe Abschnitt 8.4
- Spielfrei auf Anfrage bei T5
- FSCDIN/FSIDIN: Mutter eingängig befüllt
- DFSCDIN: Mutter zweigängig befüllt
- R12 bis R40 auch in T5 verfügbar

Bestellbeispiel:

R	25	10	K3	FSCDIN	650	730	0,052

4.4.2 Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde RSIT

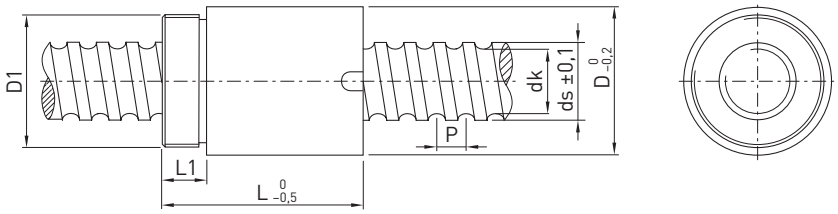


Tabelle 4.5 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	D	D1	L	L1	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R08-02,5T2-RSIT 1)	7,7	2,5	17,5	M15 × 1	27,5	7,5	6,1	1.600	1.750	0,04	0,03
R10-02,5T2-RSIT 2)	9,9	2,5	19,5	M17 × 1	25,0	7,5	8,1	2.100	2.630	0,04	0,04
R10-04T2-RSIT 2)	9,9	4,0	24,0	M22 × 1	32,0	10,0	7,7	2.400	2.820	0,04	0,08
R12-04B1-RSIT 1)	12,0	4,0	25,5	M20 × 1	34,0	10,0	9,5	4.200	5.700	0,04	0,08

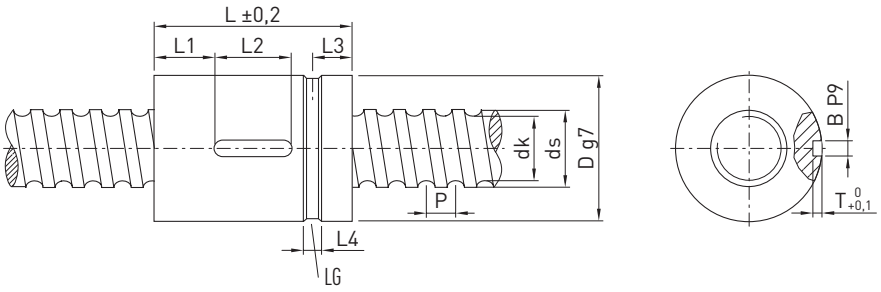
Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben
1) Einseitig Polyamidabstreifer
2) Ohne Schmutzabstreifer

– Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
– Muttern mit Schmutzabstreifern

Bestellbeispiel:

R	12	4	B1	RSIT	350	405	0,052

4.4.3 Zylindrische Einzelmutter RSI



LG Rille für Schmierstoffzufuhr

Tabelle 4.6 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	D	L	L1	L2	L3	L4	T	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R16-10T3-RSI	15,4	10	28	60	8	20	9,5	5	2,5	4	12,9	7.600	10.800	0,04	0,17
R20-10T3-RSI	19,9	10	34	60	20	20	12,0	4	2,0	5	17,5	11.300	12.600	0,04	0,35

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

– Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
– Muttern mit Schmutzabstreifern

Bestellbeispiel:

R	16	10	T3	RSI	350	405	0,052

5. Gewirbelte Kugelgewindetriebe

5.1 Eigenschaften

Gewirbelte Kugelgewindetriebe von HIWIN bilden qualitativ eine Zwischenstufe zwischen gerollten und geschliffenen Kugelgewindetrieben und können dadurch vielseitig für Transport- oder Positionieranwendungen eingesetzt werden. Auf Wunsch erstellen wir Ihnen hierfür auch gerne ein Steigungsmessprotokoll. Für gewirbelte Kugelgewindetriebe stehen eine Vielzahl an Baureiheen als Einzel- oder Doppelmutter zur Verfügung. Komplette Kugelgewindetriebe können kundenspezifisch mit kurzer Lieferzeit hergestellt werden. Komplette Lagereinheiten in Verbindung mit standardisierten Spindelenden minimieren den Konstruktionsaufwand.

5.2 Toleranzklassen

Tabelle 5.1 zeigt die Toleranzklassen der gewirbelten Kugelgewindetriebe. Die Steigungsgenauigkeit wird über die Abweichung vom Sollweg über eine beliebige Strecke von 300 mm innerhalb der Gesamtlänge definiert.

Tabelle 5.1 **Toleranzklassen der gewirbelten Kugelgewindetriebe**

Wegabweichung	Toleranzklasse	
	T5	**T7**
v_{300p}	0,023	0,052

Einheit: mm

Tabelle 5.2 **Übersicht der lieferbaren gewirbelten Kugelgewindetriebe**

Nenn-Durchmesser	Steigung			Max. Spindellänge [1]	Max. Gewindelänge
	5	**10**	**20**		
16	O×			6.000	4.700
20	O×			6.000	5.100
25	O×	O×		6.000	5.100
32	O×	O×	O×	6.000	5.100
40	O×	O×	O×	6.000	5.100
50	O×	O×	O×	6.000	5.100
63		O×	O×	6.000	5.100
80		O×	O×	6.000	5.100

Einheit: mm

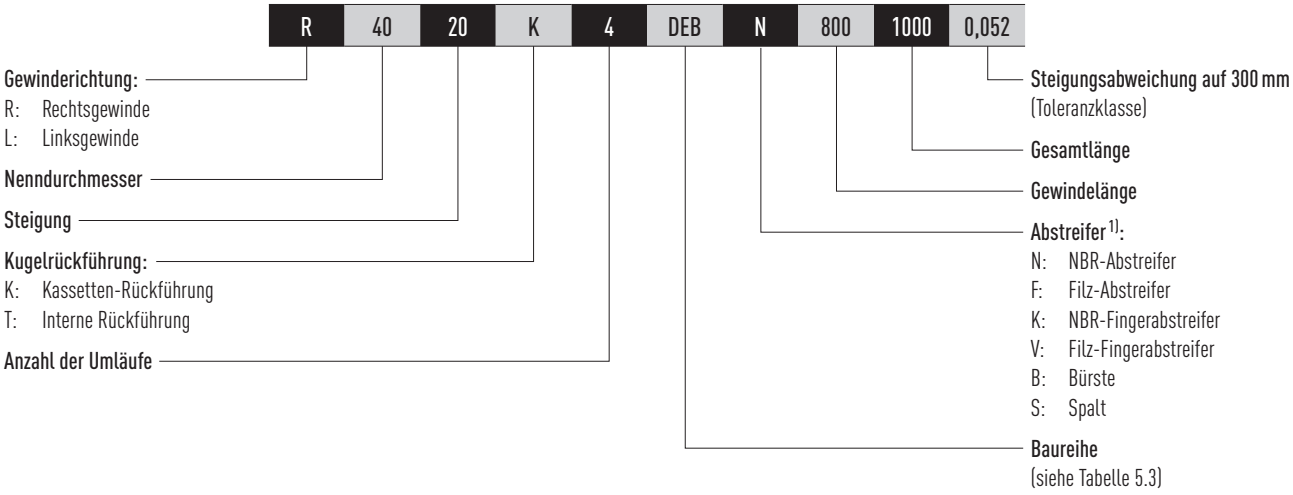
Größere Längen sind auf Anfrage erhältlich

O Rechts- und Linksgewinde
× Vorzugstyp bei Rechtsgewinde mit schneller Lieferzeit

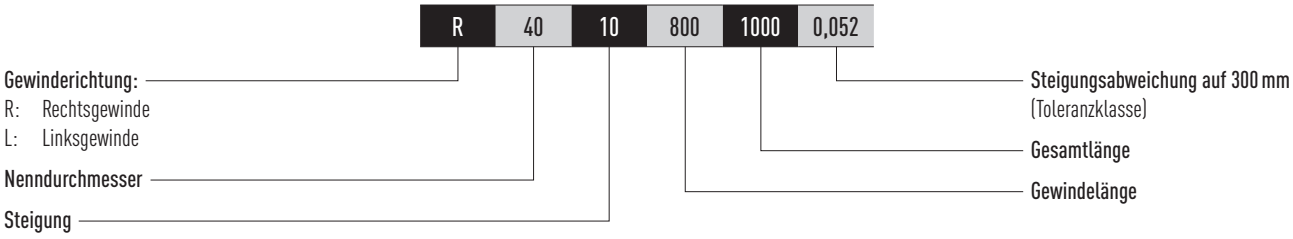
[1] Bei langen Spindel sind immer die kritische Drehzahl und die max. Knickkraft zu berücksichtigen.

5.3 HIWIN-Bestellcode für gewirbelte Kugelgewindetriebe

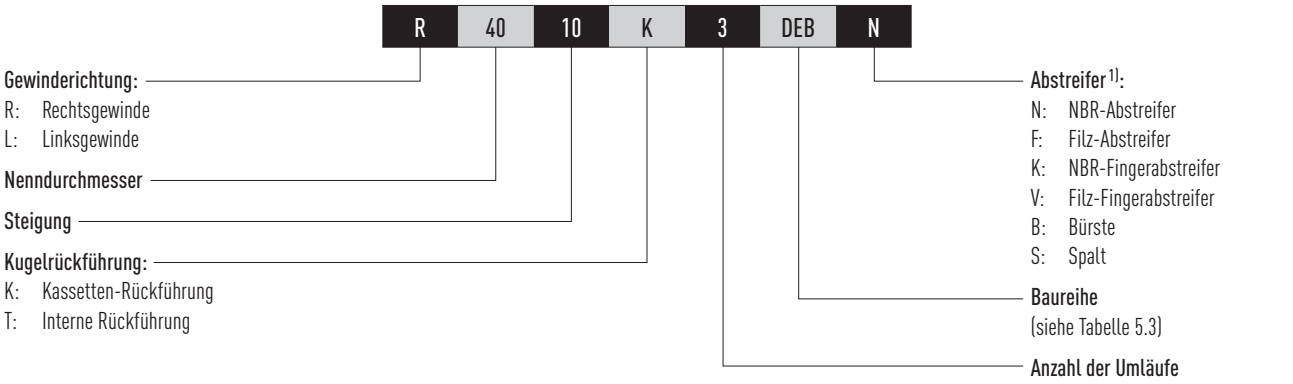
Zur eindeutigen Bestimmung des Kugelgewindetriebs sind Informationen zur Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter notwendig.



Bestellcode für Kugelgewindespindel ohne Kugelgewindemutter



Bestellcode für Kugelgewindemutter ohne Kugelgewindespindel



1) Der verbaute Abstreifer geht aus den nachfolgenden Tabellen der einzelnen Baureiheen hervor. Für die Baureiheen DEB-x und DDB-x kann, je nach Gewindesteigung, zwischen N-, K-, F- oder V-Abstreifer gewählt werden.

Tabelle 5.3 **Übersicht Baureiheen**

Baureihe	Beschreibung
DEB-x	Flansch-Einzelmutter mit variablem Abstreifertyp
DDB-x	Flansch-Doppelmutter mit variablem Abstreifertyp
ZE	Zylindrische Einzelmutter
SE	Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde
SEM	Flansch-Einzelmutter mit integrierter Sicherheitsmutter 2)

2) Die Verwendung einer Sicherheitsmutter alleine stellt noch keine ausreichende Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Absenken einer Last dar. Die für die jeweilige Anwendung gültigen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten. Bei der Sicherheitsmutter handelt es sich nicht um ein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie.

5.4 Muttern für gewirbelte Kugelgewindetriebe

5.4.1 Flansch-Einzelmutter DEB-x

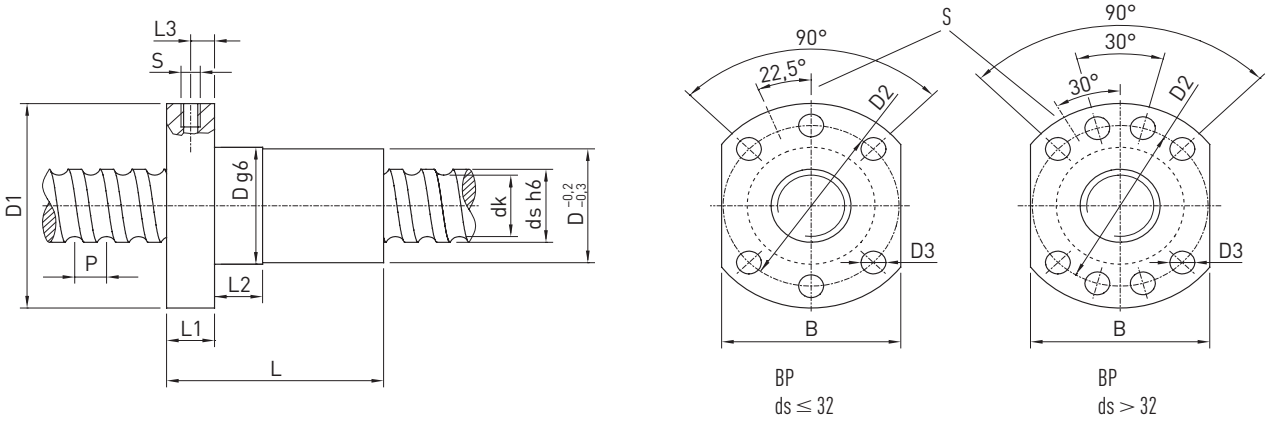


Abb. 5.1 **Flansch-Einzelmutter DEB-x mit Abstreifervarianten N und F**

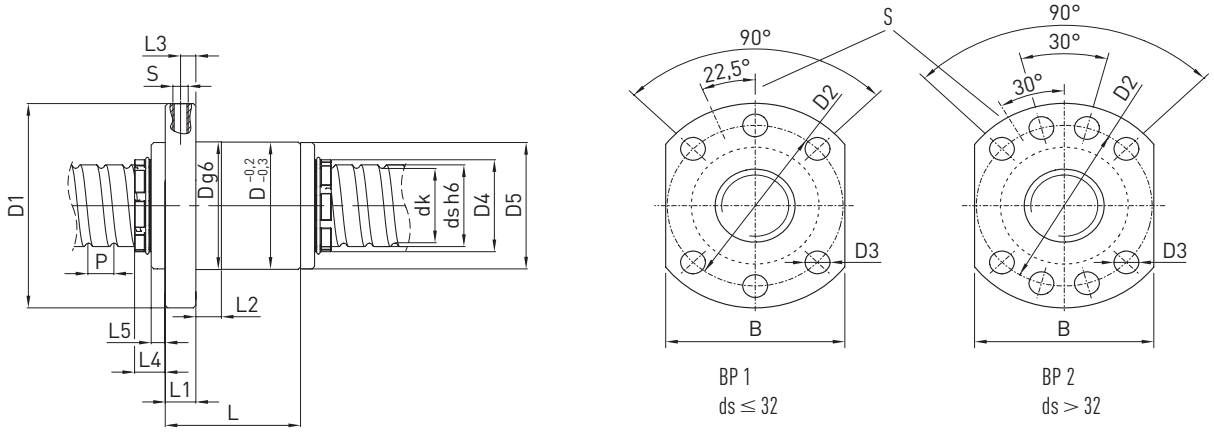


Abb. 5.2 **Flansch-Einzelmutter DEB-x mit Abstreifervarianten K und V**

BP Bohrbild

Tabelle 5.4 **Abmessungen der Mutter (Abstreifervarianten N und K oder F und V)**

Typ	ds	P	D	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	L3	L4 [1]	L5 [1]	Schmier-bohrung S	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axial-spiel max.	Masse [kg/St.]	N/ K	F/ V
R16-05K4-DEB-x [2]	15	5	28	48	38	5,5	22	28	47	10	10	5,0	14,0	8	M6	40	12,5	13.800	16.400	0,02	0,15	x	x
R16-10K3-DEB-x	15	10	28	48	38	5,5	22	28	53	10	10	5,0	14,0	8	M6	40	12,9	10.800	12.800	0,02	0,17	x	x
R16-16K2-DEB-x	15	16	28	48	38	5,5	22	28	55	10	10	5,0	14,0	8	M6	40	12,9	7.100	8.300	0,02	0,18	x	
R20-05K4-DEB-x [2]	20	5	36	58	47	6,6	25	36	48	10	10	5,0	10,5	5	M6	44	17,3	17.300	23.300	0,02	0,29	x	x
R20-10K3-DEB-x	20	10	36	58	47	6,6	25	36	55	10	10	5,0	10,5	5	M6	44	17,3	13.100	17.400	0,02	0,30	x	x
R20-20K2-DEB-x	20	20	36	58	47	6,6	25	36	65	10	10	5,0	12,0	6	M6	44	17,3	8.800	16.100	0,02	0,32	x	
R25-05K4-DEB-x [2]	25	5	40	62	51	6,6	30	40	53	10	10	5,0	11,5	6	M6	48	22,3	19.200	29.800	0,02	0,32	x	x
R25-10K4-DEB-x	25	10	40	62	51	6,6	30	40	70	10	10	5,0	12,0	6	M6	48	22,3	19.000	29.700	0,02	0,38	x	x
R25-25K2-DEB-x	25	25	40	62	51	6,6	30	40	79	10	10	5,0	12,0	6	M6	48	22,3	9.700	14.900	0,02	0,41	x	

[1] nur bei Abstreifervarianten K und V

[2] Linksgängige Mutter ab Lager verfügbar (nur Abstreifervariante N und F)

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

Tabelle 5.4 **Abmessungen der Mutter (Abstreifervarianten N und K oder F und V)**

Typ	ds	P	D	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	L3	L4 [1]	L5 [1]	Schmier-bohrung S	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axial-spiel max.	Masse [kg/St.]	N/K	F/V
R32-05K5-DEB-x [2]	32	5	50	80	65	9,0	36	50	53	12	10	6,0	12,5	6	M6	62	29,3	26.200	48.700	0,02	0,60	x	x
R32-10K5-DEB-x [2]	32	10	50	80	65	9,0	40	50	83	14	20	7,0	11,0	6	M6	62	28,7	35.800	72.800	0,02	0,68	x	x
R32-10K5-DEBH-x	32	10	56	86	71	9,0	41	56	87	14	20	7,0	12,0	6	M6	65	26,9	65.600	108.800	0,02	0,75	x	x
R32-20K2-DEB-x	32	20	56	86	71	9,0	41	56	72	14	20	7,0	11,0	6	M6	65	26,9	27.800	43.000	0,02	0,75	x	
R40-05K5-DEB-x [2]	40	5	63	93	78	9,0	50	59	56	14	10	7,0	11,0	5	M8 × 1	70	37,3	28.700	61.700	0,02	0,90	x	x
R40-10K4-DEB-x [2]	38	10	63	93	78	9,0	50	62	81	14	20	7,0	11,0	5	M8 × 1	70	32,9	58.700	105.800	0,02	1,13	x	x
R40-20K2-DEB-x	38	20	63	93	78	9,0	50	62	79	14	20	7,0	12,0	5	M8 × 1	70	32,9	30.500	52.400	0,03	1,10	x	
R40-40K2-DEB-x	38	40	63	93	78	9,0	50	62	113	14	20	7,0	11,0	5	M8 × 1	70	32,9	30.100	53.300	0,04	1,60	x	
R50-05K5-DEB-x	50	5	75	110	93	11,0	58	74	58	16	10	8,0	12,0	6	M8 × 1	85	47,3	31.400	77.900	0,02	1,20	x	x
R50-10K5-DEB-x	50	10	75	110	93	11,0	58	74	93	16	20	8,0	12,0	6	M8 × 1	85	44,9	82.000	179.100	0,02	1,80	x	x
R50-20K3-DEB-x	50	20	75	110	93	11,0	58	74	101	16	20	8,0	12,0	6	M8 × 1	85	44,9	51.200	106.900	0,03	1,95	x	
R63-10K6-DEB-x	63	10	90	125	108	11,0	72	90	103	18	10	9,0	13,0	7	M8 × 1	95	57,9	105.700	271.500	0,04	2,90	x	x
R63-20T5-DEB-x	63	20	95	135	115	13,5	78	95	169	20	25	10,0	15,0	9	M8 × 1	100	55,5	150.200	315.400	0,04	4,10	x	
R63-20K6-DEBH-x	63	20	125	165	145	13,5	83	125	185	25	25	12,5	18,0	10	M8 × 1	130	53,2	295.900	723.500	0,04	9,50	x	
R80-10K6-DEB-x	80	10	105	145	125	13,5	88	104	105	20	12	10,0	14,0	6	M8 × 1	110	74,9	118.000	355.800	0,04	3,00	x	x
R80-20K5-DEB-x	80	20	125	165	145	13,5	92	124	157	25	25	12,5	17,0	9	M8 × 1	130	72,5	176.400	437.400	0,05	7,80	x	
R80-20K6-DEBH-x	78	20	135	175	155	13,5	100	134	175	25	25	12,5	19,0	11	M8 × 1	140	68,2	336.500	931.200	0,05	13,50	x	
R80-20K7-DEBH-x	78	20	135	175	155	13,5	100	134	195	25	25	12,5	19,0	11	M8 × 1	140	68,2	384.100	1.086.400	0,05	15,00	x	

[1] nur bei Abstreifervarianten K und V

[2] Linksgängige Mutter ab Lager verfügbar (nur Abstreifervariante N und F)

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit austauschbaren Schmutzabstreifern
- Muttergehäuse siehe Abschnitt 8.4

Bestellbeispiel:

R	63	10	T6	DEB	x	3850	3972	0,052

5.4.2 Flansch-Doppelmutter DDB-x

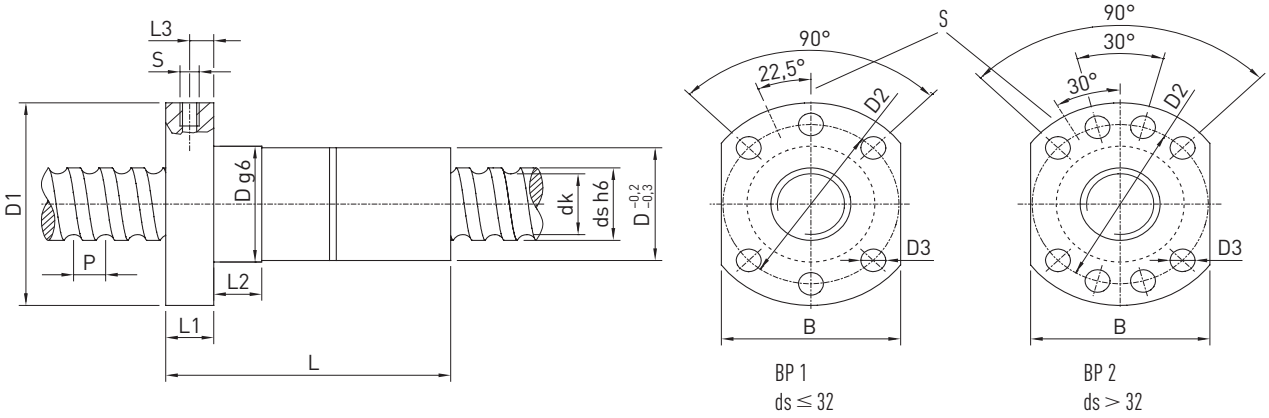


Abb. 5.3 **Flansch-Doppelmutter DDB-x mit Abstreifvarianten N und F**

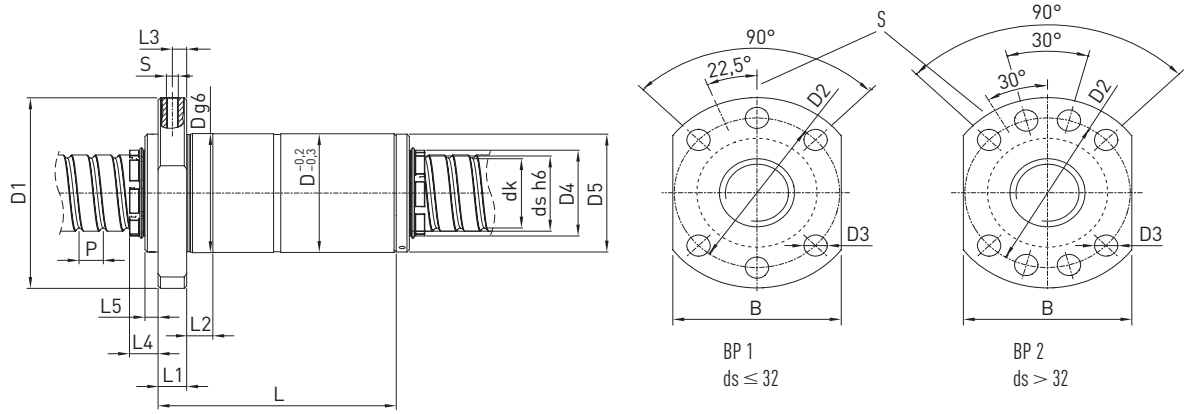


Abb. 5.4 **Flansch-Doppelmutter DDB-x mit Abstreifvarianten K und V**

BP Bohrbild

Tabelle 5.5 **Abmessungen der Mutter (Abstreifervarianten N und K oder F und V)**

Typ	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	L4 [1)]	L5 [1)]	Schmier-bohrung S	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Masse [kg/St.]	N/ K	F/ V
R16-05K4-DDB-x	15	5	28	48	38	5,5	75	10	10	5	14	8	M6	40	12,5	13.800	16.400	0,3	x	x
R20-05K4-DDB-x	20	5	36	58	47	6,6	87	10	10	5	10,5	5	M6	44	17,3	17.300	23.300	0,5	x	x
R25-05K4-DDB-x	25	5	40	62	51	6,6	96	10	10	5	11,5	6	M6	48	22,3	19.200	29.800	0,68	x	x
R25-10K4-DDB-x	25	10	40	62	51	6,6	130	10	10	5	12	6	M6	48	22,3	19.000	29.700	0,7	x	x
R32-05K5-DDB-x	32	5	50	80	65	9,0	96	12	10	6	12,5	6	M6	62	29,3	26.200	48.700	1,2	x	x
R32-10K5-DDB-x	32	10	50	80	65	9,0	156	14	20	7	11	6	M6	62	28,7	35.800	72.800	1,3	x	x
R32-10K4-DDBH-x	32	10	56	86	71	9,0	144	14	20	7	12	6	M6	62	26,9	53.600	87.000	1,4	x	x
R32-20K2-DDB-x	32	20	56	86	71	9,0	134	14	20	7	11	6	M6	65	26,9	27.600	43.000	1,4	x	
R40-05K5-DDB-x	40	5	63	93	78	9,0	101	14	10	7	11	5	M8 x 1	70	37,3	28.700	61.700	1,7	x	x
R40-10K4-DDB-x	38	10	63	93	78	9,0	150	14	20	7	11	5	M8 x 1	70	32,9	58.700	105.800	1,9	x	x
R40-20K2-DDB-x	38	20	63	93	78	9,0	146	14	20	7	12	5	M8 x 1	70	32,9	30.500	52.400	2,0	x	
R50-05K5-DDB-x	50	5	75	110	93	11,0	103	16	10	8	12	6	M8 x 1	85	47,3	31.400	77.900	2,1	x	x
R50-10K4-DDB-x	50	10	75	110	93	11,0	153	16	20	8	12	6	M8 x 1	85	44,9	67.000	143.300	3,2	x	x

[1)] nur bei Abstreifervarianten K und V

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

Tabelle 5.5 **Abmessungen der Mutter (Abstreifervarianten N und K oder F und V)**

Typ	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	L4[1)]	L5[1)]	Schmier-bohrung S	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Masse [kg/St.]	N/ K	F/ V
R50-20K3-DDB-x	50	20	75	110	93	11,0	189	16	20	8	12	6	M8 x 1	85	44,9	51.200	106.900	4,8	x	
R63-10K6-DDB-x	63	10	90	125	108	11,0	193	18	16	9	13	7	M8 x 1	95	57,9	105.700	271.500	6,8	x	x
R63-20T4-DDB-x	63	20	95	135	115	13,5	289	20	25	10	15	9	M8 x 1	100	55,5	105.000	250.000	8,0	x	
R80-10K6-DDB-x	80	10	105	145	125	13,5	195	20	25	10	14	6	M8 x 1	110	74,9	118.000	355.800	6,0	x	x
R80-20K4-DDB-x	80	20	125	165	145	13,5	259	25	25	12,5	17	9	M8 x 1	130	72,5	144.300	349.900	14,0	x	

[1)] nur bei Abstreifervarianten K und V

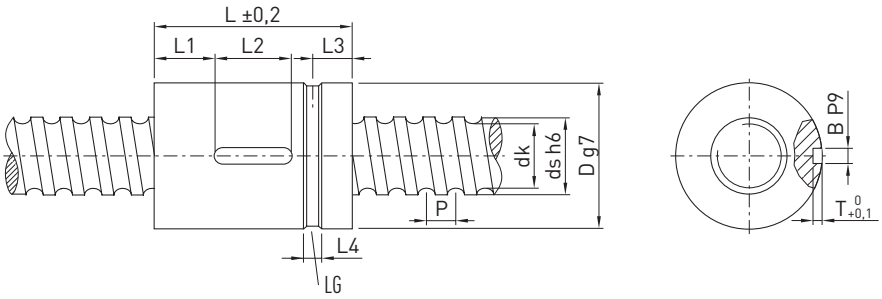
Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Vorgespannt
- Muttern mit Schmutzabstreifern
- Linksgängige Muttern auf Anfrage
- Muttergehäuse siehe Abschnitt 8.4

Bestellbeispiel:

R	63	10	T6	DDB	N	3850	3972	0,052

5.4.3 Zylindrische Einzelmutter ZE



LG Rille für Schmierstoffzufuhr

Tabelle 5.6 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	D	L	L1	L2	L3	L4	T	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R16-05T3-ZE-F[1]	16	5	28	40	12,0	16	9	4	2,4	4	13,5	9.600	12.700	0,02	0,10
R20-05T4-ZE-F[1]	20	5	36	51	15,0	20	10	4	2,4	4	17,5	13.900	21.800	0,02	0,23
R25-05T4-ZE-F[1]	25	5	40	60	20,0	20	12	5	2,4	4	22,5	15.600	27.900	0,02	0,29
R25-10T3-ZE-F	25	10	48	65	22,0	20	15	5	2,4	4	21,0	24.100	36.200	0,02	0,50
R32-05T5-ZE-F[2]	32	5	48	60	20,0	20	12	5	2,4	4	29,5	20.700	43.900	0,02	0,38
R32-10T4-ZE-F	32	10	56	80	27,0	25	15	5	2,4	4	27,8	40.900	63.200	0,02	0,74
R32-20T2-ZE-B[2]	32	20	56	80	27,0	25	15	5	2,4	4	27,8	20.800	26.800	0,02	0,70
R40-05T5-ZE-F[1]	40	5	56	68	24,0	20	15	6	2,4	4	37,5	22.500	54.600	0,02	0,44
R40-10T4-ZE-F[1]	40	10	62	88	31,0	25	15	6	2,4	4	35,8	46.800	82.600	0,02	0,85
R40-20T2-ZE-B	40	20	62	88	31,0	25	15	6	2,4	4	35,8	24.300	36.400	0,03	0,88
R50-05T5-ZE-F	50	5	68	69	24,0	20	15	6	2,4	4	47,5	24.900	69.800	0,02	0,72
R50-10T4-ZE-F[2]	50	10	72	100	37,0	25	17	6	2,4	4	45,8	52.800	106.800	0,02	1,04
R50-20T3-ZE-B	50	20	72	114	44,0	25	17	6	2,4	4	45,8	40.000	76.200	0,03	1,10
R63-10T6-ZE-F	63	10	85	120	44,0	32	17	6	3,5	6	58,8	84.700	210.800	0,04	1,73
R63-20T4-ZE-S	63	20	95	135	52,0	32	17	6	3,5	6	55,4	124.000	250.000	0,04	3,80
R80-10T6-ZE-F	80	10	105	120	44,0	32	17	8	3,5	6	75,8	93.400	269.200	0,04	2,80
R80-20T4-ZE-S	80	20	125	150	52,0	45	17	8	3,5	6	72,4	144.000	322.000	0,05	7,80
R80-20T6-ZEH-S	78	20	130	182	68,5	45	19	8	4,0	8	68,2	286.200	510.000	0,05	11,05

[1] Linksgängige Mutter kurzfristig verfügbar
[2] Linksgängige Mutter auf Anfrage verfügbar

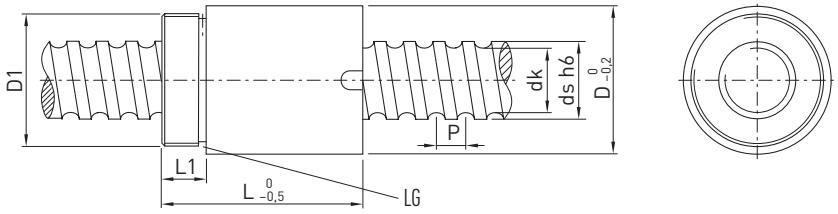
Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Mutter mit Schmutzabstreifern

Bestellbeispiel:

R	16	05	T3	ZE	F	420	495	0,052

5.4.4 Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde SE



LG Rille für Schmierstoffzufuhr

Tabelle 5.7 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	D	D1	L	L1	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R16-05T3-SE-F[1)]	16	5	36	M30 × 1,5	42	12	13,5	9.600	12.700	0,02	0,45
R20-05T4-SE-F[1)]	20	5	40	M35 × 1,5	52	12	17,5	13.900	21.800	0,02	0,53
R25-05T4-SE-F[2)]	25	5	45	M40 × 1,5	60	15	22,5	15.600	27.900	0,02	0,82
R25-10T3-SE-F[2)]	25	10	48	M45 × 1,5	70	15	21,0	24.100	36.200	0,02	1,00
R32-05T5-SE-F[2)]	32	5	52	M48 × 1,5	60	15	29,5	20.700	43.900	0,02	1,13
R32-10T3-SE-F[2)]	32	10	56	M52 × 1,5	80	15	27,8	34.100	56.100	0,02	1,62
R32-20T2-SE-B	32	20	56	M52 × 1,5	80	15	27,8	20.800	26.800	0,02	1,44
R40-05T5-SE-F[1)]	40	5	65	M60 × 1,5	68	18	37,5	22.500	54.600	0,02	1,63
R40-10T4-SE-F[1)]	40	10	65	M60 × 1,5	88	18	35,8	46.800	82.600	0,02	1,75
R40-20T2-SE-B[2)]	40	20	65	M60 × 1,5	88	18	35,8	24.300	36.400	0,03	1,75
R50-10T4-SE-F[1)]	50	10	80	M75 × 1,5	100	20	45,8	52.800	106.800	0,02	2,96
R50-20T3-SE-B	50	20	80	M75 × 1,5	114	20	45,8	40.000	76.200	0,03	3,15
R63-10T6-SE-F[2)]	63	10	95	M85 × 2,0	120	20	58,8	84.700	210.800	0,04	4,37
R63-20T3-SE-S	63	20	95	M85 × 2,0	138	20	55,4	96.000	189.000	0,04	4,40

[1)] Linksgängige Mutter kurzfristig verfügbar
[2)] Linksgängige Mutter auf Anfrage verfügbar

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit Schmutzabstreifern

Bestellbeispiel:

R	20	05	T4	SE	F	600	680	0,052

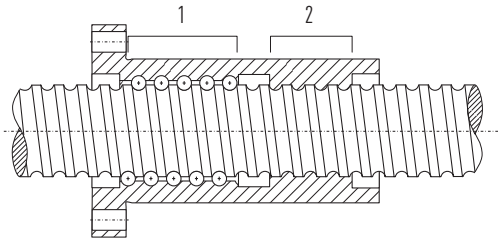
5.4.5 Sicherheitsmutter SEM

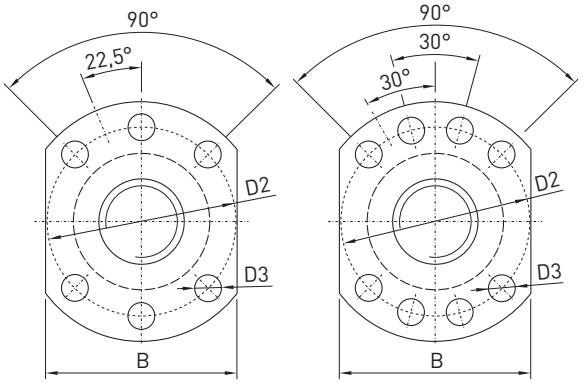
Die Sicherheitsmutter besteht aus einer Kugelgewindeeinheit und einer Sicherheitseinheit. Die Sicherheitsmutter arbeitet grundsätzlich wie eine normale Kugelgewindemutter. Vergrößert sich durch Verschleiß, Kugelbruch oder Kugelverlust das Axialspiel, kommt das Gewinde der Sicherheitseinheit mit dem Kugelgewinde in Kontakt. Ein Durchbrechen der Mutter ist somit nicht möglich. Die Normalfunktion der Einheit ist bis zu einem Axialspiel von 0,4 mm gewährleistet.

Einsatzgebiete:

- Hubeinrichtungen
- Spannvorrichtungen
- Hebebühnen
- Aufzüge

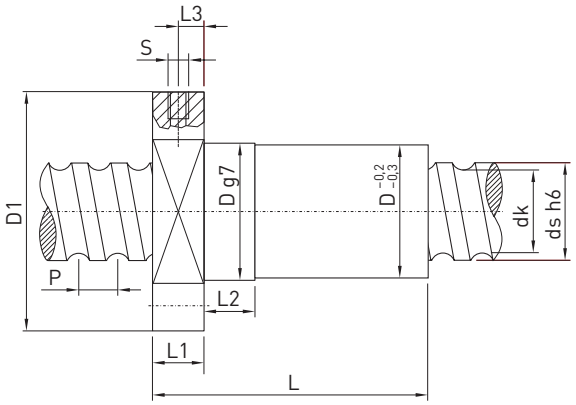
1 Kugelgewindeeinheit
2 Sicherheitseinheit





BP 1
ds ≤ 32

BP 2
ds > 32



BP Bohrbild

Tabelle 5.8 **Abmessungen der Sicherheitsmutter**

Typ	ds	P	D	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R32-10T4-SEM-F	32	10	56	86	70	9,0	130	15	16	7,5	M6	66	27,8	40.900	63.200	0,02	1,55
R40-10T4-SEM-F	40	10	63	93	78	9,0	130	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	46.800	82.500	0,02	1,69
R40-20T2-SEM-B	40	20	63	93	78	9,0	140	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	24.300	36.400	0,03	1,82
R50-10T5-SEM-F	50	10	75	110	93	11,0	145	16	16	8,0	M8 × 1	85	45,8	63.900	133.300	0,02	2,40
R63-20T4-SEM-S	63	20	95	135	115	13,5	205	20	25	10,0	M8 × 1	100	55,4	124.000	250.000	0,04	5,90
R80-20T5-SEM-S	80	20	125	165	145	13,5	230	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,4	174.500	398.000	0,05	12,10

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

Anmerkung:
Die Verwendung einer Sicherheitsmutter alleine stellt noch keine ausreichende Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Absenken einer Last dar. Die für die jeweilige Anwendung gültigen Sicherheitsrichtlinien sind zu beachten. Bei der Sicherheitsmutter handelt es sich nicht um ein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie.

6. Geschliffene Kugelgewindetriebe

6.1 Eigenschaften

Geschliffene Kugelgewindetriebe bieten die höchste Genauigkeit unter den verschiedenen Fertigungsverfahren für Kugelgewindetriebe. Durch den Schleifprozess nach dem Härtevorgang können Kugelgewindetriebe mit einer Steigungsgenauigkeit bis 3,5 µm/300 mm Gewindelänge gefertigt werden. Diese werden überwiegend in Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen und Messmaschinen eingesetzt.
Geschliffene Kugelgewindetriebe werden immer kundenspezifisch hergestellt. Hierdurch kann optimal auf die Anforderungen des Kunden in Bezug auf Baureihe, Tragzahlen, Vorspannungsmethode, Abstreifertyp und Endenbearbeitung eingegangen werden. Setzen sie sich diesbezüglich mit unseren Mitarbeitern in Verbindung.

Nachfolgend finden Sie typische genormte Baureiheen, Nenndurchmesser und Steigungen. Diese zeigen nur einen Ausschnitt aus unserem Lieferprogramm. Andere Mutterabmessungen bieten wir Ihnen auf Anfrage an.

6.2 Toleranzklassen

Tabelle 6.1 **Toleranzklassen der geschliffenen Kugelgewindetriebe**

Wegabweichung	Toleranzklasse					
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
e_{2p}	0,003	0,004	0,006	0,008	0,008	0,008
e_{300}	0,0035	0,006	0,008	0,012	0,018	0,023

Einheit: mm

Tabelle 6.2 **Übersicht der lieferbaren geschliffenen Kugelgewindetriebe**

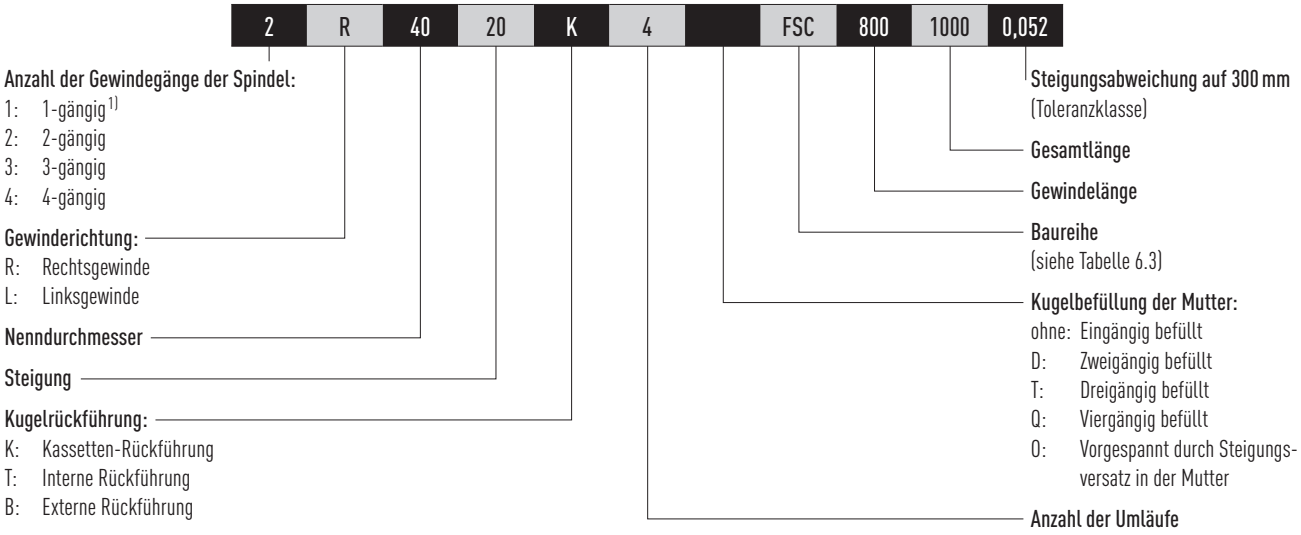
Außendurchmesser	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Genauigkeitsgrad	**Maximallängen der Kugelgewindespindeln**												
T0	110	170	300	400	600	700	1.000	1.200	1.500	1.800	2.000	2.000	2.000
T1	110	170	400	500	720	950	1.300	1.800	2.300	3.100	4.000	4.000	4.000
T2	140	200	500	630	900	1.300	1.700	2.200	2.900	4.000	5.200	6.300	6.300
T3	170	250	500	630	1.000	1.400	1.800	2.500	3.500	4.500	6.000	10.000	10.000
T4	170	250	500	630	1.000	1.400	1.800	2.500	3.500	4.500	6.000	10.000	10.000
T5	170	250	500	630	1.410	1.700	2.400	3.000	3.800	5.000	6.900	10.000	10.000

Einheit: mm

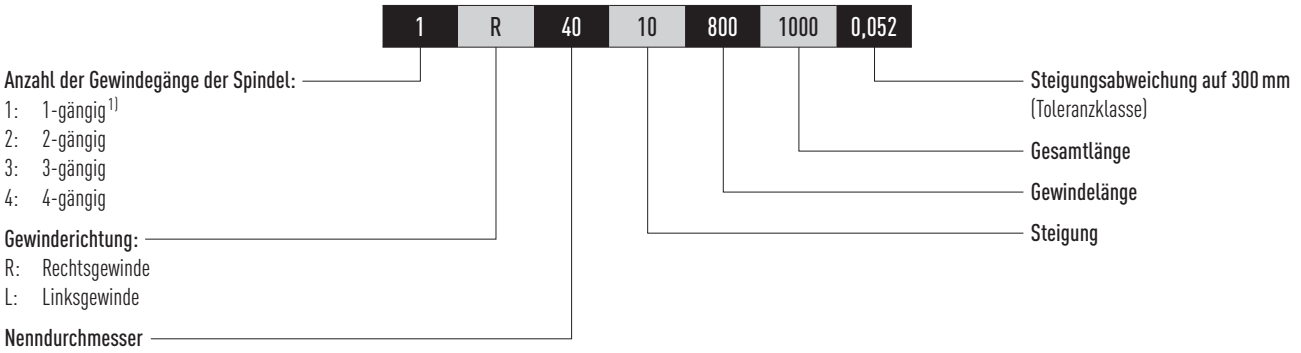
Grüne Felder: Bitte halten Sie Rücksprache mit HIWIN.

6.3 HIWIN-Bestellcode für geschliffene Kugelgewindetriebe

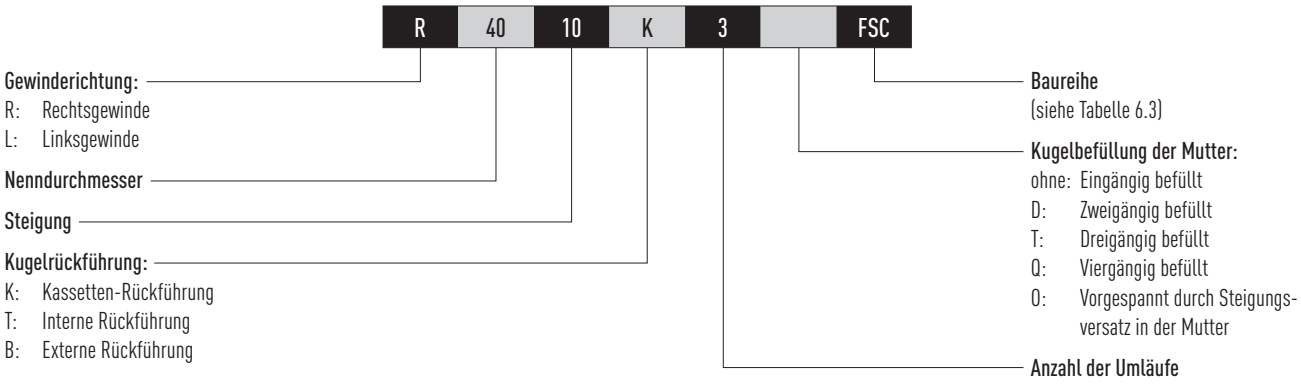
Zur eindeutigen Bestimmung des Kugelgewindetriebs sind Informationen zur Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter notwendig.



Bestellcode für Kugelgewindespindel ohne Kugelgewindemutter



Bestellcode für Kugelgewindemutter ohne Kugelgewindespindel



[1] Standard; kann bei eingängigen Spindeln entfallen

Tabelle 6.3 **Übersicht Baureiheen**	
Baureihe	**Beschreibung**
FSC	Flansch-Einzelmutter mit Kassetten-Rückführung
FDC	Flansch-Doppelmutter mit Kassetten-Rückführung
FSI	Flansch-Einzelmutter mit interner Einzelrückführung
FDI	Flansch-Doppelmutter mit interner Einzelrückführung
RSI	Zylindrische Einzelmutter mit interner Einzelrückführung
RDI	Zylindrische Doppelmutter mit interner Einzelrückführung

6.4 Muttern für geschliffene Kugelgewindetriebe

6.4.1 DIN-Einzelmutter FSC (DIN 69051 Teil 5) mit Gesamtumlenkung

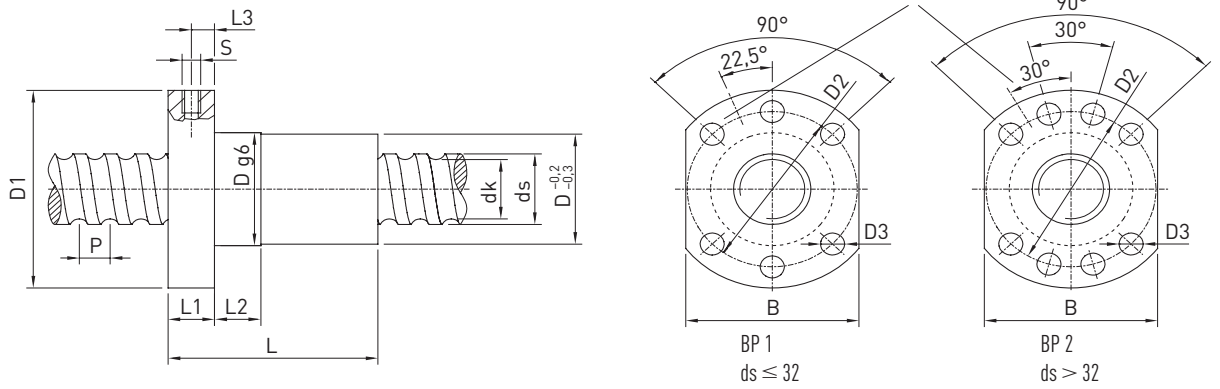


Tabelle 6.4 **Abmessungen der Mutter**																		
Typ	**ds**	**P**	**Kugel-Ø**	**D min.**	**D1**	**D2**	**D3**	**Bohrbild BP**	**L**	**L1**	**L2**	**L3**	**Schmierbohrung S**	**B**	**dk**	**Steifigkeit [N/µm]**	**Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]**	**Stat. Tragzahl C_0 [N]**
R14-10K3-FSC	14	10	3,175	28	48	38	5,5	1	46	10	10	5	M5	40	10,72	240	11.300	17.900
R15-10K3-FSC	15	10	3,175	34[1)]	57	45	5,5	1	44	10	10	5	M5	43	12,32	250	11.800	19.300
R15-20K2-FSC	15	20	3,175	34[1)]	57	45	5,5	1	50	10	10	5	M5	43	12,32	150	7.700	12.560
R16-16K2-FSC	16	16	3,175	34[1)]	57	45	5,5	1	47	10	10	5	M5	43	13,12	170	8.300	13.850
R20-05K4-FSC	20	5	3,175	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	17,32	420	18.300	36.400
R20-10K3-FSC	20	10	3,175	36	58	47	6,6	1	47	10	10	5	M6	44	17,32	320	13.800	26.600
R20-20K2-FSC	20	20	3,175	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,32	210	9.300	17.300
R25-05K4-FSC	25	5	3,175	40	62	51	6,6	1	43	10	10	5	M6	48	22,32	490	20.200	46.120
R25-10K3-FSC	25	10	3,175	40	62	51	6,6	1	50	10	10	5	M6	48	22,32	380	15.400	33.700
R25-10K4-FSC	25	10	3,969	45[1)]	65	54	6,6	1	60	10	10	5	M6	51	21,74	560	27.100	56.600
R25-20K3-FSC	25	20	3,175	40	62	51	6,6	1	80	10	10	5	M6	48	22,32	390	15.400	34.360
R25-25K2-FSC	25	25	3,175	40	62	51	6,6	1	69	10	10	5	M6	48	22,32	250	10.300	21.700
R25-20K3-FSC	25	20	3,969	45[1)]	65	54	6,6	1	80	10	10	5	M6	51	21,74	430	20.800	42.900
R32-05K4-FSC	32	5	3,175	48	70	59	6,6	1	38	12	10	6	M6	54	29,32	570	22.500	59.600
R32-10K5-FSC	32	10	3,969	50	80	65	9,0	1	73	12	10	6	M6	62	28,74	850	37.700	94.500
R32-10K5-FSC	32	10	4,763	56[1)]	86	71	9,0	1	79	14	10	7	M6	65	28,13	860	47.200	108.900
R32-10K5-FSC	32	10	6,350	62[1)]	92	77	9,0	1	77	14	10	7	M6	74	26,91	900	69.100	144.800
R32-20K3-FSC	32	20	3,969	50	80	65	9,0	1	87	12	20	6	M6	62	28,74	520	23.300	54.300
R32-20K4-FSC	32	20	4,763	54[1)]	86	71	9,0	1	106	14	20	7	M6	65	28,13	720	39.100	89.140
R32-20K4-FSC	32	20	6,350	62[1)]	92	77	9,0	1	107	14	20	7	M6	74	26,91	700	55.500	108.540

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

[1)] Nebenreihe der DIN 69051 T5 für hohe Steigungen oder von der DIN-Norm abweichender Mutterdurchmesser

Tabelle 6.4 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	Kugel-Ø	D min.	D1	D2	D3	Bohrbild BP	L	L1	L2	L3	Schmierbohrung S	B	dk	Steifigkeit [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]
R32-32K2-FSC	32	32	3,969	50	80	65	9,0	1	87	12	20	6	M6	62	28,74	340	15.700	35.300
R32-40K2-FSC	32	40	3,969	50	80	65	9,0	1	94	12	20	6	M6	62	28,74	320	15.200	34.400
R38-10K4-FSC	38	10	6,350	63	93	78	9,0	2	70	14	20	7	M8 × 1	70	32,91	810	61.900	137.900
R38-20K4-FSC	38	20	6,350	63	93	78	9,0	2	108	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	830	61.100	136.600
R38-25K4-FSC	38	25	6,350	63	93	78	9,0	2	127	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	830	60.500	135.600
R38-40K2-FSC	38	40	6,350	63	93	78	9,0	2	103	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	400	31.700	65.600
R40-05K5-FSC	40	5	3,175	63	93	78	9,0	2	45	14	20	7	M8 × 1	70	37,32	850	30.300	94.900
R40-10K5-FSC	40	10	6,350	70 [1)]	100	85	9,0	2	83	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	1.060	77.700	184.000
R40-20K4-FSC	40	20	6,350	70 [1)]	100	85	9,0	2	110	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	870	62.700	144.400
R40-40K2-FSC	40	40	6,350	70 [1)]	100	85	9,0	2	101	14	25	7	M8 × 1	75	34,91	420	32.600	69.400
R50-05K5-FSC	50	5	3,175	70	100	85	11,0	2	45	16	20	8	M8 × 1	75	47,32	950	33.100	119.400
R50-10K5-FSC	50	10	6,350	82 [1)]	118	100	11,0	2	80	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1.250	86.400	233.000
R50-20K4-FSC	50	20	6,350	82 [1)]	118	100	11,0	2	106	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1.040	70.100	183.400
R50-20K4-FSC	50	20	9,525	86 [1)]	121	103	11,0	2	120	16	25	8	M8 × 1	95	42,47	1.130	120.900	274.200
R50-40K3-FSC	50	40	6,350	82 [1)]	118	100	11,0	2	145	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	790	53.800	137.500
R63-10K5-FSC	63	10	6,350	95	135	115	13,5	2	84	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1.440	94.600	291.900
R63-20K5-FSC	63	20	6,350	95	135	115	13,5	2	132	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1.570	96.200	300.200
R63-20K5-FSC	63	20	9,525	107	147	127	13,5	2	140	20	25	10	M8 × 1	112	55,47	1.680	164.500	435.300
R63-40K2-FSC	63	40	6,350	95	135	115	13,5	2	110	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	620	40.500	111.000
R80-10K5-FSC	80	10	6,350	110 [1)]	150	130	13,5	2	80	25	25	12,5	M8 × 1	115	74,91	1.660	105.600	379.800
R80-20K4-FSC	80	20	9,525	120 [1)]	165	145	13,5	2	122	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,47	1.600	151.900	449.100

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

[1)] Nebenreihe der DIN 69051 T5 für hohe Steigungen oder von der DIN-Norm abweichender Mutterdurchmesser

- Die angegebenen Steifigkeitswerte sind rechnerisch ohne Vorspannung für eine Belastung von 30 % der dynamischen Tragzahl ermittelt
- Abweichende Mutterabmessungen auf Anfrage
- Andere Durchmesser und Steigungen auf Anfrage
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel:

R	40	40	K2	FSC	1200	1295	0,012

6.4.2 DIN-Doppelmutter FDC (DIN 69051 Teil 5) mit Gesamtumlenkung

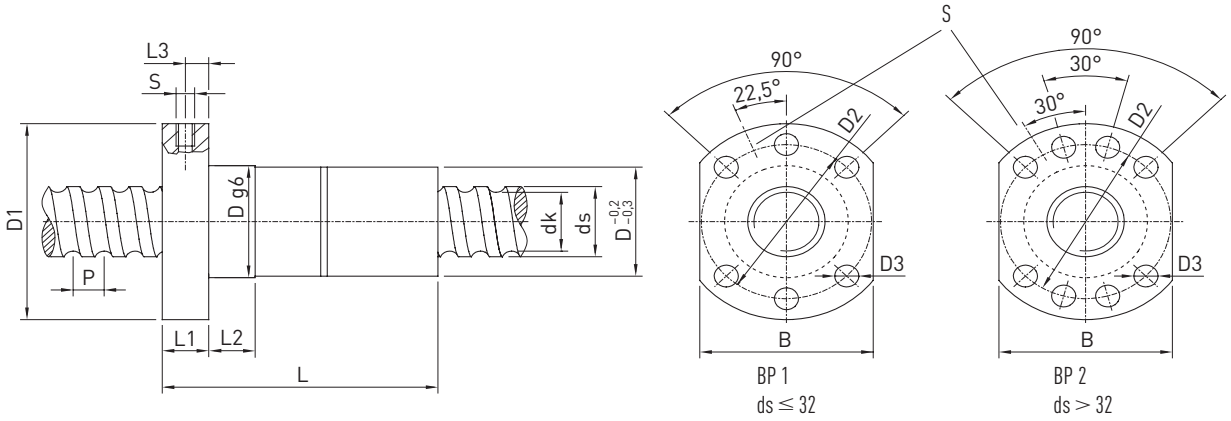


Tabelle 6.5 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	Kugel-Ø	D min.	D1	D2	D3	Bohr-bild BP	L	L1	L2	L3	Schmier-bohrung S	B	dk	Steifigkeit [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]
R14-10K3-FDC	14	10	3,175	28	48	38	5,5	1	96	10	10	5	M5	40	10,724	310	11.300	17.900
R15-10K3-FDC	15	10	3,175	34 [1)]	57	45	5,5	1	92	10	10	5	M5	43	12,324	330	11.800	19.300
R15-20K2-FDC	15	20	3,175	34 [1)]	57	45	5,5	1	104	10	10	5	M5	43	12,324	200	7.700	12.560
R16-16K2-FDC	16	16	3,175	34 [1)]	57	45	5,5	1	98	10	10	5	M5	43	13,124	230	8.300	13.850
R20-05K4-FDC	20	5	3,175	36	58	47	6,6	1	84	10	10	5	M6	44	17,324	550	18.300	16.420
R20-10K3-FDC	20	10	3,175	36	58	47	6,6	1	98	10	10	5	M6	44	17,324	420	13.800	26.600
R20-20K2-FDC	20	20	3,175	36	58	47	6,6	1	116	10	10	5	M6	44	17,324	270	9.300	17.300
R25-05K4-FDC	20	5	3,175	40	62	51	6,6	1	90	10	10	5	M6	48	22,324	650	20.200	46.120
R25-10K3-FDC	25	10	3,175	40	62	51	6,6	1	104	10	10	5	M6	48	22,324	500	15.400	33.700
R25-10K4-FDC	25	10	3,969	45 [1)]	65	54	6,6	1	124	10	10	5	M6	51	21,744	740	27.100	56.600
R25-20K3-FDC	25	20	3,175	40	62	51	6,6	1	164	10	10	5	M6	48	22,324	510	15.400	34.360
R25-20K3-FDC	25	20	3,969	45 [1)]	65	54	6,6	1	164	10	10	5	M6	51	21,744	550	20.800	42.900
R25-25K2-FDC	25	25	3,175	40	62	51	6,6	1	142	10	10	5	M6	48	22,324	320	10.300	21.700
R32-05K4-FDC	32	5	3,175	48	70	59	6,6	1	80	12	10	6	M6	54	29,324	770	22.500	59.600
R32-10K5-FDC	32	10	3,969	50	80	65	9,0	1	150	12	10	6	M6	62	28,744	1.130	37.700	94.500
R32-10K5-FDC	32	10	4,763	56 [1)]	86	71	9,0	1	162	14	10	7	M6	65	28,132	1.130	47.200	108.900
R32-10K5-FDC	32	10	6,350	62 [1)]	92	77	9,0	1	158	14	10	7	M6	74	26,910	1.190	69.100	144.800
R32-20K3-FDC	32	20	3,969	50	80	65	9,0	1	178	12	20	6	M6	62	28,744	680	23.300	54.300
R32-20K4-FDC	32	20	4,763	54 [1)]	86	71	9,0	1	216	14	20	7	M6	65	28,132	940	39.100	89.140
R32-20K4-FDC	32	20	6,350	62 [1)]	92	77	9,0	1	218	14	20	7	M6	74	26,910	710	55.500	108.540
R32-32K2-FDC	32	32	3,969	50	80	65	9,0	1	178	12	20	6	M6	62	28,744	440	15.700	35.300
R32-40K2-FDC	32	40	3,969	50	80	65	9,0	1	192	12	20	6	M6	62	28,744	420	15.200	34.400
R38-10K4-FDC	38	10	6,350	63	93	78	9,0	2	144	14	20	7	M8 × 1	70	32,910	1.070	61.900	137.900
R38-20K4-FDC	38	20	6,350	63	93	78	9,0	2	220	14	25	7	M8 × 1	70	32,910	1.100	61.100	136.600
R38-25K4-FDC	38	25	6,350	63	93	78	9,0	2	258	14	25	7	M8 × 1	70	32,910	1.090	60.500	135.600
R38-40K2-FDC	38	40	6,350	63	93	78	9,0	2	210	14	25	7	M8 × 1	70	32,910	530	31.700	65.600
R40-05K5-FDC	40	5	3,175	63	93	78	9,0	2	95	14	20	7	M8 × 1	70	37,324	1.140	30.300	94.900
R40-10K5-FDC	40	10	6,350	70 [1)]	100	85	9,0	2	171	14	20	7	M8 × 1	75	34,910	1.410	77.700	184.000
R40-20K4-FDC	40	20	6,350	70 [1)]	100	85	9,0	2	225	14	20	7	M8 × 1	75	34,910	1.150	62.700	144.400
R40-40K2-FDC	40	40	6,350	70 [1)]	100	85	9,0	2	207	14	25	7	M8 × 1	75	34,910	560	32.600	69.400
R50-05K5-FDC	50	5	3,175	70	100	85	11,0	2	95	16	20	8	M8 × 1	75	47,324	1.290	33.100	119.400
R50-10K5-FDC	50	10	6,350	82 [1)]	118	100	11,0	2	166	16	25	8	M8 × 1	92	44,910	1.660	86.400	233.000

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

[1)] Nebenreihe der DIN 69051 T5 für hohe Steigungen oder von der DIN-Norm abweichender Mutterdurchmesser

Tabelle 6.5 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	Kugel-Ø	D min.	D1	D2	D3	Bohrbild BP	L	L1	L2	L3	Schmierbohrung S	B	dk	Steifigkeit [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]
R50-20K4-FDC	50	20	6,350	82 [1)]	118	100	11,0	2	218	16	25	8,0	M8 × 1	92	44,910	1.380	70.100	183.400
R50-20K4-FDC	50	20	9,525	86 [1)]	121	103	11,0	2	245	16	25	8,0	M8 × 1	95	42,466	1.490	120.900	274.200
R50-40K3-FDC	50	40	6,350	82 [1)]	118	100	11,0	2	295	16	25	8,0	M8 × 1	92	44,910	1.040	53.800	137.500
R63-10K5-FDC	63	10	6,350	95	135	115	13,5	2	174	20	25	10,0	M8 × 1	100	57,910	1.920	94.600	291.900
R63-20K5-FDC	63	20	6,350	95	135	115	13,5	2	270	20	25	10,0	M8 × 1	100	57,910	2.080	96.200	300.200
R63-20K5-FDC	63	20	9,525	107	147	127	13,5	2	286	20	25	10,0	M8 × 1	112	55,466	2.220	164.500	435.300
R63-40K2-FDC	63	40	6,350	95	135	115	13,5	2	226	20	25	10,0	M8 × 1	100	57,910	820	40.500	111.000
R80-10K5-FDC	80	10	6,350	110 [1)]	150	130	13,5	2	170	25	25	12,5	M8 × 1	115	74,910	2.230	105.600	379.800
R80-20K4-FDC	80	20	9,525	120 [1)]	165	145	13,5	2	250	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,466	2.120	151.900	449.100

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

[1)] Nebenreihe der DIN 69051 T5 für hohe Steigungen oder von der DIN-Norm abweichender Mutterdurchmesser

- Die angegebenen Steifigkeitswerte sind rechnerisch für eine Vorspannung von 10 % der dynamischen Tragzahl ermittelt
- Abweichende Mutterabmessungen auf Anfrage
- Andere Durchmesser und Steigungen auf Anfrage
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel:

R	40	40	K2	FDC	1200	1295	0,012

6.4.3 Flansch-Einzelmutter FSI mit Einzelumlenkung

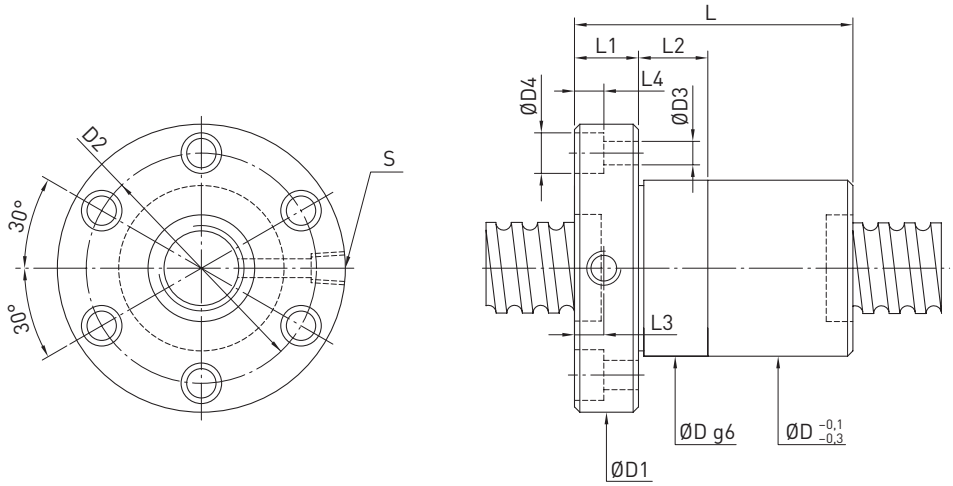


Tabelle 6.6 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	Kugel-Ø	D min.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	Schmier-bohrung S	dk	Steifigkeit [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Masse [kg]
R8-2,5T3-FSI	8	2,5	1,500	18	35	27	4,5	–	28	5	–	–	–	–	6,65	80	1.700	2.670	0,04
R16-2T3-FSI	16	2,0	1,500	27	44	34	4,5	8,0	36	10	–	5,0	4,5	M6	14,65	140	2.520	5.930	0,17
R16-5T3-FSI	16	5,0	3,175	30	54	41	5,5	9,5	46	12	12	6,0	5,5	M6	13,32	110	7.310	13.310	0,32
R16-5T4-FSI	16	5,0	3,175	30	54	41	5,5	9,5	52	12	12	6,0	5,5	M6	13,32	120	9.360	17.750	0,34
R20-2T4-FSI	20	2,0	1,500	32	52	40	5,5	9,5	40	10	12	5,0	5,5	M6	18,65	360	3.990	11.120	0,25
R20-2T6-FSI	20	2,0	1,500	32	52	40	5,5	9,5	52	10	12	5,0	5,5	M6	18,65	320	5.180	15.510	0,29
R20-5T3-FSI	20	5,0	3,175	34	57	45	5,5	9,5	46	12	12	6,0	5,5	M6	17,32	200	8.520	17.670	0,35
R20-5T4-FSI	20	5,0	3,175	34	57	45	5,5	9,5	53	12	12	6,0	5,5	M6	17,32	270	10.910	23.560	0,38
R25-2T3-FSI	25	2,0	1,500	36	58	46	5,5	9,5	35	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	200	3.090	9.800	0,24
R25-2T4-FSI	25	2,0	1,500	36	58	46	5,5	9,5	40	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	270	3.950	13.070	0,26
R25-2T6-FSI	25	2,0	1,500	36	58	46	5,5	9,5	50	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	390	5.600	19.600	0,30
R25-5T3-FSI	25	5,0	3,175	40	64	51	5,5	9,5	46	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	280	9.770	23.140	0,42
R25-5T4-FSI	25	5,0	3,175	40	64	51	5,5	9,5	51	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	370	12.520	30.850	0,44
R25-5T5-FSI	25	5,0	3,175	40	63	51	5,5	9,5	56	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	400	15.160	38.560	0,47
R25-5T6-FSI	25	5,0	3,175	40	63	51	5,5	9,5	65	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	480	17.730	46.270	0,52
R25-10T3-FSI	25	10,0	4,763	45	69	55	6,6	11,0	65	15	12	7,5	6,5	M6	21,13	250	15.910	32.360	0,80
R25-10T4-FSI	25	10,0	4,763	45	69	55	6,6	11,0	80	15	12	7,5	6,5	M6	21,13	330	20.380	43.150	0,90
R32-5T3-FSI	32	5,0	3,175	44	74	60	6,6	11,0	46	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	330	11.170	30.810	0,49
R32-5T4-FSI	32	5,0	3,175	44	74	60	6,6	11,0	53	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	420	14.310	41.080	0,53
R32-5T6-FSI	32	5,0	3,175	44	74	60	6,6	11,0	66	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	630	20.270	61.620	0,59
R32-10T3-FSI	32	10,0	6,350	51	82	68	6,6	11,0	72	16	12	8,0	6,5	M6	26,91	350	25.390	53.270	1,02
R32-10T4-FSI	32	10,0	6,350	51	82	68	6,6	11,0	83	16	12	8,0	6,5	M6	26,91	480	32.520	71.020	1,11
R40-5T4-FSI	40	5,0	3,175	51	80	66	6,6	11,0	53	16	12	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	500	15.990	52.800	0,66
R40-5T6-FSI	40	5,0	3,175	51	80	66	6,6	11,0	66	16	12	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	740	22.650	79.190	0,73
R40-10T3-FSI	40	10,0	6,350	60	96	80	9,0	14,0	76	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	400	29.590	70.690	1,37
R40-10T4-FSI	40	10,0	6,350	60	96	80	9,0	14,0	87	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	510	37.890	94.260	1,49
R50-5T4-FSI	50	5,0	3,175	62	96	80	9,0	14,0	57	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	620	17.570	67.450	0,95
R50-5T6-FSI	50	5,0	3,175	62	96	80	9,0	14,0	70	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	910	24.900	101.170	1,04
R50-10T3-FSI	50	10,0	6,350	69	114	92	11,0	17,5	78	18	20	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	500	33.970	92.560	1,85
R50-10T4-FSI	50	10,0	6,350	69	114	92	11,0	17,5	89	18	20	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	630	43.500	123.410	1,98
R50-10T6-FSI	50	10,0	6,350	69	114	92	11,0	17,5	112	18	20	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	940	61.650	185.110	2,26

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

Tabelle 6.6 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	Kugel-Ø	D min.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	Schmier-bohrung S	dk	Steifigkeit [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Masse [kg]
R50-20T4-FSI	50	20	9,525	75	129	105	14,0	20,0	186	28	30	14,0	13,0	M8 × 1	42,47	800	93.270	239.550	5,30
R63-10T4-FSI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	91	20	20	10,0	13,0	M8 × 1	57,91	790	48.600	158.580	2,54
R63-10T6-FSI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	114	20	20	10,0	13,0	M8 × 1	57,91	1.150	68.870	237.860	2,88
R80-10T4-FSI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	91	20	20	10,0	13,0	M8 × 1	74,91	960	55.590	211.180	3,00
R80-10T6-FSI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	114	20	20	10,0	13,0	M8 × 1	74,91	1.400	78.790	316.770	3,42
R80-20T3-FSI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	138	24	25	12,0	17,5	M8 × 1	72,47	950	96.630	316.220	6,30
R80-20T4-FSI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	161	24	25	12,0	17,5	M8 × 1	72,47	1.250	123.750	421.620	6,96
R100-20T4-FSI	100	20	9,525	135	194	163	18,0	26,0	161	24	30	12,0	17,5	M8 × 1	92,47	1.550	135.690	531.610	8,60

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Die angegebenen Steifigkeitswerte sind rechnerisch ohne Vorspannung für eine Belastung von 30 % der dynamischen Tragzahl ermittelt
- Abweichende Mutterabmessungen auf Anfrage
- Andere Durchmesser und Steigungen auf Anfrage

Bestellbeispiel:

R	50	10	T4	FSI	2250	2325	0,023

6.4.4 Flansch-Doppelmutter FDI mit Einzelumlenkung

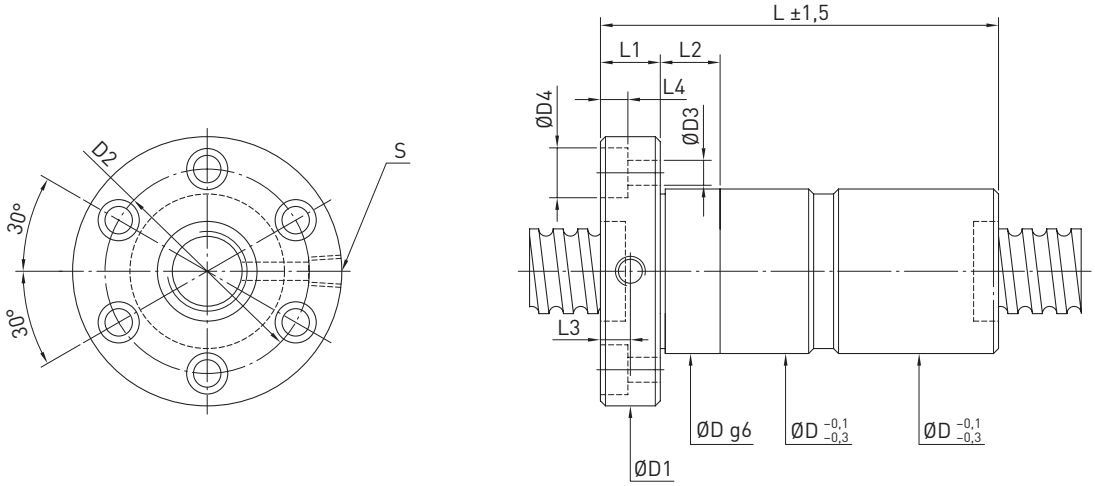


Tabelle 6.7 **Abmessungen der Mutter**

Typ	ds	P	Kugel-Ø	D min.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	Schmier-bohrung S	dk	Steifigkeit [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Masse [kg]
R16-5T3-FDI	16	5	3,175	30	54	41	5,5	9,5	78	12	24	6,0	5,5	M6	13,32	200	7.310	13.310	0,43
R16-5T4-FDI	16	5	3,175	30	54	41	5,5	9,5	90	12	24	6,0	5,5	M6	13,32	230	9.360	17.750	0,48
R20-5T3-FDI	20	5	3,175	34	57	45	5,5	9,5	78	12	24	6,0	5,5	M6	17,32	390	8.520	17.670	0,49
R20-5T4-FDI	20	5	3,175	34	57	45	5,5	9,5	92	12	24	6,0	5,5	M6	17,32	540	10.910	23.560	0,55
R25-5T3-FDI	25	5	3,175	40	64	52	5,5	9,5	78	12	24	5,5	5,5	M6	22,32	550	9.770	23.140	0,59
R25-5T4-FDI	25	5	3,175	40	64	52	5,5	9,5	96	12	24	5,5	5,5	M6	22,32	730	12.520	30.850	0,69
R25-10T3-FDI	25	10	4,763	51	74	60	6,6	11,0	140	15	24	7,5	6,5	M6	21,13	490	16.430	32.650	1,38
R32-5T3-FDI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	78	12	24	6,0	6,5	M6	29,32	640	11.170	30.810	0,65
R32-5T4-FDI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	96	12	24	6,0	6,5	M6	29,32	820	14.310	41.080	0,74
R32-5T6-FDI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	118	12	24	6,0	6,5	M6	29,32	1.210	20.270	61.620	0,85
R32-10T3-FDI	32	10	6,350	51	82	68	6,6	11,0	129	16	24	8,0	6,5	M6	26,91	680	25.390	53.270	1,50
R32-10T4-FDI	32	10	6,350	51	82	68	6,6	11,0	155	16	24	8,0	6,5	M6	26,91	820	32.520	71.020	1,72
R40-5T4-FDI	40	5	3,175	51	80	66	6,6	11,0	96	16	24	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	990	15.990	52.800	0,89
R40-5T6-FDI	40	5	3,175	51	80	66	6,6	11,0	122	16	24	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	1.460	22.650	79.190	1,03
R40-10T3-FDI	40	10	6,350	60	96	80	9,0	14,0	133	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	760	29.590	70.690	1,99
R40-10T4-FDI	40	10	6,350	60	96	80	9,0	14,0	155	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	1.010	37.890	94.260	2,22
R50-5T4-FDI	50	5	3,175	62	96	80	9,0	14,0	96	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	1.210	17.570	67.450	1,23
R50-5T6-FDI	50	5	3,175	62	96	80	9,0	14,0	122	16	30	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	1.770	24.900	101.170	1,42
R50-10T3-FDI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	135	18	40	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	950	33.970	92.560	2,53
R50-10T4-FDI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	157	18	40	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	1.240	43.500	123.410	2,80
R50-10T6-FDI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	203	18	40	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	1.840	61.650	185.110	3,35
R63-10T4-FDI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	159	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	57,91	1.580	48.600	158.580	3,53
R63-10T6-FDI	63	10	6,350	82	134	110	14,0	20,0	205	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	57,91	2.280	68.870	237.860	4,20
R80-10T4-FDI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	172	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	74,91	1.900	55.590	211.180	4,45
R80-10T6-FDI	80	10	6,350	99	152	127	14,0	20,0	214	20	40	10,0	13,0	M8 × 1	74,91	2.770	78.790	316.770	5,20
R80-20T3-FDI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	250	24	50	12,0	17,5	M8 × 1	72,47	1.890	96.630	316.220	9,54
R80-20T4-FDI	80	20	9,525	108	174	143	18,0	26,0	296	24	50	12,0	17,5	M8 × 1	72,47	2.480	123.750	421.620	10,87
R100-20T4-FDI	100	20	9,525	135	194	163	18,0	26,0	296	24	60	12,0	17,5	M8 × 1	92,47	3.000	135.690	531.610	12,69

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Die angegebenen Steifigkeitswerte sind rechnerisch für eine Vorspannung von 10 % der dynamischen Tragzahl ermittelt
- Abweichende Mutterabmessungen auf Anfrage
- Andere Durchmesser und Steigungen auf Anfrage

Bestellbeispiel:

R	50	10	T4	FDI	2250	2325	0,023

6.4.5 Zylindrische Einzelmutter RSI mit Einzelumlenkung

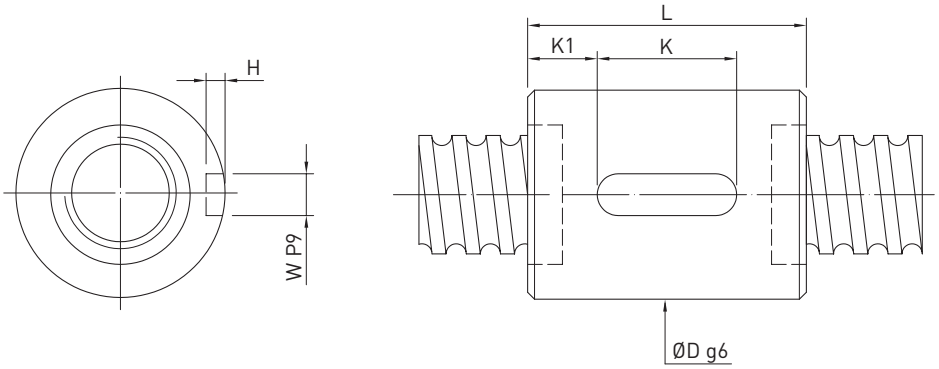


Tabelle 6.8 **Abmessungen der Mutter**

Typ	Größe		Kugel-Ø	Umläufe	Steifigkeit K [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Mutter		Passfedernut			
	Nenn-Ø	Steigung						D	L	K	W	H	K1
R16-2T4-RSI	16	2	1,500	4	150	1.780	3.950	25	25	20	3	1,8	2,5
R16-5T3-RSI	16	5	3,175	3	110	7.310	13.310	28	40	20	3	1,8	10,0
R16-5T4-RSI	16	5	3,175	4	120	9.360	17.750	28	46	20	3	1,8	13,0
R20-5T3-RSI	20	5	3,175	3	200	8.520	17.670	32	41	20	3	1,8	10,5
R20-5T4-RSI	20	5	3,175	4	270	10.910	23.560	32	48	20	3	1,8	14,0
R25-5T3-RSI	25	5	3,175	3	280	9.770	23.140	37	41	20	4	2,5	10,5
R25-5T4-RSI	25	5	3,175	4	370	12.520	30.850	37	48	20	4	2,5	14,0
R32-5T3-RSI	32	5	3,175	3	330	11.170	30.810	44	41	20	4	2,5	10,5
R32-5T4-RSI	32	5	3,175	4	420	14.310	41.080	44	48	20	4	2,5	14,0
R32-5T6-RSI	32	5	3,175	6	630	20.270	61.620	44	61	25	4	2,5	18,0
R32-10T3-RSI	32	10	6,350	3	350	25.390	53.270	51	68	25	6	3,5	21,5
R32-10T4-RSI	32	10	6,350	4	480	32.520	71.020	51	79	32	6	3,5	23,5
R40-5T4-RSI	40	5	3,175	4	500	15.990	52.800	51	48	20	4	2,5	14,0
R40-5T6-RSI	40	5	3,175	6	740	22.650	79.190	51	61	25	4	2,5	18,0
R40-10T3-RSI	40	10	6,350	3	400	29.590	70.690	60	68	25	6	3,5	21,5
R40-10T4-RSI	40	10	6,350	4	510	37.890	94.260	60	79	32	6	3,5	23,5
R50-5T4-RSI	50	5	3,175	4	620	17.570	67.450	62	48	20	4	2,5	14,0
R50-5T6-RSI	50	5	3,175	6	910	24.900	101.170	62	61	25	4	2,5	18,0
R50-10T3-RSI	50	10	6,350	3	500	33.970	92.560	69	68	32	6	3,5	18,0
R50-10T4-RSI	50	10	6,350	4	630	43.500	123.410	69	79	32	6	3,5	23,5
R50-10T6-RSI	50	10	6,350	6	940	61.650	185.110	69	102	40	6	3,5	31,0
R63-6T4-RSI	63	6	3,969	4	750	26.740	105.420	78	56	25	6	3,5	15,5
R63-6T6-RSI	63	6	3,969	6	1.130	37.040	158.130	78	70	32	6	3,5	19,0
R80-10T4-RSI	80	10	6,350	4	960	55.590	211.180	99	79	32	8	4,0	23,5
R80-10T6-RSI	80	10	6,350	6	1.400	78.790	316.770	99	102	40	8	4,0	31,0
R80-20T3-RSI	80	20	9,525	3	950	96.630	316.220	108	126	50	10	5,0	38,0
R80-20T4-RSI	80	20	9,525	4	1.250	123.750	421.620	108	149	63	10	5,0	43,0
R100-20T4-RSI	100	20	9,525	4	1.550	135.690	531.610	125	149	63	10	5,0	43,0

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Die angegebenen Steifigkeitswerte sind rechnerisch ohne Vorspannung für eine Belastung von 30 % der dynamischen Tragzahl ermittelt
- Abweichende Mutterabmessungen auf Anfrage
- Andere Durchmesser und Steigungen auf Anfrage

Bestellbeispiel:

R	32	10	T4	RSI	1500	1615	0,012

6.4.6 Zylindrische Doppelmutter RDI mit Einzelumlenkung

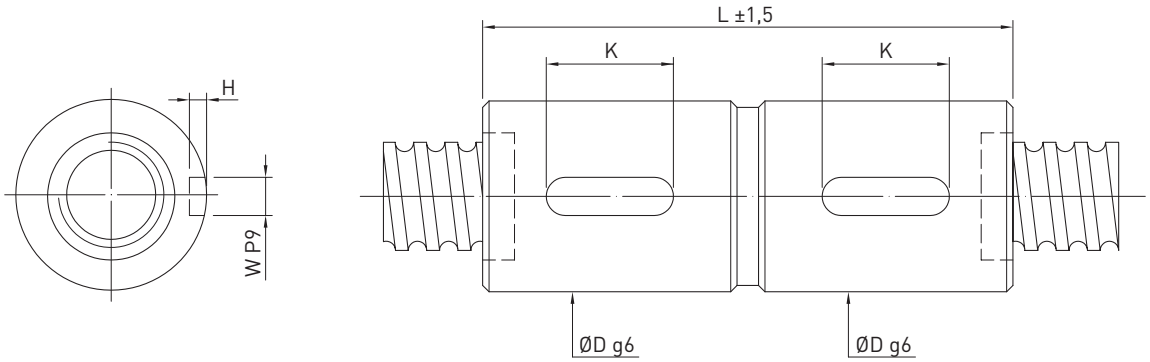


Tabelle 6.9 **Abmessungen der Mutter**

Typ	Größe		Kugel-Ø	Umläufe	Steifigkeit K [N/µm]	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	Mutter		Passfedernut		
	Nenn-Ø	Steigung						D	L	K	W	H
R16-5T3-RDI	16	5	3,175	3	200	7.310	13.310	28	72	20	3	1,8
R16-5T4-RDI	16	5	3,175	4	230	9.360	17.750	28	85	20	3	1,8
R20-5T3-RDI	20	5	3,175	3	390	8.520	17.670	32	75	20	3	1,8
R20-5T4-RDI	20	5	3,175	4	540	10.910	23.560	32	85	20	3	1,8
R25-5T3-RDI	25	5	3,175	3	550	9.770	23.140	37	75	20	4	2,5
R25-5T4-RDI	25	5	3,175	4	730	12.520	30.850	37	85	20	4	2,5
R32-5T3-RDI	32	5	3,175	3	640	11.170	30.810	44	75	20	4	2,5
R32-5T4-RDI	32	5	3,175	4	820	14.310	41.080	44	85	20	4	2,5
R32-5T6-RDI	32	5	3,175	6	1.210	20.270	61.620	44	105	25	4	2,5
R32-10T3-RDI	32	10	6,350	3	680	25.390	53.270	51	135	25	6	3,5
R32-10T4-RDI	32	10	6,350	4	820	32.520	71.020	51	155	32	6	3,5
R40-5T4-RDI	40	5	3,175	4	990	15.990	52.800	51	85	20	4	2,5
R40-5T6-RDI	40	5	3,175	6	1.460	22.650	79.190	51	105	25	4	2,5
R40-10T3-RDI	40	10	6,350	3	760	29.590	70.690	60	135	25	6	3,5
R40-10T4-RDI	40	10	6,350	4	1.010	37.890	94.260	60	155	32	6	3,5
R50-5T4-RDI	50	5	3,175	4	1.210	17.570	67.450	62	85	20	4	2,5
R50-5T6-RDI	50	5	3,175	6	1.770	24.900	101.170	62	105	25	4	2,5
R50-10T3-RDI	50	10	6,350	3	950	33.970	92.560	69	135	32	6	3,5
R50-10T4-RDI	50	10	6,350	4	1.240	43.500	123.410	69	155	32	6	3,5
R50-10T6-RDI	50	10	6,350	6	1.840	61.650	185.110	69	197	40	6	3,5
R63-10T4-RDI	63	10	6,350	4	1.580	48.600	158.580	82	160	32	8	4,0
R63-10T6-RDI	63	10	6,350	6	2.280	68.870	237.860	82	202	40	8	4,0
R63-20T4-RDI	63	20	9,525	4	1.890	106.570	312.510	90	260	50	8	4,0
R80-10T4-RDI	80	10	6,350	4	1.900	55.590	211.180	99	160	32	8	4,0
R80-10T6-RDI	80	10	6,350	6	2.770	78.790	316.770	99	202	40	8	4,0
R80-20T3-RDI	80	20	9,525	3	1.890	96.630	316.220	108	245	50	10	5,0
R80-20T4-RDI	80	20	9,525	4	2.480	123.750	421.620	108	289	63	10	5,0
R100-20T4-RDI	100	20	9,525	4	3.000	135.690	531.610	125	289	63	10	5,0

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

- Die angegebenen Steifigkeitswerte sind rechnerisch für eine Vorspannung von 10 % der dynamischen Tragzahl ermittelt
- Abweichende Mutterabmessungen auf Anfrage
- Andere Durchmesser und Steigungen auf Anfrage

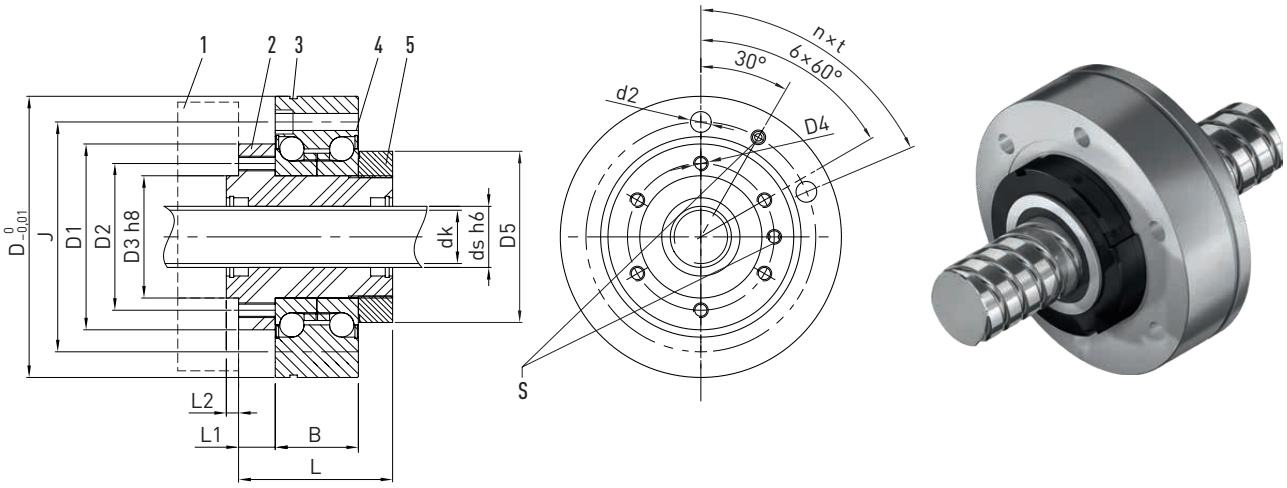
Bestellbeispiel:

R	32	10	T4	RDI	1500	1615	0,012

7. Kugelgewindetriebe für besondere Anforderungen

7.1 Antreibbare Mutterneinheit AME

– Muttern mit ZKLF...ZF-Axial-Schrägkugellager gelagert (entfeinerte PE-Ausführung)
– Lager mit HIR-Nutmutter vorgespannt



(1) Zahnriemenrad, (2) Mutter, (3) Abziehnut, (4) ZKLF-Lager, (5) Nutmutter
S Schmierbohrung

Tabelle 7.1 **Abmessungen der Mutter**

Typ	Spindel-abmessungen			Mutterabmessungen								Lagerabmessungen					Dyn. Tragzahl C_{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C_0 [N]	n max. [U/min]
	ds	P	dk	D1	D2	D3	D4	D5	L	L1	L2	M	D	J	n × t	d2	B			
R16-05T3-AME	16	5	13,5	50	40	30	M6	47	50	10	3	M6	80	63	6 × (60°)	Ø 6,5	28	9.600	12.700	4.000
R20-05T4-AME	20	5	17,5	63	52	40	M6	60	60	12	5	M6	100	80	4 × (90°)	Ø 8,5	34	13.900	21.800	3.300
R25-05T4-AME	25	5	22,5	76	60	50	M6	72	63	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	Ø 8,5	34	15.600	27.900	3.000
R25-10T3-AME	25	10	21,0	76	60	50	M6	72	74	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	Ø 8,5	34	24.100	36.200	3.000
R32-05T5-AME	32	5	29,5	76	62	50	M8	72	70	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	Ø 8,5	34	20.700	43.900	3.000
R32-10T4-AME	32	10	27,8	76	62	50	M8	72	105	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	Ø 8,5	34	40.900	63.200	3.000
R32-20T2-AME	32	20	27,8	76	62	50	M8	72	100	15	5	M6	115	94	6 × (60°)	Ø 8,5	34	20.800	26.800	3.000
R40-05T5-AME	40	5	37,5	90	70	60	M8	82	76	15	5	M6	145	120	8 × (45°)	Ø 15 × 8U Ø 8,5	45	22.500	54.600	2.400
R40-10T3-AME	40	10	35,8	90	70	60	M8	82	85	15	5	M6	145	120	8 × (45°)	Ø 15 × 8U Ø 8,5	45	37.100	61.900	2.400
R40-20T2-AME	40	20	35,8	90	70	60	M8	82	105	15	5	M6	145	120	8 × (45°)	Ø 15 × 8U Ø 8,5	45	23.800	36.400	2.400
R50-05T5-AME	50	5	47,5	100	84	70	M10	94	78	15	5	M6	155	130	8 × (45°)	Ø 15 × 8U Ø 8,5	45	24.900	69.800	2.200
R50-10T4-AME	50	10	45,8	100	84	70	M10	94	95	15	5	M6	155	130	8 × (45°)	Ø 15 × 8U Ø 8,5	45	52.800	106.800	2.200
R50-20T3-AME	50	20	45,8	100	84	70	M10	94	120	15	5	M6	155	130	8 × (45°)	Ø 15 × 8U Ø 8,5	45	40.000	76.200	2.200
R63-10T6-AME	63	10	58,8	130	110	90	M10	122	120	20	7	M8 × 1	190	165	8 × (45°)	Ø 18 × 10U Ø 10,5	55	84.700	210.800	1.800

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

Bestellbeispiel:	R	40	20	T2	AME	3800	3900	0,052

7.2 Kugelgewindetriebe für Schwerlast-Betrieb

7.2.1 Einsatzbereiche

Kugelgewindetriebe für Schwerlast-Betrieb finden Anwendung z.B. in Spritzgussmaschinen, Druckgussmaschinen, Pressen, Triebwerken und Robotern.

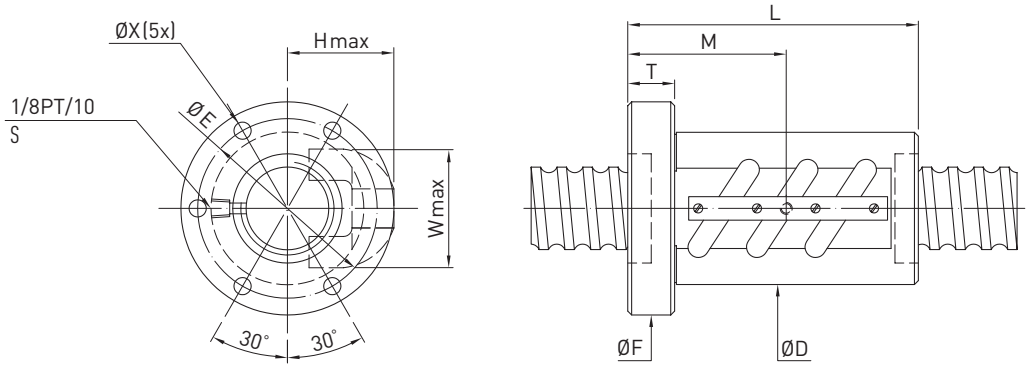
7.2.2 Leistungsmerkmale

Hochbelastbar
- 2 – 3 mal so hohe Lastkapazitäten wie bei herkömmlichen Ausführungen
- Hohe Tragzahl für Axiallasten, große Beschleunigung
- Kurzer Verfahrweg durch besondere Konstruktion für die Schmierung

Genauigkeit
- T5 und T7

Hohe Eilganggeschwindigkeiten und Lebensdauer
- Verstärkte Kugelrückführungssysteme für Einsatz bei hohen Drehzahlen und lange Standzeiten

Maximale Länge: 2 m



S Schmierbohrung

Tabelle 7.2 **Abmessungen der Mutter**

Typ	Nenn-Ø	Steigung	Umläufe	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [kN]	Stat. Tragzahl C_0 [kN]	D	L	F	T	E	X	H	W
R45-10B3-FSV	45	10	2,5 × 3	145	488	70	143	104	18	87	9	47,0	57
R50-12B3-FSV	50	12	2,5 × 3	175	602	77	171	111	22	94	9	52,0	62
R50-16B3-FSV	50	16	2,5 × 3	330	971	95	223	129	28	112	9	68,0	66
R55-16B3-FSV	55	16	2,5 × 3	343	1.054	99	223	133	28	116	9	70,0	70
R63-16B3-FSV	63	16	2,5 × 3	368	1.217	105	223	139	28	122	9	72,5	82
R80-16B3-FSV	80	16	2,5 × 3	409	1.543	120	227	154	32	137	9	80,0	98
R80-25B3-FSV	80	25	2,5 × 3	714	2.366	145	338	185	40	165	11	102,0	100
R100-16B3-FSV	100	16	2,5 × 3	453	1.949	145	227	185	32	165	11	91,0	117
R100-25B3-FSV	100	25	2,5 × 3	788	2.920	159	338	199	40	179	11	108,5	118
R120-25B3-FSV	120	25	2,5 × 3	850	3.473	173	338	213	40	193	11	116,0	135

Alle Maße ohne Einheit sind in mm angegeben

Bestellbeispiel:

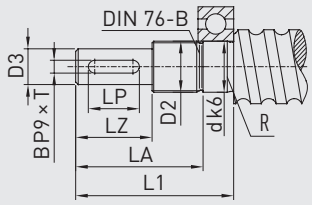
R	80	25	B3	FSV	1180	1530	0,023

8. Spindelenden und Zubehör

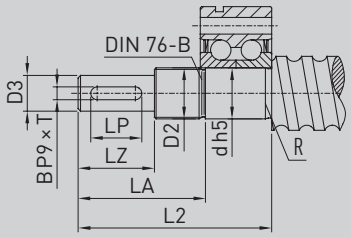
8.1 Spindelenden und Lagerkonfiguration

Um den Konstruktionsaufwand zu reduzieren, bieten wir Ihnen standardisierte Endenbearbeitungen und Lagereinheiten. Für einfache Transport-Anwendungen und niedrige Axialkräfte empfehlen wir Ihnen die Lagerbaureihen „B", „E" und „F". Für anspruchsvollere Präzisions-Anwendungen sind die SFA- und SLA-Lagereinheiten geeignet. Für Anwendungen im Schwerlastbereich steht Ihnen die WBK-Baureihe zur Verfügung. Bei der Auswahl des geeigneten Lagertyps muss auch die zulässige Axialkraft des Festlagers berücksichtigt werden.

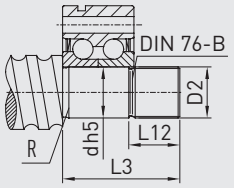
Tabelle 8.1 **Übersicht Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen SFA, SLA**



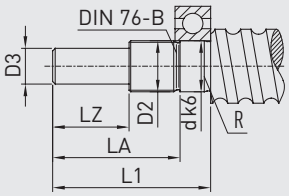
Loslager Typ S1
Lager: Rillenkugellager 60.. oder 62..
Für Lagereinheit SLA



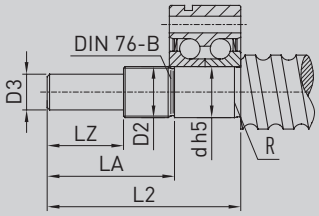
Festlager Typ S2
Lager: ZKLF.. oder ZKLN..
Für Lagereinheit SFA



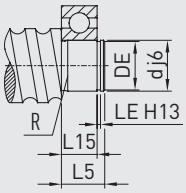
Festlager Typ S3
Lager: ZKLF.. oder ZKLN..
Für Lagereinheit SFA



Loslager Typ S11
Lager: Rillenkugellager 60.. oder 62..
Für Lagereinheit SLA



Festlager Typ S21
Lager: ZKLF.. oder ZKLN..
Für Lagereinheit SFA



Loslager Typ S5
Lager: Rillenkugellager 62..
Für Lagereinheit SLA

Beispiel: Bezeichnung eines Spindelendes Typ S2 mit dem Passsitzdurchmesser d = 20: S2-20

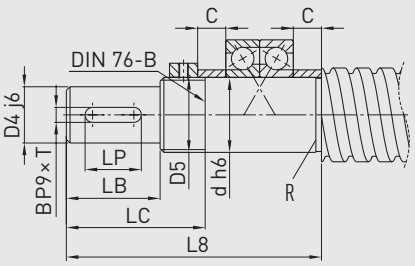
Beim Einsatz anderer Lager als der angegebenen Lagereinheiten muss geprüft werden, ob die Größe der Lageranlagefläche ausreicht.

Tabelle 8.2 **Abmessungen Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen SFA, SLA**

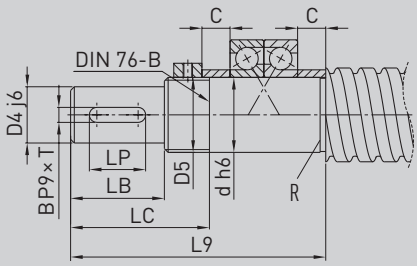
Spindelende Typ	KGT Nenn-Ø	d	D2	D3	L1	L2	L3	L5	L12	L15	DE	LE	LA	LP	LZ	B × T	Freistich R
S_-06	12	6	M6 × 0,5	5 j6	31	37	–	8	–	6	5,7 h10	0,80	26	–	16	–	10002475
S_-10	15, 16	10	M10 × 0,75	8 j6	39	50	30	12	12	9	9,6 h10	1,10	32	14	20	2 × 1,2	10002475
S_-12	20	12	M12 × 1	10 j6	43	58	35	13	12	10	11,5 h11	1,10	35	16	23	3 × 1,8	10002475
S_-17	25	17	M17 × 1	14 j6	60	73	43	15	20	12	16,2 h11	1,10	50	20	30	5 × 3	10002475
S_-20	32	20	M20 × 1	14 j6	62	76	46	17	20	14	19 h12	1,30	50	20	30	5 × 3	10002476
S_-25	40	25	M25 × 1,5	20 j6	83	96	46	19	20	15	23,9 h12	1,30	71	36	50	6 × 3,5	10002476
S_-30	40	30	M30 × 1,5	25 j6	95	108	48	20	22	16	28,6 h12	1,60	82	45	60	8 × 4	10002476
S_-40	50	40	M40 × 1,5	32 k6	119	135	55	22	24	18	37,5 h12	1,85	104	56	80	10 × 5	10002476
S_-50	63	50	M50 × 1,5	40 k6	142	155	55	25	24	20	47 h12	2,15	124	70	100	12 × 5	10002476
S_-60	80	60	M60 × 2	50 k6	155	177	67	28	25	22	57 h12	2,15	135	70	110	14 × 5,5	10002476

Einheit: mm
Die Bearbeitung der Spindelenden führen wir selbstverständlich auch nach Ihren Zeichnungen und individuellen Wünschen aus.

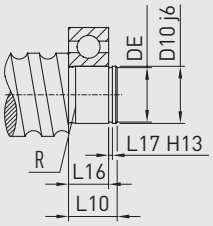
Tabelle 8.3 **Übersicht Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen EK, BK, FK, EF, BF, FF**



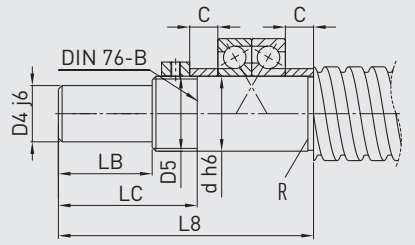
Festlager Typ E8
Lager: 70..
Für Lagereinheiten EK, FK



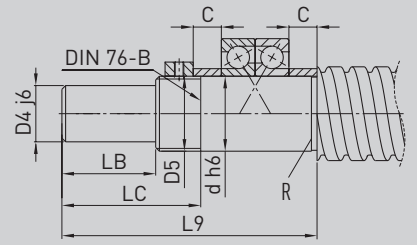
Festlager Typ E9
Lager: 72..
Für Lagereinheit BK



Loslager Typ E10
Lager: Rillenkugellager 60.. oder 62..
Für Lagereinheit EF, BF, FF



Festlager Typ E81
Lager: 70..
Für Lagereinheiten EK, FK



Festlager Typ E91
Lager: 72..
Für Lagereinheit BK

Beispiel: Bezeichnung eines Spindelendes Typ S3 mit dem Passsitzdurchmesser d = 10: S3-10

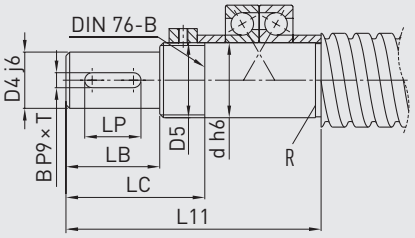
Bei einem Einsatz anderer Lager als der angegebenen Lagereinheiten muss geprüft werden, ob die Größe der Lageranlagefläche ausreicht.

Tabelle 8.4 **Abmessungen Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen EK, BK, FK, EF, BF, FF**

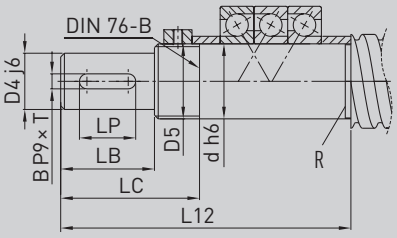
Spindelende Typ	KGT Nenn-Ø	d	D4	D5	D10	L8	L9	L10	L16	L17	DE	LB	LC	LP	B × T	C	Freistich R
E_-08	12	8	6	M8 × 1	6	41	–	9	6	0,80	4,6 h11	9	19	–	–	5,5	10002475
E_-10	15, 16	10	8	M10 × 1	8	56	–	10	7	0,90	9,6 h11	20	31	14	2 × 1,2	5,5	10002475
E_-12	16 [1)]	12	10	M12 × 1	10	59	–	11	8	1,15	11,5 h11	23	34	16	3 × 1,8	5,5	10002475
E_-15	20	15	12	M15 × 1	15	70	–	13	9	1,15	14,3 h11	23	36	16	4 × 2,5	10,0	10002475
E_-20	25	20	17	M20 × 1	20	92	–	19	14	1,35	19,0 h11	30	47	20	5 × 3,0	11,0	10002476
E_-25	32	25	20	M25 × 1,5	25	126	115	20	15	1,35	23,9 h12	50	70	36	6 × 3,5	15,0 (9,0) [3)]	10002476
E_-30	40	30	25	M30 × 1,5	30	132	132	21	16	1,75	28,6 h12	60	85	45	8 × 4,0	9,0	10002476
E_-40	50	40	35 [2)]	M40 × 1,5	40	–	173	23	18	1,95	37,5 h12	80	115	56	10 × 5	15,0	10002476

Einheit: mm
[1)] Nur verwendbar bei Baureihe DEB-x / Verwendung von Ring zur Erhöhung der Anpressfläche
[2)] Toleranz k6
[3)] Für BK 25
Die Bearbeitung der Spindelenden führen wir selbstverständlich auch nach Ihren Zeichnungen und individuellen Wünschen aus.

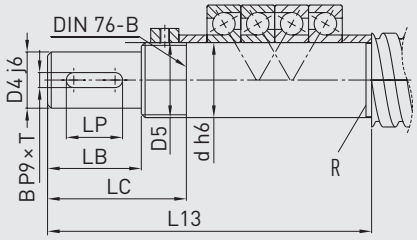
Tabelle 8.5 **Übersicht Spindelenden für Lagerbaureihe WBK**



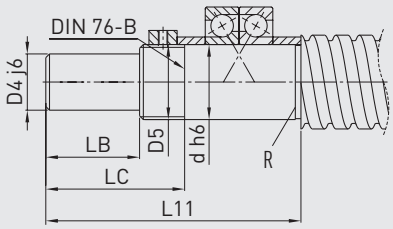
Festlager Typ W1
Lager: BSB..
Für Lagereinheit WBK_DF



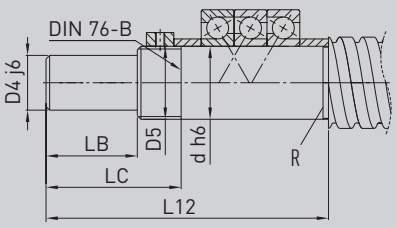
Festlager Typ W2
Lager: BSB..
Für Lagereinheit WBK_DFD



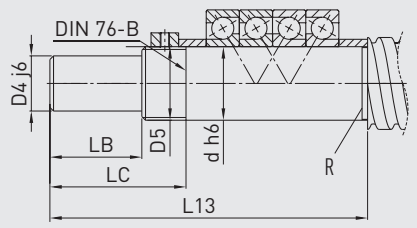
Festlager Typ W3
Lager: BSB..
Für Lagereinheit WBK_DFF



Festlager Typ W11
Lager: BSB..
Für Lagereinheit WBK_DF



Festlager Typ W21
Lager: BSB..
Für Lagereinheit WBK_DFD



Festlager Typ W31
Lager: BSB..
Für Lagereinheit WBK_DFF

Beispiel: Bezeichnung eines Spindelendes Typ W2 mit dem Passsitzdurchmesser d = 20: W2-20

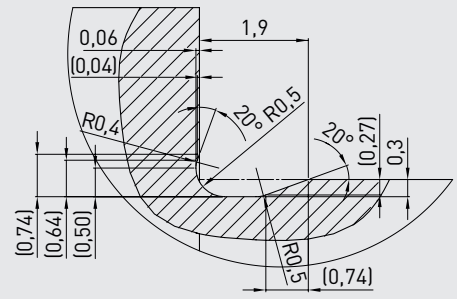
Bei einem Einsatz anderer Lager als der angegebenen Lagereinheiten muss geprüft werden, ob die Größe der Lageranlagefläche ausreicht.

Tabelle 8.6 **Abmessungen Standard-Spindelenden für Lagerbaureihe WBK**

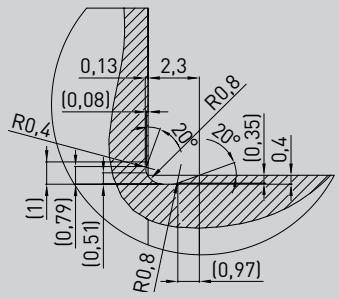
Spindelende Typ	KGT Nenn-Ø	d	D4	D5	L11	L12	L13	LB	LC	LP	B × T	Freistich R
W_-15	20	15	12	M15 × 1	104	–	–	23	46	16	4 × 2,5	10002475
W_-17	25	17	14	M17 × 1	111	–	–	30	53	20	5 × 3,0	10002475
W_-20	25	20	17	M20 × 1	111	–	–	30	53	20	5 × 3,0	10002476
W_-25	32	25	20	M25 × 1,5	139	154	–	50	76	36	6 × 3,5	10002476
W_-30	40	30	25	M30 × 1,5	149	164	–	60	86	45	8 × 4,0	10002476
W_-35	45	35	30	M35 × 1,5	152	167	182	60	90	45	8 × 4,0	10002476
W_-40	50	40	35[1)]	M40 × 1,5	172	187	202	80	110	56	10 × 5,0	10002476

Einheit: mm
[1)] Toleranz k6
Die Bearbeitung der Spindelenden führen wir selbstverständlich auch nach Ihren Zeichnungen und individuellen Wünschen aus.

Tabelle 8.7 **HIWIN-Freistiche**



HIWIN-Freistich 10002475



HIWIN-Freistich 10002476

Tabelle 8.8 **Übersicht Lagertyp und zugehörige Endenbearbeitung für Lagereinheiten SLA, SFA**

KGT Nenn-Ø	Festlager		Loslager	
	Stehlager	**Endenbearbeitung**	**Stehlager**	**Endenbearbeitung**
12	SFA06	S21-06	SLA06	S5-06 / S11-06
15, 16	SFA10	S2-10 / S3-10 / S21-10	SLA10	S1-10 / S5-10 / S11-10
20	SFA12	S2-12 / S3-12 / S21-12	SLA12	S1-12 / S5-12 / S11-12
25	SFA17	S2-17 / S3-17 / S21-17	SLA17	S1-17 / S5-17 / S11-17
32	SFA20	S2-20 / S3-20 / S21-20	SLA20	S1-20 / S5-20 / S11-20
40	SFA30	S2-30 / S3-30 / S21-30	SLA30	S1-30 / S5-30 / S11-30
50	SFA40	S2-40 / S3-40 / S21-40	SLA40	S1-40 / S5-40 / S11-40

Tabelle 8.9 **Übersicht Lagertyp und zugehörige Endenbearbeitung für Lagereinheiten EK, BK, FK, EF, BF, FF**

KGT Nenn-Ø	Festlager				Loslager			
	Stehlager	**Endenbearbeitung**	**Flanschlager**	**Endenbearbeitung**	**Stehlager**	**Endenbearbeitung**	**Flanschlager**	**Endenbearbeitung**
12	EK08	E81-08	FK08	E81-08	EF08	E10-08	–	–
15, 16	EK10	E8-10 / E81-10	FK10	E8-10 / E81-10	EF10	E10-10	FF10	E10-10
16 [1)]	EK12	E8-12 / E81-12	FK12	E8-12 / E81-12	EF12	E10-12	FF12	E10-12
20	EK15	E8-15 / E81-15	FK15	E8-15 / E81-15	EF15	E10-15	FF15	E10-15
25	EK20	E8-20 / E81-20	FK20	E8-20 / E81-20	EF20	E10-20	FF20	E10-20
32	BK25	E9-25 / E91-25	FK25	E8-25 / E81-25	BF25	E10-25	FF25	E10-25
40	BK30	E9-30 / E91-30	FK30	E8-30 / E81-30	BF30	E10-30	FF30	E10-30
50	BK40	E9-40 / E91-40	–	–	BF40	E10-40	–	–

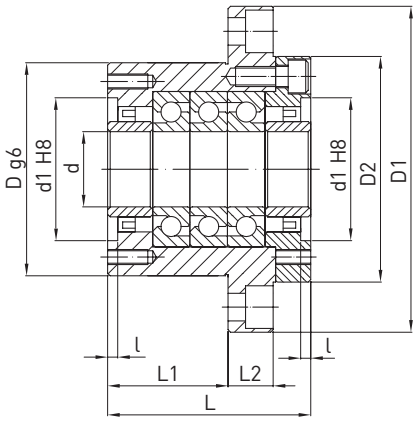
[1)] Nur verwendbar bei Baureihe DEB-x / Verwendung von Ring zur Erhöhung der Anpressfläche

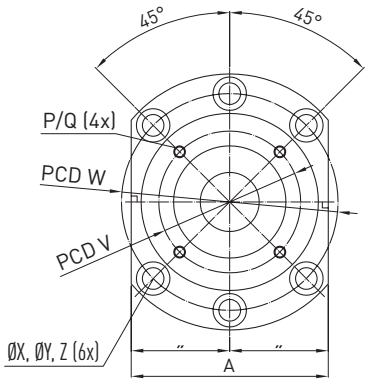
Tabelle 8.10 **Übersicht Lagertyp und zugehörige Endenbearbeitung für Lagereinheit WBK**

KGT Nenn-Ø	Flanschlager	Endenbearbeitung
20	WBK15DF	W1-15 / W11-15
25	WBK17DF	W1-17 / W11-17
25	WBK20DF	W1-20 / W11-20
32	WBK25DF	W1-25 / W11-25
32	WBK25DFD	W2-25 / W21-25
40	WBK30DF	W1-30 / W11-30
40	WBK30DFD	W2-30 / W21-30
45	WBK35DF	W1-35 / W11-35
45	WBK35DFD	W2-35 / W21-35
45	WBK35DFF	W3-35 / W31-35
50	WBK40DF	W1-40 / W11-40
50	WBK40DFD	W2-40 / W21-40
50	WBK40DFF	W3-40 / W31-40

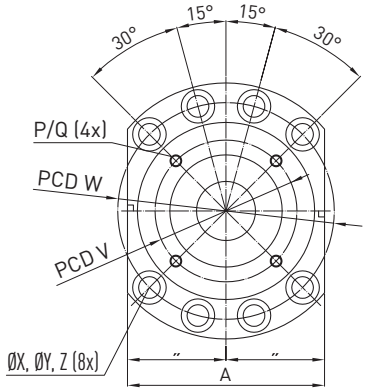
8.2 Lagerbaureihe WBK

Die Flanschlagereinheiten der WBK-Serie eignen sich durch ihr robustes Lagergehäuse aus Stahl speziell für den Einsatz in Schwerlast-Kugelgewindetrieben. Die WBK-Lagereinheiten sind je nach auftretenden axialen Lasten mit den unterschiedlichen Lageranordnungen DF, DFD und DFF erhältlich. Die Lager sind lebensdauergeschmiert. Die geeigneten Endenbearbeitungen für das Festlager WBK sind die Typen W1, W2 und W3 (Abschnitt 8.1).





BP 1
d ≤ 30



BP 2
d > 30

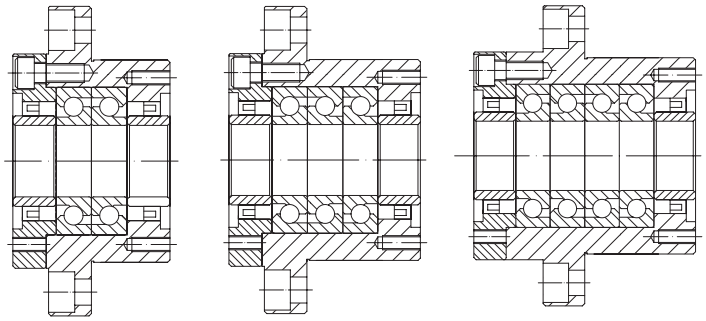
BP Bohrbild

Tabelle 8.11 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	D	D1	D2	L	L1	L2	A	W	Bohrung X	Senkung Y	Senkungstiefe Z	d1	l	V	P	Q
WBK15DF	20	15	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK17DF	25	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK20DF	25	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14,0	8,5	45	3	58	M5	10
WBK25DF	32	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK25DFD	32	25	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK30DF	40	30	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK30DFD	40	30	85	130	90	81	48	18	100	110	11	17,5	11,0	57	4	70	M6	12
WBK35DF	45	35	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK35DFD	45	35	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK35DFF	45	35	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DF	50	40	95	142	102	66	33	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DFD	50	40	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12
WBK40DFF	50	40	95	142	102	96	48	18	106	121	11	17,5	11,0	69	4	80	M6	12

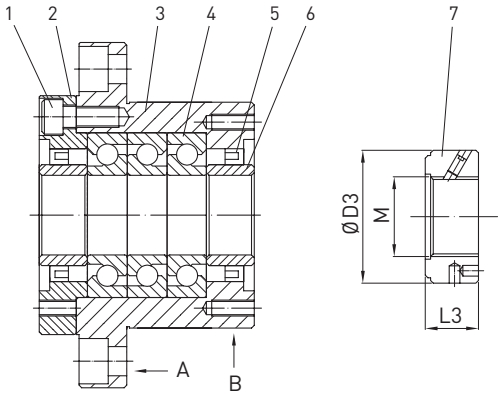
Einheit: mm

Lageranordnungen



DF Typ DFD Typ DFF Typ

Lageraufbau



(1) Befestigungsschraube, (2) Lagerdeckel, (3) Lagergehäuse, (4) Lager, (5) Dichtung, (6) Distanzscheibe, (7) Nutmutter

Anmerkung:
1. Zur Ausrichtung während der Montage Bezugsebenen A und B verwenden.
2. Um die hohe Genauigkeit zu gewährleisten, dürfen die Teile 1 – 6 nicht demontiert werden.

Tabelle 8.12 **Technische Daten des Lagers**

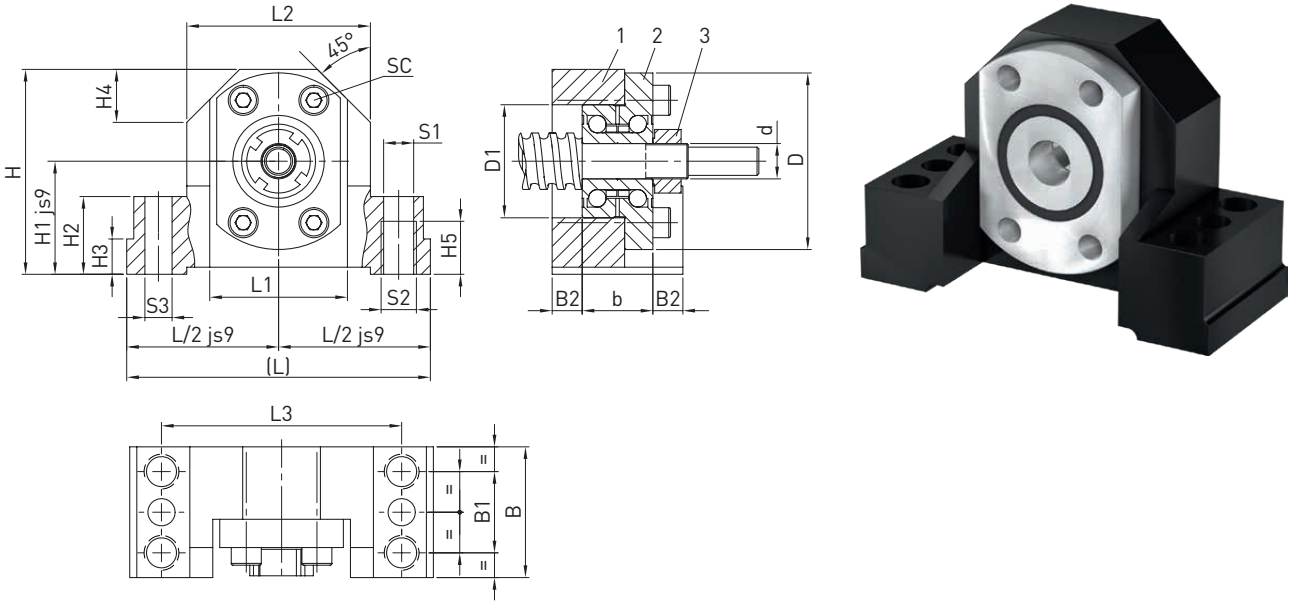
Typ	Dyn. Tragzahl C_{dyn} [kN]	Zul. Axiallast [kN]	Vorspannung [kN]	Axiale Steifigkeit [N/µm]	Losbrechmoment [Nm]	Nutmutter				Gewicht [kg]	Artikelnummer
						M	D3	L3	Mutternanzugsmoment [Nm]		
WBK15DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M15 × 1	30	14	35	1,9	18-000023
WBK17DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M17 × 1	32	16	42	1,9	18-000024
WBK20DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M20 × 1	38	16	46	1,9	18-000025
WBK25DF	28,5	40,5	3,15	1.000	0,29	M25 × 1,5	38	18	87	3,1	18-000026
WBK25DFD	46,5	81,5	4,30	1.470	0,39	M25 × 1,5	38	18	87	3,4	18-000027
WBK30DF	29,2	43,0	3,35	1.030	0,30	M30 × 1,5	45	18	105	3,0	18-000028
WBK30DFD	47,5	86,0	4,50	1.520	0,40	M30 × 1,5	45	18	105	3,3	18-000029
WBK35DF	31,0	50,0	3,80	1.180	0,34	M35 × 1,5	52	18	340	3,4	18-000030
WBK35DFD	50,5	100,0	5,20	1.710	0,45	M35 × 1,5	52	18	340	4,3	18-000031
WBK35DFF	50,5	100,0	7,65	2.350	0,59	M35 × 1,5	52	18	340	5,0	18-000032
WBK40DF	31,5	52,0	3,90	1.230	0,36	M40 × 1,5	58	20	500	3,6	18-000033
WBK40DFD	51,5	104,0	5,30	1.810	0,47	M40 × 1,5	58	20	500	4,2	18-000034
WBK40DFF	51,5	104,0	7,85	2.400	0,61	M40 × 1,5	58	20	500	5,7	18-000035

8.3 Lagerbaureihen SFA/SLA

8.3.1 Festlager SFA

Die Achshöhe des Festlagers ist mit dem Loslager SLA (Abschnitt 8.3.2) und dem Muttergehäuse GFD (Abschnitt 8.4) abgestimmt. Das Stehlager ist von oben (S1) und unten (S2) anschraubbar.
Die Anschlagkante erleichtert das Ausrichten der Einheit. Das Festlager ist mit zwei Kegelstiften oder Zylinderstiften verstiftbar. Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager ist der Typ S2-xx/S3-xx (Abschnitt 8.1).

SFA06/SFA10



(1) Stehlagergehäuse aus Stahl, (2) Lager, (3) Nutmutter

Tabelle 8.13 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6	30	19	12
SFA10	16	86	43	52	52	68	58	32	22	10	15	15	10	50	32	20

Einheit: mm

Tabelle 8.14 **Abmessungen der Lagereinheit**

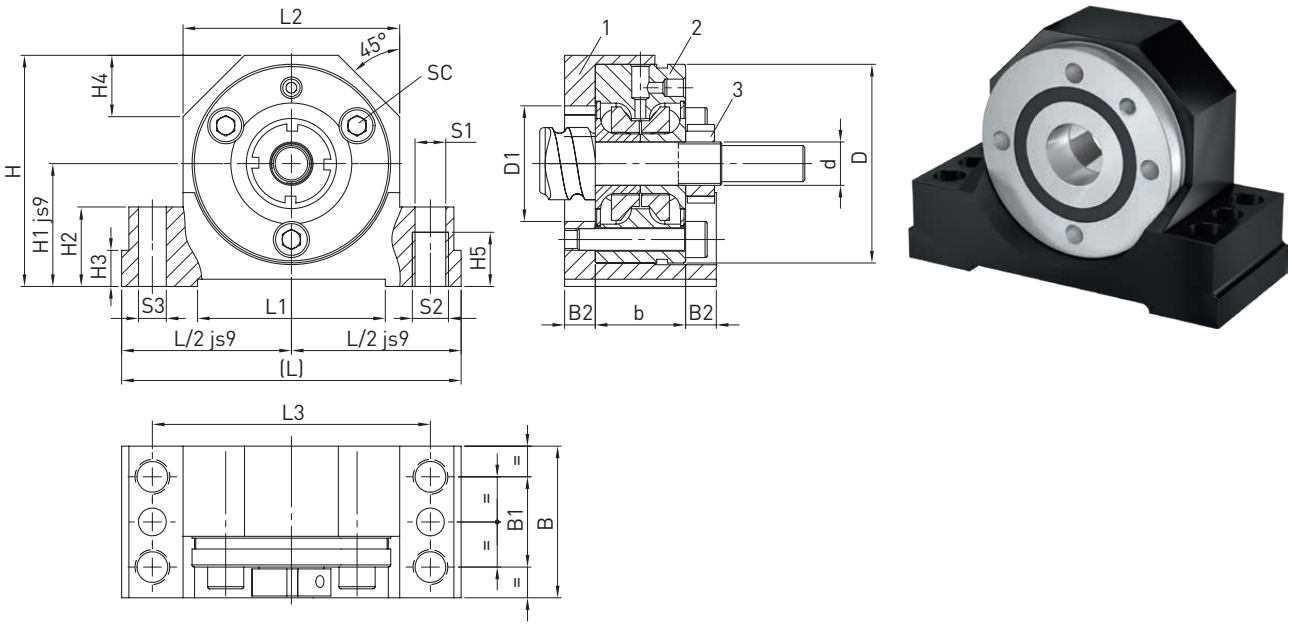
Typ	Spindel Nenn-Ø	B	B1	B2	S1	S2	S3	SC ISO 4762-10.9
SFA06	12	32	16	10,0	5,3	M6	3,7	4 × M3 × 12
SFA10	16	37	23	8,5	8,5	M10	7,7	4 × M5 × 20

Einheit: mm

Tabelle 8.15 **Technische Daten des Lagers**

Typ	Lagertyp	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Zulässige Drehzahl [1/min]	Nutmutter				Artikel-nummer
					Typ	Mutternanzugs-moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs-moment [Nm]	
SFA06	ZKLFA0630.2Z	6.100	4.900	14.000	HIR 06	2	M4	1	18-000109
SFA10	ZKLFA1050.2RS	8.500	6.900	6.800	HIR 10	6	M4	1	18-000111

SFA12 – SFA40



(1) Stehlagergehäuse aus Stahl, (2) Lager, (3) Nutmutter

Tabelle 8.16 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	10	17	15	12	55	32	25
SFA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	17	62	36	25
SFA20	32	112	56	65	73	92	78	42	27	10	20	18	20	68	42	28
SFA30	40	126	63	82	84	105	92	50	32	13	23	21	30	80	52	28
SFA40	50	146	73	82	104	125	112	60	32	13	30	21	40	100	66	34

Einheit: mm

Tabelle 8.17 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	B	B1	B2	S1	S2	S3	Nutmutter	SC ISO 4762-10.9
SFA12	20	42	25	8,5	8,5	M10	7,7	HIR 12	3 × M6 × 35
SFA17	25	46	29	10,5	10,5	M12	9,7	HIR 17	3 × M6 × 35
SFA20	32	49	29	10,5	10,5	M12	9,7	HIR 20 × 1	4 × M6 × 40
SFA30	40	53	32	12,5	12,6	M14	9,7	HIR 30	6 × M6 × 40
SFA40	50	59	34	12,5	12,6	M14	9,7	HIR 40	4 × M8 × 50

Einheit: mm

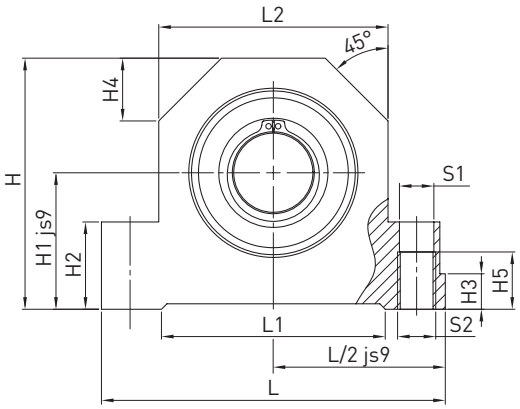
Tabelle 8.18 **Technische Daten des Lagers**

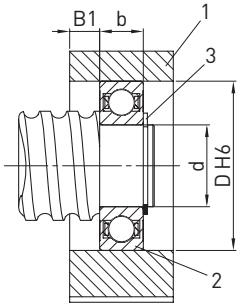
Typ	Lagertyp	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Zulässige Drehzahl [1/min]	Nutmutter				Artikel-nummer
					Typ	**Mutternanzugs-moment [Nm]**	**Schraubengröße**	**Schraubenanzugs-moment [Nm]**	
SFA12	ZKLF1255.2RS-PE	24.700	18.600	3.800	HIR 12	8	M4	1	18-000113
SFA17	ZKLF1762.2RS-PE	31.000	20.700	3.300	HIR 17	15	M5	3	18-000116
SFA20	ZKLF2068.2RS-PE	47.000	28.500	3.000	HIR 20 × 1	18	M5	3	18-000274
SFA30	ZKLF3080.2RS-PE	64.000	32.000	2.200	HIR 30	32	M6	5	18-000121
SFA40	ZKLF40100.2RS-PE	101.000	47.500	1.800	HIR 40	55	M6	5	18-000123

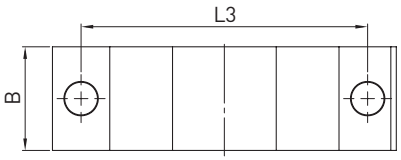
8.3.2 Lagerbaureihe SLA

Die Achshöhe des Loslagers ist mit dem Festlager SFA (Abschnitt 8.3.1) und dem Muttergehäuse GFD (Abschnitt 8.4) abgestimmt. Das Stehlager ist von oben (S1) und unten (S2) anschraubbar.

Die Anschlagkante erleichtert das Ausrichten der Einheit. Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager ist der Typ S1-x (Abschnitt 8.1).







(1) Stehlagergehäuse aus Stahl, (2) Lager, (3) Sicherungsring

Tabelle 8.19 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	L	L/2	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5	b
SLA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6
SLA10	16	86	43	52	52	68	58	32	22	7	15	15	9
SLA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	10	17	15	10
SLA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	12
SLA20	32	112	56	65	72	92	78	42	27	10	20	18	14
SLA30	40	126	63	82	84	105	92	50	32	13	23	21	16
SLA40	50	146	73	82	104	125	112	60	32	13	30	21	18

Einheit: mm

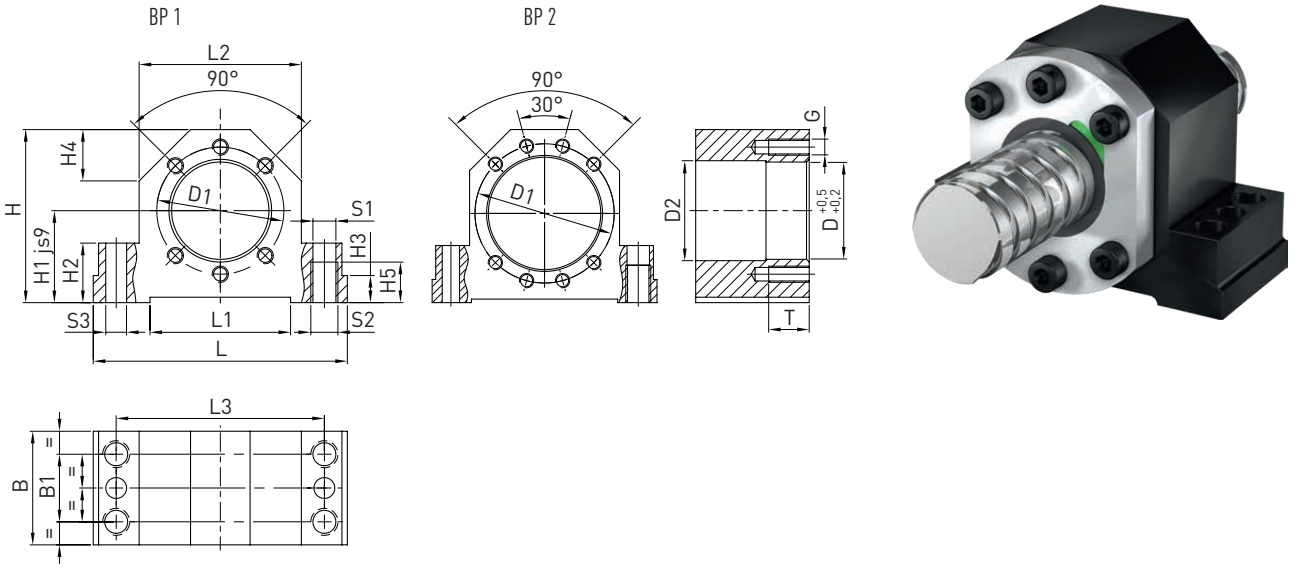
Tabelle 8.20 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	B	B1	S1	S2	d	D	Sicherungsring DIN 471	Rillenkugellager DIN 625	Artikel-nummer
SLA06	12	15	4,5	5,3	M6	6	19	6 × 0,7	626.2RS	18-000125
SLA10	16	24	7,5	8,4	M10	10	30	10 × 1	6200.2RS	18-000127
SLA12	20	26	8,0	8,4	M10	12	32	12 × 1	6201.2RS	18-000129
SLA17	25	28	8,0	10,5	M12	17	40	17 × 1	6203.2RS	18-000132
SLA20	32	34	10,0	10,5	M12	20	47	20 × 1,2	6204.2RS	18-000134
SLA30	40	38	11,0	12,6	M14	30	62	30 × 1,5	6206.2RS	18-000137
SLA40	50	44	13,0	12,6	M14	40	80	40 × 1,75	6208.2RS	18-000139

Einheit: mm

8.4 Gehäuse für Flanschmuttern (DIN 69051 Teil 5)

Das Muttergehäuse ist für die Montage von Flanschmuttern DEB-x, DDB-x und FSCDIN geeignet. Die Achshöhe des Gehäuses ist mit dem Festlager SFA (Abschnitt 8.3.1) und dem Loslager SLA (Abschnitt 8.3.2) abgestimmt.
Das Gehäuse ist von oben (S1) und unten (S2) anschraubbar. Das Gehäuse ist mit zwei Kegelstiften oder Zylinderstiften verstiftbar. Für die Befestigung sind Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 vorzusehen.



BP Bohrbild

Tabelle 8.21 **Abmessungen des Gehäuses**

Typ	Spindel Nenn-Ø	L	L1	L2	L3	H	H1	H2	H3	H4	H5
GFD16	16	86	52	52	68	58	32	22	7	15	15
GFD20	20	94	52	60	77	64	34	22	7	17	15
GFD25	25	108	65	66	88	72	39	27	10	19	18
GFD32	32	112	65	72	92	82	42	27	10	19	18
GFD40	40	126	82	84	105	97	50	32	13	23	21
GFD50	50	146	82	104	125	115	60	32	13	30	21

Einheit: mm

Tabelle 8.22 **Abmessungen des Gehäuses**

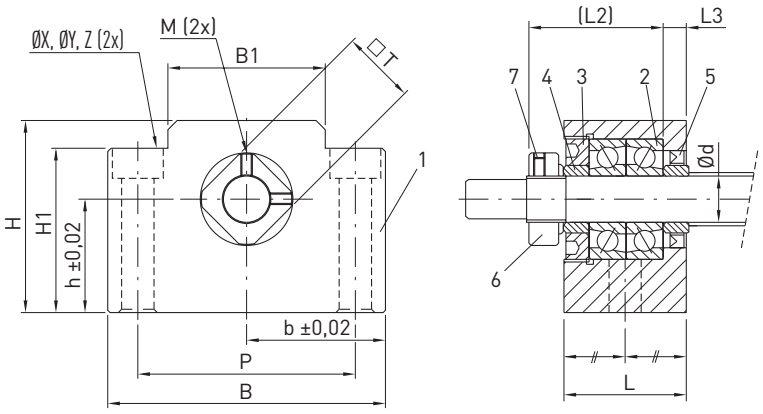
Typ	Spindel Nenn-Ø	D	D1	D2	B	B1	S1	S2	S3	Bohrbild	G	T	Artikel-nummer
GFD16	16	28	38	29	37	23	8,4	M10	7,7	1	M5	12	1-000016
GFD20	20	36	47	37	42	25	8,4	M10	7,7	1	M6	15	1-000017
GFD25	25	40	51	41	46	29	10,5	M12	9,7	1	M6	15	1-000027
GFD32	32	50	65	51	49	29	10,5	M12	9,7	1	M8	20	1-000028
GFD40	40	63	78	64	53	32	12,6	M14	9,7	2	M8	20	1-000039
GFD50	50	75	93	76	59	34	12,6	M14	9,7	2	M10	25	1-000062

Einheit: mm

8.5 Lagerbaureihen EK/EF

8.5.1 Festlager EK

Die Achshöhe des Festlagers ist mit dem Loslager EF (Abschnitt 8.5.2) abgestimmt. Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager EK ist der Typ E8-xx (Abschnitt 8.1).
Die Lager sind lebensdauergeschmiert.

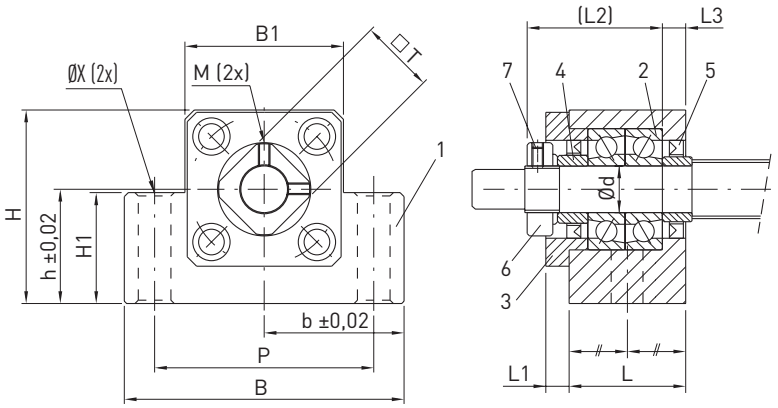


(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Haltedeckel, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube

Tabelle 8.23 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	Bohrung X	Senkung Y	Senkungstiefe Z	M	T
EK08	12	8	23	26	4	52	32	26	17	25	26	38	6,6	11	12	M3	14

Einheit: mm



(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Haltedeckel, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube

Tabelle 8.24 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	L1	L2	L3	B	H	b	h	B1	H1	P	Bohrung X	M	T
EK10	16	10	24	6	29,5	6	70	43	35,0	25	36	24	52	9	M3	16
EK12	16[1)]	12	24	6	29,5	6	70	43	35,0	25	36	24	52	9	M4	19
EK15	20	15	25	6	36,0	5	80	49	40,0	30	41	25	60	11	M4	22
EK20	25	20	42	10	50,0	10	95	58	47,5	30	56	25	75	11	M4	30

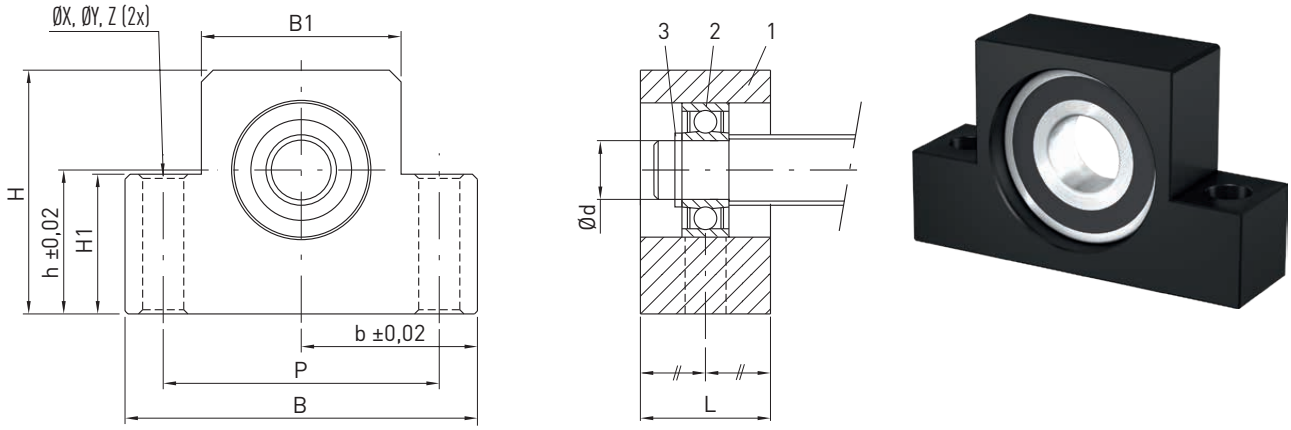
Einheit: mm
[1)] Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s\,min}$ = 15,5

Tabelle 8.25 **Technische Daten des Lagers**

Typ	Lagertyp	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Max. zulässige Axiallast [N]	Nutmutter				Artikel-nummer
					Typ	Mutternanzugs-moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs-moment [Nm]	
EK08	708	4.800	2.800	1.100	RN8	2,5	M3	0,6	18-000428
EK10	7000A P0	8.800	5.200	2.000	RN10	2,9	M3	0,6	18-000429
EK12	7001A P0	9.400	6.000	2.200	RN12	6,4	M4	1,5	18-000430
EK15	7002A P0	10.000	6.900	2.400	RN15	7,9	M4	1,5	18-000431
EK20	7204B P0	21.600	15.200	6.800	RN20	16,7	M4	1,5	18-000432

8.5.2 Loslager EF

Die Achshöhe des Loslagers ist mit dem Festlager EK (Abschnitt 8.5.1) abgestimmt.
Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager EF ist der Typ E10-xx (Abschnitt 8.1).
Die Lager sind lebensdauergeschmiert.



(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Sicherungsring

Tabelle 8.26 **Abmessungen der Lagereinheit**

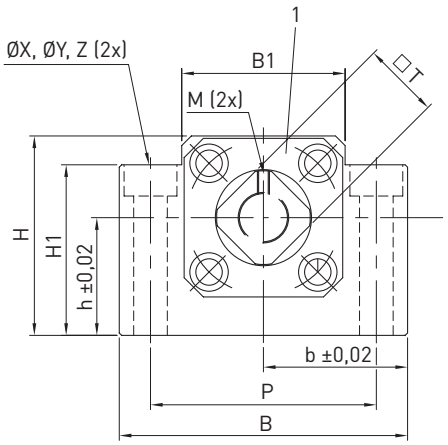
Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	B	H	b	h	B1	H1	P	Bohrung X	Senkung Y	Senkungstiefe Z	Lager	Sicherungsring	Artikel-nummer
EF08	12	6	14	52	32	26,0	17	25	26	38	6,6	11	12	606ZZ	S 06	18-000433
EF10	16	8	20	70	43	35,0	25	36	24	52	9,0	–	–	608ZZ	S 08	18-000434
EF12	16[1)]	10	20	70	43	35,0	25	36	24	52	9,0	–	–	6000ZZ	S 10	18-000435
EF15	20	15	20	80	49	40,0	30	41	25	60	9,0	–	–	6002ZZ	S 15	18-000436
EF20	25	20	26	95	58	47,5	30	56	25	75	11,0	–	–	6204ZZ	S 20	18-000437

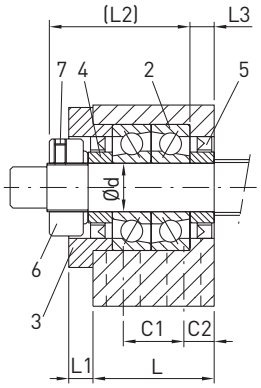
Einheit: mm
[1)] Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s\,min}$ = 15,5

8.6 Lagerbaureihen BK/BF

8.6.1 Festlager BK

Die Achshöhe des Festlagers ist mit dem Loslager BF (Abschnitt 8.6.2) abgestimmt.
Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager BK ist der Typ E9-xx (Abschnitt 8.1).
Die Lager sind lebensdauergeschmiert.





(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Haltedeckel, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube

Tabelle 8.27 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	L1	L2	L3	B	H	b	h
BK25	32	25	42	12	54	9	106	80	53	48
BK30	40	30	45	14	61	9	128	89	64	51
BK40	50	40	61	18	76	15	160	110	80	60

Einheit: mm

Tabelle 8.28 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	B1	H1	P	C1	C2	Bohrung X	Senkung Y	Senkungs-tiefe Z	M	T
BK25	32	64	70	85	22	10	11	17	11,0	M6	35
BK30	40	76	78	102	23	11	14	20	13,0	M6	40
BK40	50	100	90	130	33	14	18	26	17,5	M6	50

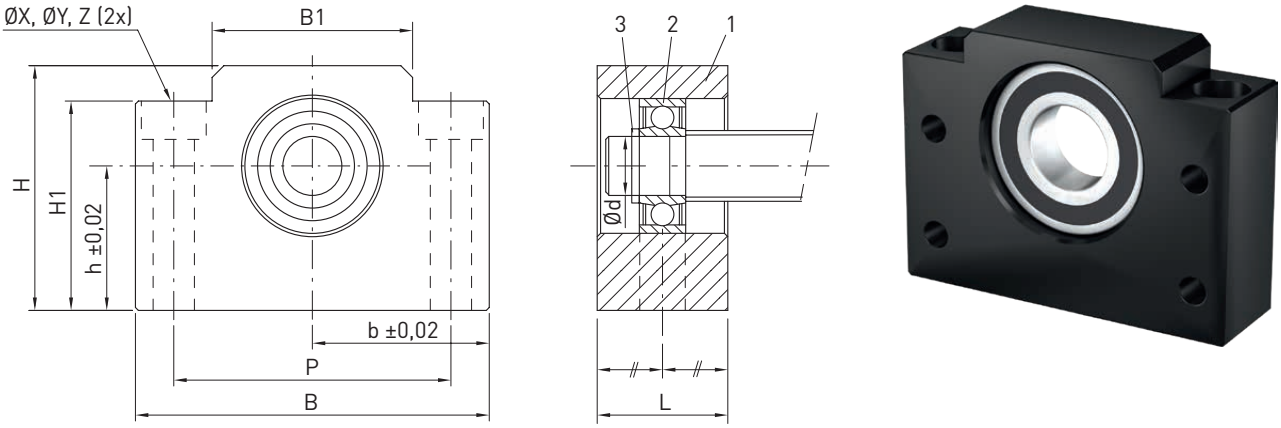
Einheit: mm

Tabelle 8.29 **Technische Daten des Lagers**

Typ	Lagertyp	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Max. zulässige Axiallast [N]	Nutmutter				Artikel-nummer
					Typ	**Mutternanzugs-moment [Nm]**	**Schraubengröße**	**Schraubenanzugs-moment [Nm]**	
BK25	7205A P0	26.300	20.500	7.000	RN25	21	M6	5	18-000439
BK30	7206B P0	33.500	27.000	10.600	RN30	31	M6	5	18-000440
BK40	7208B P0	52.000	46.100	18.000	RN40	71	M6	5	18-000441

8.6.2 Loslager BF

Die Achshöhe des Loslagers ist mit dem Festlager BK (Abschnitt 8.6.1) abgestimmt.
Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager BF ist der Typ E10-xx (Abschnitt 8.1).
Die Lager sind lebensdauergeschmiert.



(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Sicherungsring

Tabelle 8.30 **Abmessungen der Lagereinheit**

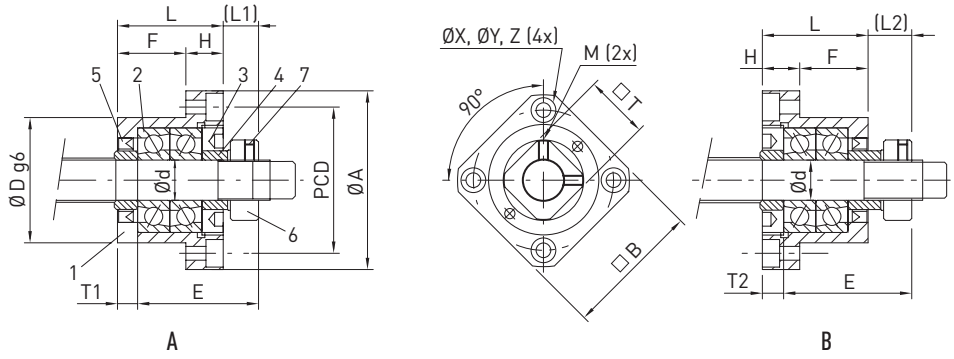
Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	B	H	b	h	B1	H1	P	Bohrung X	Senkung Y	Senkungstiefe Z	Lager	Sicherungsring	Artikelnummer
BF25	32	25	30	106	80	53	48	64	70	85	11	17	11,0	6205ZZ	S 25	18-000443
BF30	40	30	32	128	89	64	51	76	78	102	14	20	13,0	6206ZZ	S 30	18-000444
BF40	50	40	37	160	110	80	60	100	90	130	18	26	17,5	6208ZZ	S 40	18-000445

Einheit: mm

8.7 Lagerbaureihen FK/FF

8.7.1 Festlager FK

Die zugehörige Loslagereinheit ist die Lagerbaureihe FF (Abschnitt 8.7.2). Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager FK ist der Typ E8-xx (Abschnitt 8.1).
Die Lager sind lebensdauergeschmiert.

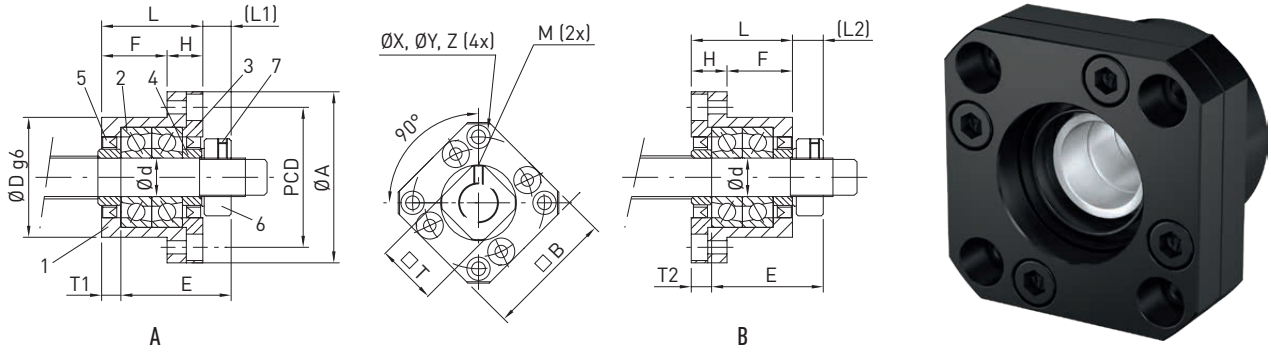


(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Haltedeckel, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube

Tabelle 8.31 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	H	F	E	D	A	PCD	B	Montage-Variante A		Montage-Variante B		Bohrung X	Senkung Y	Senkungs-tiefe Z	M	T
											L1	T1	L2	T2					
FK08	12	8	23	9	14	26	28	43	35	35	7	4	8	5	3,4	6,5	4	M3	14

Einheit: mm



(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Haltedeckel, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube

Tabelle 8.32 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	H	F	E	D	A	PCD	B	Montage-Variante A		Montage-Variante B		Bohrung X	Senkung Y	Senkungstiefe Z	M	T
											L1	T1	L2	T2					
FK10	16	10	27	10	17	29,5	34	52	42	42	7,5	5	8,5	6	4,5	8,0	5	M3	16
FK12	16 [1)]	12	27	10	17	29,5	36	54	44	44	7,5	5	8,5	6	4,5	8,0	5	M4	19
FK15	20	15	32	15	17	36,0	40	63	50	52	10,0	6	12,0	8	5,5	9,5	6	M4	22
FK20	25	20	52	22	30	50,0	57	85	70	68	8,0	10	12,0	14	6,6	11,0	10	M4	30
FK25	32	25	57	27	30	60,0	63	98	80	79	13,0	10	20,0	17	9,0	15,0	13	M6	35
FK30	40	30	62	30	32	61,0	75	117	95	93	11,0	12	17,0	18	11,0	17,5	15	M6	40

Einheit: mm

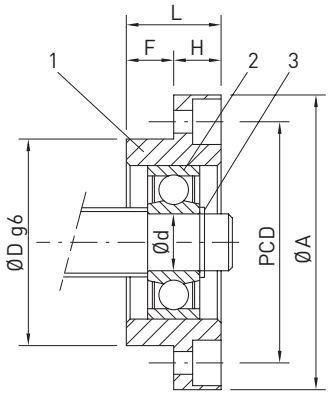
[1)] Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s\,min}$ = 15,5

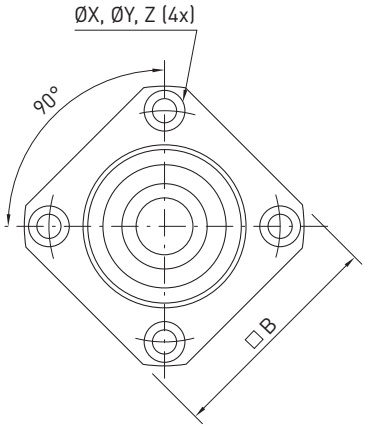
Tabelle 8.33 **Technische Daten des Lagers**

Typ	Lagertyp	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Max. zulässige Axiallast [N]	Nutmutter				Artikelnummer
					Typ	Mutternanzugsmoment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugsmoment [Nm]	
FK08	708	4.800	2.800	1.000	RN8	2,5	M3	0,6	18-000446
FK10	7000A P0	8.800	5.200	1.900	RN10	2,9	M3	0,6	18-000037
FK12	7001A P0	9.400	6.000	2.200	RN12	6,4	M4	1,5	18-000447
FK15	7002A P0	10.000	6.900	2.400	RN15	7,9	M4	1,5	18-000448
FK20	7204B P0	21.600	15.300	6.800	RN20	16,7	M4	1,5	18-000449
FK25	7205B P0	24.000	19.000	8.100	RN25	20,6	M6	4,9	18-000450
FK30	7206B P0	33.500	27.000	10.600	RN30	31,4	M6	4,9	18-000451

8.7.2 Loslager FF

Die zugehörige Festlagereinheit ist die Lagerbaureihe FK (Abschnitt 8.7.1). Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager FF ist der Typ E10-xx (Abschnitt 8.1).
Die Lager sind lebensdauergeschmiert.





(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Sicherungsring

Tabelle 8.34 **Abmessungen der Lagereinheit**

Typ	Spindel Nenn-Ø	d	L	H	F	D	A	PCD	B	Bohrung X	Senkung Y	Senkungs-tiefe Z	Lager	Sicherungs-ring	Artikel-nummer
FF10	16	8	12	7	5	28	43	35	35	3,4	6,5	4,0	608ZZ	S 08	18-000452
FF12	16 [1)]	10	15	7	8	34	52	42	42	4,5	8,0	4,0	6000ZZ	S 10	18-000453
FF15	20	15	17	9	8	40	63	50	52	5,5	9,5	5,5	6002ZZ	S 15	18-000454
FF20	25	20	20	11	9	57	85	70	68	6,6	11,0	6,5	6204ZZ	S 20	18-000455
FF25	32	25	24	14	10	63	98	80	79	9,0	14,0	8,5	6205ZZ	S 25	18-000456
FF30	40	30	27	18	9	75	117	95	93	11,0	17,0	11,0	6206ZZ	S 30	18-000457

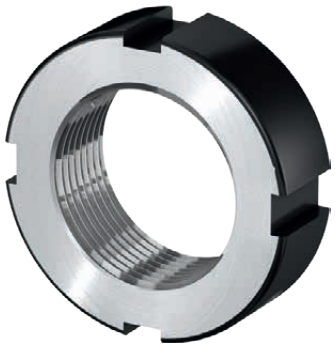
Einheit: mm

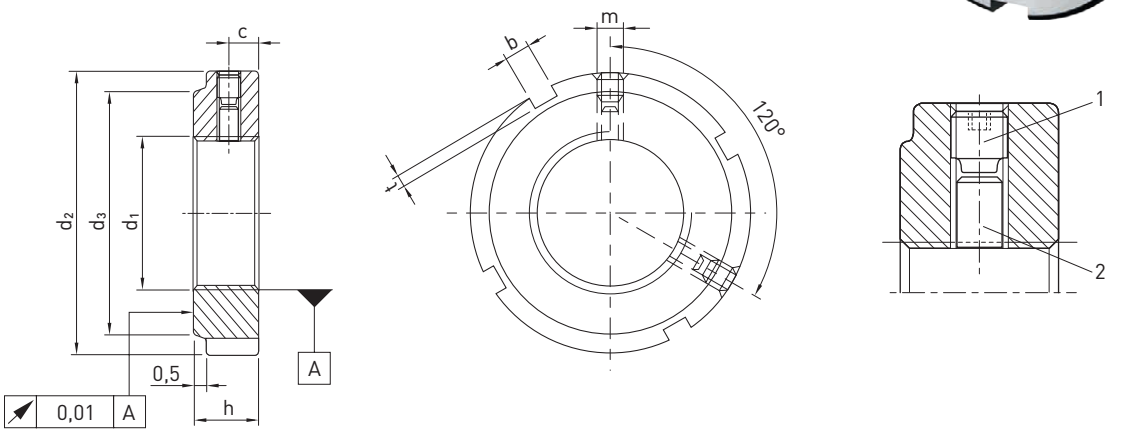
[1)] Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s\,min}$ = 15,5

8.8 HIR-Nutmuttern – radiale Klemmung

Ausführung

- Rechtsgewinde
- Linksgewinde auf Anfrage
- Das Gewinde und die Planfläche werden in einer Aufspannung gefertigt
- Gewindequalität 4H
- HIR-Nutmuttern sind bei fachgerechtem Einsatz mehrfach verwendbar





(1) Gewindestift, (2) Blockier-Propfen (profilgeschnitten)

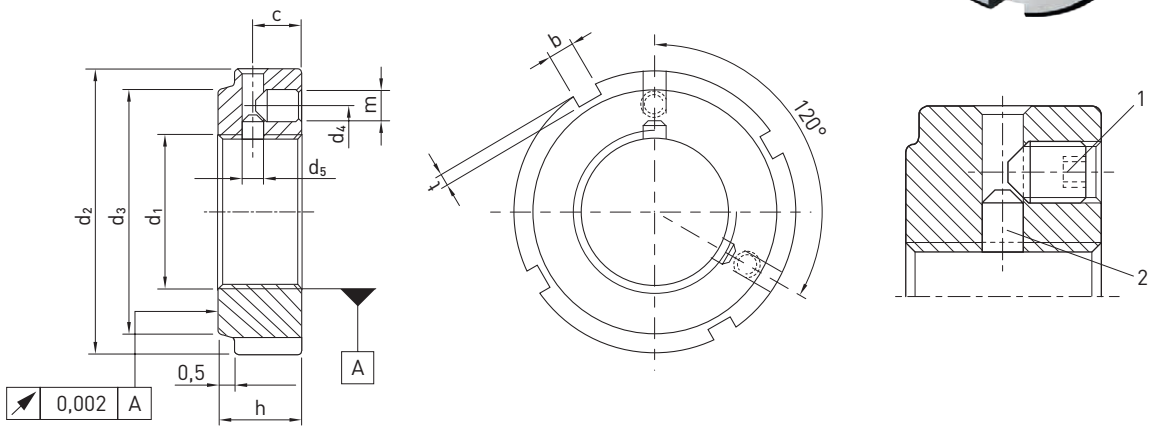
Tabelle 8.35 **Abmessungen Nutmutter HIR**

Typ	Gewinde d_1	d_2	h	b	t	d_3	c	m	Artikelnummer
HIR06	M6 × 0,5	16	8	3	2,0	11	4	M4	20-000156
HIR08	M8 × 0,75	16	8	3	2,0	11	4	M4	20-000157
HIR10	M10 × 0,75	18	8	3	2,0	13	4	M4	20-000158
HIR12	M12 × 1	22	8	3	2,0	18	4	M4	20-000160
HIR15	M15 × 1	25	8	3	2,0	21	4	M4	20-000162
HIR17	M17 × 1	28	10	4	2,0	23	5	M5	20-000163
HIR20 × 1	M20 × 1	32	10	4	2,0	27	5	M5	20-000164
HIR20 × 1,5	M20 × 1,5	32	10	4	2,0	27	5	M5	20-000165
HIR25	M25 × 1,5	38	12	5	2,0	33	6	M6	20-000166
HIR30	M30 × 1,5	45	12	5	2,0	40	6	M6	20-000167
HIR35	M35 × 1,5	52	12	5	2,0	47	6	M6	20-000168
HIR40	M40 × 1,5	58	14	6	2,5	52	7	M6	20-000169
HIR45	M45 × 1,5	65	14	6	2,5	59	7	M6	20-000170
HIR50	M50 × 1,5	70	14	6	2,5	64	7	M6	20-000171
HIR55	M55 × 2	75	16	7	3,0	68	8	M6	20-000173
HIR60	M60 × 2	80	16	7	3,0	73	8	M6	20-000174
HIR65	M65 × 2	85	16	7	3,0	78	8	M6	20-000176
HIR70	M70 × 2	92	18	8	3,5	85	9	M8	20-000177
HIR75	M75 × 2	98	18	8	3,5	90	9	M8	20-000179
HIR80	M80 × 2	105	18	8	3,5	95	9	M8	20-000180
HIR85	M85 × 2	110	18	8	3,5	102	9	M8	20-000181
HIR90	M90 × 2	120	20	10	4,0	108	10	M8	20-000192
HIR95	M95 × 2	125	20	10	4,0	113	10	M8	20-000183
HIR100	M100 × 2	130	20	10	4,0	120	10	M8	20-000159

Einheit: mm

8.9 HIA-Nutmuttern – axiale Klemmung

Ausführung
- Rechtsgewinde
- Linksgewinde auf Anfrage
- Das Gewinde und die Planfläche werden in einer Aufspannung gefertigt
- Gewindequalität 4H
- HIA-Nutmuttern sind bei fachgerechtem Einsatz mehrfach verwendbar



(1) Gewindestift, (2) Blockier-Propfen (profilgeschnitten)

Tabelle 8.36 **Abmessungen Nutmutter HIA**

Typ	Gewinde d_1	d_2	h	b	t	d_3	d_4	m	Artikelnummer
HIA17	M17 × 1	28	16	4	2,0	23	22,5	M4	20-000128
HIA20 × 1	M20 × 1	32	16	4	2,0	27	26,0	M4	20-000129
HIA20 × 1,5	M20 × 1,5	32	16	4	2,0	27	26,0	M4	20-000127
HIA25	M25 × 1,5	38	18	5	2,0	33	31,5	M5	20-000130
HIA30	M30 × 1,5	45	18	5	2,0	40	37,5	M5	20-000131
HIA35	M35 × 1,5	52	18	5	2,0	47	43,5	M5	20-000132
HIA40	M40 × 1,5	58	20	6	2,5	52	49,0	M6	20-000133
HIA45	M45 × 1,5	65	20	6	2,5	59	55,0	M6	20-000134
HIA50	M50 × 1,5	70	20	6	2,5	64	60,0	M6	20-000135
HIA55	M55 × 2	75	22	7	3,0	68	65,0	M6	20-000136
HIA60	M60 × 2	80	22	7	3,0	73	70,0	M6	20-000137
HIA65	M65 × 2	85	22	7	3,0	78	75,0	M6	20-000138
HIA70	M70 × 2	92	24	8	3,5	85	81,0	M8	20-000139
HIA75	M75 × 2	98	24	8	3,5	90	87,0	M8	20-000140
HIA80	M80 × 2	105	24	8	3,5	95	93,0	M8	20-000141
HIA85	M85 × 2	110	24	8	3,5	102	98,0	M8	20-000142
HIA90	M90 × 2	120	26	10	4,0	108	105,0	M8	20-000143
HIA95	M95 × 2	125	26	10	4,0	113	110,0	M8	20-000144
HIA100	M100 × 2	130	26	10	4,0	120	115,0	M8	20-000124

Einheit: mm

WE LIVE MOTION

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, ist ohne
unsere Genehmigung nicht gestattet.

Anmerkung:
Die technischen Daten in diesem Katalog können
ohne Vorankündigung geändert werden.