



HIWIN Lineartechnik

Kugelgewindetriebe & Zubehör

Beratung & Vertrieb:

**Hilger u. Kern GmbH
Industrietechnik**

+49 621 3705-0
+49 621 3705-200

Käfertaler Straße 253
68167 Mannheim
Deutschland

info@hilger-kern.de
www.hilger-kern.de

HIWIN®

Motion Control & Systems



Kugelgewindetriebe

& Zubehör

Willkommen bei HIWIN

Kugelgewindetriebe, auch Kugelumlaufspindeln genannt, bestehen aus einer Kugelgewindespindel, einer Kugelgewinde-Mutter, in der die Kugeln integriert sind sowie 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 für Ihre jeweilige Applikation an.

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

Kugelgewindetriebe

Inhalt

1. Allgemeine Informationen	6
1.1 Eigenschaften	6
2. Konstruktive Eigenschaften und Auswahl von HIWIN-Kugelgewindetriebern	8
2.1 Konstruktionshinweise	8
2.2 Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes	11
2.3 Kugelgewindespindeln	12
2.4 Kugelrückführungs-Systeme	12
2.5 Genauigkeit der HIWIN-Kugelgewindetriebe	13
2.6 Vorspannung und Spiel	20
2.7 Berechnungen	24
2.8 Werkstoff und Wärmebehandlung	32
2.9 Schmierung	32
3. Gerollte Kugelgewindetriebe	33
3.1 Eigenschaften	33
3.2 Toleranzklassen	33
3.3 HIWIN-Bestellcode	34
3.4 Muttern für gerollte Kugelgewindetriebe	35
4. Gewirbelte Kugelgewindetriebe	38
4.1 Eigenschaften	38
4.2 Toleranzklassen	38
4.3 HIWIN-Bestellcode	39
4.4 Muttern für gewirbelte Kugelgewindetriebe	40
5. Geschliffene Kugelgewindetriebe	46
5.1 Eigenschaften	46
5.2 Toleranzklassen	46
5.3 HIWIN-Bestellcode	47
5.4 Muttern für geschliffene Kugelgewindetriebe	48
6. Kugelgewindetriebe für besondere Anforderungen	58
6.1 Antreibbare Muttereinheit AME	58
6.2 Kugelgewindetriebe für Schwerlast-Betrieb	59
7. Spindelenden und Zubehör	60
7.1 Spindelenden und Lagerkonfiguration	60
7.2 Lagerbaureihe WBK	64
7.3 Lagerbaureihen SFA/SLA	66
7.4 Gehäuse für Flanschmuttern (DIN 69051 Teil 5)	69
7.5 Lagerbaureihen EK/EF	70
7.6 Lagerbaureihen BK/BF	72
7.7 Lagerbaureihen FK/FF	74
7.8 Axial-Schrägkugellager	77
7.9 HIR-Nutmuttern radiale Klemmung	84
7.10 HIA-Nutmuttern axiale Klemmung	85
8. Projektierungsblatt	86

Kugelgewindetriebe

Allgemeine Informationen

1. Allgemeine Informationen

1.1 Eigenschaften

Der Einsatz von HIWIN-Kugelgewindetriebe 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:

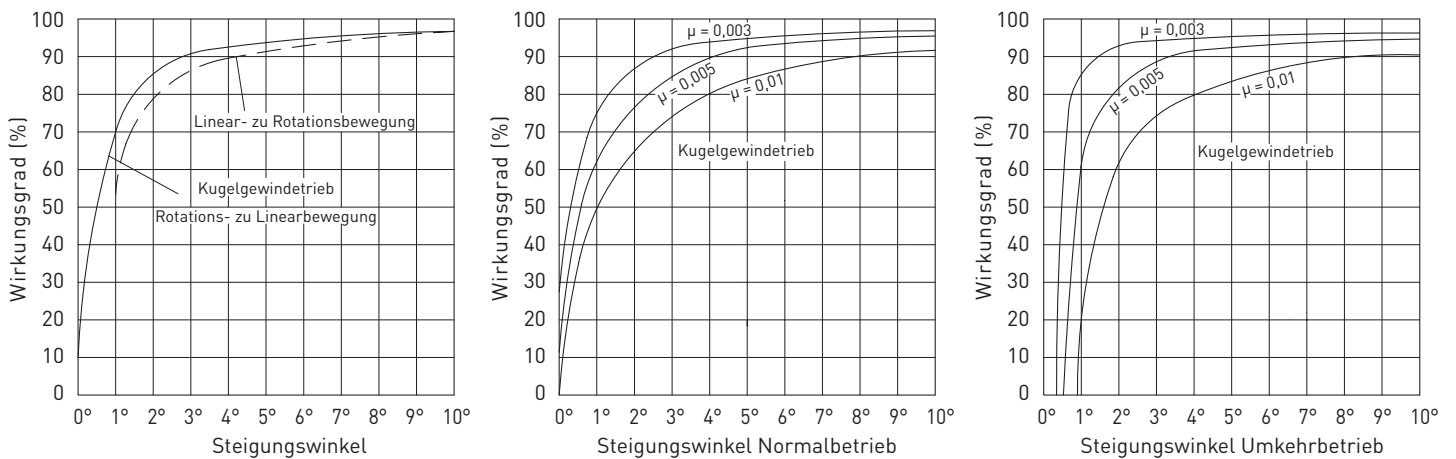
1.1.1 Hoher Wirkungsgrad in beide Richtungen

Kugelgewindetriebe können dank des Rollkontaktes zwischen Spindel und Mutter einen Wirkungsgrad von bis zu 90 % erreichen.

Die besondere Oberflächenbehandlung der Kugellaufbahnen in den HIWIN-Kugelgewindetriebe 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.

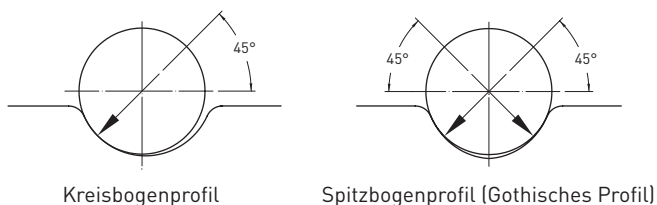
Abb. 1.1 Mechanischer Wirkungsgrad von Gewindespindeln



1.1.2 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.

Abb. 1.2 Typische Kontaktarten in Kugelgewindetriebe (Kreisbogenprofil, Spitzbogenprofil-Typ)



1.1.3 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.

1.1.4 Zuverlässige Lebensdauer

Während bei herkömmlichen Gewindetrieben die Nutzungsdauer von der Abnutzung der Kontaktflächen 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 nominalen 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). Profilgenauigkeit, Materialeigenschaften und die Oberflächenhärte sind die grundlegenden Faktoren, die die dynamische Tragzahl beeinflussen.

1.1.5 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. Eine Beispiel-Protokoll dieser Prüfung ist in Abb. 1.3 dargestellt.

Mit Hilfe von Computer-Messanlagen wird bei HIWIN das Reibmoment jedes Kugelgewindetriebes genauestens erfasst und belegt. Abb. 1.4 zeigt einen typischen Drehmomentverlauf über den Weg.

Abb. 1.3 Überprüfung des Kugellaufbahn-Profiles bei HIWIN

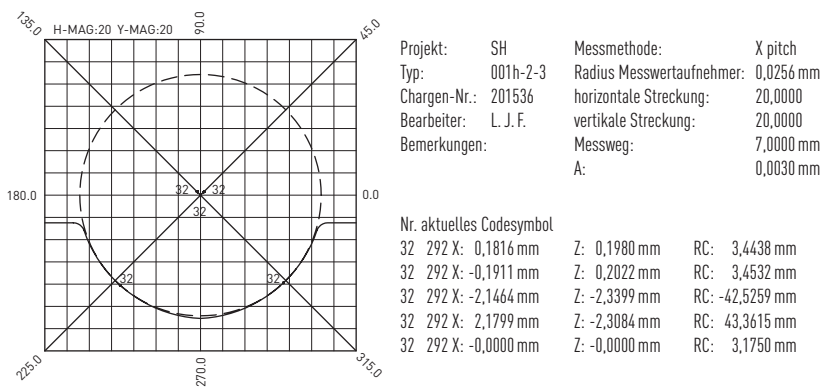
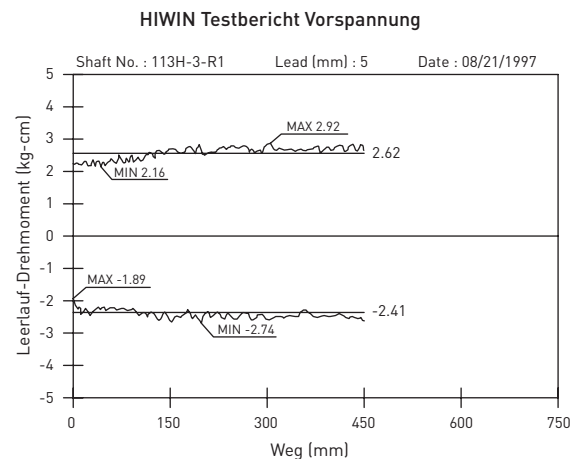


Abb. 1.4 Überprüfung der Vorspannung bei HIWIN



1.1.6 Sonderlösungen

HIWIN stellt Kugelgewindetriebe nach Kundenzeichnung oder mit HIWIN-Standard-Endenbearbeitung her. Für die Definition des Kugelgewindetriebs müssen die Anforderungen auf dem Projektierungsblatt (Kapitel 8) dokumentiert und geprüft werden. Dies gewährleistet, dass der Kugelgewindetrieb optimal an die bestehenden Anforderungen angepasst wird.

Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

2. Konstruktive Eigenschaften und Auswahl von HIWIN-Kugelgewindetriebe

2.1 Konstruktionshinweise

- a) Wählen Sie einen geeigneten Kugelgewindetrieb für Ihre Applikation aus (siehe Tabelle 2.5). 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.

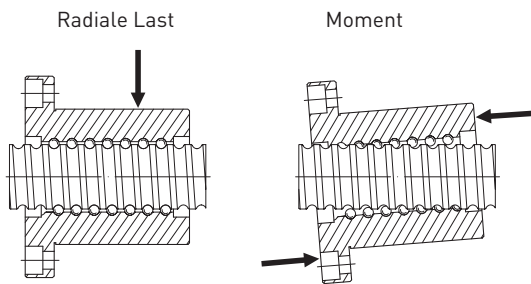


Abb. 2.1 **Ungleiche Lastverteilung**, verursacht durch ungenügende Ausrichtung von Stützlager und Kugelgewindemutter, fehlerhafte Auslegung der Montagefläche, falscher Winkel oder Fehler bei der Ausrichtung des Mutternflansches

- b) Besonders wichtig ist, eine achsparallele Montage von Lagergehäuse und Kugelgewindemutter; dies würde sonst zu einer ungleichen Lastverteilung führen (siehe Abb. 2.1). Zu Faktoren, die einer ungleichen Lastverteilung führen, zählen auch Radial- und Momentlasten (siehe Abb. 2.1). Dies kann zu Funktionsbeeinträchtigungen führen und die Lebensdauer verkürzen (siehe Abb. 2.2).

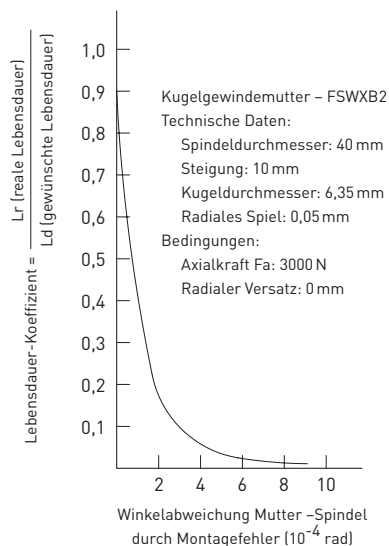


Abb. 2.2 **Auswirkungen auf die Lebenserwartung** von Radiallast durch ungenügende Ausrichtung

- 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 ab in Kapitel 7 aufgeführt.

- d) Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Kugelgewindemutter am Überschreiten des Nutzwegs zu hindern (siehe [Abb. 2.3](#)). Das Fahren gegen einen axialen Festanschlag führt zu Beschädigungen.

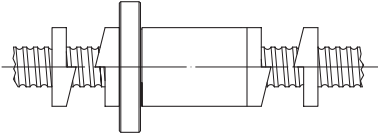


Abb. 2.3 **Mechanischer Anschlag, der das Überfahren des Verfahrwegs verhindert.**

- e) In Umgebungen, die stark mit Staub oder Metallabrieb belastet sind, sollten Kugelgewindetribe mit einem Teleskop- oder Faltenbalg-Spindelschutz versehen werden ([Abb. 2.4](#)).

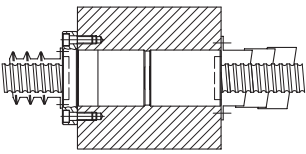


Abb. 2.4 **Teleskop- oder Faltenbalg-Spindelschutz**

- 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 (siehe [Abb. 2.5](#)).

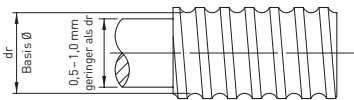


Abb. 2.5 **Spezielle Anforderung an den Lagerzapfen bei internem Rückführungssystem**

- 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. 2.6](#)). Bitte halten Sie Rücksprache mit HIWIN, wenn für diese Bereiche besondere Anforderungen bestehen.

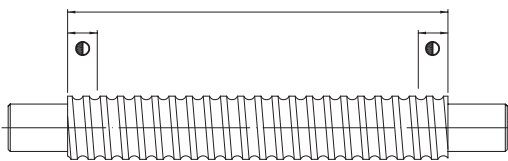


Abb. 2.6 **Bereich der Oberflächenhärtung einer Kugelgewindespindel**

- 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 Kapiteln [2.6](#) und [2.7.7](#).

Kugelgewindetribe

Eigenschaften und Auswahl

- i) Das Stützlager benötigt einen Freistich, um einen exakten Sitz und eine exakte Ausrichtung zu ermöglichen (siehe [Abb. 2.7](#)). HIWIN empfiehlt einen Freistich gemäß DIN 509 als Standard-Auslegung ([Abb. 2.8](#)). Bei gerollten und gewirbelten Spindeln tritt das Kugelgewinde in der Lageranlagefläche aus. In ungünstigen Fällen wird die Lageranlagefläche zu klein und ist nicht mehr ringförmig geschlossen. Ein bestimmungsgemäßer Rundlauf des Lagers ist dann nicht mehr gewährleistet. Abhilfe schafft ein kleinerer Lager-Innendurchmesser oder eine entsprechend gefertigte gewirbelte/geschliffene Spindel ohne Gewindeaustritt. Für untergeordnete Anwendungen ist auch das Aufpressen eines Stützrings möglich.

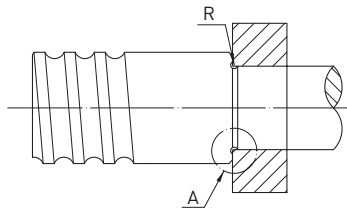


Abb. 2.7 Freistich zur Positionierung der Endlager

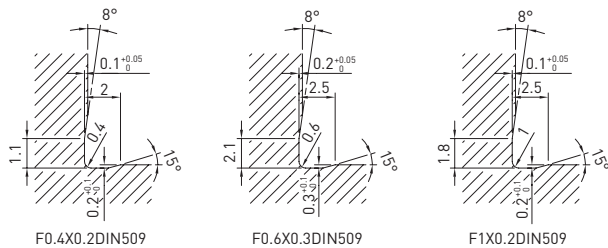


Abb. 2.8 Empfohlene Freistich-Dimensionierung von „A“ in [Abb. 2.7](#) gemäß DIN 509

2.2 Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes

Tabelle 2.1 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 2.1 Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes

Schritt	Einsatz-Anforderung (A)	Parameter Kugelgewindetrieb (B)	Referenz (C)
1	Positioniergenauigkeit	Steigungsgenauigkeit	Tabelle 3.1, Tabelle 4.1, Tabelle 5.1
2	Drehzahl	Steigung des Gewindetriebes	$p = \frac{v_{max}}{n_{max}}$
3	Gesamtlänge des Verfahrweges	Gesamtlänge des Gewindes	Gesamtlänge = Gewindelänge + Länge des Lagerzapfens Gewindelänge = Verfahrweg + Länge der Mutter + nicht nutzbarer Weg durch Anschlusskonstruktion (z.B. Muttergehäuse, Lagergehäuse etc.)
4	1 Lastbedingungen [%] 2 Drehzahlbedingungen [%] (≤ 1/5 C empfohlen)	Durchschnittliche Axiallast Durchschnittliche Drehzahl	Formeln F 2.3 – F 2.14
5	Durchschnittliche Axialkraft	Vorspannung	Formel F 2.4
6	1 Nominelle Lebensdauer 2 Durchschnittliche Axiallast 3 Durchschnittliche Drehzahl	Dynamische Tragzahl	Kapitel 2.7.2, Lebensdauer
7	1 Dynamische Tragzahl 2 Steigung des Kugelgewindetriebes 3 Kritische Drehzahl 4 Drehzahlbegrenzung durch den D _N -Wert	Spindeldurchmesser und Muttertyp	Kapitel 2.7.2, Lebensdauer
8	1 Durchmesser Kugelgewindetrieb 2 Muttertyp 3 Vorspannung 4 Dynamische Tragzahl	Steifigkeit	Kapitel 2.7.7, Steifigkeit
9	1 Umgebungstemperatur 2 Länge des Kugelgewindetriebes	Thermische Verformung und Endwert der kumulativen Steigung (T)	Kapitel 2.7.8, Thermische Ausdehnung
10	1 Steifigkeit der Spindel 2 Thermische Verformung	Vorspannung	Kapitel 2.7.8, Thermische Ausdehnung
11	1 Max. Tischgeschwindigkeit 2 Max. Anfahrzeit 3 Auslegung des Kugelgewindetriebes	Motor-Antriebsmoment und Auslegung des Motors	Kapitel 2.7.3, Antriebsmoment und Antriebsleistung des Motors




Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

2.3 Kugelgewindespindeln

HIWIN bietet gerollte, gewirbelte und geschliffene Kugelgewindetriebe – je nach Anforderungen der Anwendung. Zur Auswahl der passenden Spindel sind in [Tabelle 2.2](#) Eigenschaften gegenübergestellt.

Tabelle 2.2 Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kugelgewindetriebes

	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. Spindellänge¹⁾ [mm]	500 – 5.600	3.300 – 6.500	110 – 10.000
Mutternbauformen	Flanschmutter Zylindrische Muttern	Flanschmutter Zylindrische Muttern Doppelmuttern	Flanschmutter Zylindrische Muttern Doppelmuttern
Verfügbarkeit	Ab Lager	Ab Lager	Auf Anfrage

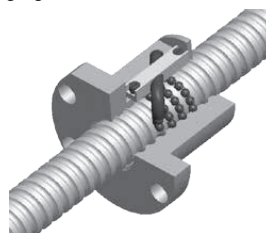
¹⁾ Max. Spindellänge abhängig vom Durchmesser und der Toleranzklasse

2.4 Kugelrückführungs-Systeme

HIWIN-Kugelgewindetriebe sind mit drei verschiedenen Ausführungen der Rückführungssysteme erhältlich.

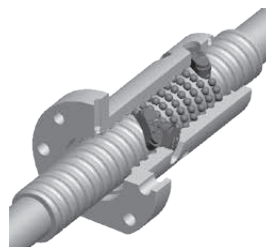
Das externe Rückführungssystem besteht aus der Kugelgewindespindel, der Kugelgewindemutter, den Stahlkugeln, dem Kugelrücklauf und der Spannplatte. Die Kugeln werden in die Kugellaufbahn zwischen Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter eingebracht. Am Ende der Mutter werden sie aus der Kugellaufbahn geleitet und über einen Rücklauf zurück an den Anfang gebracht; damit bildet der Kugelumlauf einen geschlossenen Kreis. Da sich der Rücklauf außerhalb des Mutterkörpers befindet, wird diese Art der Rückführung externes Rückführungssystem genannt (siehe [Abb. 2.9](#)).

Abb. 2.9 Kugelgewindemutter mit externer Kugelrückführung



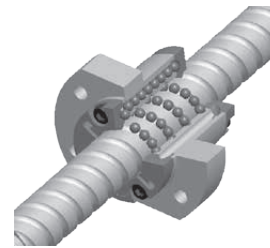
Das interne Einzelrückführung besteht aus der Kugelgewindespindel, der Kugelgewindemutter, den Stahlkugeln und den Umlenkstücken. Die Kugeln führen nur einen Umlauf um die Spindel aus. Der Umlauf wird durch eine Umlenkstück in der Kugelgewindemutter geschlossen und erlaubt es den Kugeln, über den Gewinderücken zurück zum Anfang zu gelangen. Die Positionierung der Kugelumlenkung in der Mutter gibt der internen Einzelrückführung ihren Namen (siehe [Abb. 2.10](#)).

Abb. 2.10 Kugelgewindemutter mit interner Einzelrückführung



Der dritte Rückführungstyp ist das Kassetten-Rückführungssystem in Abb. 2.11. Das grundsätzliche Prinzip entspricht dem der externen Rückführung, allerdings werden die Kugeln durch einen Kanal in der Kugelgewindemutter zurückgeführt. Die Kugeln führen einen kompletten Lauf in der Kugelgewindemutter durch. Die Kassetten-Rückführung oder „interne Gesamtumlenkung“ bietet hohe Tragfähigkeit bei kurzen Bahnlängen und kleinen Mutterdurchmessern.

Abb. 2.11 Kugelgewindemutter mit Kassetten-Rückführungssystem

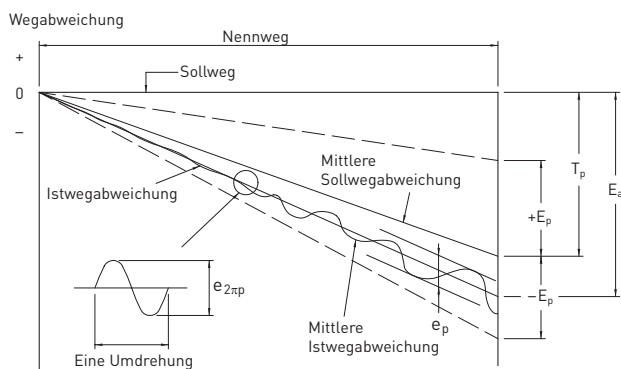


2.5 Genauigkeit der HIWIN-Kugelgewindetriebe

2.5.1 Toleranzklasse

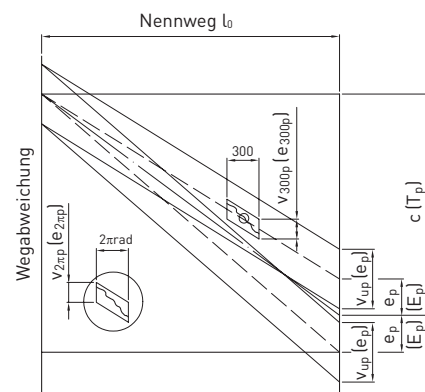
HIWIN-Kugelgewindetriebe werden in verschiedenen Toleranzklassen gefertigt. Die erforderliche Toleranzklasse wird über folgende Faktoren bestimmt: Steigungsabweichung, Oberflächenrauigkeit, Toleranzen, Axialspiel, Reibmomentabweichungen, Wärmeerzeugung und Geräuschpegel.

Abb. 2.12 HIWIN-Messkurve der Steigung von Präzisionskugelgewindetriebe

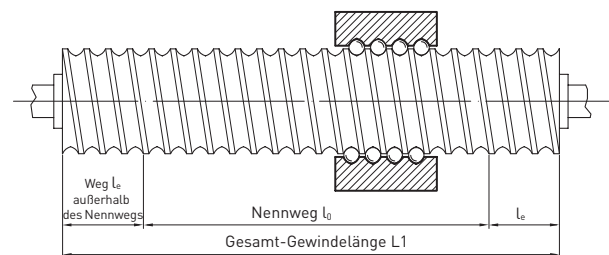


- T_p = Differenz zwischen Soll- und Istweg. Dieser Wert wird durch die verschiedenen Anforderungen der Anwendung beim Kunden bestimmt.
- E_p = Maximale Istweg-Abweichung vom Sollweg über den vollen Weg.
- $e_{2\pi p}$ = Wegabweichung innerhalb einer Umdrehung
- E_a = Tatsächlicher Istweg, mit Lasermessung bestimmt
- e_p = Istweg-Abweichung. Maximale Abweichung des gesamten Istwegs vom tatsächlichen gesamten Sollweg im entsprechenden Bereich
- e_{300p} = Istweg-Abweichung auf 300 mm. Istweg-Abweichung über 300 mm an beliebigen Positionen des Gewindes

Abb. 2.13 DIN ISO-Messkurve der Steigung von Kugelgewindetriebe



- $e_{0a}(E_a)$ = 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



Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

2.5.2 Wegschwankung über 300 mm Verfahrweg

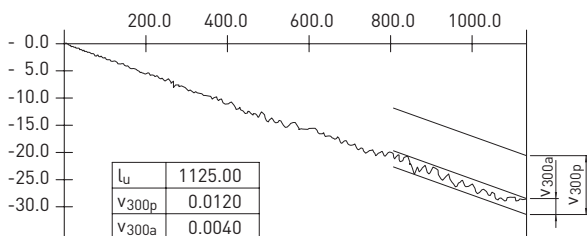
Als international tätiges Unternehmen produziert HIWIN Kugelgewindetriebe in Anlehnung an DIN ISO 3408 in den Toleranzklassen 0, 1, 3, 5, 7 und 10 sowie entsprechend des japanischen Standards JIS die Klassen 0, 2 und 4. In Tabelle 2.3 sind die Toleranzklassen sowie die zulässige Wegschwankung v_{300p} über 300 mm Weg aufgeführt.

Tabelle 2.3 Internationale Normen für die Toleranzklassen von Kugelgewindetriebe

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

Einheit: [μm]

Abb. 2.14 Wegschwankung über 300 mm Nutzweg



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

2.5.3 Wegabweichung und Wegschwankung über den Nutzweg

Positionierkugelgewindetriebe

Für Positionierkugelgewindetriebe (gewirbelt und geschliffen) sind die zulässigen Abweichungen über den Nutzweg l_u in Tabelle 2.4 aufgeführt.

Tabelle 2.4 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}							
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	8	7	15	10	15	13	27	20	27	26
500	630	6	4	9	7	16	12	16	14	30	23	32	29
630	800	7	5	10	8	18	13	18	16	35	25	36	31
800	1000	8	6	11	9	21	15	21	17	40	27	40	34
1000	1250	9	6	13	10	24	16	24	19	46	30	47	39
1250	1600	11	7	15	11	29	18	29	22	54	35	55	44
1600	2000	13		18	13	35	21	35	25	65	40	65	51
2000	2500	15		22	15	41	24	41	29	77	46	78	59
2500	3150	18		26	17	50	29	50	34	93	54	96	69
3150	4000			32	21	60	35	62	41	115	65	115	82
4000	5000			39		72	41	76	49	140	77	140	99
5000	6300			48		90	50	92		170	93	170	119
6300	8000					110	60					210	130
8000	10000											260	145
10000	12000											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.2.1 ermittelt werden.

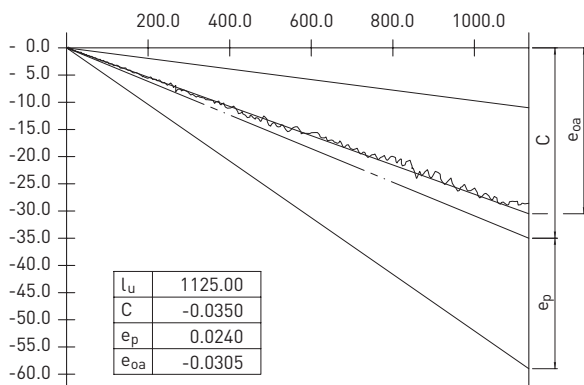
F.2.1

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

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

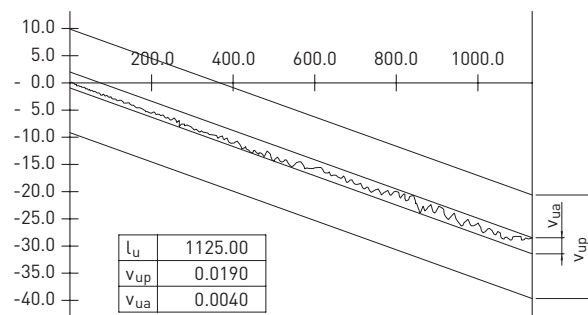
Abb. 2.15 Kurven der Steigungsgenauigkeit bei Messung auf einer Laser-Messeinrichtung nach DIN ISO 3408

Mittlere Wegabweichung über den Nutzweg l_u



l_u Nutzweg
 C Wegkompensation
 e_p Wegabweichung: Grenzabmaße des Sollwegs
 e_{oa} Mittlere Istwegabweichung

Wegschwankung über den Nutzweg l_u



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

Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

Tabelle 2.5 Empfohlene Toleranzklassen für verschiedene Applikationen

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

Toleranzangaben und Messmethoden zu HIWIN-Kugelgewindetrieben

Tabelle 2.6 Rundlaufabweichung t_5 des Außendurchmessers über die Länge l_5 in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [mm]			Referenzlänge [mm]	Toleranz-Klasse t_{5p} [μm] für l_5							
über	bis zu	l_5		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T7	T10
6	12	80									
12	25	160									
25	50	315		16	20	23	25	25	32	40	80
50	100	630									
100	200	1250									

l_1 / d_0			Toleranz-Klasse t_{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		86	100	115	125	125	160	200	400	
80	100		128	160	180	200	200	256	320	640	

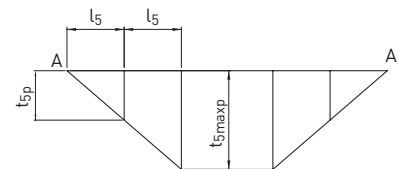
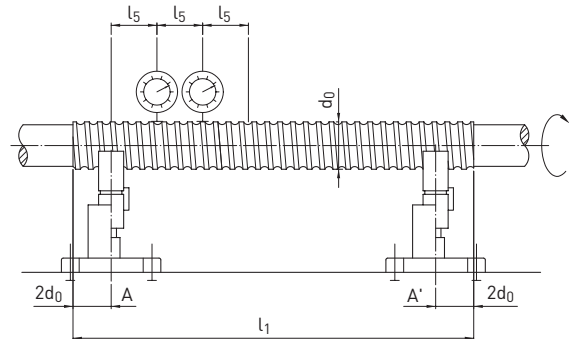


Tabelle 2.7 Rundlauf-Abweichung $t_{6,1}$ des Lagersitzes über die Länge l in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [mm]			Referenzlänge [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

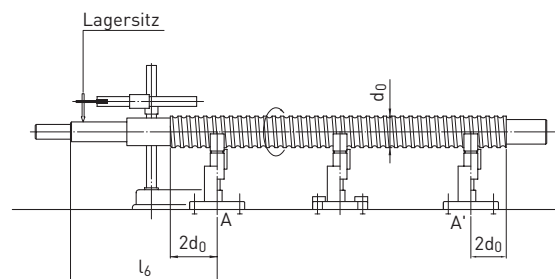


Tabelle 2.8 Rundlauf-Abweichung $t_{6,2}$ des Lagersitzes bezogen auf die Zentrierlinie des Gewindeabschnitts (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [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

Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

Tabelle 2.9 Rundlaufabweichung $t_{7,1}$ des Endzapfen-Durchmessers bezogen auf den Lagersitz (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [mm]		Referenzlänge [mm]	Toleranz-Klasse $t_{7,1p}$ [μm] für l							
über	bis zu		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

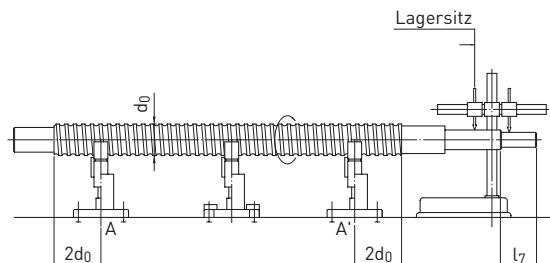


Tabelle 2.10 Rundlaufabweichung $t_{7,2}$ des Endzapfen-Durchmessers bezogen auf die Zentrierlinie des Lagersitzes (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [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 2.11 Planlauf-Abweichung $t_{8,1}$ der Anlagefläche für das Lager in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [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

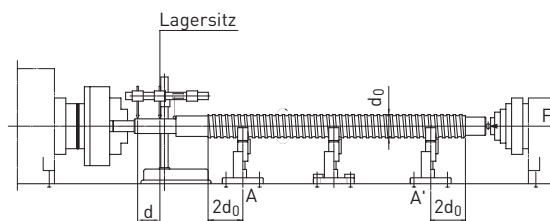


Tabelle 2.12 Planlauf-Abweichung $t_{8,2}$ der Anlagefläche für das Lager bezogen auf die Achse der Kugelgewindespindel (Messung gemäß DIN ISO 3408)

Nenn $\varnothing d_0$ [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 2.13 Planlauf-Abweichung t_p 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	—

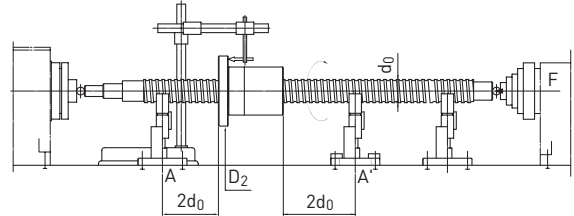


Tabelle 2.14 Rundlauf-Abweichung t_{10} des Außendurchmessers der Kugelgewindemutter (nur für vorgespannte und drehende Kugelgewindemuttern) in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)

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	—

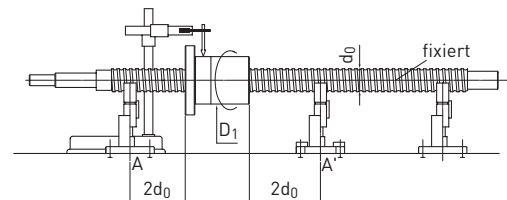
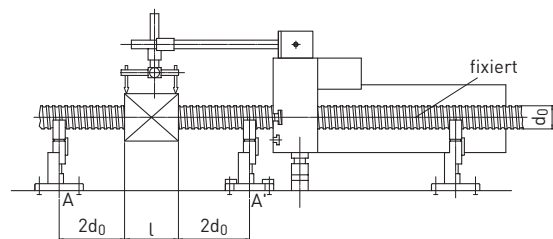


Tabelle 2.15 Parallelitätsabweichung t_{11} einer rechteckigen Kugelgewindemutter (nur für vorgespannte Kugelgewindemuttern) in Bezug auf AA' (Messung gemäß DIN ISO 3408)

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



Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

2.6 Vorspannung und Spiel

Das gotische Laufbahnprofil ermöglicht einen Kugelkontaktwinkel von 45° . Die Axialkraft F_a , verursacht durch äußere Antriebs- oder innere Vorspannungskräfte, erzeugt 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_n , die senkrecht zum Kontaktpunkt wirkt.

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, kann das Axialspiel durch eine Vorspannungskraft P aufgehoben werden. Hierzu stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, die im Folgenden erläutert werden.

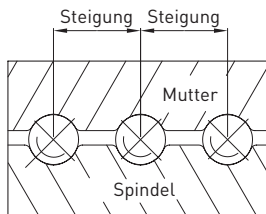
2.6.1 HIWIN-Vorspannungsarten

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 der Kugellaufbahn sind; damit hat die Kugel an vier Punkten Kontakt (Abb. 2.17).

Abb. 2.17 Vorspannung durch Kugelgröße



Die andere Methode ist die so genannte „Vorspannung durch Steigungsversatz“ (siehe Abb. 2.18). 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).

Abb. 2.18 Vorspannung durch Steigungsversatz

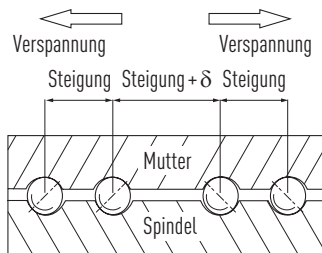
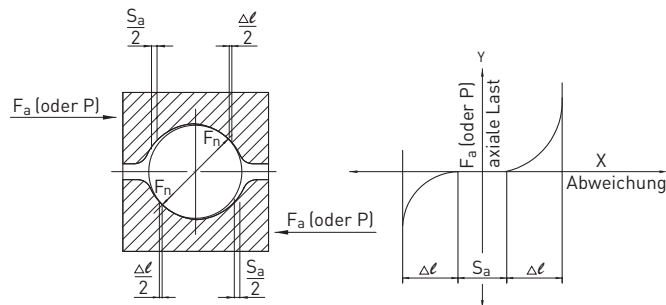


Abb. 2.16 Gotisches Laufbahnprofil und Vorspannung

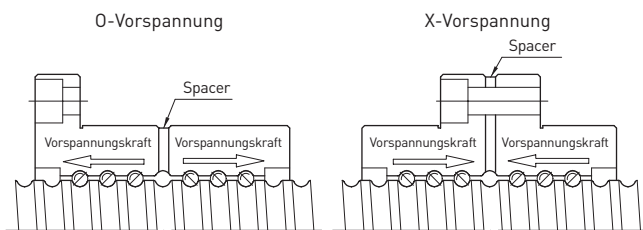


Vorgespannte Doppelmutter

Die Vorspannung wird erzeugt, indem ein Distanzstück zwischen die Muttern eingefügt wird (Abb. 2.19). Die 0-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.

Ist ein Recken der Spindel zur Erhöhung der Steifigkeit notwendig, halten Sie bezüglich des Reckbetrags Rücksprache mit HIWIN. (empfohlener Reckbetrag: 0,02 – 0,03 mm je Meter Spindellänge, der Reckbetrag muss bei der Festlegung des T-Wertes berücksichtigt werden)

Abb. 2.19 Vorspannung durch Distanzstück



2.6.2 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 Kapitel 2.6.3)

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

Kugelgewindetribe

Eigenschaften und Auswahl

2.6.3 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. 2.21](#)).

Die vom Kraftaufnehmer gemessene Kraft F_{Pr} wird zur Berechnung des Leerlaufdrehmoments der Gewindespindel herangezogen.

HIWIN hat eine computergestützte Messeinrichtung entwickelt, die das Leerlaufdrehmoment während der Drehung überwacht. So kann das Leerlaufdrehmoment entsprechend der Kundenspezifikation genau eingestellt werden ([Abb. 1.4](#)). Die Standard-Messeinrichtung zur Erfassung des Leerlaufdrehmoments wird in [Abb. 2.20](#) und in [Tabelle 2.16](#) beschrieben.

F.2.2

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

T_d Leerlaufdrehmoment der vorgespannten Mutter

F_{Pr} Vorspannungskraft

P Steigung [mm]

K_p Vorspannungs-Reibungskoeffizient

$$K_p = \frac{1}{\eta_1} - \eta_2 \quad (\text{zwischen } 0,1 \text{ und } 0,3)$$

η_1, η_2 sind die mechanischen Wirkungsgrade des Kugelgewindetriebes

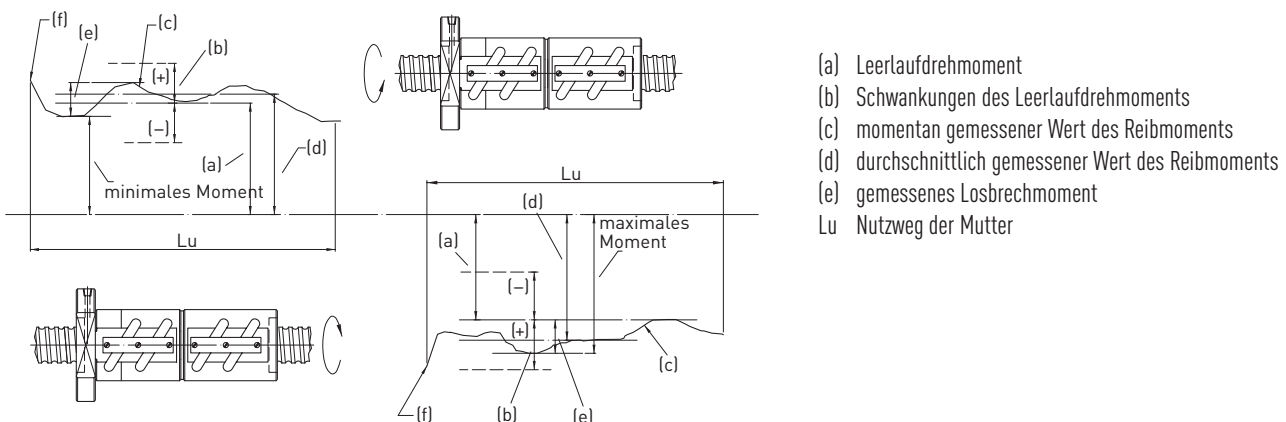
(2) Messbedingungen

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. 2.20](#) dargestellt.

(4) Schwankungen des Leerlaufdrehmoments (gehen in die Festlegung der Toleranzklasse ein) sind in [Tabelle 2.17](#) aufgeführt.

Abb. 2.20 Nomenklatur zur Messung von Leerlaufdrehmomenten



- (a) Leerlaufdrehmoment
- (b) Schwankungen des Leerlaufdrehmoments
- (c) momentan gemessener Wert des Reibmoments
- (d) durchschnittlich gemessener Wert des Reibmoments
- (e) gemessenes Losbrechmoment
- L_u Nutweg der Mutter

Tabelle 2.16 Schwankungsbereich des Leerlaufdrehmoments bei Vorspannung in % (nach DIN ISO 3408)

Basis-Reibmoment T_{p0} [Nm]		Nutzweglänge des Gewindes [mm]																							
		4000 mm maximal																über 4000 mm							
		Schlankheitsgrad ≤ 40 Toleranzklasse									40 < Schlankheitsgrad < 60 Toleranzklasse							Toleranzklasse							
Über	Bis zu	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
0,2	0,4	30	35	40	40	45	50	60	—	40	40	50	50	60	60	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,4	0,6	25	30	35	35	40	40	50	—	35	35	40	40	45	45	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,6	1,0	20	25	30	30	35	35	40	40	30	30	35	35	40	40	45	45	—	—	—	40	43	45	50	50
1,0	2,5	15	20	25	25	30	30	35	35	25	25	30	30	35	35	40	40	—	—	—	35	38	40	45	45
2,5	6,3	10	15	20	20	25	25	30	30	20	20	25	25	30	30	35	35	—	—	—	30	33	35	40	40
6,3	10,0	—	15	15	15	20	20	25	30	—	—	20	20	25	25	30	35	—	—	—	25	23	30	35	35

Hinweis:

1. Schlankheitsgrad = Gewindelänge der Spindel/Nenndurchmesser der Spindel [mm]
2. Zur Bestimmung des Leerlaufdrehmoments siehe Kapitel 2.7
3. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an HIWIN

Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

2.7 Berechnungen

Berechnungsgrundlagen nach DIN ISO 3408

2.7.1 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 2.17 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.

$$F_{2.7} \quad S_0 \times F_{amax} < C_0$$

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

2.7.2 Lebensdauer

a) Durchschnittliche Drehzahl n_m

$$F_{2.3} \quad n_m = n_1 \times \frac{t_1}{100} + n_2 \times \frac{t_2}{100} + n_3 \times \frac{t_3}{100} + \dots$$

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

b) Vorspannung

$$F_{2.4} \quad F_{pr} = \frac{f_{pr}}{100\%} \times C_{dyn}$$

F_{pr} Vorspannungskraft
 C_{dyn} Dynamische Tragzahl
 f_{pr} Vorspannungsfaktor in %
 Einzelmutter $f_{pr} \leq 5\%$
 Doppelmuter $f_{pr} \leq 10\%$
 F_{lim} Ausklinkkraft

$$F_{2.5} \quad F_{lim} = 2^{3/2} \times F_{pr}$$

Fallunterscheidung:

$F_n > F_{lim}$ kein Einfluss der Vorspannung: $F_{bn} = F_n$
 $F_n < F_{lim}$ Einfluss der Vorspannung: Formel F 2.6

$$F_{2.6} \quad F_{bn} = \left(1 + \frac{F_n}{2^{3/2} \times F_{pr}}\right)^{3/2} \times F_{pr}$$

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

F_n muss für alle Phasen berechnet werden und in Formel F 2.6 eingesetzt werden.

c) Mittlere Betriebslast F_{bm}

- Mit wechselnder Last und konstanter Drehzahl:

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

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:

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

Beidseitig axiale Belastung:

- Lebensdauer in Umdrehungen

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

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

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

- Umrechnung von Lebensdauer in Betriebsstunden

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

L_h Lebensdauer in Betriebsstunden
 n_m Mittlere Drehzahl [1/min], siehe Formel F 2.3

- Umrechnung von gefahrenem Weg [km] in Betriebsstunden:

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

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

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

f_r Zuverlässigkeitsfaktor (siehe Tabelle 2.17)

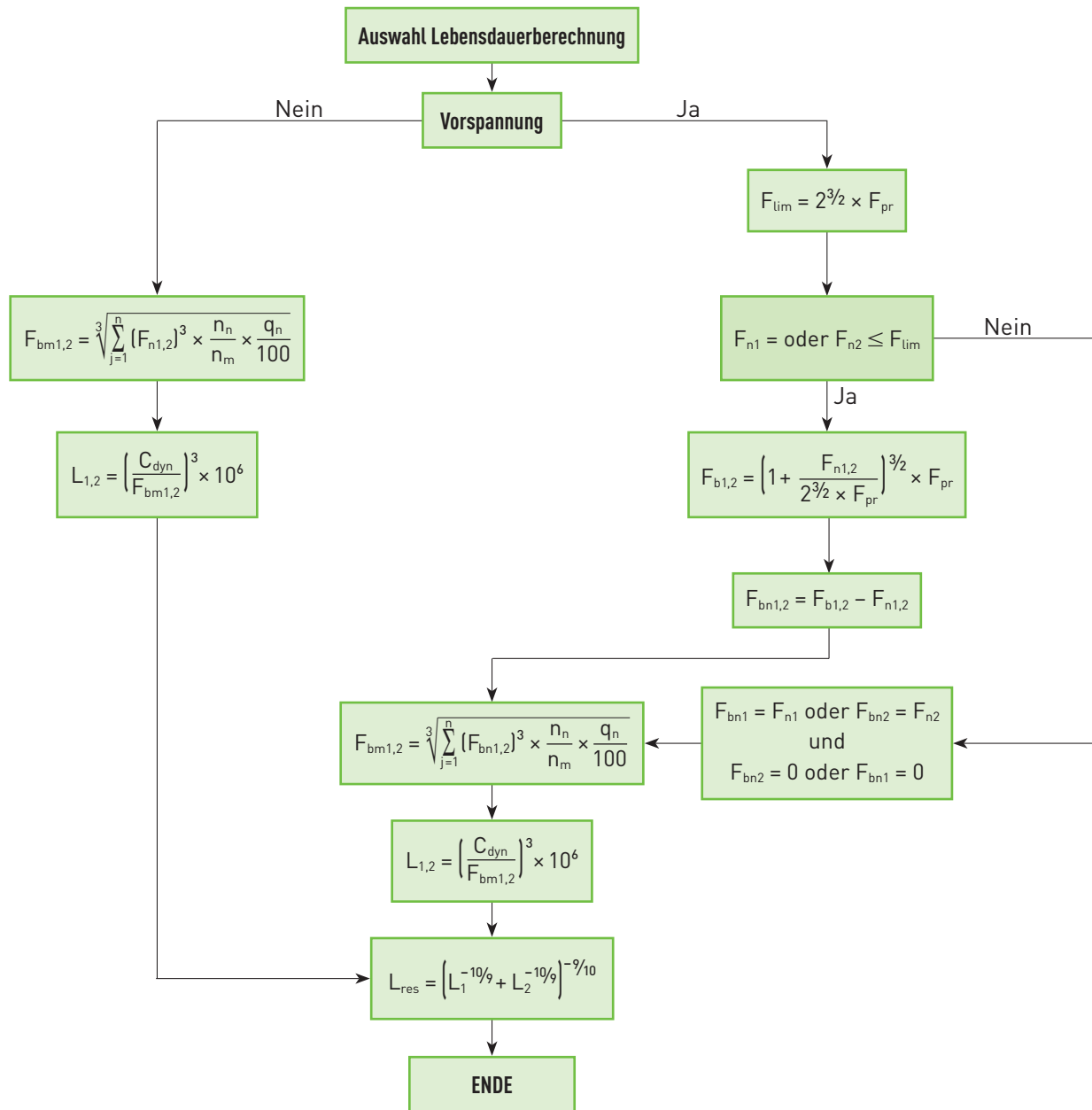
Tabelle 2.17 Zuverlässigkeitsfaktor zur Lebensdauerberechnung

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

Kugelformwindtriebe

Eigenschaften und Auswahl

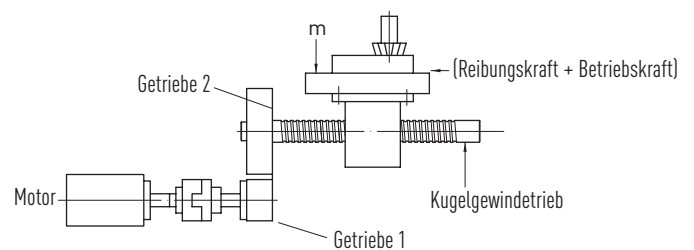
Ablaufplan zur Lebensdauerberechnung



2.7.3 Antriebsmoment und Antriebsleistung des Motors

Abb. 2.21 zeigt die Einflussgrößen eines Vorschubsystems mit Kugelformwindtrieb. Im Nachfolgenden finden Sie die Berechnungsformel für das notwendige Antriebsmoment des Motors:

Abb. 2.21 Lastverlauf eines Systems mit Kugelformwindtrieb



- Normalbetrieb (Umwandlung einer Dreh- in eine Linearbewegung)

F 2.15

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

- Umkehrbetrieb (Umwandlung einer Linear- in eine Drehbewegung)

F 2.16

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

- Antriebsmoment des Motors

Für Normalbetrieb:

F 2.17

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

Für Beschleunigung:

F 2.18

$$T'_a = J \times \alpha$$

F 2.19

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

F 2.20

$$\Delta n = n_2 - n_1$$

F 2.21

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

= Motorträgheit + äquivalente Getriebeträgheit + Trägheit Kugelgewindetrieb (Abb. 2.21)

Gesamt-Antriebsmoment:

F 2.22

$$T_{Ma} = T_M + T'_a$$

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

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

T'_a Motorantriebsmoment während der Beschleunigung [Nm]
 J Trägheitsmoment des Systems [Nm²]
 α Winkelbeschleunigung [rad/s²]
 t_a Beschleunigungs-Anfahrzeit [sec]
 n_1 Anfangsdrehzahl [1/min]
 n_2 Enddrehzahl [1/min]

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]

T_{Ma} Gesamtantriebsmoment [Nm]

Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

○ Antriebsleistung

F 2.23

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

○ Überprüfung der Beschleunigungszeit

F 2.24

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

P_A	Maximale betriebssichere Antriebsleistung [kW]
T_{pmax}	Maximales Antriebsmoment (Sicherheitsfaktor $\times T_{max}$) [Nm]
n_{max}	Maximale Drehzahl [1/min]
t_a	Beschleunigungs-Anfahrzeit [s]
J	Gesamt-Trägheitsmoment [kgm ²]
T_{M1}	Nennmoment des Motors [Nm]
T_L	Antriebsmoment bei Nenndrehzahl [Nm]
f	Sicherheitsfaktor = 1,5

2.7.4 Knicklast

F 2.25

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

F 2.26

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

F_k	Zulässige Last [N]
F_{kmax}	max. zulässige Last [N]
d_k	Kerndurchmesser Gewindeschaft [mm]
l_s	ungestützte Spindellänge [mm]
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	$f_k = 0,0625$

2.7.5 Kritische Drehzahl

F 2.27

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

F 2.28

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

n_k	Kritische Drehzahl [1/min]
n_{kmax}	max. zulässige Drehzahl [1/min]
d_k	Kerndurchmesser Gewindeschaft [mm]
l_s	ungestützte Spindellänge [mm]
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. 2.22 Knicklast für unterschiedliche Durchmesser und Längen von Gewindespindeln

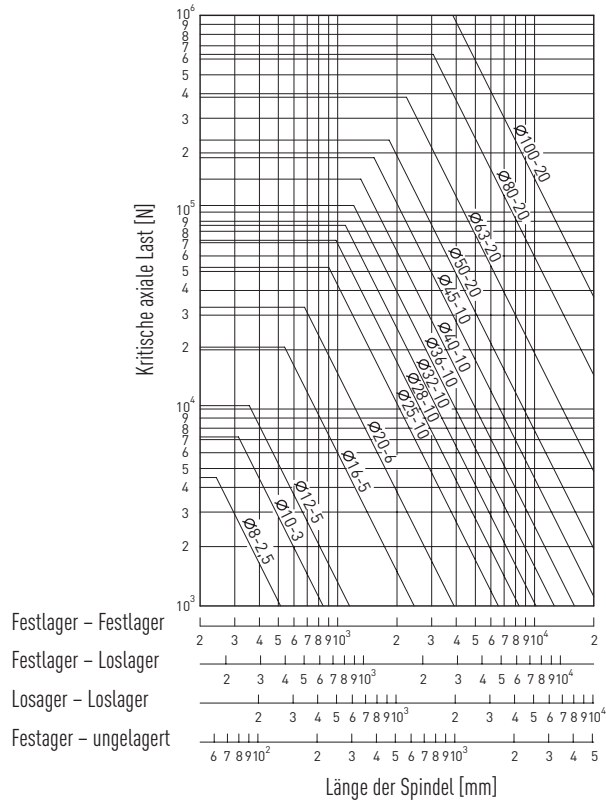
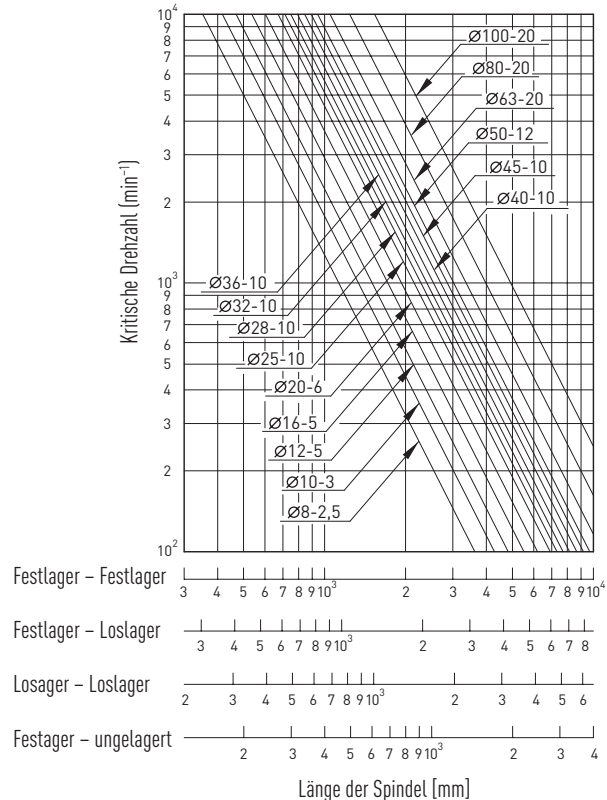


Abb. 2.23 Kritische Drehzahl für unterschiedliche Durchmesser und Längen von Gewindespindeln



2.7.6 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 2.29 $D_N = d_s \times n_{max}$

- D_N ≤ 70.000 für gerollte Kugelgewindetriebe
- D_N ≤ 90.000 für gewirbelte und geschliffene Kugelgewindetriebe
- D_N ≤ 180.000 für High-Speed-Kugelgewindetriebe

d_s Spindeldurchmesser [mm]
n_{max} max. Drehzahl [1/min]

2.7.7 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 Mutterarten aufgeführt ist.

○ Steifigkeit eines Kugelgewindetriebes

F 2.30 $\frac{1}{R_{bs}} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_n}$

R_{bs} Gesamtsteifigkeit eines Kugelgewindetriebes [N/μm]

Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl

Steifigkeit der Gewindespindel

F.2.31 $R_{s1} = \frac{\pi \times d_c^2 \times E}{4 \times l_1 \times 10^3}$ fest – lose/frei

F.2.32 $R_{s2} = \frac{\pi \times d_c^2 \times E}{4 \times l_1 \times 10^3} \times \frac{l_2}{l_2 - l_1}$ fest – fest

F.2.33 $d_c = \text{PCD} - D_k \times \cos \alpha$

- 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 Kugelmittendurchmesser [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 Müttern aufgeführt). Ist die Vorspannung geringer, kann die Steifigkeit der Mutter über Extrapolation bestimmt werden:

F.2.34 $R_n = 0,8 \times R \times \left(\frac{F_{pr}}{0,1 \times C_{dyn}} \right)^{1/3}$

- 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.2.35 $R_n = 0,8 \times K \times \left(\frac{F_{bm}}{0,28 \times C_{dyn}} \right)^{1/3}$

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

Abb. 2.24 Steifigkeitsdiagramm für Kugelgewindetriebe

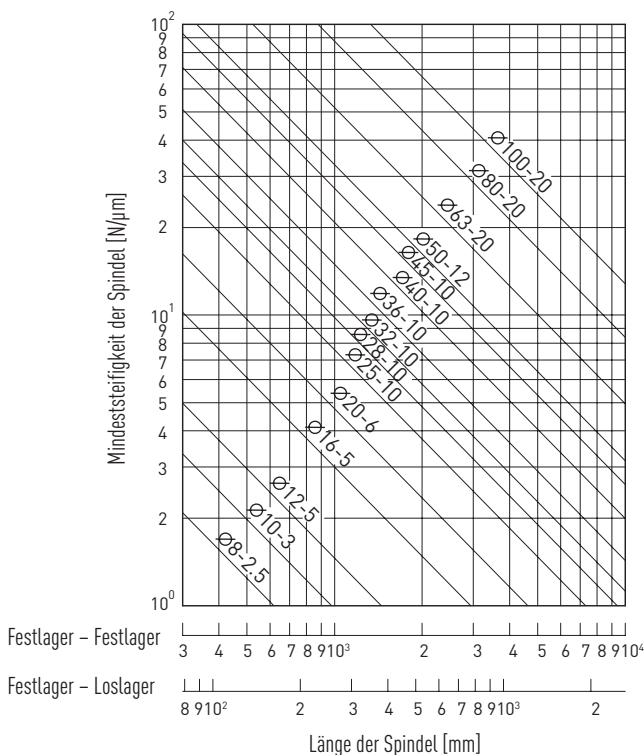
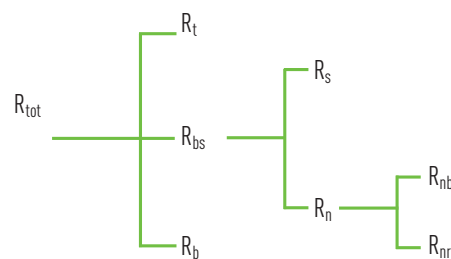


Abb. 2.25 Steifigkeitsfaktoren bei Vorschubsystemen mit Kugelgewindetriebe



- R_{tot} Gesamtsteifigkeit des Vorschubsystems
- R_t Steifigkeit des Montageties
- 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

2.7.8 Thermische Ausdehnung

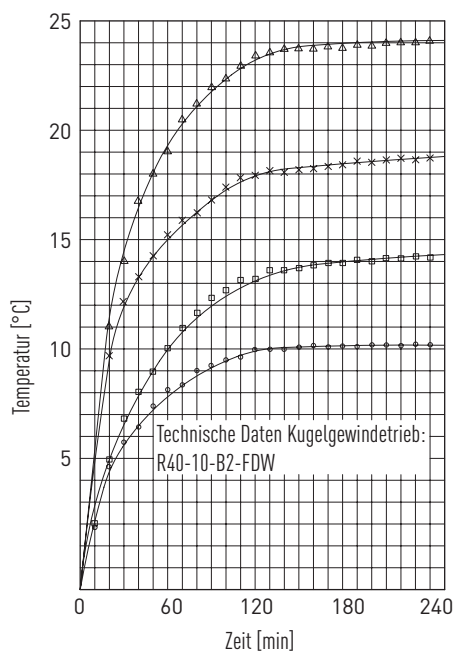
Die Temperaturerhöhung in Kugelgewindespindeln während des Betriebes hat Einfluss auf die Genauigkeit, da sich die Gewindespindel durch die thermische Beanspruchung ausdehnt.

Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Temperaturerhöhung in Kugelgewindetrieben:

- 1) Vorspannung
- 2) Schmierung
- 3) Reckung der Spindel

Abb. 2.26 zeigt den Zusammenhang von Betriebsdrehzahl, Vorspannung und Temperaturanstieg. Abb. 2.27 zeigt den Temperaturanstieg in der Mutter in Abhängigkeit vom Leerlaufdrehmoment.

Abb. 2.26 Zusammenhang von Betriebsdrehzahl, Vorspannung und Temperaturanstieg



- △ = 1.500 U/min bei 2000 N Vorspannung
- × = 1.500 U/min bei 1000 N Vorspannung
- = 500 U/min bei 2000 N Vorspannung
- = 500 U/min bei 1000 N Vorspannung

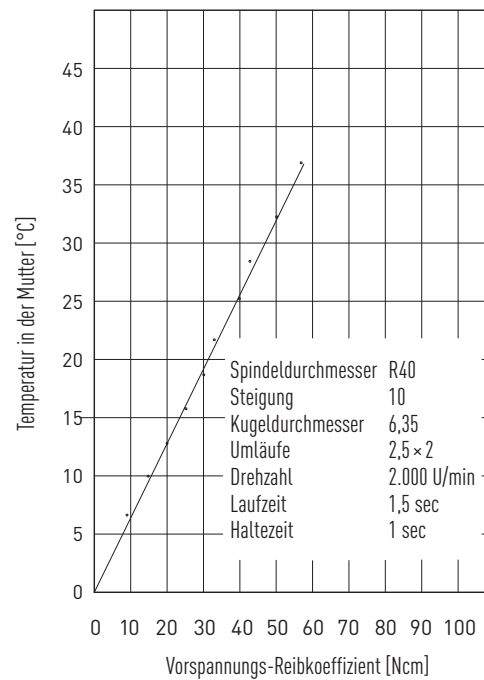
Die thermische Ausdehnung der Gewindespindel kann mit Formel F 2.36 ermittelt werden. Die Ausdehnung kann durch Reckung der Spindel kompensiert werden. Bitte halten Sie Rücksprache mit HIWIN.

F 2.36

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

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

Abb. 2.27 Zusammenhang zwischen Temperaturanstieg in der Kugelgewindemutter und Leerlaufdrehmoment



Kugelgewindetriebe

Eigenschaften und Auswahl/Gerollte Kugelgewindetriebe

2.8 Werkstoff und Wärmebehandlung

2.8.1 Werkstoffe der Komponenten

Tabelle 2.18 Werkstoff-Übersicht

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

* Sondermuttern 16MnCr5B

2.8.2 Wärmebehandlung

Tabelle 2.19 zeigt die Härte jeder verwendeten Komponente in HIWIN-Kugelgewindetriebe. 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 2.37

$$C'_0 = C_0 \times f_{H0} \quad f_{H0} = \left(\frac{\text{reale Härte (HRC)}}{60} \right)^3 \leq 1$$

mit den Härtegraden f_H und f_{H0}

C'_0 korrigierte statische Tragzahl

C_0 statische Tragzahl bei 60 HRC

F 2.38

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

C' korrigierte dynamische Tragzahl

C_{dyn} dynamische Tragzahl bei 60 HRC

Tabelle 2.19 Härtegrade der für HIWIN-Kugelgewindetriebe verwendeten Komponenten

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

2.9 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 2.20 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

3. Gerollte Kugelgewindetriebe

3.1 Eigenschaften

Gerollte Kugelgewindetriebe haben den Vorteil, dass mit ihnen realisierte Vorschubsysteme 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 mm bis 63 mm kurzfristig lieferbar. Sie können wahlweise mit oder ohne Endenbearbeitung geliefert werden. Komplett Lagereinheiten in Verbindung mit standardisierten Spindelenden ermöglichen die Lieferung von kompletten Kugelgewindetrieben aus einer Hand.

3.2 Toleranzklassen

Tabelle 3.1 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 2.1](#) auf Seite 15 ermittelt.

Tabelle 3.1 Toleranzklassen der gerollten Kugelgewindetriebe

Wegabweichung	T5	T7	T10
V_{300p}	0,023	0,052	0,21

Einheit: mm

Tabelle 3.2 Übersicht der lieferbaren gerollten Kugelgewindetriebe

Nenn-Durchmesser	Steigung																		Max. Spindel-länge
	1	1,25	2	2,5	3	4	5	5,08	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	
6	○	○																	500
8	○		○	○ ×	○		○												800
10			○	○ ×	○	○ ×	○		○		○								1.500
12			○	○	○	○ ×	○ ×	○		○	○ ×	○							1.500
15							○ ×				○			○					3.000
16	○		○	○		○	○ ×	○	○	○	○ ×	○	○ ×	○ ×		○			3.000
20				○		○	○ ×	○	○	○	○ ×				○ ×			○	3.000
25				○		○	○ ×	○	○	○	○ ×				○ ×				4.500
32						○	○ ×	○	○	○	○ ×				○ ×		○ ×	○	4.500
36							○		○	○	○	○		○					4.500
40							○ ×		○	○	○ ×	○	○	○ ×	○			○ ×	5.600
50							○ ×		○		○ ×	○	○	○ ×				○ ×	5.600
63											○ ×	○	○	○				○	5.600

Einheit: mm

○ Rechts- und Linksgewinde

× Vorzugstyp bei Rechtsgewinde mit schneller Lieferzeit in T7

○ Nur Rechtsgewinde

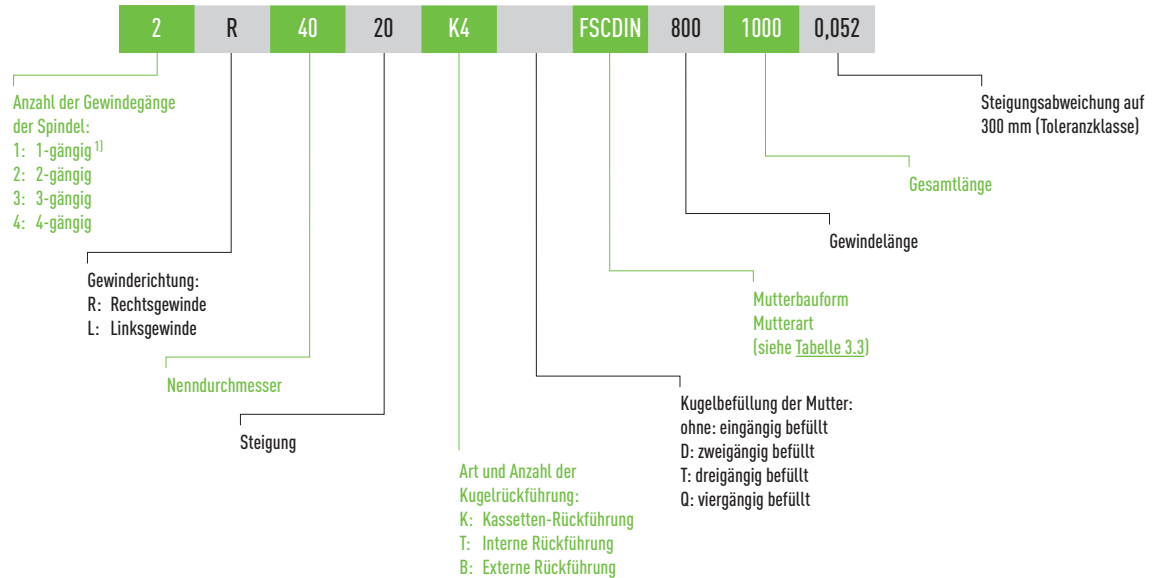
× Vorzugstyp bei Rechtsgewinde mit schneller Lieferzeit in T5 und T7

Kugelgewindetribe

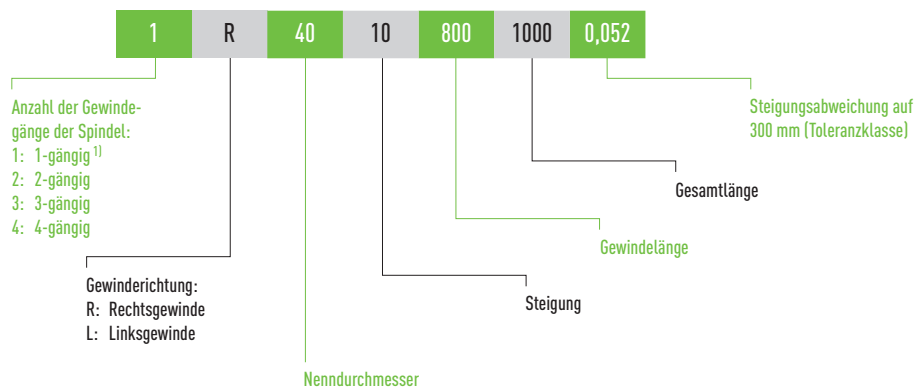
Gerollt

3.3 HIWIN-Bestellcode

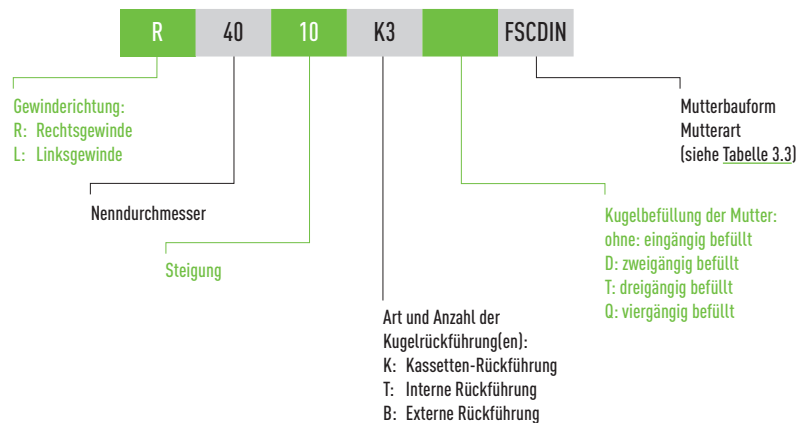
Zur eindeutigen Bestimmung des Kugelgewindetribs sind Informationen zur Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter notwendig.



Bestellcode für Kugelgewindespindel ohne Kugelgewindemutter



Bestellcode für Kugelgewindemutter ohne Kugelgewindespindel



¹⁾ Standard; kann bei eingängigen Spindeln entfallen

Tabelle 3.3 Übersicht Mutterbauformen

Mutterbezeichnung	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

3.4 Muttern für gerollte Kugelgewindetriebe

3.4.1 Flansch-Einzelmutter FSCDIN/FSIDIN

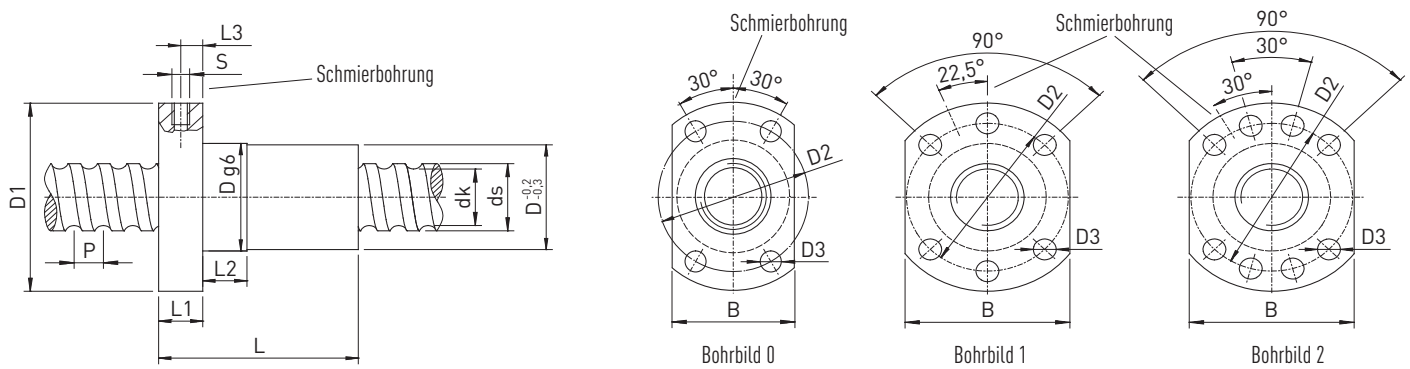


Tabelle 3.4 Abmessungen der Mutter – Teil 1

Artikelnummer	ds ± 0,1	P	D	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	B	dk	C _{dyn} [N]	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	5500	12000	0,02	0,11
R12-10K3-FSCDIN	11,8	10	24	40	32	4,5	0	43	8	8	4	M3	26	9,6	5100	10100	0,02	0,13
R15-05K4-FSCDIN	13,8	5	28	48	38	5,5	1	38	10	10	5	M6	40	11,8	12600	21000	0,04	0,18
R16-05T3-FSIDIN	15,5	5	28	48	38	5,5	1	40	10	10	5	M6	40	12,9	7320	12470	0,04	0,18
R16-10K3-FSCDIN	14,6	10	28	48	38	5,5	1	45	10	10	5	M6	40	12,5	9100	19300	0,04	0,20
R16-16K3-FSCDIN	14,4	16	28	48	38	5,5	1	61	12	20	6	M6	40	13,0	9100	19300	0,04	0,26
R16-20K2-FSCDIN	13,9	20	28	48	38	5,5	1	56	10	10	5	M6	40	11,8	5200	10400	0,04	0,25
R20-05K4-FSCDIN	19,5	5	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	16,9	13400	32740	0,04	0,28
R20-10K3-FSCDIN	19,3	10	36	58	47	6,6	1	48	10	10	5	M6	44	16,6	10000	23500	0,04	0,32
R20-20K2-FSCDIN	19,5	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	6800	15300	0,04	0,37
R20-20K4-DFSCDIN	19,5	20	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,1	12300	30500	0,04	0,36
R25-05K4-FSCDIN	24,9	5	40	62	51	6,6	1	43	10	12	5	M6	48	22,3	14900	41500	0,04	0,22
R25-10K4-FSCDIN	24,4	10	40	62	51	6,6	1	61	10	16	5	M6	48	21,8	16100	40400	0,04	0,43
R25-25K2-FSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	7400	19100	0,04	0,48
R25-25K4-DFSCDIN	24,7	25	40	62	51	6,6	1	70	10	16	5	M6	48	22,1	13500	38200	0,04	0,46
R32-05K6-FSCDIN	31,7	5	50	80	65	9	1	48	12	10	6	M6	62	29,1	23900	81900	0,04	0,59
R32-10K5-FSCDIN	31,8	10	50	80	65	9	1	77	12	16	6	M6	62	28,6	31500	80100	0,04	0,82
R32-20K3-FSCDIN	31,8	20	50	80	65	9	1	88	12	16	7	M6	62	28,6	17000	48500	0,04	0,91
R32-32K2-FSCDIN	31,9	32	50	80	65	9	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	11600	31800	0,04	0,90
R32-32K4-DFSCDIN	31,9	32	50	80	65	9	1	88	12	20	6	M6	62	28,7	20600	62200	0,04	0,87

Kugelgewindetriebe

Gerollt

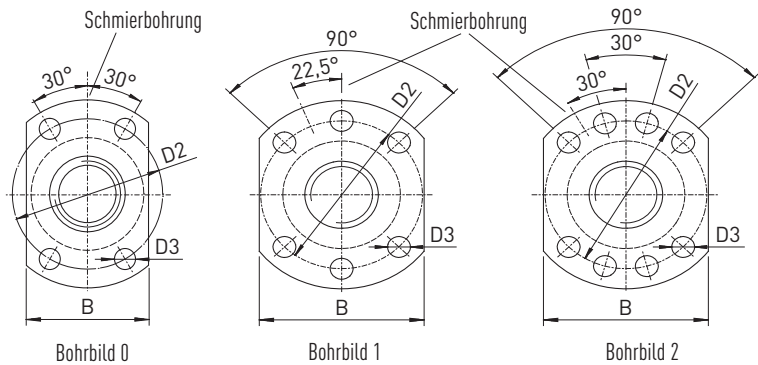
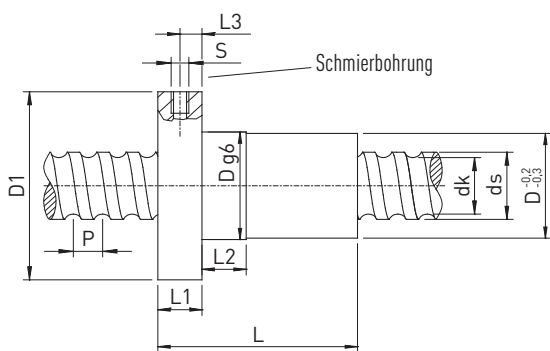


Tabelle 3.4 Abmessungen der Mutter – Teil 2

Artikelnummer	ds ± 0,1	P	D	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	B	dk	C _{dyn} [N]	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	25900	100600	0,04	0,93
R40-10K4-FSCDIN	37,8	10	63	93	78	9	2	70	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	45000	123000	0,04	1,19
R40-20K3-FSCDIN	37,8	20	63	93	78	9	2	88	14	16	7	M8 × 1	70	32,8	34850	90000	0,07	1,43
R40-40K2-FSCDIN	37,8	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	23000	58400	0,07	1,61
R40-40K4-DFSCDIN	37,8	40	63	93	78	9	2	102	14	16	7	M8 × 1	70	32,9	41500	115800	0,07	1,59
R50-05K6-FSCDIN	49,3	5	75	110	93	11	2	50	16	10	8	M8 × 1	85	46,8	28300	127200	0,07	1,32
R50-10K6-FSCDIN	47,9	10	75	110	93	11	2	90	16	20	8	M8 × 1	85	42,9	74500	250000	0,07	2,05
R50-20K5-FSCDIN	48	20	75	110	93	11	2	132	18	25	9	M8 × 1	85	42,9	67200	217500	0,07	2,89
R50-40K3-FSCDIN	50,3	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	39000	123000	0,07	2,96
R50-40K6-DFSCDIN	50,3	40	75	110	93	11	2	149	18	45	9	M8 × 1	85	45,0	70300	242600	0,07	2,93
R63-10T6-FSIDIN	63,1	10	90	125	108	11	2	120	18	16	9	M8 × 1	95	58,0	61920	214090	0,07	3,30

- Muttern mit NBR-Abstreifer
- Muttergehäuse siehe Kapitel 7.4
- 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**

Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde RSIT

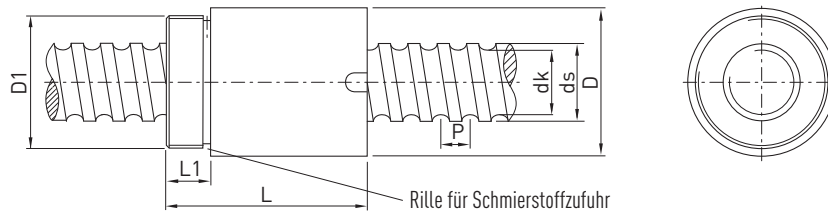


Tabelle 3.5 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds ± 0,1	P	D -0,2	D1	L -0,5	L1	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R08-02,5T2-RSIT**	7,7	2,5	17,5	M15 × 1	27,5	7,5	6,1	1200	3360	0,04	0,03
R10-02,5T2-RSIT*	9,3	2,5	19,5	M17 × 1	25	7,5	8,1	1780	2630	0,04	0,04
R10-04T2-RSIT*	9,7	4	24	M22 × 1	32	10	7,7	1980	2820	0,04	0,08
R12-04B1-RSIT**	11,9	4	25,5	M20 × 1	34	10	9,5	3000	5700	0,04	0,08

* Ohne Schmutzabstreifer

** Einseitig Polyamidabstreifer

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit Schmutzabstreifern
- geschliffene Kugellaufbahnen

Bestellbeispiel: **R 12 4 B1 RSIT 350 405 0,052**

Zylindrische Einzelmutter RSI

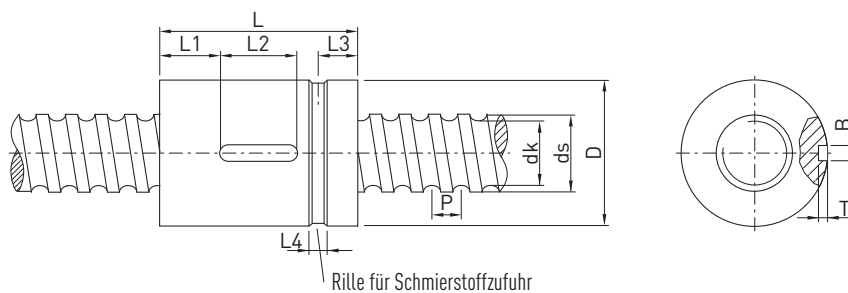


Tabelle 3.6 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds	P	D g7	L ±0,2	L1	L2	L3	L4	T +0,1	B P9	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R16-10T3-RSI	15,3	10	28	60	8	20	9,5	5	2,5	4	12,9	6100	10800	0,04	0,17
R20-10T3-RSI	19,8	10	34	60	20	20	12	4	2	5	17,5	8100	12600	0,04	0,35

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit Schmutzabstreifern
- geschliffene Kugellaufbahnen

Bestellbeispiel: **R 16 10 T3 RSI 350 405 0,052**

Kugelgewindetriebe

Gewirbelt

4. Gewirbelte Kugelgewindetriebe

4.1 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 Mutterbauformen 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.

4.2 Toleranzklassen

Tabelle 4.1 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 4.1 Toleranzklassen der gewirbelten Kugelgewindetriebe

Wegabweichung	Toleranzklasse	
	T5	T7
V _{300p}	0,023	0,052

Einheit: mm

Tabelle 4.2 Übersicht der lieferbaren gewirbelten Kugelgewindetriebe

Nenn Durchmesser	Steigung				Max. Gewindelänge ¹⁾
	5	10	20	40	
16	○ ×				3.300
20	○ ×				5.500
25	○ ×	○ ×			5.500
32	○ ×	○ ×	○ ×		6.500
40	○ ×	○ ×	○ ×	○	6.500
50	○ ×	○ ×	○ ×		6.500
63		○ ×	○ ×		6.500
80		○ ×	○ ×		6.500

Einheit: mm

○ Rechts- und Linksgewinde

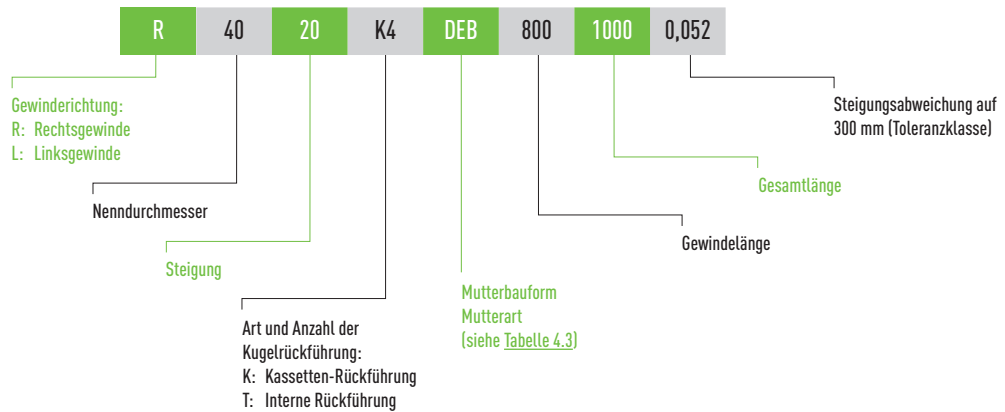
○ Nur Rechtsgewinde

× Vorzugstyp bei Rechtsgewinde mit schneller Lieferzeit

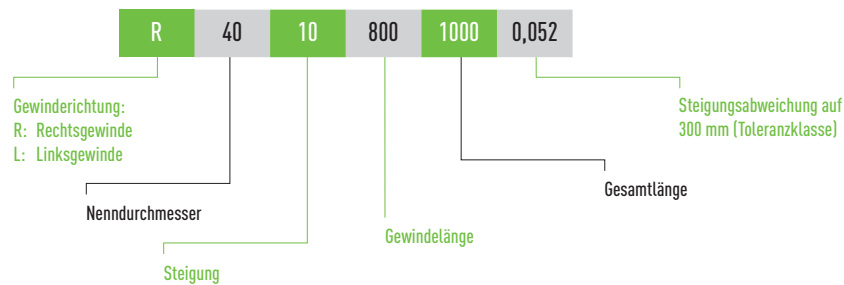
¹⁾ Für längere Kugelgewindetriebe halten Sie bitte Rücksprache mit HIWIN. Bei langen Spindel sind immer die kritische Drehzahl und die max. Knickkraft zu berücksichtigen.

4.3 HIWIN-Bestellcode

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



Bestellcode für Kugelgewindespindel ohne Kugelgewindemutter



Bestellcode für Kugelgewindemutter ohne Kugelgewindespindel

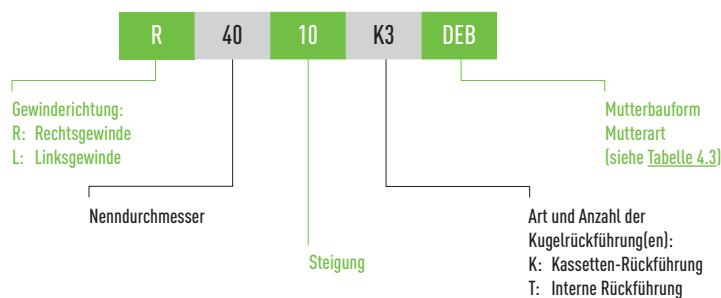


Tabelle 4.3 Übersicht Mutterbauformen

Mutterbezeichnung	Beschreibung
DEB	Flansch-Einzelmutter
DDB	Flansch-Doppelmutter
ZE	Zylindrische Einzelmutter
ZD	Zylindrische Doppelmutter
SE	Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde
SEM	Flansch-Einzelmutter mit integrierter Sicherheitsmutter*

* 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.

Kugelgewindetriebe

Gewirbelt

4.4 Muttern für gewirbelte Kugelgewindetriebe

Flansch-Einzelmutter DEB

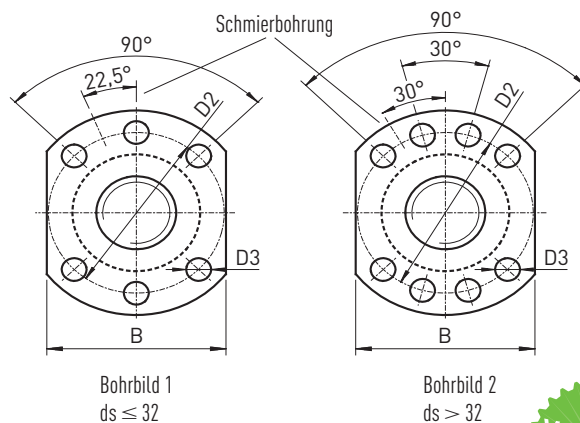
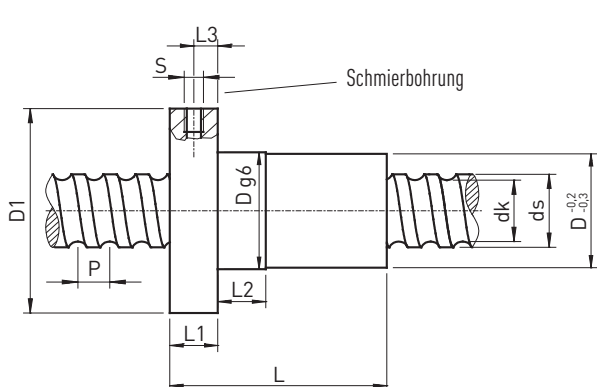


Tabelle 4.4 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds h6	P	Dg6	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.]
R16-05T3-DEB	16	5	28	48	38	5,5	40	10	10	5	M6	40	13,5	9600	12700	0,02	0,15
R20-05T4-DEB	20	5	36	58	47	6,6	52	10	10	5	M6	44	17,5	13900	21800	0,02	0,29
R25-05T4-DEB	25	5	40	62	51	6,6	52	10	10	5	M6	48	22,5	15600	27900	0,02	0,31
R25-10T3-DEB	25	10	40	62	51	6,6	65	10	16	5	M6	48	21	24100	36200	0,02	0,36
R32-05T5-DEB	32	5	50	80	65	9	60	12	10	6	M6	62	29,5	20700	43900	0,02	0,62
R32-10T4-DEB	32	10	50	80	65	9	85	14	16	7	M6	62	27,8	40900	63200	0,02	0,69
R32-20T2-DEB	32	20	50	80	65	9	80	14	16	7	M6	62	27,8	20300	26800	0,02	0,66
R40-05T5-DEB	40	5	63	93	78	9	69	14	10	7	M8×1	70	37,5	22500	54600	0,02	1,04
R40-10T4-DEB	40	10	63	93	78	9	88	14	16	7	M8×1	70	35,8	46800	82600	0,02	1,13
R40-20T2-DEB	40	20	63	93	78	9	88	14	16	7	M8×1	70	35,8	23800	36400	0,03	1,14
R50-05T5-DEB	50	5	75	110	93	11	69	16	10	8	M8×1	85	47,5	24900	69800	0,02	1,44
R50-10T4-DEB	50	10	75	110	93	11	98	16	16	8	M8×1	85	45,8	52800	106800	0,02	1,62
R50-20T3-DEB	50	20	75	110	93	11	114	16	16	8	M8×1	85	45,8	40000	76200	0,03	1,92
R63-10T6-DEB	63	10	90	125	108	11	120	18	16	9	M8×1	95	58,8	84700	210800	0,04	2,73
R63-20T4-DEB	63	20	95	135	115	13,5	150	20	25	10	M8×1	100	55,4	105000	250000	0,04	4,00
R63-20T5-DEB	63	20	95	135	115	13,5	175	20	25	10	M8×1	100	55,4	125000	300000	0,04	4,50
R63-20K6-DEBH	63	20	125	165	145	13,5	170	25	25	12	M8×1	130	50,2	245700	720000	0,04	12,50
R80-10T6-DEB	80	10	105	145	125	13,5	120	20	16	10	M8×1	110	75,8	93400	269200	0,04	3,00
R80-20T4-DEB	80	20	125	165	145	13,5	160	25	25	12	M8×1	130	72,4	135000	322000	0,05	8,20
R80-20T5-DEB	80	20	125	165	145	13,5	175	25	25	12	M8×1	130	72,4	161500	398000	0,05	9,10
R80-20K6-DEBH	78	20	135	175	155	13,5	170	25	25	12,5	M8×1	140	68,2	280000	783300	0,05	11,50
R80-20K7-DEBH	78	20	135	175	155	13,5	190	25	25	12,5	M8×1	140	68,2	320000	820000	0,05	13,00

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit Schmutzabstreifern
- Geschliffene Kugellaufbahnen
- Linksgängige Muttern auf Anfrage
- Muttergehäuse siehe Kapitel 7.4

Bestellbeispiel:

R	63	10	T6	DEB	3850	3972	0,052
---	----	----	----	-----	------	------	-------

Flansch-Doppelmutter DDB

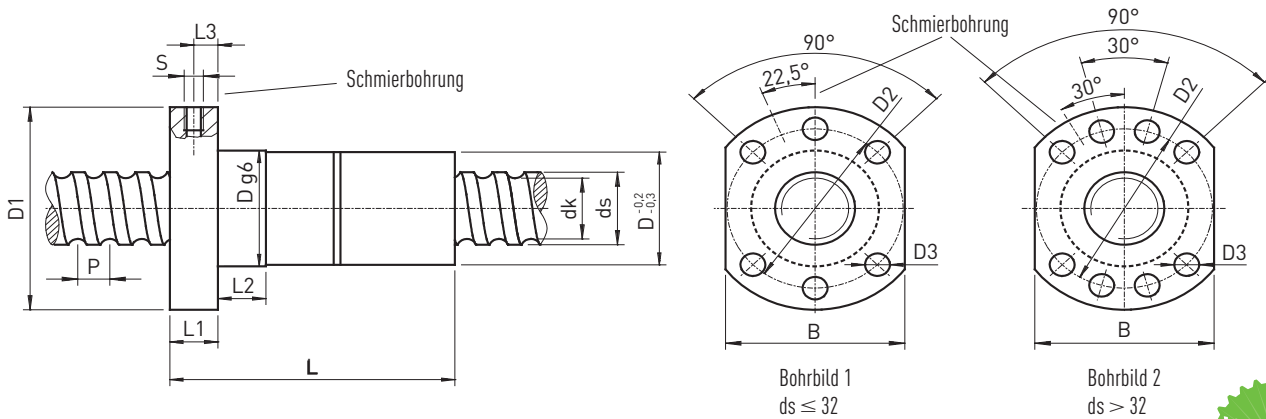


Tabelle 4.5 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds h6	P	Dg6	D1	D2	D3	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]	Masse [kg/St.]
R16-05T3-DDB	16	5	28	48	38	5,5	80	10	10	5	M6	40	13,5	9600	12700	0,25
R20-05T4-DDB	20	5	36	58	47	6,6	82	10	10	5	M6	44	17,5	13900	21800	0,42
R25-05T4-DDB	25	5	40	62	51	6,6	95	10	10	5	M6	48	22,5	15600	27900	0,52
R25-10T3-DDB	25	10	40	62	51	6,6	115	10	16	5	M6	48	21	24100	36200	0,57
R32-05T5-DDB	32	5	50	80	65	9	95	12	10	6	M6	62	29,5	20700	43900	0,88
R32-10T4-DDB	32	10	50	80	65	9	138	14	16	7	M6	62	27,8	40900	63200	1,01
R32-20T2-DDB	32	20	50	80	65	9	138	14	16	7	M6	62	27,8	20300	26800	1,02
R40-05T5-DDB	40	5	63	93	78	9	109	14	10	7	M8 × 1	70	37,5	22500	54600	1,54
R40-10T4-DDB	40	10	63	93	78	9	150	14	16	7	M8 × 1	70	35,8	46800	82600	1,80
R40-20T2-DDB	40	20	63	93	78	9	150	14	16	7	M8 × 1	70	35,8	23800	36400	1,82
R50-05T5-DDB	50	5	75	110	93	11	112	16	10	8	M8 × 1	85	47,5	24900	69800	2,15
R50-10T4-DDB	50	10	75	110	93	11	164	16	16	8	M8 × 1	85	45,8	52800	106800	2,52
R50-20T3-DDB	50	20	75	110	93	11	196	16	16	8	M8 × 1	85	45,8	40000	76200	3,14
R63-10T6-DDB	63	10	90	125	108	11	205	18	16	9	M8 × 1	95	58,8	84700	210800	4,19
R63-20T4-DDB	63	20	95	135	115	13,5	270	20	25	10	M8 × 1	100	55,4	105000	250000	6,70
R80-10T6-DDB	80	10	105	145	125	13,5	205	20	16	10	M8 × 1	110	75,8	93400	269200	4,74
R80-20T4-DDB	80	20	125	165	145	13,5	280	25	25	12	M8 × 1	130	72,4	135000	322000	13,80

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit Schmutzabstreifern
- Geschliffene Kugellaufbahnen
- Linksgängige Muttern auf Anfrage
- Muttergehäuse siehe Kapitel 7.4

Bestellbeispiel: **R** 63 **10** T6 **DDB** 3850 **3972** 0,052

Kugelgewindetribe

Gewirbelt

Zylindrische Einzelmutter ZE

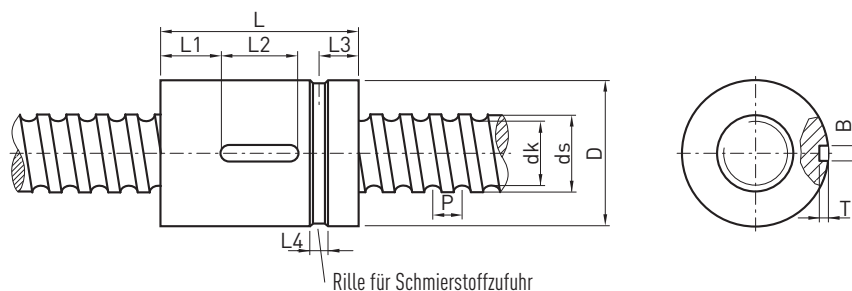


Tabelle 4.6 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds h6	P	D g7	L $\pm 0,2$	L1	L2	L3	L4	T $+0,1$	B P9	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/St.]
R16-05T3-ZE	16	5	28	40	12	16	9	4	2,4	4	13,5	9600	12700	0,02	0,1
R20-05T4-ZE	20	5	36	51	15	20	10	4	2,4	4	17,5	13900	21800	0,02	0,23
R25-05T4-ZE	25	5	40	60	20	20	12	5	2,4	4	22,5	15600	27900	0,02	0,29
R25-10T3-ZE	25	10	48	65	22	20	15	5	2,4	4	21	24100	36200	0,02	0,5
R32-05T5-ZE	32	5	48	60	20	20	12	5	2,4	4	29,5	20700	43900	0,02	0,38
R32-10T4-ZE	32	10	56	80	27	25	15	5	2,4	4	27,8	40900	63200	0,02	0,74
R32-20T2-ZE	32	20	56	80	27	25	15	5	2,4	4	27,8	20300	26800	0,02	0,7
R40-05T5-ZE	40	5	56	68	24	20	15	6	2,4	4	37,5	22500	54600	0,02	0,44
R40-10T4-ZE	40	10	62	88	31	25	15	6	2,4	4	35,8	46800	82600	0,02	0,85
R40-20T2-ZE	40	20	62	88	31	25	15	6	2,4	4	35,8	23800	36400	0,03	0,88
R50-05T5-ZE	50	5	68	69	24	20	15	6	2,4	4	47,5	24900	69800	0,02	0,72
R50-10T4-ZE	50	10	72	100	37	25	17	6	2,4	4	45,8	52800	106800	0,02	1,04
R50-20T3-ZE	50	20	72	114	44	25	17	6	2,4	4	45,8	40000	76200	0,03	1,1
R63-10T6-ZE	63	10	85	120	44	32	17	6	3,5	6	58,8	84700	210800	0,04	1,73
R63-20T4-ZE	63	20	95	135	52	32	17	6	3,5	6	55,4	105000	250000	0,04	3,8
R80-10T6-ZE	80	10	105	120	44	32	17	8	3,5	6	75,8	93400	269200	0,04	2,8
R80-20T4-ZE	80	20	125	150	52	45	17	8	3,5	6	72,4	135000	322000	0,05	7,8
R80-20T6-ZEH	78	20	130	182	68,5	45	19	8	4	8	68,2	200000	510000	0,05	11,05

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Mutter mit Schmutzabstreifern
- Geschliffene Kugellaufbahnen
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel: **R** 16 **05** T3 **ZE** 420 **495** 0,052

Zylindrische Doppelmutter ZD

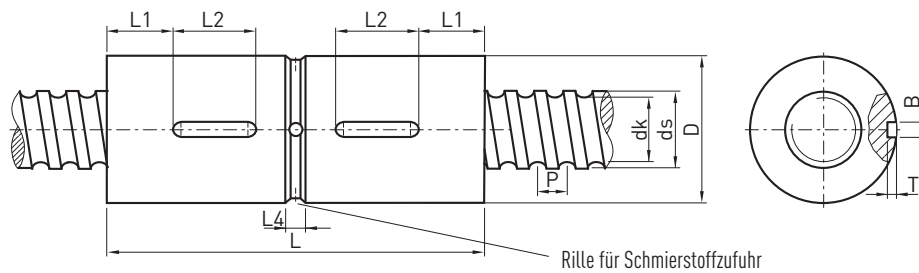


Tabelle 4.7 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds h6	P	D g7	L	L1	L2	L4	T +0,1	B P9	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]	Masse [kg/St.]
R16-05T3-ZD	16	5	28	72	14	16	4	2,4	4	13,5	9600	12700	0,2
R20-05T4-ZD	20	5	36	86	15	20	4	2,4	4	17,5	13900	21800	0,39
R25-05T4-ZD	25	5	40	100	20	20	5	2,4	4	22,5	15600	27900	0,48
R25-10T3-ZD	25	10	48	115	20	20	5	2,4	4	21	24100	36200	0,8
R32-05T5-ZD	32	5	48	100	20	20	5	2,4	4	29,5	20700	43900	0,63
R32-10T3-ZD	32	10	56	136	25	25	6	2,4	4	27,8	32000	47500	1,3
R32-20T2-ZD	32	20	56	142	28	25	6	2,4	4	27,8	20300	26800	1,3
R40-05T5-ZD	40	5	56	108	20	20	6	2,4	4	37,5	22500	54600	0,78
R40-10T4-ZD	40	10	62	142	28	25	6	2,4	4	35,8	46500	82600	1,34
R40-20T2-ZD	40	20	62	146	30	25	6	2,4	4	35,8	23800	36400	1,51
R50-05T5-ZD	50	5	68	108	20	20	6	2,4	4	47,5	24900	69800	1,4
R50-10T4-ZD	50	10	72	168	35	25	8	2,4	4	45,8	52800	106800	1,72
R50-20T3-ZD	50	20	72	190	47	25	6	2,4	4	45,8	40000	76200	1,95
R63-10T6-ZD	63	10	85	208	44	32	6	3,5	6	58,8	84700	210800	2,81
R63-20T4-ZD	63	20	95	260	65	32	6	3,5	6	55,4	105000	250000	7,3
R80-10T6-ZD	80	10	105	208	44	32	6	3,5	6	75,8	93400	269200	5,5
R80-20T4-ZD	80	20	125	285	55	32	8	4,1	8	72,4	135000	322000	14,9

- Muttern mit Schmutzabstreifern
- Geschliffene Kugellaufbahnen
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel: **R** **16** **05** **T3** **ZD** **420** **495** **0,052**

Kugelgewindetriebre

Gewirbelt

Zylindrische Einzelmutter mit Einschraubgewinde SE

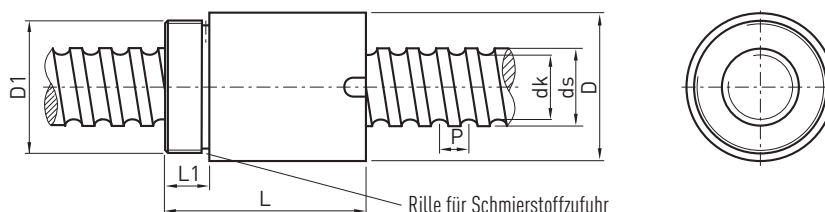


Tabelle 4.8 Abmessungen der Mutter

Artikelnummer	ds h6	P	D -0,2	D1	L -0,5	L1	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]	Axialspiel max. [mm]	Masse [kg/ St.]
R16-05T3-SE	16	5	36	M30 × 1,5	42	12	13,5	9600	12700	0,02	0,45
R20-05T4-SE	20	5	40	M35 × 1,5	52	12	17,5	13900	21800	0,02	0,53
R25-05T4-SE	25	5	45	M40 × 1,5	60	15	22,5	15600	27900	0,02	0,82
R25-10T3-SE	25	10	48	M45 × 1,5	70	15	21	24100	36200	0,02	1
R32-05T5-SE	32	5	52	M48 × 1,5	60	15	29,5	20700	43900	0,02	1,13
R32-10T3-SE	32	10	56	M52 × 1,5	80	15	27,8	34100	56100	0,02	1,62
R32-20T2-SE	32	20	56	M52 × 1,5	80	15	27,8	20300	26800	0,02	1,44
R40-05T5-SE	40	5	65	M60 × 1,5	68	18	37,5	22500	54600	0,02	1,63
R40-10T4-SE	40	10	65	M60 × 1,5	88	18	35,8	46800	82600	0,02	1,75
R40-20T2-SE	40	20	65	M60 × 1,5	88	18	35,8	23800	36400	0,03	1,75
R50-10T4-SE	50	10	80	M75 × 1,5	100	20	45,8	52800	106800	0,02	2,96
R50-20T3-SE	50	20	80	M75 × 1,5	114	20	45,8	40000	76200	0,03	3,15
R63-10T6-SE	63	10	95	M85 × 2,0	120	20	58,8	84700	210800	0,04	4,37
R63-20T3-SE	63	20	95	M85 × 2,0	138	20	55,4	96000	189000	0,04	4,4

- Reduziertes Axialspiel auf Anfrage
- Muttern mit Schmutzabstreifern
- Geschliffene Kugellaufbahnen
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel: **R** **20** **05** **T4** **SE** **600** **680** **0,052**

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

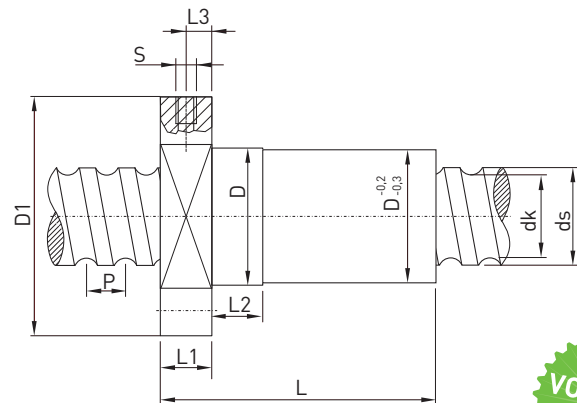
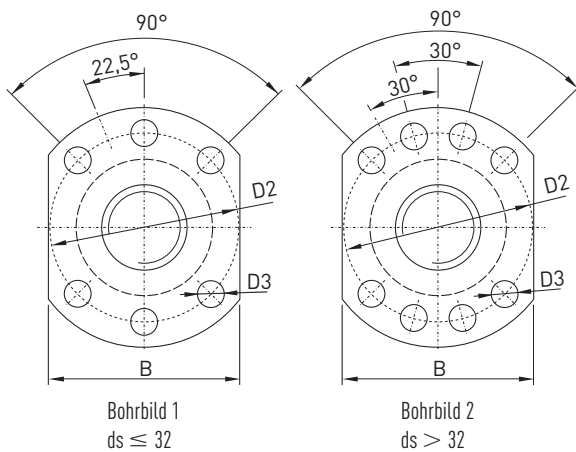
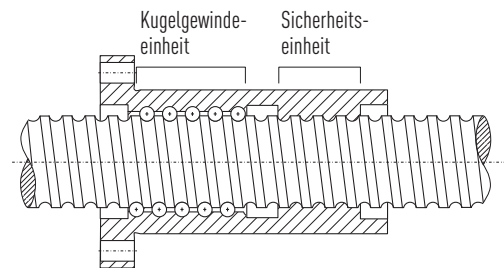


Tabelle 4.9 Abmessungen der Sicherheitsmutter

Artikelnummer	ds h6	P	D g7	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	L4	dk	Dyn. Tragzahl C _{dyn} [N]	Stat. Tragzahl C ₀ [N]
R32-10T4-SEM	32	10	56	86	70	9,0	1	130	15	16	7,5	M6	66	27,8	40900	63200
R40-10T4-SEM	40	10	63	93	78	9,0	2	130	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	46800	82500
R40-20T2-SEM	40	20	63	93	78	9,0	2	140	15	16	7,5	M8 × 1	70	35,8	23800	36400
R50-10T5-SEM	50	10	75	110	93	11,0	2	145	16	16	8,0	M8 × 1	85	45,8	63900	133300
R63-20T4-SEM	63	20	95	135	115	13,5	2	205	20	25	10,0	M8 × 1	100	55,4	105000	250000
R80-20T5-SEM	80	20	125	165	145	13,5	2	230	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,4	161500	398000

* 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.

Kugelgewindetriebe

Geschliffen

5. Geschliffene Kugelgewindetriebe

5.1 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 Mutterbauform, Tragzahlen, Vorspannungsmethode, Abstreifertyp und Endenbearbeitung eingegangen werden. Setzen sie sich diesbezüglich mit unseren Mitarbeitern in Verbindung.

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

5.2 Toleranzklassen

Tabelle 5.1 Toleranzklassen der geschliffenen Kugelgewindetriebe

Wegabweichung	Toleranzklasse					
	T0	T1	T2	T3	T4	T5
e _{2p}	3	4	6	8	8	8
e ₃₀₀	3,5	6	8	12	18	23

Tabelle 5.2 Übersicht der lieferbaren geschliffenen Kugelgewindetriebe

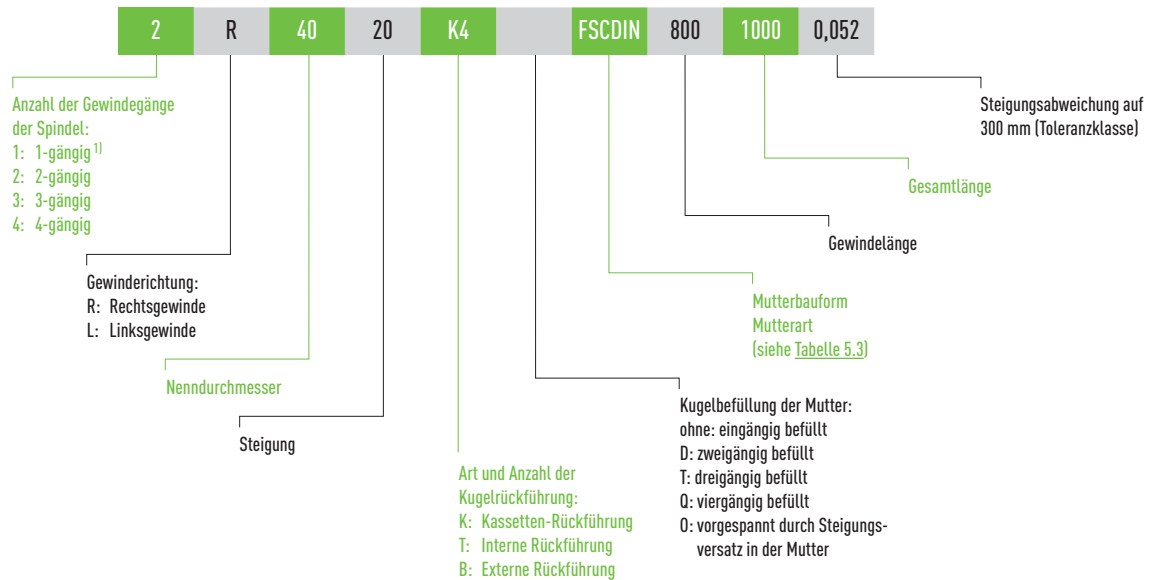
Außendurchmesser	6	8	10	12	16	20	25	32	40	50	63	80	100
Genauigkeitsgrad	Maximallängen der Kugelgewindespindeln												
T0	110	170	300	400	600	700	1000	1200	1500	1800	2000	2000	2000
T1	110	170	400	500	720	950	1300	1800	2300	3100	4000	4000	4000
T2	140	200	500	630	900	1300	1700	2200	2900	4000	5200	6300	6300
T3	170	250	500	630	1000	1400	1800	2500	3500	4500	6000	10000	10000
T4	170	250	500	630	1000	1400	1800	2500	3500	4500	6000	10000	10000
T5	170	250	500	630	1410	1700	2400	3000	3800	5000	6900	10000	10000
T6	400	800	1000	1200	1500	1800	2500	3000	4000	5600	6900	10000	10000
T7	400	800	1000	1200	3000	3000	4000	4500	5600	5600	6900	10000	10000

Einheit: mm

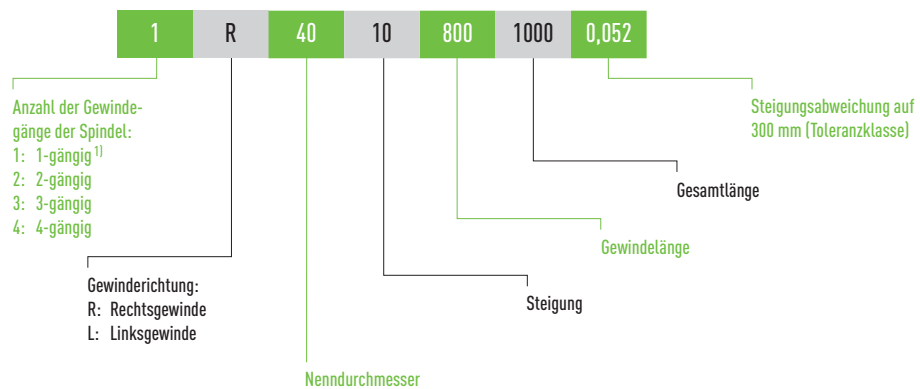
Grüne Felder = Bitte halten Sie Rücksprache mit HIWIN

5.3 HIWIN-Bestellcode

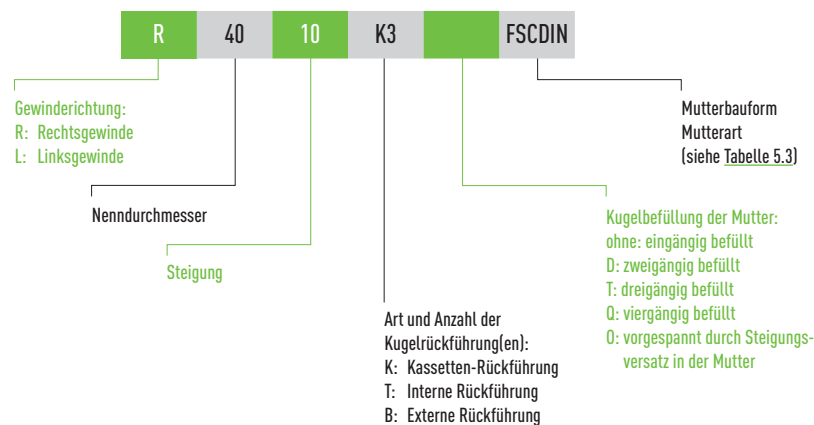
Zur eindeutigen Bestimmung des Kugelgewindetriebs sind Informationen zur Kugelgewindespindel und Kugelgewindemutter notwendig.



Bestellcode für Kugelgewindespindel ohne Kugelgewindemutter



Bestellcode für Kugelgewindemutter ohne Kugelgewindespindel



¹⁾ Standard; kann bei eingängigen Spindeln entfallen

Kugelgewindetriebe

Präzisionsgeschliffen

Tabelle 5.3 Übersicht Mutterbauformen

Mutterbezeichnung	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

5.4 Muttern für geschliffene Kugelgewindetriebe

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

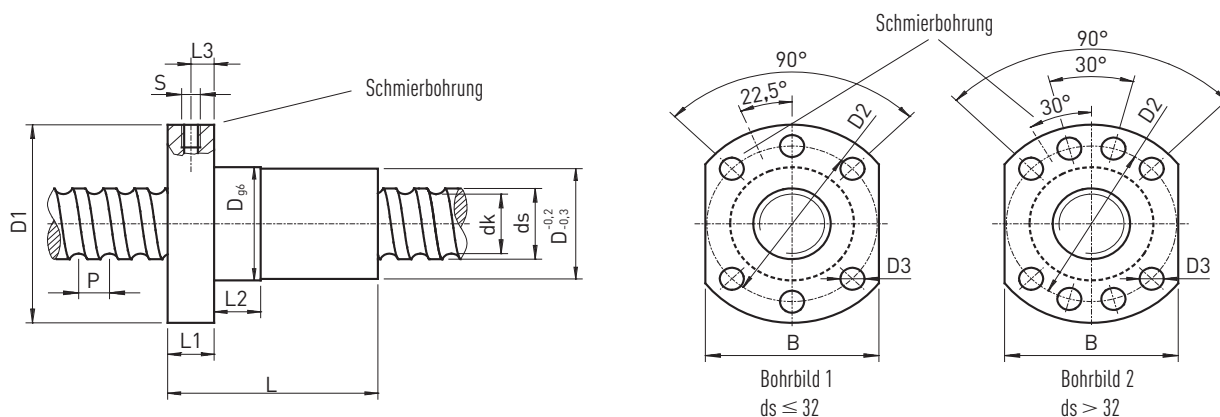


Tabelle 5.4 Abmessungen der Mutter – Teil 1

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Steifigkeit [N/μm]	C _{dyn} [N]	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	9200	17900
R15-10K3-FSC	15	10	3,175	34 ¹⁾	57	45	5,5	1	44	10	10	5	M5	43	12,32	250	9600	19300
R15-20K2-FSC	15	20	3,175	34 ¹⁾	57	45	5,5	1	50	10	10	5	M5	43	12,32	150	6300	12560
R16-16K2-FSC	16	16	3,175	34 ¹⁾	57	45	5,5	1	47	10	10	5	M5	43	13,12	170	6800	13850
R20-05K4-FSC	20	5	3,175	36	58	47	6,6	1	40	10	10	5	M6	44	17,32	420	14900	36400
R20-10K3-FSC	20	10	3,175	36	58	47	6,6	1	47	10	10	5	M6	44	17,32	320	11300	26600
R20-20K2-FSC	20	20	3,175	36	58	47	6,6	1	57	10	10	5	M6	44	17,32	210	7600	17300
R25-05K4-FSC	25	5	3,175	40	62	51	6,6	1	43	10	10	5	M6	48	22,32	490	16500	46120
R25-10K3-FSC	25	10	3,175	40	62	51	6,6	1	50	10	10	5	M6	48	22,32	380	12600	33700
R25-10K4-FSC	25	10	3,969	45 ¹⁾	65	54	6,6	1	60	10	10	5	M6	51	21,74	560	22100	56600
R25-20K3-FSC	25	20	3,175	40	62	51	6,6	1	80	10	10	5	M6	48	22,32	390	12600	34360
R25-25K2-FSC	25	25	3,175	40	62	51	6,6	1	69	10	10	5	M6	48	22,32	250	8400	21700
R25-20K3-FSC	25	20	3,969	45 ¹⁾	65	54	6,6	1	80	10	10	5	M6	51	21,74	430	17100	42900
R32-05K4-FSC	32	5	3,175	48	70	59	6,6	1	38	12	10	6	M6	54	29,32	570	18400	59600
R32-10K5-FSC	32	10	3,969	50	80	65	9,0	1	73	12	10	6	M6	62	28,74	850	30800	94500
R32-10K5-FSC	32	10	4,763	56 ¹⁾	86	71	9,0	1	79	14	10	7	M6	65	28,13	860	38500	108900
R32-10K5-FSC	32	10	6,35	62 ¹⁾	92	77	9,0	1	77	14	10	7	M6	74	26,91	900	56400	144800
R32-20K3-FSC	32	20	3,969	50	80	65	9,0	1	87	12	20	6	M6	62	28,74	520	19000	54300
R32-20K4-FSC	32	20	4,763	54 ¹⁾	86	71	9,0	1	106	14	20	7	M6	65	28,13	720	31900	89140
R32-20K4-FSC	32	20	6,35	62 ¹⁾	92	77	9,0	1	107	14	20	7	M6	74	26,91	700	42400	108540

Tabelle 5.4 Abmessungen der Mutter – Teil 2

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Steifigkeit [N/μm]	C _{dyn} [N]	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	12800	35300
R32-40K2-FSC	32	40	3,969	50	80	65	9,0	1	94	12	20	6	M6	62	28,74	320	12400	34400
R38-10K4-FSC	38	10	6,35	63	93	78	9,0	2	70	14	20	7	M8 × 1	70	32,91	810	50500	137900
R38-20K4-FSC	38	20	6,35	63	93	78	9,0	2	108	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	830	49900	136600
R38-25K4-FSC	38	25	6,35	63	93	78	9,0	2	127	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	830	49400	135600
R38-40K2-FSC	38	40	6,35	63	93	78	9,0	2	103	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	400	25900	65600
R40-05K5-FSC	40	5	3,175	63	93	78	9,0	2	45	14	20	7	M8 × 1	70	37,32	850	24700	94900
R40-10K5-FSC	40	10	6,35	70 ¹⁾	100	85	9,0	2	83	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	1060	63400	184000
R40-20K4-FSC	40	20	6,35	70 ¹⁾	100	85	9,0	2	110	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	870	51300	144400
R40-40K2-FSC	40	40	6,35	70 ¹⁾	100	85	9,0	2	101	14	25	7	M8 × 1	75	34,91	420	26600	69400
R50-05K5-FSC	50	5	3,175	70	100	85	11,0	2	45	16	20	8	M8 × 1	75	47,32	950	27000	119400
R50-10K5-FSC	50	10	6,35	82 ¹⁾	118	100	11,0	2	80	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1250	70500	233000
R50-20K4-FSC	50	20	6,35	82 ¹⁾	118	100	11,0	2	106	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1040	57200	183400
R50-20K4-FSC	50	20	9,525	86 ¹⁾	121	103	11,0	2	120	16	25	8	M8 × 1	95	42,47	1130	98700	274200
R50-40K3-FSC	50	40	6,35	82 ¹⁾	118	100	11,0	2	145	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	790	43900	137500
R63-10K5-FSC	63	10	6,35	95	135	115	13,5	2	84	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1440	77200	291900
R63-20K5-FSC	63	20	6,35	95	135	115	13,5	2	132	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1570	78500	300200
R63-20K5-FSC	63	20	9,525	107	147	127	13,5	2	140	20	25	10	M8 × 1	112	55,47	1680	134300	435300
R63-40K2-FSC	63	40	6,35	95	135	115	13,5	2	110	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	620	33100	111000
R80-10K5-FSC	80	10	6,35	110 ¹⁾	150	130	13,5	2	80	25	25	12,5	M8 × 1	115	74,91	1660	86200	379800
R80-20K4-FSC	80	20	9,525	120 ¹⁾	165	145	13,5	2	122	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,47	1600	124000	449100

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

- 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
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel: **R** **40** **40** **K2** **FSC** **1200** **1295** **0,012**

Kugelgewindetribe

Präzisionsgeschliffen

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

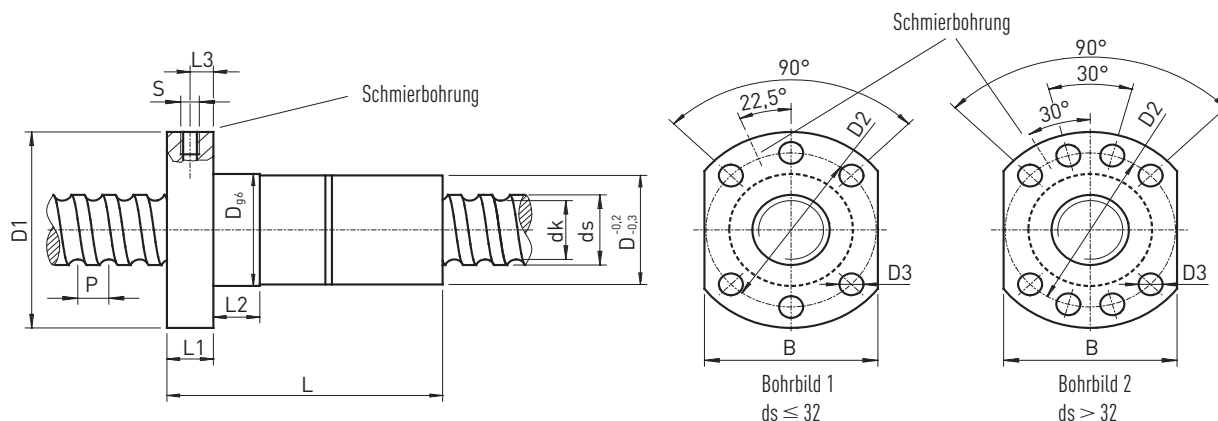


Tabelle 5.5 Abmessungen der Mutter – Teil 1

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Steifigkeit [N/μm]	C _{dyn} [N]	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	9200	17900
R15-10K3-FDC	15	10	3,175	34 ¹⁾	57	45	5,5	1	92	10	10	5	M5	43	12,324	330	9600	19300
R15-20K2-FDC	15	20	3,175	34 ¹⁾	57	45	5,5	1	104	10	10	5	M5	43	12,324	200	6300	12560
R16-16K2-FDC	16	16	3,175	34 ¹⁾	57	45	5,5	1	98	10	10	5	M5	43	13,124	230	6800	13850
R20-05K4-FDC	20	5	3,175	36	58	47	6,6	1	84	10	10	5	M6	44	17,324	550	14900	16420
R20-10K3-FDC	20	10	3,175	36	58	47	6,6	1	98	10	10	5	M6	44	17,324	420	11300	26600
R20-20K2-FDC	20	20	3,175	36	58	47	6,6	1	116	10	10	5	M6	44	17,324	270	7600	17300
R25-05K4-FDC	25	5	3,175	40	62	51	6,6	1	90	10	10	5	M6	48	22,324	650	16500	46120
R25-10K3-FDC	25	10	3,175	40	62	51	6,6	1	104	10	10	5	M6	48	22,324	500	12600	33700
R25-10K4-FDC	25	10	3,969	45 ¹⁾	65	54	6,6	1	124	10	10	5	M6	51	21,744	740	22100	56600
R25-20K3-FDC	25	20	3,175	40	62	51	6,6	1	164	10	10	5	M6	48	22,324	510	12600	34360
R25-20K3-FDC	25	20	3,969	45 ¹⁾	65	54	6,6	1	164	10	10	5	M6	51	21,744	550	17100	42900
R25-25K2-FDC	25	25	3,175	40	62	51	6,6	1	142	10	10	5	M6	48	22,324	320	8400	21700
R32-05K4-FDC	32	5	3,175	48	70	59	6,6	1	80	12	10	6	M6	54	29,324	770	18400	59600
R32-10K5-FDC	32	10	3,969	50	80	65	9	1	150	12	10	6	M6	62	28,744	1130	30800	94500
R32-10K5-FDC	32	10	4,763	56 ¹⁾	86	71	9	1	162	14	10	7	M6	65	28,132	1130	38500	108900
R32-10K5-FDC	32	10	6,35	62 ¹⁾	92	77	9	1	158	14	10	7	M6	74	26,91	1190	56400	144800
R32-20K3-FDC	32	20	3,969	50	80	65	9	1	178	12	20	6	M6	62	28,744	680	19000	54300
R32-20K4-FDC	32	20	4,763	54 ¹⁾	86	71	9	1	216	14	20	7	M6	65	28,132	940	31900	89140
R32-20K4-FDC	32	20	6,35	62 ¹⁾	92	77	9	1	218	14	20	7	M6	74	26,91	710	42400	108540
R32-32K2-FDC	32	32	3,969	50	80	65	9	1	178	12	20	6	M6	62	28,744	440	12800	35300
R32-40K2-FDC	32	40	3,969	50	80	65	9	1	192	12	20	6	M6	62	28,744	420	12400	34400
R38-10K4-FDC	38	10	6,35	63	93	78	9	2	144	14	20	7	M8 × 1	70	32,91	1070	50500	137900
R38-20K4-FDC	38	20	6,35	63	93	78	9	2	220	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	1100	49900	136600
R38-25K4-FDC	38	25	6,35	63	93	78	9	2	258	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	1090	49400	135600
R38-40K2-FDC	38	40	6,35	63	93	78	9	2	210	14	25	7	M8 × 1	70	32,91	530	25900	65600
R40-05K5-FDC	40	5	3,175	63	93	78	9	2	95	14	20	7	M8 × 1	70	37,324	1140	24700	94900
R40-10K5-FDC	40	10	6,35	70 ¹⁾	100	85	9	2	171	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	1410	63400	184000
R40-20K4-FDC	40	20	6,35	70 ¹⁾	100	85	9	2	225	14	20	7	M8 × 1	75	34,91	1150	51300	144400
R40-40K2-FDC	40	40	6,35	70 ¹⁾	100	85	9	2	207	14	25	7	M8 × 1	75	34,91	560	26600	69400

Tabelle 5.5 Abmessungen der Mutter – Teil 2

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	Bohrbild	L	L1	L2	L3	S	B	dk	Steifigkeit [N/µm]	C _{dyn} [N]	C ₀ [N]
R50-05K5-FDC	50	5	3,175	70	100	85	11	2	95	16	20	8	M8 × 1	75	47,324	1290	27000	119400
R50-10K5-FDC	50	10	6,35	82 ¹⁾	118	100	11	2	166	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1660	70500	233000
R50-20K4-FDC	50	20	6,35	82 ¹⁾	118	100	11	2	218	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1380	57200	183400
R50-20K4-FDC	50	20	9,525	86 ¹⁾	121	103	11	2	245	16	25	8	M8 × 1	95	42,466	1490	98700	274200
R50-40K3-FDC	50	40	6,35	82 ¹⁾	118	100	11	2	295	16	25	8	M8 × 1	92	44,91	1040	43900	137500
R63-10K5-FDC	63	10	6,35	95	135	115	13,5	2	174	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	1920	77200	291900
R63-20K5-FDC	63	20	6,35	95	135	115	13,5	2	270	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	2080	78500	300200
R63-20K5-FDC	63	20	9,525	107	147	127	13,5	2	286	20	25	10	M8 × 1	112	55,466	2220	134300	435300
R63-40K2-FDC	63	40	6,35	95	135	115	13,5	2	226	20	25	10	M8 × 1	100	57,91	820	33100	111000
R80-10K5-FDC	80	10	6,35	110 ¹⁾	150	130	13,5	2	170	25	25	12,5	M8 × 1	115	74,91	2230	86200	379800
R80-20K4-FDC	80	20	9,525	120 ¹⁾	165	145	13,5	2	250	25	25	12,5	M8 × 1	130	72,466	2120	124000	449100

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

- 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
- Linksgängige Muttern auf Anfrage

Bestellbeispiel: **R** **40** **40** **K2** **FDC** **1200** **1295** **0,012**

Kugelgewindetriebe Präzisionsgeschliffen

Flansch-Einzelmutter FSI mit Einzelumlenkung

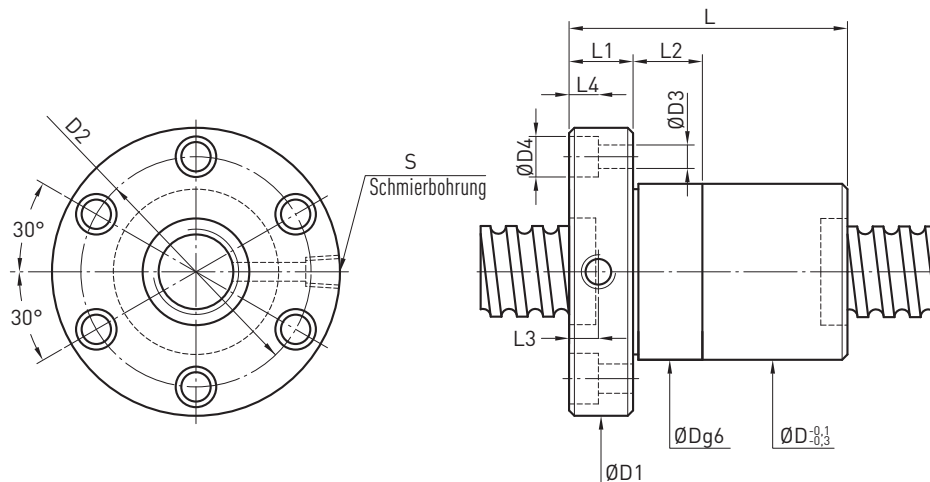


Tabelle 5.6 Abmessungen der Mutter – Teil 1

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	S	dk	Steifigkeit [N/µm]	C _{dyn} [N]	C ₀ [N]	Masse [kg]
R8-2,5T3-FSI	8	2,5	1,500	18	35	27	4,5	—	28	5	—	—	—	—	6,65	80	1700	2670	0,04
R16-2T3-FSI	16	2	1,500	27	44	34	4,5	8,0	36	10	—	5,0	4,5	M6	14,65	140	2520	5930	0,17
R16-5T3-FSI	16	5	3,175	30	54	41	5,5	9,5	46	12	12	6,0	5,5	M6	13,32	110	7310	13310	0,32
R16-5T4-FSI	16	5	3,175	30	54	41	5,5	9,5	52	12	12	6,0	5,5	M6	13,32	120	9360	17750	0,34
R20-2T4-FSI	20	2	1,500	32	52	40	5,5	9,5	40	10	12	5,0	5,5	M6	18,65	360	3990	11120	0,25
R20-2T6-FSI	20	2	1,500	32	52	40	5,5	9,5	52	10	12	5,0	5,5	M6	18,65	320	5180	15510	0,29
R20-5T3-FSI	20	5	3,175	34	57	45	5,5	9,5	46	12	12	6,0	5,5	M6	17,32	200	8520	17670	0,35
R20-5T4-FSI	20	5	3,175	34	57	45	5,5	9,5	53	12	12	6,0	5,5	M6	17,32	270	10910	23560	0,38
R25-2T3-FSI	25	2	1,500	36	58	46	5,5	9,5	35	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	200	3090	9800	0,24
R25-2T4-FSI	25	2	1,500	36	58	46	5,5	9,5	40	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	270	3950	13070	0,26
R25-2T6-FSI	25	2	1,500	36	58	46	5,5	9,5	50	10	12	5,0	5,5	M6	23,65	390	5600	19600	0,30
R25-5T3-FSI	25	5	3,175	40	64	51	5,5	9,5	46	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	280	9770	23140	0,42
R25-5T4-FSI	25	5	3,175	40	64	51	5,5	9,5	51	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	370	12520	30850	0,44
R25-5T5-FSI	25	5	3,175	40	63	51	5,5	9,5	56	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	400	15160	38560	0,47
R25-5T6-FSI	25	5	3,175	40	63	51	5,5	9,5	65	11	10	5,5	5,5	M6	22,32	480	17730	46270	0,52
R25-10T3-FSI	25	10	4,763	45	69	55	6,6	11,0	65	15	12	7,5	6,5	M6	21,13	250	15910	32360	0,80
R25-10T4-FSI	25	10	4,763	45	69	55	6,6	11,0	80	15	12	7,5	6,5	M6	21,13	330	20380	43150	0,90
R32-5T3-FSI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	46	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	330	11170	30810	0,49
R32-5T4-FSI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	53	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	420	14310	41080	0,53
R32-5T6-FSI	32	5	3,175	44	74	60	6,6	11,0	66	12	12	6,0	6,5	M6	29,32	630	20270	61620	0,59
R32-10T3-FSI	32	10	6,350	51	82	68	6,6	11,0	72	16	12	8,0	6,5	M6	26,91	350	25390	53270	1,02
R32-10T4-FSI	32	10	6,350	51	82	68	6,6	11,0	83	16	12	8,0	6,5	M6	26,91	480	32520	71020	1,11
R40-5T4-FSI	40	5	3,175	51	80	66	6,6	11,0	53	16	12	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	500	15990	52800	0,66
R40-5T6-FSI	40	5	3,175	51	80	66	6,6	11,0	66	16	12	8,0	6,5	M8 × 1	37,32	740	22650	79190	0,73
R40-10T3-FSI	40	10	6,350	60	96	80	9,0	14,0	76	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	400	29590	70690	1,37
R40-10T4-FSI	40	10	6,350	60	96	80	9,0	14,0	87	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	34,91	510	37890	94260	1,49
R50-5T4-FSI	50	5	3,175	62	96	80	9,0	14,0	57	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	620	17570	67450	0,95
R50-5T6-FSI	50	5	3,175	62	96	80	9,0	14,0	70	16	15	8,0	8,5	M8 × 1	47,32	910	24900	10117	1,04
R50-10T3-FSI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	78	18	20	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	500	33970	92560	1,85
R50-10T4-FSI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	89	18	20	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	630	43500	123410	1,98
R50-10T6-FSI	50	10	6,350	69	114	92	11,0	17,5	112	18	20	9,0	11,0	M8 × 1	44,91	940	61650	185110	2,26
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	93270	239550	5,30

Tabelle 5.6 Abmessungen der Mutter – Teil 2

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	S	dk	Steifigkeit [N/μm]	C _{dyn} [N]	C ₀ [N]	Masse [kg]
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	48600	158580	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	1150	68870	237860	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	55590	21118	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	1400	78790	316770	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	96630	316220	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	1250	123750	421620	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	1550	135690	531610	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
---	----	----	----	-----	------	------	-------

Kugelgewindetriebe Präzisionsgeschliffen

Flansch-Doppelmutter FDI mit Einzelumlenkung

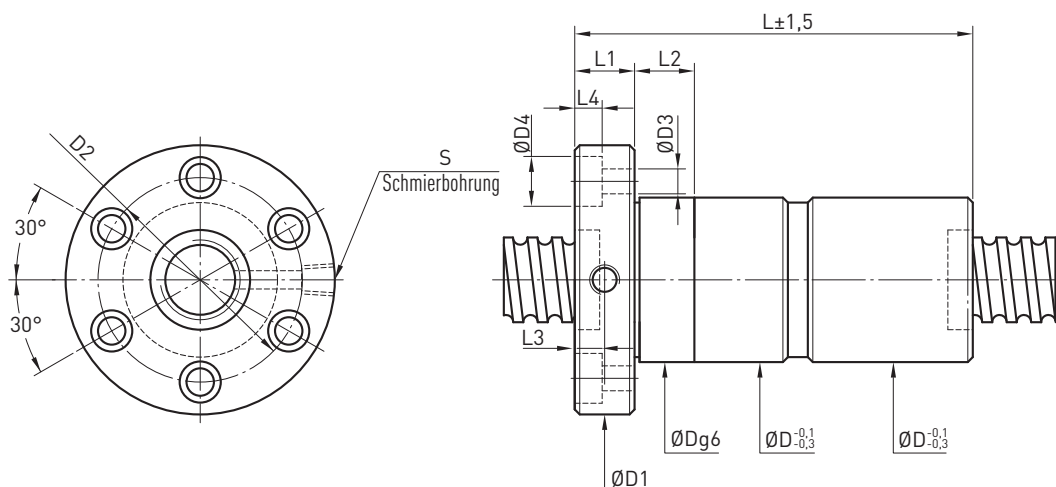


Tabelle 5.7 Abmessungen der Mutter

Modell	ds	P	Kugeldurchmesser	Dg6 min.	D1	D2	D3	D4	L	L1	L2	L3	L4	S	dk	Steifigkeit [N/µm]	C _{dyn} [N]	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	7310	13310	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	9360	17750	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	8520	17670	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	10910	23560	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	9770	23140	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	12520	30850	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	16430	32650	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	11170	30810	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	14310	41080	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	1210	20270	61620	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	25390	53270	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	32520	71020	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	15990	52800	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	1460	22650	79190	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	29590	70690	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	1010	37890	94260	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	1210	17570	67450	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	1770	24900	101170	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	33970	92560	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	1240	43500	123410	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	1840	61650	185110	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	1580	48600	158580	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	2280	68870	237860	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	1900	55590	211180	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	2770	78790	316770	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	1890	96630	316220	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	2480	123750	421620	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	3000	135690	531610	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
---	----	----	----	-----	------	------	-------

Kugelgewindetribe Präzisionsgeschliffen

Zylindrische Einzelmutter RSI
mit Einzelumlenkung

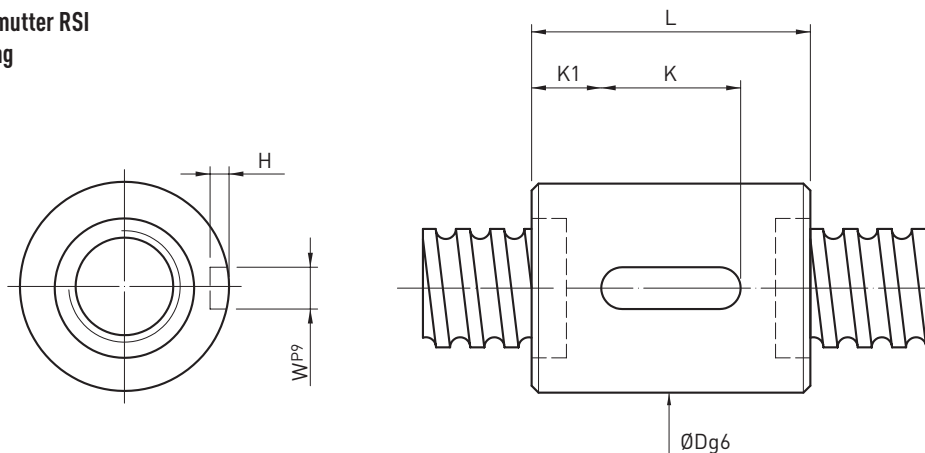


Tabelle 5.8 Abmessungen der Mutter

Modell	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	1,5	4	150	1780	3950	25	25	20	3	1,8	2,5	
R16-5T3-RSI		5	3,175	3	110	7310	13310	28	30	40	20	3	1,8	10
R16-5T4-RSI		5	3,175	4	120	9360	17750	28	30	46	20	3	1,8	13
R20-5T3-RSI	20	5	3,175	3	200	8520	17670	32	34	41	20	3	1,8	10,5
R20-5T4-RSI				4	270	10910	23560	32	34	48	20	3	1,8	14
R25-5T3-RSI	25	5	3,175	3	280	9770	23140	37	40	41	20	4	2,5	10,5
R25-5T4-RSI				4	370	12520	30850	37	40	48	20	4	2,5	14
R32-5T3-RSI	32	5	3,175	3	330	11170	30810	44	48	41	20	4	2,5	10,5
R32-5T4-RSI				4	420	14310	41080	44	48	48	20	4	2,5	14
R32-5T6-RSI				6	630	20270	61620	44	48	61	25	4	2,5	18
R32-10T3-RSI	32	10	6,35	3	350	25390	53270	51	56	68	25	6	3,5	21,5
R32-10T4-RSI				4	480	32520	71020	51	56	79	32	6	3,5	23,5
R40-5T4-RSI	40	5	3,175	4	500	15990	52800	51	54	48	20	4	2,5	14
R40-5T6-RSI				6	740	22650	79190	51	54	61	25	4	2,5	18
R40-10T3-RSI		10	6,35	3	400	29590	70690	60	65	68	25	6	3,5	21,5
R40-10T4-RSI				4	510	37890	94260	60	65	79	32	6	3,5	23,5
R50-5T4-RSI	50	5	3,175	4	620	17570	67450	62	65	48	20	4	2,5	14
R50-5T6-RSI				6	910	24900	101170	62	65	61	25	4	2,5	18
R50-10T3-RSI		10	6,35	3	500	33970	92560	69	74	68	32	6	3,5	18
R50-10T4-RSI				4	630	43500	123410	69	74	79	32	6	3,5	23,5
R50-10T6-RSI				6	940	61650	185110	69	74	102	40	6	3,5	31
R63-6T4-RSI	63	6	3,969	4	750	26740	105420	78	80	56	25	6	3,5	15,5
R63-6T6-RSI				6	1130	37040	158130	78	80	70	32	6	3,5	19
R80-10T4-RSI	80	10	6,35	4	960	55590	211180	99	105	79	32	8	4	23,5
R80-10T6-RSI				6	1400	78790	316770	99	105	102	40	8	4	31
R80-20T3-RSI		20	9,525	3	950	96630	316220	108	115	126	50	10	5	38
R80-20T4-RSI				4	1250	123750	421620	108	115	149	63	10	5	43
R100-20T4-RSI	100	20	9,525	4	1550	135690	531610	125	135	149	63	10	5	43

- 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

Zylindrische Doppelmutter RDI mit Einzelumlenkung

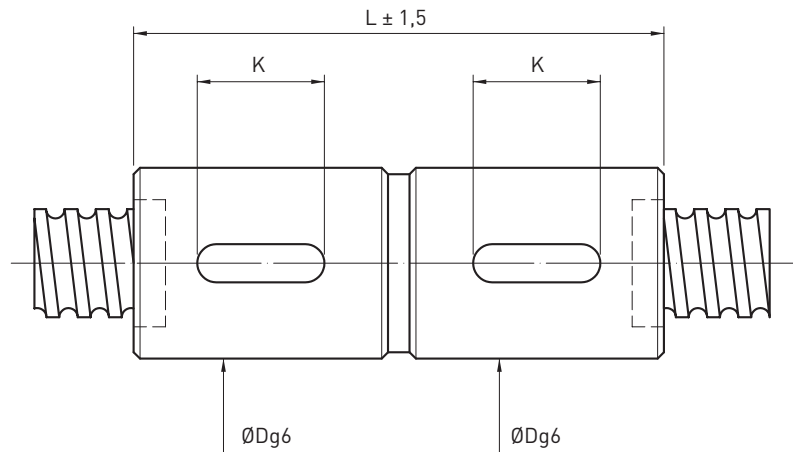
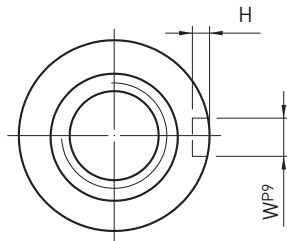


Tabelle 5.9 Abmessungen der Mutter

Modell	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	7310	13310	28	30	72	20	3	1,8		
R16-5T4-RDI				4	230	9360	17750	28	30	85	20	3	1,8		
R20-5T3-RDI	20	5	3,175	3	390	8520	17670	32	34	75	20	3	1,8		
R20-5T4-RDI				4	540	10910	23560	32	34	85	20	3	1,8		
R25-5T3-RDI	25	5	3,175	3	550	9770	23140	37	40	75	20	4	2,5		
R25-5T4-RDI				4	730	12520	30850	37	40	85	20	4	2,5		
R32-5T3-RDI	32	5	3,175	3	640	11170	30810	44	48	75	20	4	2,5		
R32-5T4-RDI				4	820	14310	41080	44	48	85	20	4	2,5		
R32-5T6-RDI				6	1210	20270	61620	44	48	105	25	4	2,5		
R32-10T3-RDI	32	10	6,35	3	680	25390	53270	51	56	135	25	6	3,5		
R32-10T4-RDI				4	820	32520	71020	51	56	155	32	6	3,5		
R40-5T4-RDI	40	5	3,175	4	990	15990	52800	51	54	85	20	4	2,5		
R40-5T6-RDI				6	1460	22650	79190	51	54	105	25	4	2,5		
R40-10T3-RDI				3	760	29590	70690	60	65	135	25	6	3,5		
R40-10T4-RDI	40	10	6,35	4	1010	37890	94260	60	65	155	32	6	3,5		
R50-5T4-RDI				50	5	3,175	4	1210	17570	67450	62	65	85	20	4
R50-5T6-RDI	6	1770	24900				101170	62	65	105	25	4	2,5		
R50-10T3-RDI	3	950	33970				92560	69	74	135	32	6	3,5		
R50-10T4-RDI	50	10	6,35	4	1240	43500	123410	69	74	155	32	6	3,5		
R50-10T6-RDI				6	1840	61650	185110	69	74	197	40	6	3,5		
R63-10T4-RDI	63	10	6,35	4	1580	48600	158580	82	88	160	32	8	4		
R63-10T6-RDI				6	2280	68870	237860	82	88	202	40	8	4		
R63-20T4-RDI				4	1890	106570	312510	90	95	260	50	8	4		
R80-10T4-RDI	80	10	6,35	4	1900	55590	211180	99	105	160	32	8	4		
R80-10T6-RDI				6	2770	78790	316770	99	105	202	40	8	4		
R80-20T3-RDI				20	9,525	3	1890	96630	316220	108	115	245	50	10	5
R80-20T4-RDI						4	2480	123750	421620	108	115	289	63	10	5
R100-20T4-RDI	100	20	9,525	4	3000	135690	531610	125	135	289	63	10	5		

- 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

Kugelgewindetriebe

Kugelgewindetriebe für besondere Anforderungen

6. Kugelgewindetriebe für besondere Anforderungen

6.1 Antreibbare Muttereinheit AME

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

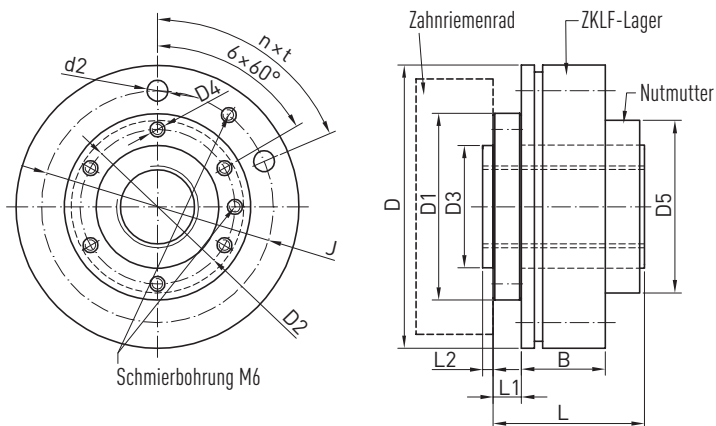


Tabelle 6.1 Abmessungen der Mutter

Artikel-Nr.	Spindel-abmessungen			Mutterabmessungen								Lagerabmessungen				Dyn. Trag. C_{dyn} [N]	Stat. Trag. C_0 [N]	n max. [U/min]	
	ds h6	P	dk	D1	D2	D3 h8	D4	D5	L	L1	L2	D-0,01	J	n × t	d2				B
R16-05T3-AME	16	5	13,5	50	40	30	M6	47	50	10	3	80	63	6 × (60°)	6,5	28	9600	12700	4000
R20-05T4-AME	20	5	17,5	63	52	40	M6	60	60	12	5	100	80	4 × (90°)	8,5	34	13900	21800	3300
R25-05T4-AME	25	5	22,5	76	60	50	M6	72	63	15	5	115	94	6 × (60°)	8,5	34	15600	27900	3000
R25-10T3-AME	25	10	21	76	60	50	M6	72	74	15	5	115	94	6 × (60°)	8,5	34	24100	36200	3000
R32-05T5-AME	32	5	29,5	76	62	50	M8	72	70	15	5	115	94	6 × (60°)	8,5	34	20700	43900	3000
R32-10T4-AME	32	10	27,8	76	62	50	M8	72	105	15	5	115	94	6 × (60°)	8,5	34	40900	63200	3000
R32-20T2-AME	32	20	27,8	76	62	50	M8	72	100	15	5	115	94	6 × (60°)	8,5	34	20300	26800	3000
R40-05T5-AME	40	5	37,5	90	70	60	M8	82	76	15	5	145	120	8 × (45°)	8,5	45	22500	54600	2400
R40-10T3-AME	40	10	35,8	90	70	60	M8	82	85	15	5	145	120	8 × (45°)	8,5	45	37100	61900	2400
R40-20T2-AME	40	20	35,8	90	70	60	M8	82	105	15	5	145	120	8 × (45°)	8,5	45	23800	36400	2400
R50-05T5-AME	50	5	47,5	100	84	70	M10	94	78	15	5	155	130	8 × (45°)	8,5	45	24900	69800	2200
R50-10T4-AME	50	10	45,8	100	84	70	M10	94	95	15	5	155	130	8 × (45°)	8,5	45	52800	106800	2200
R50-20T3-AME	50	20	45,8	100	84	70	M10	94	120	15	5	155	130	8 × (45°)	8,5	45	40000	76200	2200
R63-10T6-AME	63	10	58,8	130	110	90	M10	122	120	20	7	190	165	8 × (45°)	10,5	55	84700	210800	1800

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

6.2 Kugelgewindetriebe für Schwerlast-Betrieb

6.2.1 Einsatzbereiche

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

6.2.2 Leistungsmerkmale

1. Hochbelastbar

- A. 2–3 mal so hohe Lastkapazitäten wie bei herkömmlichen Ausführungen
- B. hohe Tragzahl für Axiallasten, große Beschleunigung
- C. kurzer Verfahrweg durch besondere Konstruktion für die Schmierung

2. Genauigkeit

T5 und T7

3. Hohe Eilganggeschwindigkeiten und Lebensdauer

Verstärkte Kugelrückführungssysteme für Einsatz bei hohen Drehzahlen und lange Standzeiten

4. Maximale Länge: 2 m

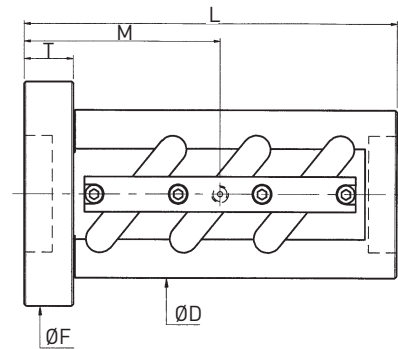
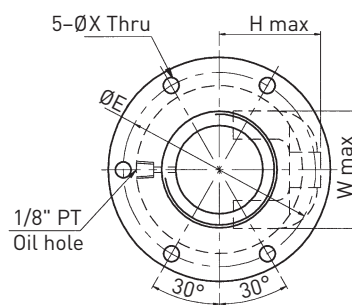


Tabelle 6.2 Abmessungen der Mutter

Modell	Nenn Ø	Steigung	Umläufe	Dynamische Tragzahl C_{dyn} [kN]	Statische 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	52
R50-12B3-FSV	50	12	2,5 × 3	175	602	77	171	111	22	94	9	52	59
R50-16B3-FSV	50	16	2,5 × 3	330	971	95	223	129	28	112	9	68	66
R55-16B3-FSV	55		2,5 × 3	343	1054	99	223	133	28	116	9	70	70
R63-16B3-FSV	63		2,5 × 3	368	1217	105	223	139	28	122	9	72,5	76
R80-16B3-FSV	80		2,5 × 3	409	1543	120	227	154	32	137	9	80	92
R80-25B3-FSV	80	25	2,5 × 3	714	2366	145	338	185	40	165	11	102	100
R100-16B3-FSV	100	16	2,5 × 3	453	1949	145	227	185	32	165	11	91	109
R100-25B3-FSV		25	2,5 × 3	788	2920	159	338	199	40	179	11	108,5	118
R120-25B3-FSV	120	25	2,5 × 3	850	3473	173	338	213	40	193	11	116	135

Bestellbeispiel: **R** **80** **25** **B3** **FSV** **1180** **1530** **0,023**

Kugelgewindetriebe

Zubehör

7. Spindelenden und Zubehör

7.1 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 7.1 Übersicht Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen SFA, SLA

<p>Loslager Typ S1 Lager: Rillenkugellager 60.. oder 62.. Für Lagereinheit SLA</p>	<p>Festlager Typ S2 Lager: ZKLF.. oder ZKLN.. Für Lagereinheit SFA</p>	<p>Festlager Typ S3 Lager: ZKLF.. oder ZKLN.. Für Lagereinheit SFA</p>
<p>Loslager Typ S11 Lager: Rillenkugellager 60.. oder 62.. Für Lagereinheit SLA</p>	<p>Festlager Typ S21 Lager: ZKLF.. oder ZKLN.. Für Lagereinheit SFA</p>	<p>Loslager Typ S5 Lager: Rillenkugellager 62.. Für Lagereinheit SLA</p>

Beispiel:

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

Tabelle 7.2 Abmessungen Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen SFA, SLA

Spindel-ende Typ	KGT Nenn \emptyset	d	D2	D3	L1	L2	L3	L5	L12	L15	DE	LE	LA	LP	LZ	B ^{P9} × T	Freistich R
S_-06	12	6	M6 × 0,5	5 j6	31	37	—	8	—	6	5,7 h10	0,8	26	—	16	—	10002475
S_-10	15, 16	10	M10 × 0,75	8 j6	39	50	30	12	12	9	9,6 h10	1,1	32	14	20	2 × 1,2	10002475
S_-12	20	12	M12 × 1	10 j6	43	58	35	13	12	10	11,5 h11	1,1	35	16	23	3 × 1,8	10002475
S_-17	25	17	M17 × 1	14 j6	60	73	43	15	20	12	16,2 h11	1,1	50	20	30	5 × 3	10002475
S_-20	25*, 32	20	M20 × 1	14 j6	62	76	46	17	20	14	19 h12	1,3	50	20	30	5 × 3	DIN509-E0,6 × 0,3
S_-25	32**, 40	25	M25 × 1,5	20 j6	83	96	46	19	20	15	23,9 h12	1,3	71	36	50	6 × 3,5	DIN509-E0,6 × 0,3
S_-30	40	30	M30 × 1,5	25 j6	95	108	48	20	22	16	28,6 h12	1,6	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	DIN509-E0,6 × 0,3
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

* abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 24,5$; ** abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 31,5$

Tabelle 7.3 Übersicht Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen EK, BK, FK, EF, BF, FF

<p>Festlager Typ E8 Lager: 70.. Für Lagereinheiten EK, FK</p>	<p>Festlager Typ E9 Lager: 72.. Für Lagereinheit BK</p>	<p>Loslager Typ E10 Lager: Rillenkugellager 60.. oder 62.. Für Lagereinheit EF, BF, FF</p>
<p>Festlager Typ E81 Lager: 70.. Für Lagereinheiten EK, FK</p>	<p>Festlager Typ E91 Lager: 72.. Für Lagereinheit BK</p>	

Beispiel:

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

Tabelle 7.4 Abmessungen Standard-Spindelenden für Lagerbaureihen EK, BK, FK, EF, BF, FF

Spindel-ende Typ	KGT Nenn \emptyset	d h6	D4 j6	D5	D10 j6	L8	L9	L10	L16	L17	DE _{0,2}	LB	LC	LP	B ^{P9} × T	C	Freistich R
E_-08	12	8	6	M8 × 1	6	41	—	9	6	0,8	5,8	9	19	—	—	5,5	DIN509-E0,6 × 0,2
E_-10	15, 16	10	8	M10 × 1	8	56	—	10	7	0,9	7,7	20	31	14	2 × 1,2	5,5	DIN509-E0,6 × 0,2
E_10-12 E_08-12	16*	12	10	M12 × 1	10	59	—	11	8	1,15	9,6	23	34	16	3 × 1,8	5,5	10002475 DIN509-E0,6 × 0,2
E_-15	20	15	12	M15 × 1	15	70	—	13	9	1,15	14,3	23	36	16	4 × 2,5	10	DIN509-E0,6 × 0,2
E_-20	25	20	17	M20 × 1	20	92	—	19	14	1,35	19,0	30	47	20	5 × 3,0	11	DIN509-E0,6 × 0,3
E_-25	32	25	20	M25 × 1,5	25	126	115	20	15	1,35	23,9	50	70	36	6 × 3,5	15 (9) ²⁾	DIN509-E0,8 × 0,3
E_-30	40	30	25	M30 × 1,5	30	132	132	21	16	1,75	28,6	60	85	45	8 × 4,0	9	10002476
E_-40	50	40	35 ¹⁾	M40 × 1,5	40	—	173	23	18	1,95	38,0	80	115	56	10 × 5	15	DIN509-E0,8 × 0,3

Einheit: mm

* abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 15,5$

¹⁾ Toleranz k6 ²⁾ für BK 25

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

Kugelgewindetribe

Zubehör

Tabelle 7.5 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.

Tabelle 7.6 Abmessungen Standard-Spindelenden für Lagerbaureihe WBK

Spindel- ende Typ	KGT Nenn \emptyset	d h6	$D4$ j6	$D5$	L11	L12	L13	LB	LC	LP	$B \times T$	Freistich R
W_-15	20	15	12	M15 \times 1	104	—	—	23	46	16	4 \times 2,5	DIN509-E0,6 \times 0,2
W_-17	25	17	14	M17 \times 1	111	—	—	30	53	20	5 \times 3,0	10002475
W_-20*	25	20	17	M20 \times 1	111	—	—	30	53	20	5 \times 3,0	DIN509-E0,6 \times 0,3
W_-25**	32	25	20	M25 \times 1,5	139	154	—	50	76	36	6 \times 3,5	DIN509-E0,8 \times 0,3
W_-30	40	30	25	M30 \times 1,5	149	164	—	60	86	45	8 \times 4,0	10002476
W_-35	45	35	30	M35 \times 1,5	152	167	182	60	90	45	8 \times 4,0	DIN509-E0,8 \times 0,3
W_-40	50	40	35 ¹⁾	M40 \times 1,5	172	187	202	80	110	56	10 \times 5,0	DIN509-E0,8 \times 0,3

Einheit: mm

¹⁾ Toleranz k6

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

* abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 24,5$; ** abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 31,5$

Tabelle 7.7 HIWIN-Freistiche

HIWIN-Freistich 10002475	HIWIN-Freistich 10002476

Tabelle 7.8 Übersicht Lagertyp und zugehörige Endenbearbeitung für Lagereinheiten SLA, SFA

KGT Nenn Ø	Festlager		Loslager	
	Stehlager	Endenbearbeitung	Stehlager	Endenbearbeitung
12	SFA06	S2-06 / S3-06 / S21-06	SLA06	S1-06 / 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 7.9 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	E8-08 / E81-08	FK08	E8-08 / E81-08	EF08	E10-08	—	—
15, 16	EK10	E8-10 / E81-10	FK10	E8-10 / E81-10	EF10	E10-10	FF10	E10-10
16*	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	—	—

* abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 15,5$

Tabelle 7.10 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

Kugelgewindetriebe

Zubehör

7.2 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 geeigneten Endenbearbeitungen für das Festlager WBK sind die Typen W1, W2 und W3 (Kapitel 7.1).

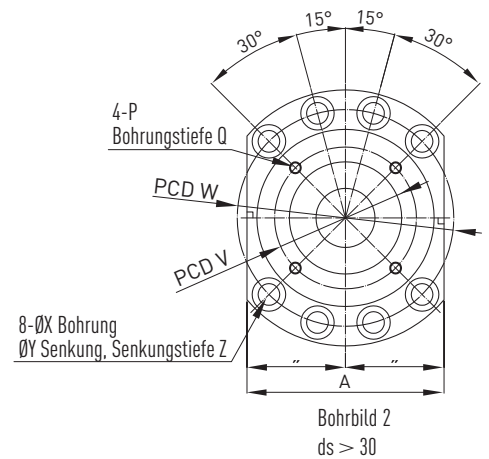
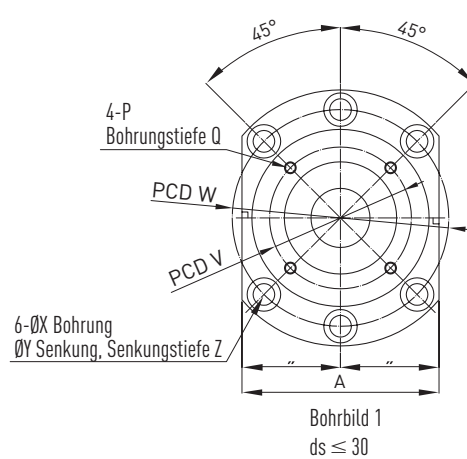
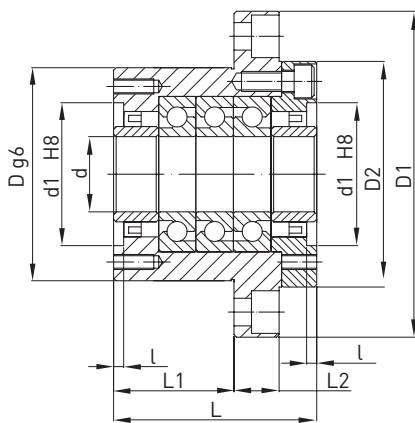
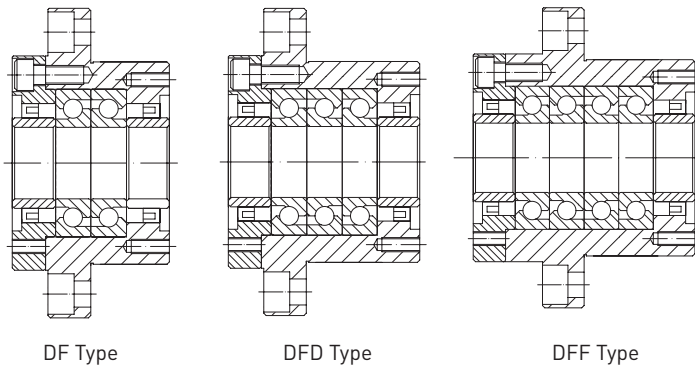


Tabelle 7.11 Abmessungen der Lagereinheit

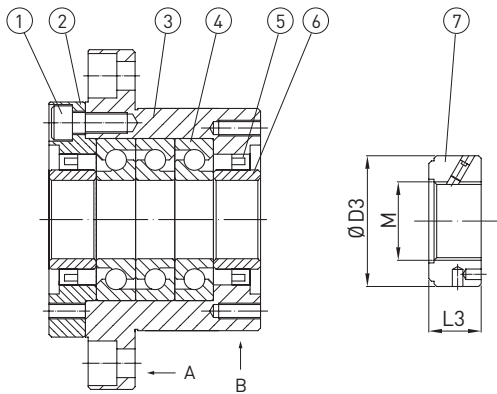
Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	D	D1	D2	L	L1	L2	A	W	X	Y	Z	d1	l	V	P	Q
WBK15DF	20	15	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8,5	45	3	58	M5	10
WBK17DF	25	17	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8,5	45	3	58	M5	10
WBK20DF	25	20	70	106	72	60	32	15	80	88	9	14	8,5	45	3	58	M5	10
WBK25DF	32	25	85	130	90	66	33	18	100	110	11	17,5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

Einheit: mm

Lageranordnungen



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 7.12 Technische Daten des Lagers

Artikel-Nr.	Dynamische Tragzahl [kN]	zul. Axiallast [kN]	Vorspannung [kN]	Axiale Steifigkeit [N/µm]	Losbrechmoment [Nm]	Nutmutter				Gewicht [kg]
						M	D3	L3	Mutteranzugsmoment [Nm]	
WBK15DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M15 × 1	30	14	52	1,9
WBK17DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M17 × 1	32	16	74	1,9
WBK20DF	21,9	26,6	2,15	750	0,19	M20 × 1	38	16	118	1,9
WBK25DF	28,5	40,5	3,15	1000	0,29	M25 × 1,5	38	18	188	3,1
WBK25DFD	46,5	81,5	4,3	1470	0,39	M25 × 1,5	38	18	188	3,4
WBK30DF	29,2	43,0	3,35	1030	0,30	M30 × 1,5	45	18	260	3,0
WBK30DFD	47,5	86,0	4,5	1520	0,40	M30 × 1,5	45	18	260	3,3
WBK35DF	31,0	50,0	3,8	1180	0,34	M35 × 1,5	52	18	340	3,4
WBK35DFD	50,5	100,0	5,2	1710	0,45	M35 × 1,5	52	18	340	4,3
WBK35DFF	50,5	100,0	7,65	2350	0,59	M35 × 1,5	52	18	340	5,0
WBK40DF	31,5	52,0	3,9	1230	0,36	M40 × 1,5	58	20	500	3,6
WBK40DFD	51,5	104,0	5,3	1810	0,47	M40 × 1,5	58	20	500	4,2
WBK40DFF	51,5	104,0	7,85	2400	0,61	M40 × 1,5	58	20	500	4,7

Kugelgewindetriebe

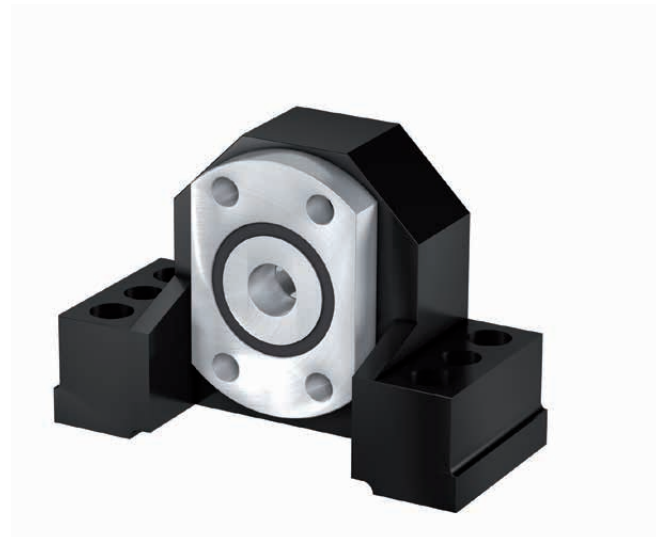
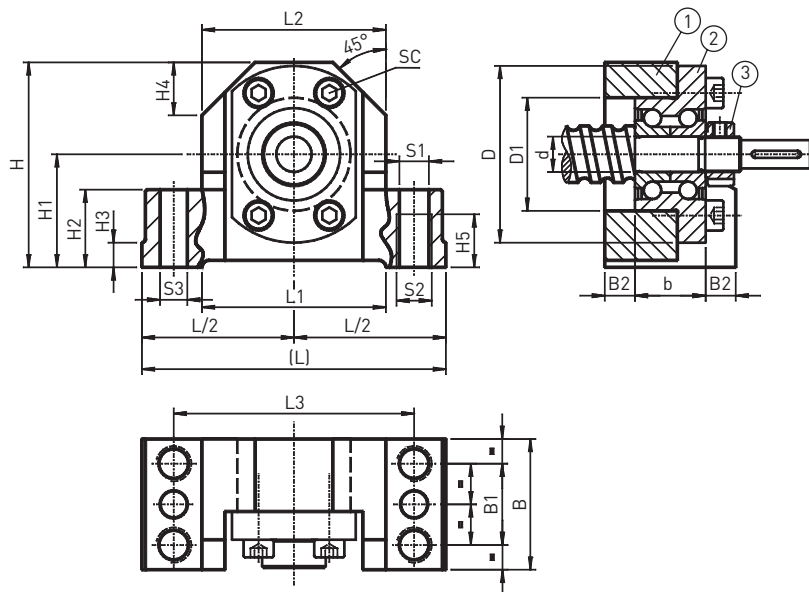
Zubehör

7.3 Lagerbaureihen SFA/SLA

7.3.1 Festlager SFA

Die Achshöhe des Festlagers ist mit dem Loslager SLA (Kapitel 7.3.2) und dem Muttergehäuse GFD (Kapitel 7.4) 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 (Kapitel 7.1).



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



Tabelle 7.13 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	L	L/2 js9	L1	L2	L3	H	H1 js9	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	7	15	15	10	50	32	20

Einheit: mm

Tabelle 7.14 Abmessungen der Lagereinheit

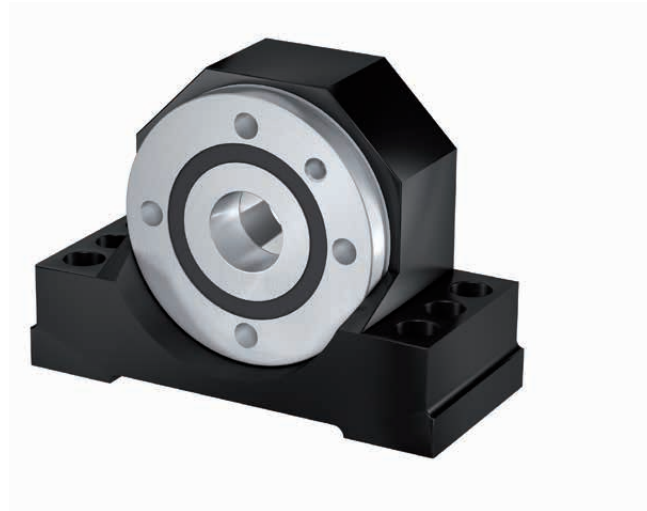
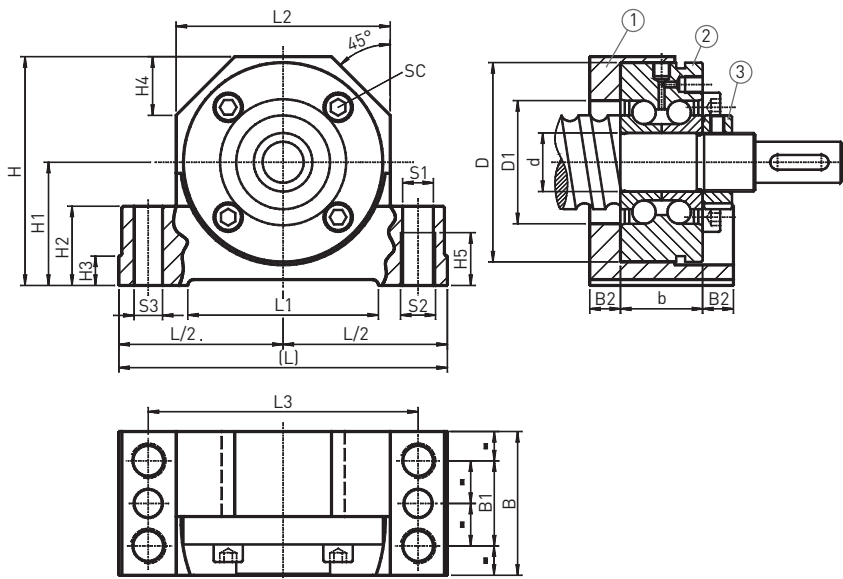
Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	B	B1	B2	S1 H12	S2	S3	SC ISO 4762-10.9
SFA06	12	32	16	10,0	5,3	M6	3,7	4 × M3 × 12
SFA10	16	37	23	8,5	8,4	M10	7,7	4 × M5 × 20

Einheit: mm

Tabelle 7.15 Technische Daten des Lagers

Artikel-Nr.	Lagertyp	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. Drehzahl [n/min]	Nutmutter			
					Typ	Mutternanzugs-moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs-moment [Nm]
SFA06	ZKLFA0630.2Z	6100	4900	14000	HIR 06	2	M4	1
SFA10	ZKLFA1050.2RS	8500	6900	6800	HIR 10	6	M4	1

SFA-12 – SFA-40



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



Tabelle 7.16 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	L	L/2 js9	L1	L2	L3	H	H1 js9	H2	H3	H4	H5	d	D	D1	b
SFA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	7	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 7.17 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	B	B1	B2	S1 H12	S2	S3	Nutmutter	SC ISO 4762-10.9
SFA12	20	42	25	8,5	8,4	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 7.18 Technische Daten des Lagers

Artikel-Nr.	Lagertyp	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. Drehzahl [n/min]	Nutmutter			
					Typ	Mutteranzugs- moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs- moment [Nm]
SFA12	ZKLF1255.2RS	24700	17000	3800	HIR 12	8	M4	1
SFA17	ZKLF1762.2RS	31000	18800	3300	HIR 17	15	M5	3
SFA20	ZKLF2068.2RS	47000	26000	3000	HIR 20 × 1	18	M5	3
SFA30	ZKLF3080.2RS	64000	29000	2200	HIR 30	32	M6	5
SFA40	ZKLF40100.2RS	101000	43000	1800	HIR 40	55	M6	5

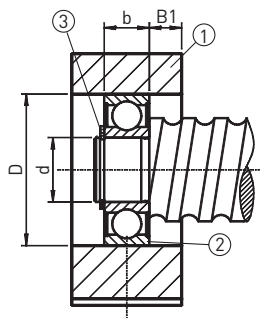
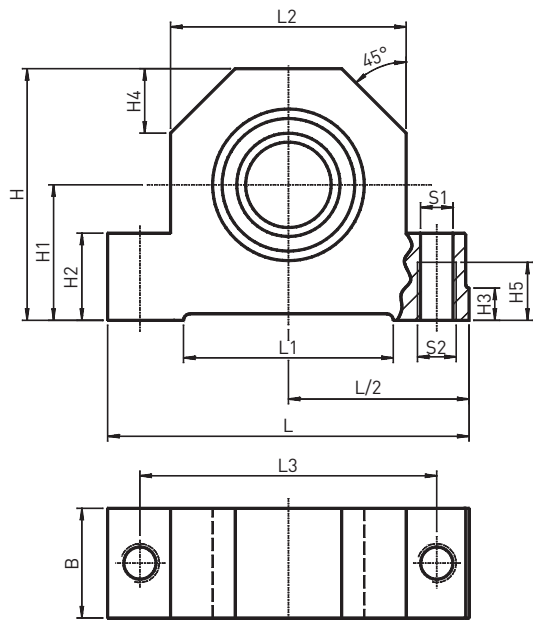
Kugelgewindetriebe

Zubehör

7.3.2 Lagerbaureihe SLA

Die Achshöhe des Loslagers ist mit dem Festlager SFA (Kapitel 7.3.1) und dem Muttergehäuse GFD (Kapitel 7.4) 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 (Kapitel 7.1).



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



Tabelle 7.19 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel Nr.	Spindel Nenn Ø	L	L/2 js9	L1	L2	L3	H	H1 js9	H2	H3	H4	H5	b
SLA06	12	62	31	34	38	50	41	22	13	5	11	9	6
SLA10	16	86	86	52	52	68	58	32	22	7	15	15	9
SLA12	20	94	47	52	60	77	64	34	22	7	17	15	10
SLA17	25	108	54	65	66	88	72	39	27	10	19	18	12
SLA20	32	112	56	65	73	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 7.20 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel Nr.	Spindel Nenn Ø	B	B1	S1 H12	S2	d	D H6	Sicherungsring DIN 471	Rillenkugellager DIN 625
SLA06	12	15	4,5	5,3	M6	6	19	6 × 0,7	626.2RS
SLA10	16	24	7,5	8,4	M10	10	30	10 × 1	6200.2RS
SLA12	20	26	8	8,4	M10	12	32	12 × 1	6201.2RS
SLA17	25	28	8	10,5	M12	17	40	17 × 1	6203.2RS
SLA20	32	34	10	10,5	M12	20	47	20 × 1,2	6204.2RS
SLA30	40	38	11	12,6	M14	30	62	30 × 1,5	6206.2RS
SLA40	50	44	13	12,6	M14	40	80	40 × 1,75	6208.2RS

Einheit: mm

7.4 Gehäuse für Flanschmutter (DIN 69051 Teil 5)

Das Muttergehäuse ist für die Montage von Flanschmutter DEB, DDB und FSCDIN geeignet. Die Achshöhe des Gehäuses ist mit dem Festlager SFA (Kapitel 7.3.1) und dem Loslager SLA (Kapitel 7.3.2) 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.

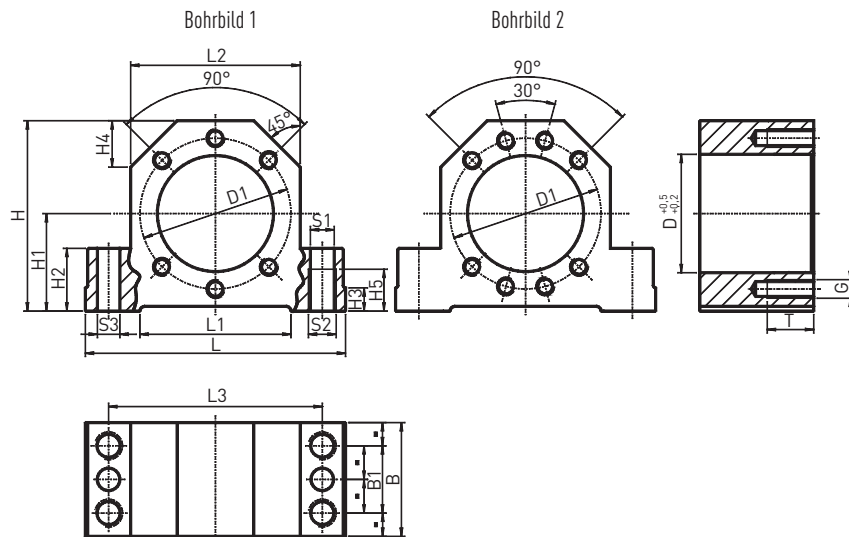


Tabelle 7.21 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	L	L1	L2	L3	H	H1 js9	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 7.22 Abmessungen des Gehäuses

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	D	D1	B	B1	S1 H12	S2	S3	Bohrbild	G	T
GFD16	16	28	38	37	23	8,4	M10	7,7	1	M5	12
GFD20	20	36	47	42	25	8,4	M10	7,7	1	M6	15
GFD25	25	40	51	46	29	10,5	M12	9,7	1	M6	15
GFD32	32	50	65	49	29	10,5	M12	9,7	1	M8	20
GFD40	40	63	78	53	32	12,6	M14	9,7	2	M8	20
GFD50	50	75	93	59	34	12,6	M14	9,7	2	M10	25

Einheit: mm

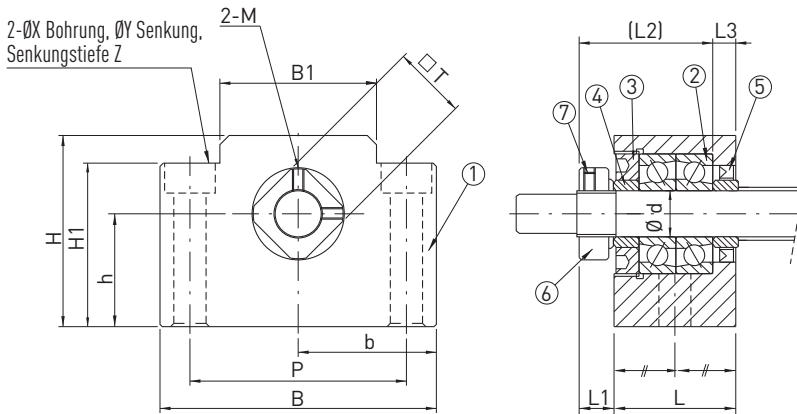
Kugelgewindetriebe

Zubehör

7.5 Lagerbaureihen EK/EF

7.5.1 Festlager EK

Die Achshöhe des Festlagers ist mit dem Loslager EF (Kapitel 7.5.2) abgestimmt. Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager EK ist der Typ E8-xx (Kapitel 7.1).

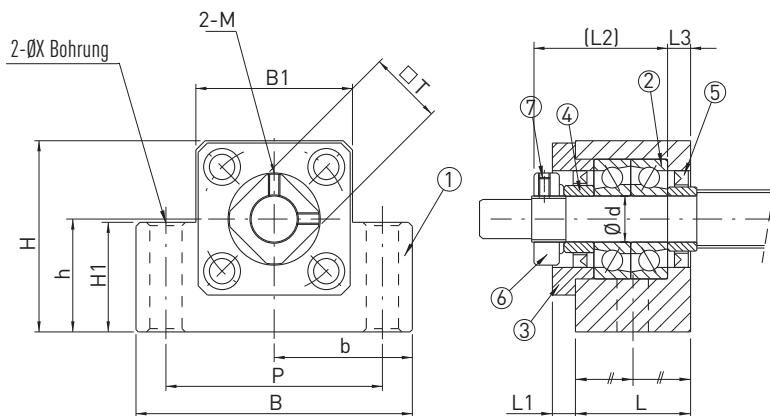


1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Halteplatte, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube

Tabelle 7.23 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	L	L1	L2	L3	B	H	b ± 0,02	h ± 0,02	B1	H1	P	X	Y	Z	M	T
EK08	12	8	23	7	26	4	52	32	26	17	25	26	38	6,6	11	12	M3	14

Einheit: mm



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

Tabelle 7.24 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	L	L1	L2	L3	B	H	b ± 0,02	h ± 0,02	B1	H1	P	X	Y	Z	M	T
EK10	16	10	24	6	29,5	6	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—	M3	16
EK12	16*	12	24	6	29,5	6	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—	M4	19
EK15	20	15	25	6	36	5	80	49	40	30	41	25	60	11	—	—	M4	22
EK20	25	20	42	10	50	10	95	58	47,5	30	56	25	75	11	—	—	M4	30

Einheit: mm

* Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 15,5$

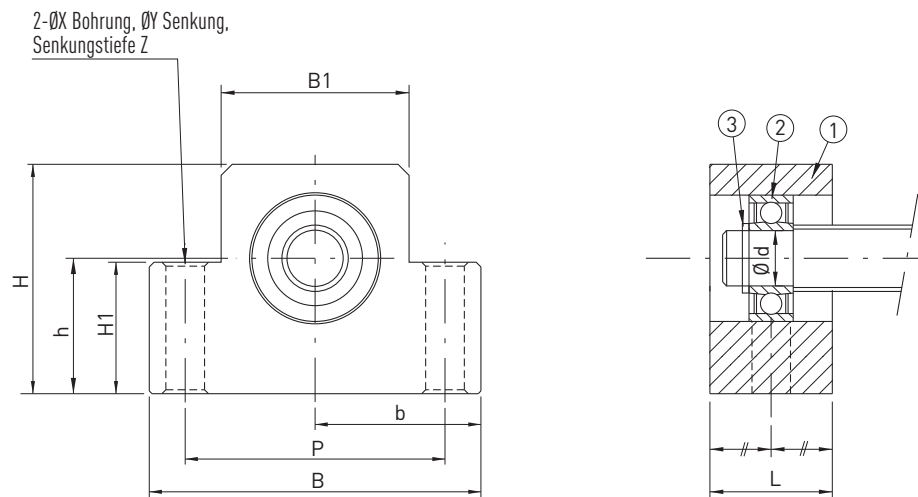


Tabelle 7.25 Technische Daten des Lagers

Artikel-Nr.	Lagertyp	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. zulässige Axiallast [N]	Max. Drehzahl [n/min]	Nutmutter			
						Typ	Mutternanzugs-moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs-moment [Nm]
EK08	708	4800	2800	1100	40000	RN8	2,5	M3	0,6
EK10	7000A PO	8800	5200	2000	24000	RN10	2,9	M3	0,6
EK12	7001A PO	9400	6000	2200	22000	RN12	6,4	M4	1,5
EK15	7002A PO	10000	6900	2400	19000	RN15	7,9	M4	1,5
EK20	7204B PO	21600	15200	6800	9500	RN20	16,7	M4	1,5

7.5.2 Loslager EF

Die Achshöhe des Loslagers ist mit dem Festlager EK (Kapitel 7.5.1) abgestimmt. Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager EF ist der Typ E10-xx (Kapitel 7.1).



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



Tabelle 7.26 Abmessungen der Lagereinheit

Artikelnummer	Spindel Nenn Ø	d	L	B	H	b ± 0,02	h ± 0,02	B1	H1	P	X	Y	Z	Lager	Sicherungsring
EF08	12	6	14	52	32	26	17	25	26	38	6,6	11	12	606ZZ	S 06
EF10	16	8	20	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—	608ZZ	S 08
EF12	16*	10	20	70	43	35	25	36	24	52	9	—	—	6000ZZ	S 10
EF15	20	15	20	80	49	40	30	41	25	60	9	—	—	6002ZZ	S 15
EF20	25	20	26	95	58	47,5	30	56	25	75	11	—	—	6204ZZ	S 20

Einheit: mm

* Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 15,5$

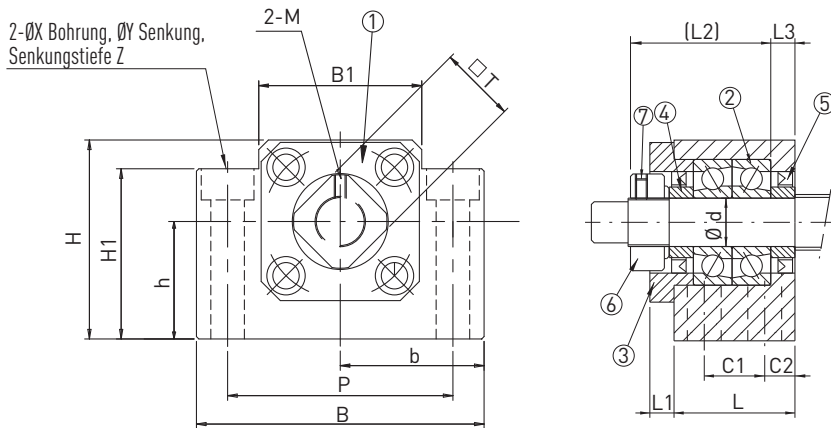
Kugelgewindetriebe

Zubehör

7.6 Lagerbaureihen BK/BF

7.6.1 Festlager BK

Die Achshöhe des Festlagers ist mit dem Loslager BF (Kapitel 7.6.2) abgestimmt. Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager BK ist der Typ E9-xx (Kapitel 7.1).



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



Tabelle 7.27 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn \emptyset	d	L	L1	L2	L3	B	H	b $\pm 0,02$	h $\pm 0,02$
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 7.28 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn \emptyset	B1	H1	P	C1	C2	X	Y	Z	M	T
BK25	32	64	70	85	22	10	11	17	11	M5	35
BK30	40	76	78	102	23	11	14	20	13	M6	40
BK40	50	100	90	130	33	14	18	26	17,5	M8	50

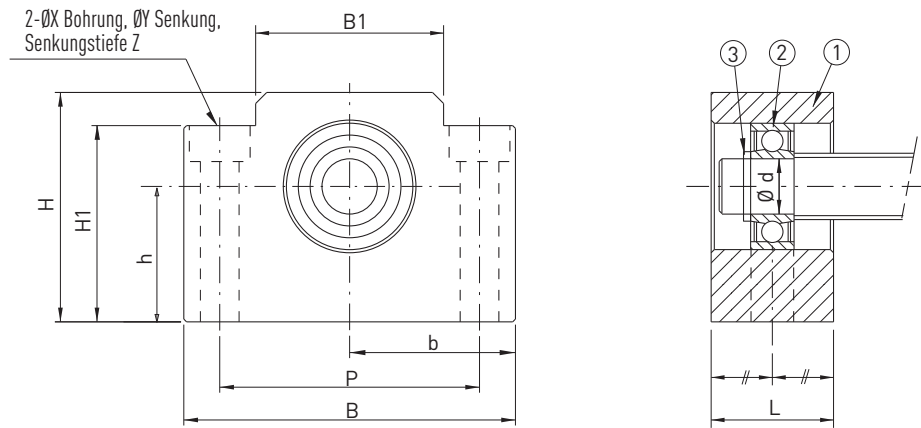
Einheit: mm

Tabelle 7.29 Technische Daten des Lagers

Artikel-Nr.	Lagertyp	C_0 axial [N]	C_{dyn} axial [N]	Max. zulässige Axiallast [N]	Max. Drehzahl [n/min]	Nutmutter			
						Typ	Mutternanzugs-moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs-moment [Nm]
BK25	7205A P0	26300	20500	7000	12000	RN25	21	M6	5
BK30	7206B P0	33500	27000	10600	7100	RN30	31	M6	5
BK40	7208B P0	52000	46100	18000	5300	RN40	71	M6	5

7.6.2 Loslager BF

Die Achshöhe des Loslagers ist mit dem Festlager BK (Kapitel 7.6.1) abgestimmt. Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager BF ist der Typ E10-xx (Kapitel 7.1).



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



Tabelle 7.30 **Abmessungen der Lagereinheit**

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	L	B	H	b ± 0,02	h ± 0,02	B1	H1	P	X	Y	Z	Lager	Sicherungsring
BF25	32	25	30	106	80	53	48	64	70	85	11	17	11	6205ZZ	S 25
BF30	40	30	32	128	89	64	51	76	78	102	14	20	12	6206ZZ	S 30
BF40	50	40	37	160	110	80	60	100	90	130	18	26	17,5	6208ZZ	S 40

Einheit: mm

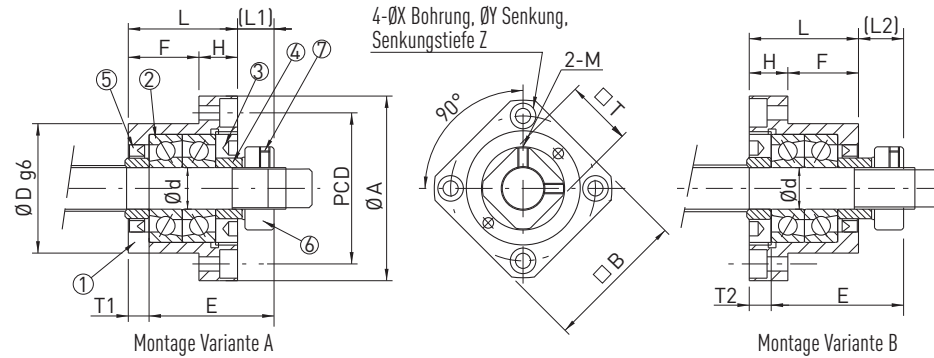
Kugelgewindetriebe

Zubehör

7.7 Lagerbaureihen FK/FF

7.7.1 Festlager FK

Die zugehörige Loslagereinheit ist die Lagerbaureihe FF (Kapitel 7.7.2). Die geeignete Endenbearbeitung für das Festlager FK ist der Typ E8-xx (Kapitel 7.1).



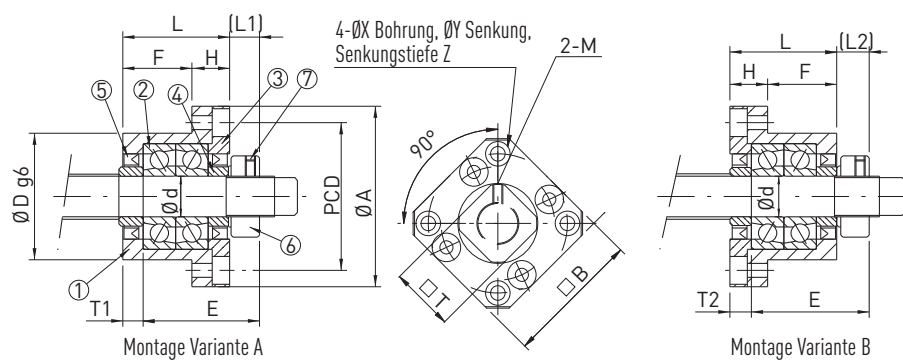
(1) Gehäuse, (2) Lager, (3) Haltedeckel, (4) Stützring, (5) Dichtung, (6) Klemm-Mutter, (7) Madenschraube



Tabelle 7.31 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	L	H	F	E	Dg6	A	PCD	B	Montage Variante A		Montage Variante B		X	Y	Z	M	T	G	Q
											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 7.32 **Abmessungen der Lagereinheit**

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	L	H	F	E	Dg6	A	PCD	B	Montage Variante A		Montage Variante B		X	Y	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	4	M3	16
FK12	16*	12	27	10	17	29,5	36	54	44	44	7,5	5	8,5	6	4,5	8	4	M4	19
FK15	20	15	32	15	17	36	40	63	50	52	10	6	12	8	5,5	9,5	6	M4	22
FK20	25	20	52	22	30	50	57	85	70	68	8	10	12	14	6,6	11	10	M4	30
FK25	32	25	57	27	30	59	63	98	80	79	13	10	20	17	9	15,0	13	M5	35
FK30	40	30	62	30	32	61	75	117	95	93	11	12	17	18	11	17,5	15	M6	40

Einheit: mm

* Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_{s \min} = 15,5$

Tabelle 7.33 **Technische Daten des Lagers**

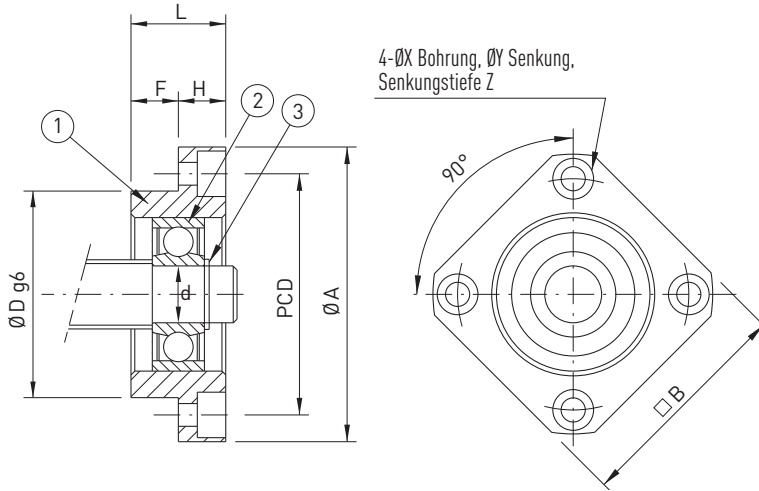
Artikel-nummer	Lagertyp	C ₀ axial [N]	C _{dyn} axial [N]	Max. zulässige Axiallast [N]	Max. Drehzahl [n/min]	Nutmutter			
						Typ	Mutternanzugs-moment [Nm]	Schraubengröße	Schraubenanzugs-moment [Nm]
FK08	708	4800	2800	1000	40000	RN8	2,5	M3	0,6
FK10	7000A P0	8800	5200	1900	24000	RN10	2,9	M3	0,6
FK12	7001A P0	9400	6000	2200	22000	RN12	6,4	M4	1,5
FK15	7002A P0	10000	6900	2400	19000	RN15	7,9	M4	1,5
FK20	7204B P0	21600	15300	6800	9500	RN20	16,7	M4	1,5
FK25	7205B P0	24000	19000	8100	8500	RN25	20,6	M6	4,9
FK30	7206B P0	33500	27000	10600	7100	RN30	31,4	M6	4,9

Kugelgewindetriebe

Zubehör

7.7.2 Loslager FF

Die zugehörige Festlagereinheit ist die Lagerbaureihe FK (Kapitel 7.7.1). Die geeignete Endenbearbeitung für das Loslager FF ist der Typ E10-xx (Kapitel 7.1).



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



Tabelle 7.34 Abmessungen der Lagereinheit

Artikel-Nr.	Spindel Nenn Ø	d	L	H	F	Dg6	A	PCD	B	X	Y	Z	Lager	Sicherungsring
FF10	16	8	12	7	5	28	43	35	35	3,4	6,5	4	608ZZ	S 08
FF12	16*	10	15	7	8	34	52	42	42	4,5	8	4	6000ZZ	S 10
FF15	20	15	17	9	8	40	63	50	52	5,5	9,5	5,5	6002ZZ	S 15
FF20	25	20	20	11	9	57	85	70	68	6,6	11	6,5	6204ZZ	S 20
FF25	32	25	24	14	10	63	98	80	79	9	14	8,5	6205ZZ	S 25
FF30	40	30	27	18	9	75	117	95	93	11	17	11	6206ZZ	S 30

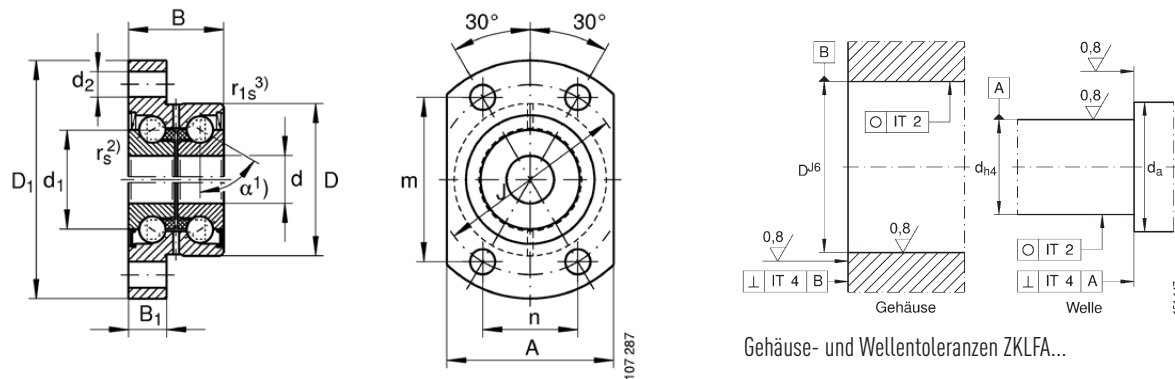
Einheit: mm

* Abhängig vom tatsächlichen Spindelaußendurchmesser $d_s \min = 15,5$

7.8 Axial-Schrägkugellager

7.8.1 Axial-Schrägkugellager ZKLFA

- Zweireihiges Schrägkugellager mit 60°-Druckwinkel in O-Anordnung
- Anflanschbarer Außenring
- Geteilter Innenring mit definiertem Spalt zur Abstimmung der Vorspannung
- Für die meisten Anwendungen gebrauchsdauerbefettet



Gehäuse- und Wellentoleranzen ZKLFA...

Tabelle 7.35 Abmessungen und Anschlussmaße Schrägkugellager-Einheit ZKLFA

Kurzzeichen	Wellen- durch- messer	Ge- wicht [kg]	Abmessungen													Anschlussmaße	
			d -0,005	D	B -0,25	D ₁	B ₁	J	d ₂	l	m	n	A	d ₁	d	D _a ⁴⁾	d _a ⁴⁾
ZKLFA0630.2Z	6	0,05	6	19	12	30	5	24	3,5	—	21	12	22	12	30	—	9
ZKLFA0640.2RS		0,08	6	24	15	40	6	32	4,5	—	27,5	16	27	14	40	—	9
ZKLFA0640.2Z		0,08	6	24	15	40	6	32	4,5	—	27,5	16	27	14	40	—	9
ZKLFA0850.2RS	8	0,17	8	32	20	50	8	40	5,5	—	34,5	20	35	19	50	—	12
ZKLFA0850.2Z		0,17	8	32	20	50	8	40	5,5	—	34,5	20	35	19	50	—	12
ZKLFA1050.2RS	10	18	10	32	20	50	8	40	5,5	—	34,5	20	35	21	50	—	14
ZKLFA1050.2Z		18	10	32	20	50	8	40	5,5	—	34,5	20	35	21	50	—	14
ZKLFA1263.2RS	12	0,3	12	42	25	63	10	53	6,5	—	46	26,5	45	25	63	—	16
ZKLFA1263.2Z		0,3	12	42	25	63	10	53	6,5	—	46	26,5	45	25	63	—	16
ZKLFA1563.2RS	15	0,31	15	42	25	63	10	53	6,5	—	46	26,5	45	28	63	—	20
ZKLFA1563.2Z		0,31	15	42	25	63	10	53	6,5	—	46	26,5	45	28	63	—	20

Die Kugelkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

1) Druckwinkel $\alpha = 60^\circ$.

2) min. $r_s = 0,3$ mm.

3) min. $r_{1s} = 0,6$ mm; min. $r_{1s} = 0,3$ mm.

4) Erforderliche Mindest-Durchmesser der Anlagefläche. Werden diese Durchmesser nicht erreicht, so sind D_1 und d_1 zu beachten.

Kugelgewindetriebe

Zubehör

Tabelle 7.36 Technische Daten Schrägkugellager-Einheit ZKLFA

Kurzzeichen	Wellen- durch- messer	Befestigungsschrauben DIN912 10.9 ¹⁾		Tragzahlen axial		Grenzdreh- zahl	Lagerreib- moment ²⁾	Steifigkeit axial	Kipp- steifigkeit	Empfohlene Nutmutter ¹⁾	Anzugs- moment ¹⁾
		Anzahl n × t	C _{dyn} [kN]	C ₀ [kN]	Fett [1/min]						
ZKLFA0630.ZZ	6	M3	4	4,9	6,1	14000	0,01	150	4	HIR06	2
ZKLFA0640.2RS		M4	4	6,9	8,5	6800	0,02	200	8	HIR06	2
ZKLFA0640.ZZ		M4	4	6,9	8,5	12000	0,02	200	8	HIR06	2
ZKLFA0850.2RS	8	M5	4	12,5	16,3	5100	0,04	250	20	HIR08	4
ZKLFA0850.ZZ		M5	4	12,5	16,3	9500	0,04	250	20	HIR08	4
ZKLFA1050.2RS	10	M5	4	13,4	18,8	4600	0,06	325	25	HIR10	6
ZKLFA1050.ZZ		M5	4	13,4	18,8	8600	0,06	325	25	HIR10	6
ZKLFA1263.2RS	12	M6	4	17	24,7	3800	0,08	375	50	HIR12	8
ZKLFA1263.ZZ		M6	4	17	24,7	7600	0,08	375	50	HIR12	8
ZKLFA1563.2RS	15	M6	4	17,9	28	3500	0,1	400	65	HIR15	10
ZKLFA1563.ZZ		M6	4	17,9	28	7000	0,1	400	65	HIR15	10

Die Kugelkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

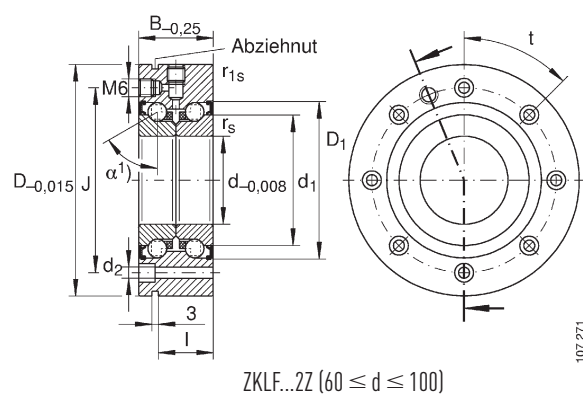
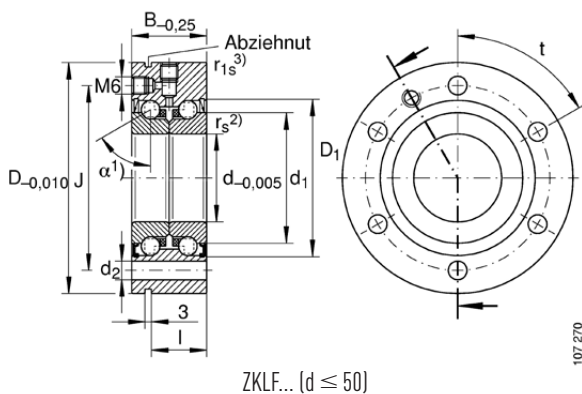
¹⁾ Anzugsmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.

Schrauben nach DIN 912 gehören nicht zum Lieferumfang.

²⁾ Lagerreibmoment mit Spaltdichtung (.ZZ). Mit schleifender Dichtung (.2RS) $\approx 2 \times M_{RL}$.

7.8.2 Axial-Schrägkugellager ZKLF

- Zweireihiges Schrägkugellager mit 60°-Druckwinkel in O-Anordnung
- Anflanschbarer Außenring
- Geteilter Innenring mit definiertem Spalt zur Abstimmung der Vorspannung
- Für die meisten Anwendungen gebrauchsdauerbefettet
- Umlaufende Abziehnut an der Mantelfläche des Außenrings
- Je eine radiale und eine axiale Schmierbohrung M6 inklusive Madenschraube



Die Kugelkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

¹⁾ Druckwinkel $\alpha = 60^\circ$.

²⁾ min. $r_s = 0,3$ mm.

³⁾ min. $r_{1s} = 0,6$ mm; min. $r_{1s} = 0,3$ mm.

Tabelle 7.37 Abmessungen und Anschlussmaße Schrägkugellager-Einheit ZKLF

Kurzzeichen	Wellen- durch- messer	Ge- wicht [kg]	Abmessungen													Anschlussmaße	
			d -0,005	D	B -0,25	D ₁	B ₁	J	d ₂	l	m	n	A	d ₁	d	D _a ¹⁾	d _a ¹⁾
ZKLF1255.ZZ	12	0,37	12	55	25	—	—	42	6,5	17	—	—	—	25	33,5	33	16
ZKLF1255.2RS		0,37	12	55	25	—	—	42	6,5	17	—	—	—	25	33,5	33	16
ZKLF1560.ZZ	15	0,43	15	60	25	—	—	46	6,5	17	—	—	—	28	36	35	20
ZKLF1560.2RS		0,43	15	60	25	—	—	46	6,5	17	—	—	—	28	36	35	20
ZKLF1762.ZZ	17	0,45	17	62	25	—	—	48	6,5	17	—	—	—	30	38	37	23
ZKLF1762.2RS		0,45	17	62	25	—	—	48	6,5	17	—	—	—	30	38	37	23
ZKLF2068.ZZ	20	0,61	20	68	28	—	—	53	6,5	19	—	—	—	34,5	44	43	25
ZKLF2068.2RS		0,61	20	68	28	—	—	53	6,5	19	—	—	—	34,5	44	43	25
ZKLF2575.ZZ	25	0,72	25	75	28	—	—	58	6,5	19	—	—	—	40,5	49	48	32
ZKLF2575.2RS		0,72	25	75	28	—	—	58	6,5	19	—	—	—	40,5	49	48	32
ZKLF3080.ZZ	30	0,78	30	80	28	—	—	63	6,5	19	—	—	—	45,5	54	53	40
ZKLF3080.2RS		0,78	30	80	28	—	—	63	6,5	19	—	—	—	45,5	54	53	40
ZKLF30100.ZZ	30	1,63	30	100	38	—	—	80	8,5	30	—	—	—	51	65	64	47
ZKLF30100.2RS		1,63	30	100	38	—	—	80	8,5	30	—	—	—	51	65	64	47
ZKLF3590.ZZ	35	1,13	35	90	34	—	—	75	8,5	25	—	—	—	52	63	62	45
ZKLF3590.2RS		1,13	35	90	34	—	—	75	8,5	25	—	—	—	52	63	62	45
ZKLF40100.ZZ	40	1,46	40	100	34	—	—	80	8,5	25	—	—	—	58	68	67	50
ZKLF40100.2RS		1,46	40	100	34	—	—	80	8,5	25	—	—	—	58	68	67	50
ZKLF40115.ZZ	40	2,2	40	115	46	—	—	94	8,5	36	—	—	—	65	80	80	56
ZKLF40115.2RS		2,2	40	115	46	—	—	94	8,5	36	—	—	—	65	80	80	56
ZKLF50115.ZZ	50	1,86	50	115	34	—	—	94	8,5	25	—	—	—	72	82	82	63
ZKLF50115.2RS		1,86	50	115	34	—	—	94	8,5	25	—	—	—	72	82	82	63
ZKLF50140.ZZ	50	4,7	50	140	54	—	—	113	10,5	45	—	—	—	80	98	98	63
ZKLF50140.2RS		4,7	50	140	54	—	—	113	10,5	45	—	—	—	80	98	98	63
ZKLF60145.ZZ	60	4,3	60	145	45	—	—	120	8,5	35	—	—	—	85	100	100	82
ZKLF70155.ZZ	70	4,9	70	155	45	—	—	130	8,5	35	—	—	—	95	110	110	92
ZKLF80165.ZZ	80	5,3	80	165	45	—	—	140	8,5	35	—	—	—	105	120	120	102
ZKLF90190.ZZ	90	8,7	90	190	55	—	—	165	10,5	45	—	—	—	120	138	138	116
ZKLF100200.ZZ	100	9,3	100	200	55	—	—	175	10,5	45	—	—	—	132	150	150	128

Die Kugelkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

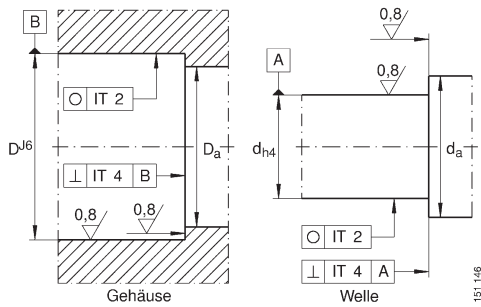
¹⁾ Erforderliche Mindest-Durchmesser der Anlagefläche. Werden diese Durchmesser nicht erreicht, so sind D₁ und d₁ zu beachten.

.ZZ = Spaltdichtung

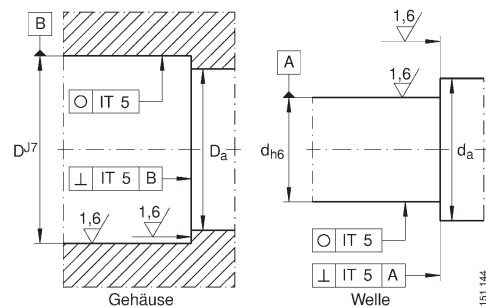
.2RS = Schleifende Dichtung

Kugelgewindetriebe

Zubehör



Gehäuse- und Wellentoleranzen ZKL...2RS/...ZZ



Gehäuse- und Wellentoleranzen ZKL...2RSPE

Tabelle 7.38 Technische Daten Schrägkugellager-Einheit ZKL

Kurzzeichen	Wellen- durch- messer	Befestigungsschrauben DIN912 10.9 ¹⁾		Tragzahlen axial		Grenzdreh- zahl	Lagerreib- moment ²⁾	Steifigkeit axial	Kipp- steifigkeit	Empfohlene Nutmutter ¹⁾	Anzugs- moment ¹⁾
		Anzahl n × t	C _{dyn} [kN]	C ₀ [kN]	Fett [1/min]						
ZKL1255.ZZ	12	M6	3 × 120°	17	24,7	7600	0,08	375	50	HIR12	8
ZKL1255.2RS		M6	3 × 120°	17	24,7	3800	0,08	375	50	HIR12	8
ZKL1560.ZZ	15	M6	3 × 120°	17,9	28	7000	0,1	400	65	HIR15	10
ZKL1560.2RS		M6	3 × 120°	17,9	28	3500	0,1	400	65	HIR15	10
ZKL1762.ZZ	17	M6	6 × 60°	18,8	31	6600	0,12	450	80	HIR17/HIA17	15
ZKL1762.2RS		M6	6 × 60°	18,8	31	3300	0,12	450	80	HIR17/HIA17	15
ZKL2068.ZZ	20	M6	8 × 45°	26	47	5400	0,15	650	140	HIR20/HIA20	18
ZKL2068.2RS		M6	8 × 45°	26	47	3000	0,15	650	140	HIR20/HIA20	18
ZKL2575.ZZ	25	M6	8 × 45°	27,5	55	4700	0,2	750	200	HIR25/HIA25	25
ZKL2575.2RS		M6	8 × 45°	27,5	55	2600	0,2	750	200	HIR25/HIA25	25
ZKL3080.ZZ	30	M6	12 × 30°	29	64	4300	0,25	850	300	HIR30/HIA30	32
ZKL3080.2RS		M6	12 × 30°	29	64	2200	0,25	850	300	HIR30/HIA30	32
ZKL30100.ZZ	30	M8	8 × 45°	59	108	4000	0,4	950	400	HIA30	65
ZKL30100.2RS		M8	8 × 45°	59	108	2100	0,4	950	400	HIA30	65
ZKL3590.ZZ	35	M8	8 × 45°	41	89	3800	0,3	900	400	HIR35/HIA35	40
ZKL3590.2RS		M8	8 × 45°	41	89	2000	0,3	900	400	HIR35/HIA35	40
ZKL40100.ZZ	40	M8	8 × 45°	43	101	3300	0,35	1000	555	HIR40/HIA40	55
ZKL40100.2RS		M8	8 × 45°	43	101	1800	0,35	1000	555	HIR40/HIA40	55
ZKL40115.ZZ	40	M8	12 × 30°	72	149	3100	0,65	1200	750	HIA40	110
ZKL40115.2RS		M8	12 × 30°	72	149	1600	0,65	1200	750	HIA40	110
ZKL50115.ZZ	50	M8	12 × 30°	46,5	126	3000	0,45	1250	1000	HIR50/HIA50	85
ZKL50115.2RS		M8	12 × 30°	46,5	126	1500	0,45	1250	1000	HIR50/HIA50	85
ZKL50140.ZZ	50	M10	12 × 30°	113	250	2500	1,3	1400	1500	HIA50	150
ZKL50140.2RS		M10	12 × 30°	113	250	1200	1,3	1400	1500	HIA50	150
ZKL60145.ZZ	60	M8	8 × 45°	84	214	2400	1	1300	1650	HIR60/HIA60	100
ZKL70155.ZZ	70	M8	8 × 45°	88	241	2200	1,2	1450	2250	HIR70/HIA70	130
ZKL80165.ZZ	80	M8	8 × 45°	91	265	2100	1,4	1575	3000	HIR80/HIA80	160
ZKL90190.ZZ	90	M10	8 × 45°	135	395	1800	2,3	1700	4400	HIA90	200
ZKL100200.ZZ	100	M10	8 × 45°	140	435	1700	2,6	1900	5800	HIA100	250

Die Kugellkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

¹⁾ Anzugsmoment der Befestigungsschrauben nach Angaben des Herstellers.

Schrauben nach DIN 912 gehören nicht zum Lieferumfang.

²⁾ Lagerreibungsmoment mit Spaltdichtung (.ZZ). Mit schleifender Dichtung (.2RS) ≈ 2 × M_{RL}.

7.8.3 Axial-Schrägkugellager ZKLN

- Axial-Schrägkugellager mit 60°-Druckwinkel
- Geteilter Innenring mit definiertem Spalt zur Abstimmung der Vorspannung
- Hohe Grenzdrehzahl auch bei Fettschmierung
- Für die meisten Anwendungen gebrauchsdauerbefettet
- Schmierrille und drei Schmierbohrungen in der Mantelfläche des Außenrings

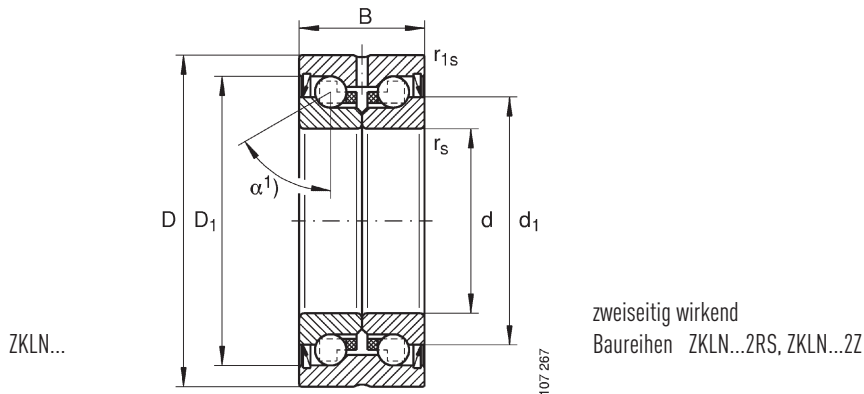


Tabelle 7.39 Abmessungen und Anschlussmaße Schrägkugellager ZKLN

Kurzzeichen	Wellen- durch- messer	Gewicht [kg]	Abmessungen						Anschlussmaße		
			d -0,005 ²⁾	D -0,01 ³⁾	B -0,25	rs min.	r1s min.	d1	D1	Da ⁴⁾	da ⁴⁾
ZKLN0619.2Z	6	0,02	6	19	12	0,3	0,3	12	16,5	16	9
ZKLN0624.2RS		0,03	6	24	15	0,3	0,6	14	19,5	19	9
ZKLN0624.2Z		0,03	6	24	15	0,3	0,6	14	19,5	19	9
ZKLN0832.2RS	8	0,09	8	32	20	0,3	0,6	19	26,5	26	12
ZKLN0832.2Z		0,09	8	32	20	0,3	0,6	19	26,5	26	12
ZKLN1034.2RS	10	0,1	10	34	20	0,3	0,6	21	28,5	28	14
ZKLN1034.2Z		0,1	10	34	20	0,3	0,6	21	28,5	28	14
ZKLN1242.2RS	12	0,2	12	42	25	0,3	0,6	25	33,5	33	16
ZKLN1242.2Z		0,2	12	42	25	0,3	0,6	25	33,5	33	16
ZKLN1545.2RS	15	0,21	15	45	25	0,3	0,6	28	36	35	20
ZKLN1545.2Z		0,21	15	45	25	0,3	0,6	28	36	35	20
ZKLN1747.2RS	17	0,22	17	47	25	0,3	0,6	30	38	37	23
ZKLN1747.2Z		0,22	17	47	25	0,3	0,6	30	38	37	23
ZKLN2052.2RS	20	0,31	20	52	28	0,3	0,6	34,5	44	43	25
ZKLN2052.2Z		0,31	20	52	28	0,3	0,6	34,5	44	43	25
ZKLN2557.2RS	25	0,34	25	57	28	0,3	0,6	40,5	49	48	32
ZKLN2557.2Z		0,34	25	57	28	0,3	0,6	40,5	49	48	32
ZKLN3062.2RS	30	0,39	30	62	28	0,3	0,6	45,5	54	53	40
ZKLN3062.2Z		0,39	30	62	28	0,3	0,6	45,5	54	53	40
ZKLN3072.2RS	30	0,72	30	72	38	0,3	0,6	51	65	64	47
ZKLN3072.2Z		0,72	30	72	38	0,3	0,6	51	65	64	47

Die Kugelkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

¹⁾ Druckwinkel $\alpha = 60^\circ$.

²⁾ Bohrungsdurchmessertoleranz ab $d = 60$ mm $d_{-0,008}$

³⁾ Außendurchmessertoleranz ab $d = 60$ mm $D_{-0,015}$

⁴⁾ Erforderliche Mindest-Durchmesser der Anlagefläche. Werden diese Durchmesser nicht erreicht, so sind die Durchmesser D1 und d1 zu beachten.

.ZZ = Spaltdichtung; .2RS = Schleifende Dichtung

Kugelgewindetriebe

Zubehör

Tabelle 7.39 Abmessungen und Anschlussmaße Schrägkugellager ZKLN (Fortsetzung)

Kurzzeichen	Wellen- durch- messer	Gewicht [kg]	Abmessungen							Anschlussmaße	
			d -0,005 ²⁾	D -0,01 ³⁾	B -0,25	r _s min.	r _{1s} min.	d ₁	D ₁	D _a ⁴⁾	d _a ⁴⁾
ZKLN3572.2RS	35	0,51	35	72	34	0,3	0,6	52	63	62	45
ZKLN3572.ZZ		0,51	35	72	34	0,3	0,6	52	63	62	45
ZKLN4075.2RS	40	0,61	40	75	34	0,3	0,6	58	68	67	50
ZKLN4075.ZZ		0,61	40	75	34	0,3	0,6	58	68	67	50
ZKLN4090.2RS	40	0,95	40	90	46	0,6	0,6	65	80	80	56
ZKLN4090.ZZ		0,95	40	90	46	0,6	0,6	65	80	80	56
ZKLN5090.2RS	50	0,88	50	90	34	0,3	0,6	72	82	82	63
ZKLN5090.ZZ		0,88	50	90	34	0,3	0,6	72	82	82	63
ZKLN50110.2RS	50	2,5	50	110	54	0,6	0,6	80	98	98	63
ZKLN50110.ZZ		2,5	50	110	54	0,6	0,6	80	98	98	63
ZKLN60110.ZZ	60	2,2	60	110	45	0,6	0,6	85	100	100	85
ZKLN70120.ZZ	70	2,4	70	120	45	0,6	0,6	95	110	110	92
ZKLN80130.ZZ	80	2,7	80	130	45	0,6	0,6	105	120	120	102
ZKLN90150.ZZ	90	4,5	90	150	55	0,6	0,6	120	138	138	116
ZKLN100160.ZZ	100	4,9	100	160	55	0,6	0,6	132	150	150	128

Die Kugelkäfige sind aus Kunststoff, zulässige Betriebstemperatur: 120 °C (Dauerbetrieb)

¹⁾ Druckwinkel $\alpha = 60^\circ$.

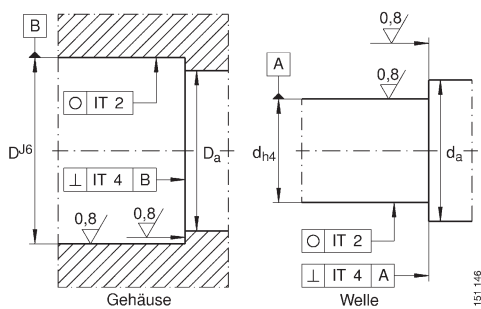
²⁾ Bohrungsdurchmessertoleranz ab d = 60 mm $d_{-0,008}$

³⁾ Außendurchmessertoleranz ab d = 60 mm $D_{-0,015}$

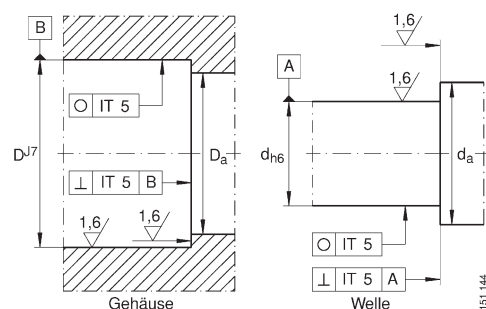
⁴⁾ Erforderliche Mindest-Durchmesser der Anlagefläche. Werden diese Durchmesser nicht erreicht, so sind die Durchmesser D1 und d1 zu beachten.

.ZZ = Spaltdichtung

.2RS = Schleifende Dichtung



Gehäuse- und Wellentoleranzen ZKLN...2RS/...ZZ



Gehäuse- und Wellentoleranzen ZKLN...2RSPE

Tabelle 7.40 Technische Daten Schrägkugellager ZKLN

Kurzzeichen	Tragzahlen axial		Grenzdrehzahl	Lagerreibmoment ¹⁾	Steifigkeit axial	Kippsteifigkeit	Empfohlene Nutmutter ²⁾	Anziehdrehmoment ²⁾	Wellendurchmesser
	C _{dyn} [kN]	C ₀ [kN]							
ZKLN0619.2Z	4,9	6,1	14000	0,01	150	4	HIR6	2	6
ZKLN0624.2RS	6,9	8,5	6800	0,02	200	8	HIR6	2	—
ZKLN0624.2Z	6,9	8,5	12000	0,02	200	8	HIR6	2	—
ZKLN0832.2RS	12,5	16,3	5100	0,04	250	20	HIR8	4	8
ZKLN0832.2Z	12,5	16,3	9500	0,04	250	20	HIR8	4	—
ZKLN1034.2RS	13,4	18,8	4600	0,06	325	25	HIR10	6	10
ZKLN1034.2Z	13,4	18,8	8600	0,06	325	25	HIR10	6	—
ZKLN1242.2RS	17	24,7	3800	0,08	375	50	HIR12	8	12
ZKLN1242.2Z	17	24,7	7600	0,08	375	50	HIR12	8	—
ZKLN1545.2RS	17,9	28	3500	0,1	400	65	HIR15	10	15
ZKLN1545.2Z	17,9	28	7000	0,1	400	65	HIR15	10	—
ZKLN1747.2RS	18,8	31	3300	0,12	450	80	HIR17/HIA17	15	17
ZKLN1747.2Z	18,8	31	6600	0,12	450	80	HIR17/HIA17	15	—
ZKLN2052.2RS	26	47	3000	0,15	650	140	HIR20/HIA20	18	20
ZKLN2052.2Z	26	47	5400	0,15	650	140	HIR20/HIA20	18	—
ZKLN2557.2RS	27,5	55	2600	0,2	750	200	HIR25/HIA25	25	25
ZKLN2557.2Z	27,5	55	4700	0,2	750	200	HIR25/HIA25	25	—
ZKLN3062.2RS	29	64	2200	0,25	850	300	HIR30/HIA30	32	30
ZKLN3062.2Z	29	64	4300	0,25	850	300	HIR30/HIA30	32	—
ZKLN3072.2RS	59	108	2100	0,4	950	400	—	—	—
ZKLN3072.2Z	59	108	4000	0,4	950	400	—	—	—
ZKLN3572.2RS	41	89	2000	0,3	900	400	HIR35/HIA35	40	35
ZKLN3572.2Z	41	89	3800	0,3	900	400	HIR35/HIA35	40	—
ZKLN4075.2RS	43	101	1800	0,35	1000	555	HIR40/HIA40	55	40
ZKLN4075.2Z	43	101	3300	0,35	1000	555	HIR40/HIA40	55	—
ZKLN4090.2RS	72	149	1600	0,65	1200	750	—	—	—
ZKLN4090.2Z	72	149	3100	0,65	1200	750	—	—	—
ZKLN5090.2RS	46,5	126	1500	0,45	1250	1000	HIR50/HIA50	85	50
ZKLN5090.2Z	46,5	126	3000	0,45	1250	1000	HIR50/HIA50	85	—
ZKLN50110.2RS	113	250	1200	1,3	1400	1500	—	—	—
ZKLN50110.2Z	113	250	2500	1,3	1400	1500	—	—	—
ZKLN60110.2Z	84	214	2400	1	1300	1650	HIR60/HIA60	100	60
ZKLN70120.2Z	88	241	2200	1,2	1450	2250	HIR70/HIA70	130	70
ZKLN80130.2Z	91	265	2100	1,4	1575	3000	HIR80/HIA80	160	80
ZKLN90150.2Z	135	395	1800	2,3	1700	4400	HIR90/HIA90	200	90
ZKLN100160.2Z	140	435	1700	2,6	1900	5800	HIR100/HIA100	250	10

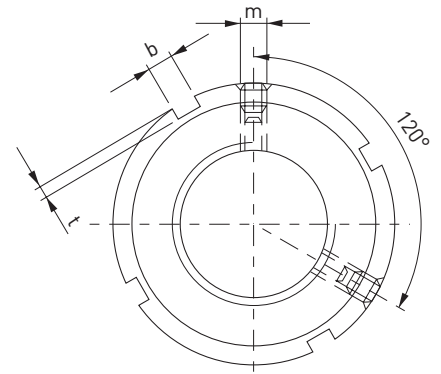
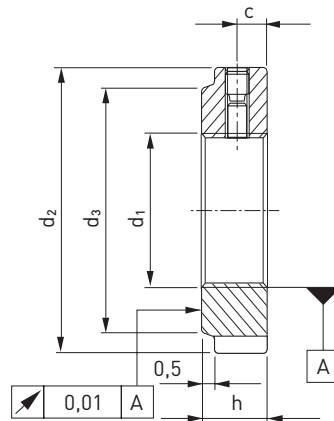
¹⁾ Lagerreibmoment mit Spaltdichtung (.2Z). Mit Dichtscheibe (.2RS) $\approx 2 \times M_{RL}$.

²⁾ Nutmuttern gehören nicht zum Lieferumfang; getrennt bestellen!

Kugelgewindetriebe

Zubehör/Projektierungsblatt

7.9 HIR-Nutmuttern radiale Klemmung



Ausführung

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

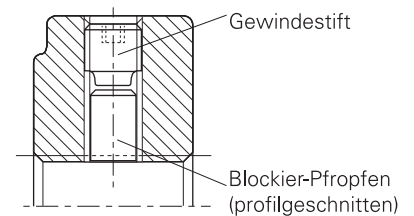
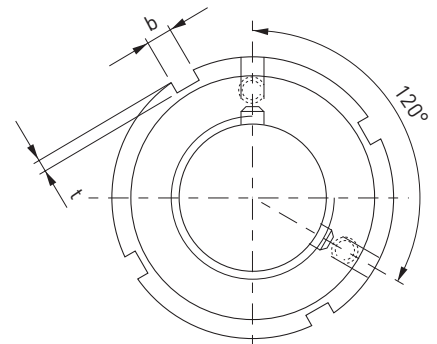
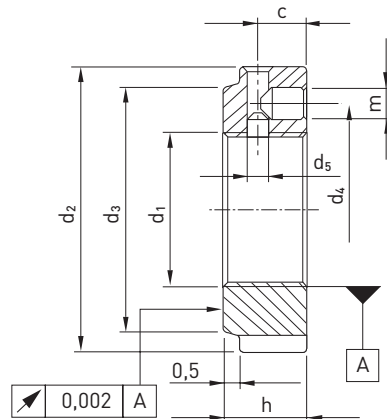


Tabelle 7.41 Abmessungen Nutmutter HIR

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

7.10 HIA-Nutmuttern axiale Klemmung



Ausführung

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

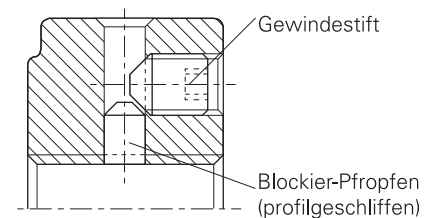


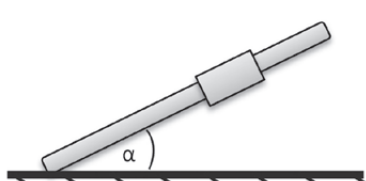
Tabelle 7.42 Abmessungen Nutmuttern HIA

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

Kugelgewindetriebe

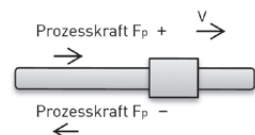
8. Projektierungsblatt

Kundendaten	
Firma:	Ansprechpartner:
	Abteilung:
	Telefon:
Projekt:	Fax:
	E-Mail:

Einbaulage	Systemdaten																							
 <p> $\alpha = 0^\circ$ horizontal <input type="checkbox"/> $\alpha = 90^\circ$ vertikal <input type="checkbox"/> $\alpha = ___\circ$ </p>	Muttertyp																							
	<table border="1"> <tr><td>Spindeldurchmesser</td><td>d_s</td><td>[mm]</td></tr> <tr><td>Steigung</td><td>P_H</td><td>[mm]</td></tr> <tr><td>Gesamtlänge</td><td>l_g</td><td>[mm]</td></tr> <tr><td>Bewegte Masse</td><td>m</td><td>[kg]</td></tr> <tr><td>Ungestützte Spindellänge</td><td>l_k</td><td>[mm]</td></tr> <tr><td>Vorspannung in Prozent</td><td></td><td>[%]</td></tr> <tr><td>Reibkraft der Führungen</td><td>F_R</td><td>[N]</td></tr> <tr><td>Sonstiges:</td><td></td><td></td></tr> </table>	Spindeldurchmesser	d_s	[mm]	Steigung	P_H	[mm]	Gesamtlänge	l_g	[mm]	Bewegte Masse	m	[kg]	Ungestützte Spindellänge	l_k	[mm]	Vorspannung in Prozent		[%]	Reibkraft der Führungen	F_R	[N]	Sonstiges:	
Spindeldurchmesser	d_s	[mm]																						
Steigung	P_H	[mm]																						
Gesamtlänge	l_g	[mm]																						
Bewegte Masse	m	[kg]																						
Ungestützte Spindellänge	l_k	[mm]																						
Vorspannung in Prozent		[%]																						
Reibkraft der Führungen	F_R	[N]																						
Sonstiges:																								

Lagerungsart	Schmierungsart	Betriebstemperatur
Fest - Fest <input type="checkbox"/> Fest - Los <input type="checkbox"/> Los - Los <input type="checkbox"/> Fest - Frei <input type="checkbox"/>	Öl <input type="checkbox"/> Fett <input type="checkbox"/>	min. °C max. °C Betriebsbedingungen (z.B. Staub, Späne, Flüssigkeiten)

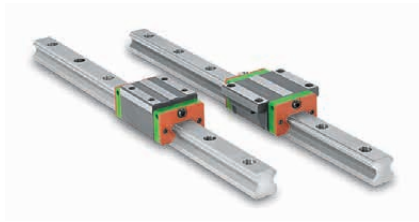
Zyklusdaten							
Phase n	Bewegungsrichtung, siehe (1)	Prozesskraft [±] F_P [N] siehe (2)	Beschl. a [m/s ²]	Verzögerung a [m/s ²]	Drehzahl [1/min]		Zeitanteil [%]
					n_1	n_2	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Hub	$l_{Hub} =$	[mm]	Vorzeichen bei der Prozesskraft (2) 
Gesamtverfahrweg des oben beschr. Zyklus	$l_{zyk.} =$	[mm]	
Gesamtzeit Zyklus	$t_{zyk.} =$	[s]	
Max. Verfahrgeschwindigkeit	$v_{max} =$	[m/s]	
Sonstiges:			

(1) Bewegungsrichtung: links, rechts, oben, unten

Betriebszeiten	Geforderte Lebensdauer
Zyklen/Stunde [z/h] =	1-Schicht-Betrieb <input type="checkbox"/> in Zyklen [z] $L_z =$
Arbeitstage/Jahr [d/y] =	2-Schicht-Betrieb <input type="checkbox"/> in Kilometern [km] $L_{km} =$
	3-Schicht-Betrieb <input type="checkbox"/> in Jahren [y] $L_y =$

Bemerkungen



Profilschienenführungen



Kugelgewindtriebe



Linearmotor-Systeme



Linearachsen
mit Kugelgewindtrieb



Elektrohubzylinder



Kugelbüchsen



Linearmotor-
Komponenten



Rundtische



Antriebsverstärker

Deutschland
HIWIN GmbH
Brücklesbünd 2
D-77654 Offenburg
Telefon +49 (0) 7 81 9 32 78 - 0
Fax +49 (0) 7 81 9 32 78 - 90
info@hiwin.de
www.hiwin.de

Taiwan
Headquarters
HIWIN Technologies Corp.
No. 7, Jingke Road
Nantun District
Taichung Precision Machinery Park
Taichung 40852, Taiwan
Telefon +886-4-2359-4510
Fax +886-4-2359-4420
business@hiwin.com.tw
www.hiwin.com.tw

Taiwan
Headquarters
HIWIN Mikrosystem Corp.
No. 6, Jingke Central Road
Nantun District
Taichung Precision Machinery Park
Taichung 40852, Taiwan
Telefon +886-4-2355-0110
Fax +886-4-2355-0123
business@hiwinmikro.tw
www.hiwinmikro.tw

Italien
HIWIN Srl
Via Pitagora 4
I-20861 Brugherio (MB)
Telefon +39 039 287 61 68
Fax +39 039 287 43 73
info@hiwin.it
www.hiwin.it

Polen
HIWIN GmbH
ul. Puławska 405a
PL-02-801 Warszawa
Telefon +48 22 544 07 07
Fax +48 22 544 07 08
info@hiwin.pl
www.hiwin.pl

Tschechien
HIWIN s.r.o.
Medkova 888/11
CZ-62700 BRNO
Telefon +42 05 48 528 238
Fax +42 05 48 220 223
info@hiwin.cz
www.hiwin.cz

Slowakei
HIWIN s.r.o., o.z.z.o.
Mládežnícka 2101
SK-01701 Považská Bystrica
Telefon +421 424 43 47 77
Fax +421 424 26 23 06
info@hiwin.sk
www.hiwin.sk

Schweiz
HIWIN Schweiz GmbH
Eichwiesstrasse 20
CH-8645 Jona
Telefon +41 (0) 55 225 00 25
Fax +41 (0) 55 225 00 20
info@hiwin.ch
www.hiwin.ch

Frankreich
HIWIN France s.a.r.l.
20 Rue du Vieux Bourg
F-61370 Echauffour
Telefon +33 (2) 33 34 11 15
Fax +33 (2) 33 34 73 79
info@hiwin.fr
www.hiwin.fr

Österreich
HIWIN GmbH
info@hiwin.at
www.hiwin.at

Ungarn
HIWIN GmbH
info@hiwin.hu
www.hiwin.hu

Niederlande
HIWIN GmbH
info@hiwin.nl
www.hiwin.nl

Japan
HIWIN Corp.
mail@hiwin.co.jp
www.hiwin.co.jp

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

China
HIWIN Corp.
www.hiwin.cn

Korea
HIWIN Corp.
www.hiwin.kr

Singapur
HIWIN Corp.
www.hiwin.sg