



**RACO KUGELGEWINDETRIEBE
PRÄZISION IST UNSER PROGRAMM**





RACO Schwelm

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

INHALT:

- 1 Wir über uns
- 2 Qualitäts-Management bei RACO
- 3 Einführung RACO Kugelgewindetriebe
- 4 Technologie
- 5 Spindel-Mutter-Systeme
- 6 Schutz- & Abstreifsysteme
- 7 Typen-Schlüssel & Technische Daten
- 8 Qualitäts-Sicherung bei RACO
- 9 Service & Wartung

© COPYRIGHT RACO, Mai 2020

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung von RACO Elektromaschinen GmbH. Technische Änderungen können auch ohne separate Kennzeichnung durchgeführt werden.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

1 WIR ÜBER UNS

Vor mehr als 50 Jahren wurde durch eigene Patente, wie dem Spindelmuttersystem mit Einzelumlenkung der Kugeln, einer besonderen Profilgeometrie mit vorgespannter Einzelmutter und der Gesamtumlenkung, der Grundstein für die RACO-Kugelgewindetriebe gelegt. Weitere Patente setzten den Maßstab für Kugelgewindetriebe höchster Präzision und elektromechanische Federspeicherbremsgeräte die als Sicherheitsbremse in spurgebundenen Nahverkehrsmitteln zum Einsatz kommen.

Seither sind die Bemühungen im Hause RACO für „eine saubere und umweltfreundliche Lösung“ Anspruch, Verpflichtung und Energie zugleich. So zählt RACO-Schwelm zu den führenden Herstellern von rein elektromechanischen Systemen für lineare Verstellungen.

Durch die stetige Weiterentwicklung unserer Produkte sind diese auf eine Vielzahl von Anwendungen übertragen worden. Immer neue Aufgabenstellungen in Verbindung mit der konsequenten Ausrichtung auf die Kundenwünsche sind Gradmesser für die Innovation im Hause RACO. Diese Kernkompetenz wurde seitdem zielstrebig ausgebaut.

RACO liefert Qualitätsprodukte für Anwendungen, bei denen hochgenaue Linearbewegungen gefordert sind. Als komplette Einheit aus einer Hand liefert RACO maßgeschneiderte Lösungen je nach Kundenwunsch und dies mit kurzer Lieferzeit.

Die Technologie und eigene Fertigungstiefe in Verbindung mit qualifizierten Fachkräften sorgen für einen herausragenden Qualitätsstandard unserer Produkte. Durch das einzigartige modulare Baugruppensystem der RACO Produkte sind trotz der großen Vielzahl von Ausstattungsmerkmalen die entsprechenden Ersatzteile ab Lager täglich verfügbar.

Durch eine optimierte Ablauforganisation, eingebettet in das Qualitätsmanagement-System gemäß ISO 9001-2000, bieten wir somit unseren Kunden kompetente Beratung und Unterstützung für alle Geschäftsprozesse von der Anfrage bis hin zum After Sales Service.



Abb. 1: RACO Engineering & Production Plant, Schwelm

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

2 QUALITÄTS-MANAGEMENT BEI RACO

Auszug aus dem QM - Handbuch

Als ein entscheidender Faktor für den Unternehmenserfolg hat sich in den vergangenen Jahren die umfassende Qualität der erstellten Leistungen herausgebildet. Diese wird definiert als „die Gesamtheit von Merkmalen einer Einheit bezüglich ihrer Eignung, festgelegte und vorausgesetzte Erfordernisse zu erfüllen“.

Die Geschäftsführung sieht es daher als eine ihrer wesentlichen Aufgaben an, den Anforderungen bezüglich dieser „umfassenden Produktqualität“ durch die stetige Weiterentwicklung des seit 1994 zertifizierten QM-Systems nach DIN EN ISO 9001 gerecht zu werden.

Der Maßstab für die qualitätsbezogenen Handlungsweisen im Unternehmen ist dabei die Beurteilung des Erfüllungsgrades bezüglich der Anforderungen an die Produkte durch unsere Kunden, sowie der ständige Vergleich des erreichten Qualitätsniveaus mit den geplanten Zielsetzungen.

Es ist daher unsere Überzeugung, dass nur über den Weg der kontinuierlichen Qualitätsverbesserung gemeinsam mit unseren Kunden und Lieferanten eine dauerhafte Basis für die weitere Entwicklung des Unternehmens geschaffen werden kann. Der Einsatz jedes einzelnen Mitarbeiters ist dabei von entscheidender Bedeutung, wobei folgende Maßnahmen zur Verwirklichung dieser Zielsetzung beitragen:

- Erfüllung von vereinbarten Kundenanforderungen insbesondere bezüglich termingerechter Leistungen zu angemessenen Preisen.
- Gesichtspunkte zur Erhöhung des Kundennutzen sind neben der Umsetzung von allgemeinen produktbezogenen Forderungen (z. B. Sicherheitsvorschriften, Normen) stets mit zu berücksichtigen.
- Steigerung des Qualitätsbewusstseins bei allen Mitarbeitern, um die Eigenverantwortung für die ausgeführten Tätigkeiten zu fördern und die Motivation zu erhöhen.
- Umsetzung von Maßnahmen, für eine Weiterentwicklung von der Fehlerentdeckung zur Fehlervermeidung, welche sich positiv auf Qualität und Kosten auswirken.

Aufgrund ständiger Prüfung der Wirksamkeit qualitätsrelevanter Aktivitäten werden Organisation und Methoden der Qualitätssicherung den neuesten Erkenntnissen und Erfordernissen angepasst. Konkrete Ziele und Inhalte unserer Qualitätspolitik sind also:

- Erfüllung der festgelegten und vorausgesetzten Erfordernisse des Auftraggebers.
- Schaffung von Vertrauen für die stetige Erfüllung dieser Erfordernisse gegenüber dem Auftraggeber sowie gegenüber der eigenen Leistung.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

3 EINFÜHRUNG RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Kugelgewindetriebe sind aus dem modernen Werkzeugmaschinen- und Anlagenbau heute nicht mehr wegzudenken. In nahezu allen modernen Werkzeugmaschinen werden Kugelgewindetriebe eingesetzt. Auch für die Prozessautomation mit höchsten Anforderungen an die Positioniergenauigkeit bei gleichzeitig hoher Taktfrequenz sind Kugelgewindetriebe besonders geeignet. Wo immer es um positioniergenaues Handling bei hohen Schaltfrequenzen geht, kommen diese Antriebselemente zum Einsatz. Ein Kugelgewindtrieb besteht aus der Spindel, dem Mutternsystem mit Kugelrückführungen und den Kugeln als Wälzelementen. Als Antriebselement dient dieser zur Umwandlung einer Dreh- in eine Linearbewegung und umgekehrt.

Die RACO Kugelgewindetriebe zeichnen sich besonders durch den hohen Qualitätsstandard, die Präzision und deren Verschleißfestigkeit aus. Herzstück eines RACO-Kugelgewindetriebes ist die von uns entwickelte Gewindemutter mit geradem Einzel-Überlauf, bei der die Kugeln innerhalb der Gewindemutter auf kürzestem Weg zurückgeführt werden. Durch die Reduzierung der nichttragenden Gewindegänge lassen sich so auf engstem Einbauraum hohe Tragzahlen erzielen. Die Einzelüberläufe, das Kugelrillenprofil, die mit Vorspannung versehene Einzelmutter und der Kurzhub-Kugelgewindtrieb wurden weltweit von RACO patentiert.

Darüber hinaus ist die Firma RACO darauf spezialisiert individuelle Lösungen für Ihre Kunden zu realisieren, bei denen die Anforderungen an Präzision und Haltbarkeit die besondere Sorgfalt im Rahmen einer Sonderfertigung rechtfertigen.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

3.1 Randbedingungen und Auswahlkriterien für Kugelgewindetriebe:

Die Produktion der Kugelgewindetriebe erfolgt auftragsbezogen entsprechend der vom Kunden bereitgestellten Zeichnungen und technischen Spezifikationen, wobei die Fertigungsverfahren anhand der nachfolgenden Kriterien ausgewählt werden. Jeder einzelne Fertigungsschritt wird insbesondere bzgl. Härtegrad und Rissbildung überwacht, um unseren hohen Qualitätsstandard zu gewährleisten und gemäß ISO 9001/Rev.2000 zu dokumentieren. Folgenden Auswahlkriterien gilt unser Hauptaugenmerk:

- Belastung (statisch & dynamisch)
- Maximaldrehzahl (kritische Drehzahl)
- Knickfestigkeit (optimale Steifigkeit)
- Genauigkeitsklasse (zul. Steigungs-Abweichung)
- Umkehrspiel (ggf. Vorspannung der Spindelmuttern)
- Axialspiel (ggf. Vorspannung der Spindelmuttern)
- Lebensdauer gemäß der vorgegebenen Einsatzbedingungen
- Umgebungseinflüsse der Anwendung
- Lebenszyklus-Kosten

3.2 Merkmale der RACO Kugelgewindetriebe

Ein starkes Profil

Zur Herstellung der Kugelgewindetriebe werden ausschließlich hochwertigste Materialien mit Qualitäts-Zertifikat verwendet, welche auch für Wälzlagerungen zum Einsatz kommen. Die Spindeln und Muttern für RACO-Kugelgewindetriebe werden in klimatisierten Räumen geschliffen. Wir betreiben diesen Aufwand, weil die von uns garantierte Genauigkeit nur durch Präzisionsschleifen zu erreichen ist. Die Formgenauigkeit unserer Kugelmutter und Spindelprofile ist ausschlaggebend für eine wesentlich längere Lebensdauer unserer Kugelgewindetriebe verglichen mit Produkten aus herkömmlichen Fertigungsverfahren.

RACO Kugelgewindespindeln sind induktiv gehärtet. Die große Härtetiefe (60 ± 2 HRC) der Kugellaufbahn erlaubt ein Nachschleifen auf den nächst größeren Kugeldurchmesser, so dass bei Verschleiß oder Beschädigung, hervorgerufen durch Überlastung oder Kollision, der Kugelgewindetrieb nicht komplett ausgetauscht werden muß. Für die Überarbeitung entstehen geringere Kosten im Vergleich zum Austausch und die Ausfallzeiten im Schadensfall werden reduziert. Basierend auf diesen Qualitäts-Merkmalen garantieren wir Ihnen eine sehr lange Nutzungsdauer für Ihre individuelle Anwendung.

Ein weiterer Aspekt ist die besondere Profilgeometrie verbunden mit der Möglichkeit, die Kugeldurchmesser und Kugelanzahl nach Maßgabe der geforderten Steifigkeit frei zu wählen. Die genaue Einhaltung der Profilgeometrie wird bei RACO während der Fertigung laufend überwacht. Im Rahmen unserer Qualitätssicherung werden alle RACO-Kugelgewindetriebe auf Maßhaltigkeit und Materialgüte überprüft und die Ergebnisse dokumentiert.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Das Design der Spindelmutter

Die Kompetenz der Firma RACO begründet sich nicht zuletzt in der von uns entwickelten Einzelkugelumlenkung. Diese patentierte Technologie realisiert eine Rückführung der Kugeln in den tragenden Gewindegang auf kürzestem Wege. Hohe Belastungen können so trotz kurzer und kompakter Bauweise ertragen werden und ermöglichen einen effizienten Einsatz mit langer Lebensdauer. Durch eine Vorspannung bei Verwendung von Einzel- und/oder Doppelmutter wird das Umkehrspiel neutralisiert und somit eine exakte Positionierung auch bei wiederholter Ansteuerung erreicht, auch wenn sich die Lastrichtung ändert.

Rotierende Muttersysteme

Ein schnelles System mit wenig Schwingungen! Die von außen angetriebene Spindelmutter bewegt sich entlang der fest eingebauten Spindel, so dass Schwingungen und Resonanzen, die aus kritischen Drehzahlen resultieren, eliminiert werden. Zu den Hauptmerkmalen dieses Systems zählen neben einer einfachen Montage, das kompakte Design, die gute Laufruhe und hohe realisierbare Geschwindigkeiten bis zu 60 m/min.

Teleskopierende Kugelspindeln

Maximale Präzision bei engsten Einbauverhältnissen! RACO bietet von doppelt teleskopierenden bis hin zu vierfach teleskopierenden Spindelssysteme an, welche sich durch einen weichen, ruckfreien Übergang auszeichnen. Eine integrierte Dämpfung garantiert einen störungsfreien Betrieb.

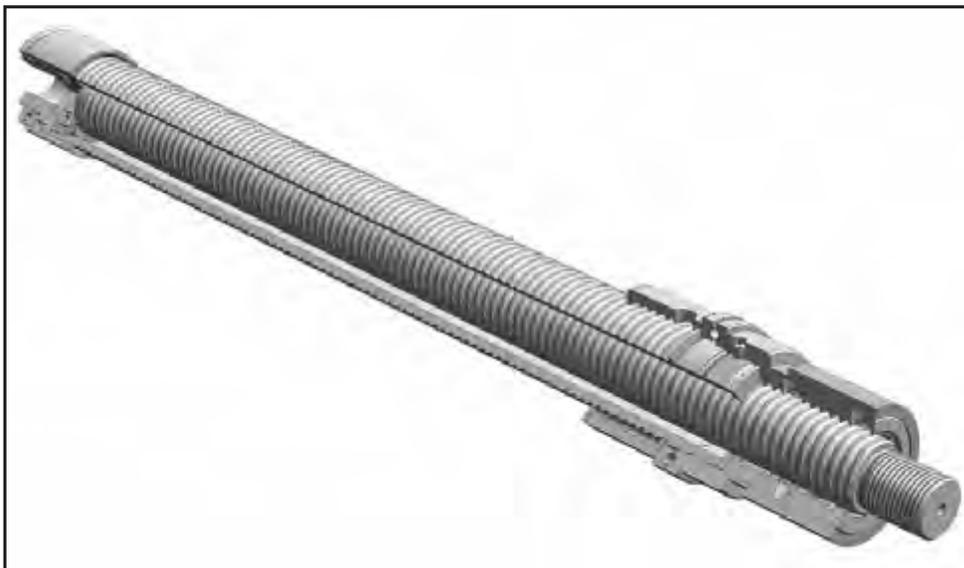


Abb. 2: Teleskop-Kugelgewindetrieb

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Für jeden Anwendungsbereich

Die Bandbreite unseres Lieferprogramms lässt nahezu keine Wünsche offen. Im Standardprogramm sind Spindeln mit einem Durchmesser von 6 mm bis zu 200 mm sowie einer Länge von 80 mm bis zu 8 m in den verschiedenen Profilen und in unterschiedlichen Genauigkeitsklassen lieferbar.

Auch die Miniatur-Kugelspindeln zeichnen sich durch einen sanften Lauf, exakte Positionierung und Wiederholgenauigkeit aus. Zur einfachen Montage sind die Muttern mit Gewinde ausgeführt. Ebenso bieten RACO individuelle Lösungen für hochgenaue Kugelspindeln als Einzel- oder Sonderfertigung, wie beispielsweise gemäß Kundenspezifikation mit einer Gesamtlänge von 14 m und Sonder-Profil, an.

3.3 Unsere Technologie – Ihr Nutzen

Basierend auf der kontinuierlichen Weiterentwicklung über viele Jahrzehnte in Verbindung mit der Fertigungstechnologie charakterisieren die folgenden Merkmale die „Präzision im Hause RACO“:

Hoher spezifischer Wirkungsgrad

Da aufgrund des Wälzkontakts zwischen den Kugeln und der Laufbahn sowie zwischen Mutter und Spindel nur eine sehr geringe Rollreibung entsteht. Der Wirkungsgrad eines Kugelgewindetriebs beträgt mehr als 95%, wobei sich die benötigte Antriebsleistung gegenüber einer mit Gleitreibung behafteten Spindel auf 1/3 reduziert. Somit verringert sich auch die Wärmeentwicklung signifikant.

Hohe Positioniergenauigkeit

Durch eine entsprechende Vorspannung der Spindelmuttern wird die Spielfreiheit des Spindel-Mutter-Systems gewährleistet. Bedingt durch den geringen Wärmeeintrag ist eine sehr präzise Positionierung auch bei hohen Taktraten realisierbar.

Hohe Geschwindigkeit

Die Spindelmuttern sind für hochdynamische Anwendungen mit sehr hohen Geschwindigkeiten ausgelegt. Die Abhängigkeit von Kugeldurchmesser und Mutterlänge mit einem speziellen Laufbahnprofil inklusive der Kugelumlenkung gewährleistet bei geringer Massenträgheit eine hohe Belastbarkeit.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Exakte Reproduzierbarkeit

Bedeutet die hochgenaue Ansteuerung von Referenzpunkten durch ein spielfrei vorgespannte Spindel-Mutter-Kombination für jeden Anwendungszweck.

Hohe Belastbarkeit

Belastungen, welche weit über dem allgemeinen Standard liegen, können trotz kurzer und kompakter Bauweise ertragen werden und ermöglichen einen effizienten Einsatz. Die Präzision der Kugelgewindetriebe ist u.a. auch Garant für eine lange Lebensdauer.

Gute Synchronisierung

Die Präzision der Kugelgewindetriebe ermöglicht den Einsatz mehrerer Spindeln im Gleichlauf bzw. Parallelbetrieb.

Gute Führungseigenschaften

Ein hohes Maß an Genauigkeit sowohl bei Steigung als auch Linearität gewährleisten auch unter axialen und radialen Belastungen eine exakte Führung.

Hohe Widerstandsfähigkeit

Auch unter widrigen Betriebsbedingungen wie großen Temperaturgradienten und hohen Verschmutzungsgraden haben sich RACO-Kugelgewindetriebe bewährt.

Viele Optionen

Durch die Spezialisierung auf Einzel- und Sonderfertigung können auch Reproduktionen von Kugelgewindetrieben anhand von Mustern oder die Fertigung nach Kundenzeichnungen in kurzer Zeit realisiert werden.

Hohe Standzeiten

Die lange Lebensdauer der Kugelgewindetriebe, die ein Vielfaches von denen der Gleitgewindetriebe beträgt wird bestimmt von der Produktion, welche nach den Vorgaben einer kontinuierlichen Qualitätssicherung für Material, Fertigungsabfolgen und Prüfungen erfolgt. Die Tiefe der Induktionshärtung erlaubt ein späteres Nachschleifen und verlängert nochmals die Nutzungsdauer.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

4 EINFÜHRUNG TECHNOLOGIE

Der Kugelgewindetrieb ist eine Antriebseinheit zur Umwandlung einer Dreh- in eine Linearbewegung und umgekehrt (Abb.3). Er besteht aus der Spindel, dem Mutternsystem mit Kugelrückführungselementen und den Kugeln als Wälzelementen. Die Verbindung zwischen Spindel und Mutter stellen die Kugeln dadurch her, dass sie sich in den entsprechenden Laufbahnen von Spindel und Mutter abwälzen.

Die zu übertragenden Kräfte verteilen sich auf eine Vielzahl von Kugeln. Die extrem kurzen Kugelrückführungswege ergeben eine hohe Anzahl tragender Kugeln, so dass sich eine relativ kleine spezifische Belastung ergibt. Der Kugelgewindetrieb weist wegen seiner Rollreibung einen äußerst günstigen Reibungskoeffizienten auf.



Abb. 3: Funktionsprinzip eines Kugelgewindetriebes

Überzeugende Vorteile

Kugelgewindetriebe besitzen bauartbedingt keine Selbsthemmung, da aufgrund des Wälzkontakts zwischen den Kugeln und Laufbahnen zwischen Mutter und Spindel nur sehr geringe Reibung entsteht. Es tritt weniger Verschleiß als in einer Gleitspindel auf, was unter gleichen Betriebsbedingungen zu einer längeren Lebensdauer des Kugelgewindetriebes führt.

Der Wirkungsgrad für Präzisions-Kugelgewindetriebe mit bis zu 98% gegenüber 30% beim Gleitgewindetrieb und somit ein geringerer Leistungsbedarf. Die Verfahrgeschwindigkeiten sind um ein vielfaches höher. Die Wärmeentwicklung ist wesentlich geringer. Durch diese Faktoren lässt sich schon ein großer Teil der höheren Kosten des Kugelgewindetriebes kompensieren.

Bei Gleitreibung und geringen Relativgeschwindigkeiten (Schleifgang) kommt es immer wieder zum intermittierenden Gleiten, dem sogenannten stick-slip, obwohl ein gleichmäßiger Antrieb und eine konstante Geschwindigkeit eingeleitet werden. Bei rollender Reibung tritt dieses unerwünschte stick-slip nicht auf, so dass wiederholt gleiche Positionen angefahren werden können.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

4.1 Hauptanwendungsbereiche

Der RACO-Kugelgewindetrieb bringt durch höchste Präzision ausgezeichnete Voraussetzungen zur Mess- und Steuertechnik mit, was für die folgenden Anwendungsbereiche entscheidend ist.

- Werkzeugmaschinenbau
- Fördertechnik
- Luftfahrtindustrie
- Reaktortechnik
- Handhabungstechnik
- Medizintechnik
- Wehrtechnik
- Mess- und Prüftechnik
- Verkehrstechnik
- und Ihre individuelle Anwendung

4.2 Laufbahnprofile

RACO fertigt ein optimiertes Spitzbogenprofil (Abb. 4).

Dieses Profil mit dem größtmöglichen Lastwinkel β , guten Schmiegunghverhältnissen und einem Kugeldurchmesser, der für den jeweiligen Anwendungsfall berechnet wird, bringt folgende Vorteile:

- Höchste Tragzahlen und somit lange Lebensdauer
- Beste Laufeigenschaften
- Wirkungsgrad bis zu 98%
- Optimale Steifigkeit
- Nahezu konstante Antriebsdrehmomente

Die Tiefe der Induktionshärtung erlaubt ein späteres Nachschleifen auf einen größeren Kugeldurchmesser, so dass bei einer Beschädigung nicht gleich ein neuer Kugelgewindetrieb gefertigt werden muss.

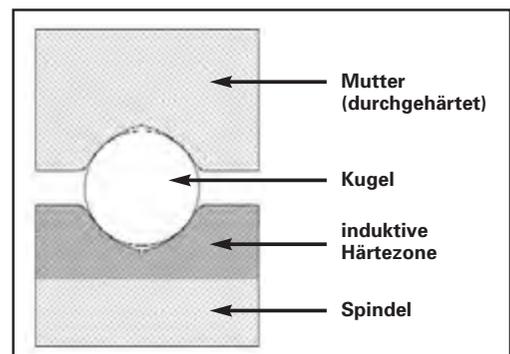


Abb. 4: RACO-Spitzbogenprofil

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

4.3 Kugelrückführungssysteme

Ein zwischen zwei Gewindegängen eingesetztes Umlenkstück (Einzelüberlauf) führt die Kugeln jeweils wieder in den vorherigen Gewindegang zurück und ermöglicht einen endlosen Umlauf.

Umfangreiche Forschungsarbeiten haben uns über die externe Umlenkung zu dem S-förmigen Umlenkstück (vgl. Abb. 5) und zu dem geraden Umlenkstück geführt (patentiert für Standardsteigungen unter DBP Nr. 2 149 392 und weitere Auslandspatente).

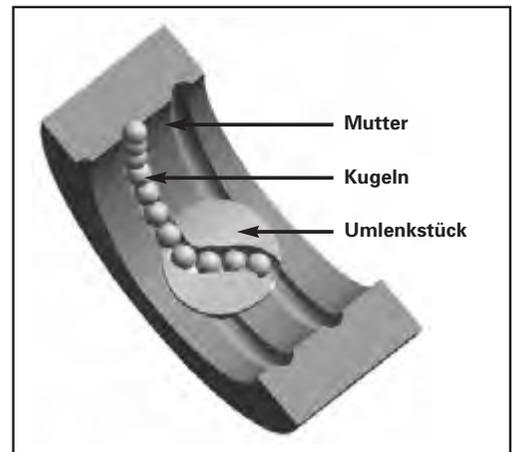


Abb. 5: RACO-Umlenkstück mit S-förmiger Umlenkung

Für große Steigungen wird das gerade Umlenkstück (DBP 2 149 392) gemäß Abb. 6 – Passfeder eingesetzt.

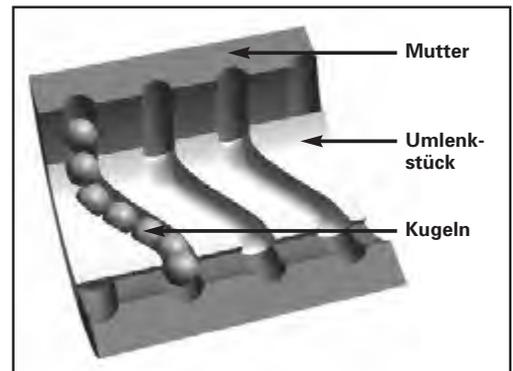


Abb. 6: RACO-Umlenkstück mit gerader Umlenkung

Die Vorteile:

- Kompakte Baueinheit aufgrund kleiner Abmessungen
- Optimaler Wirkungsgrad
- Gestaltungsmöglichkeit der Mutter von 1 bis 8 Gewindegängen
- Große Laufruhe aufgrund der geometrischen Form
- Hohe zulässige Drehzahlen
- Lange Lebensdauer
- Kürzeste Umlenkung und daher größte Anzahl tragender Kugeln.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

4.4 Axialspiel

Wie das Wälzlager weist der Kugelgewindetrieb mit Einzelmutter aufgrund des konstruktiven Aufbaues je nach Abmessung ein axiales Spiel von 0,02 bis 0,1 mm auf, das unabhängig von der Belastung konstant ist (Abb. 7).

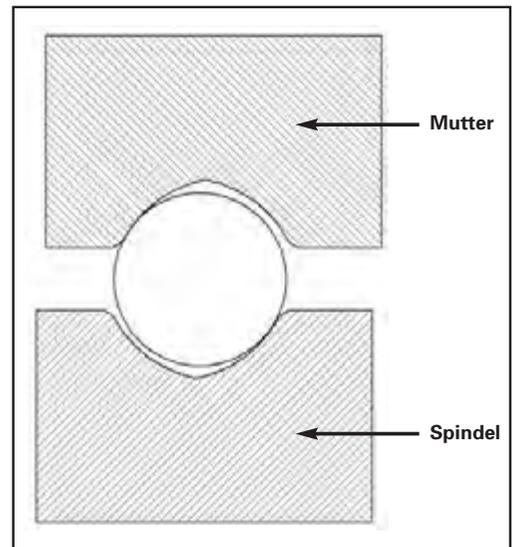


Abb. 7: Axialspiel einer Einzelmutter

Die Belastung bewirkt eine elastische Verformung der Materialien mit hystereseartigem Charakter, was zusätzlich eine axiale Verschiebung bedeutet (Abb. 8).

Die spezielle Geometrie von Laufbahn und Kugel realisiert trotz eines hohen Schmiegsgrades eine maximale Belastungsfähigkeit bei gleichzeitig sehr guten Abrolleigenschaften.

Durch die Auswahl und Kombination der eingesetzten Materialien wird eine hohe Standzeit des Laufbahnprofils garantiert.

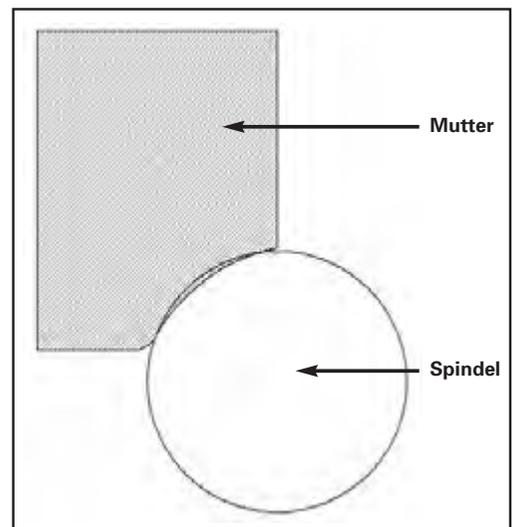


Abb. 8: Elastische Verformung

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

4.5 Vorspannung von Mutternsystemen

Um das Axialspiel zu eliminieren und die axiale Verschiebung aufgrund der Materialverformung möglichst gering zu halten, werden Muttern vorgespannt (Abb. 9).

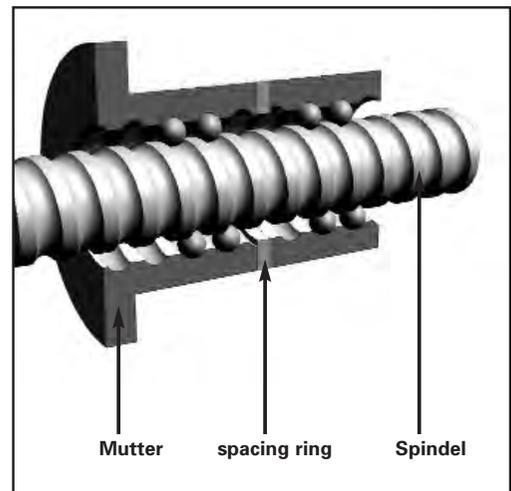


Abb. 9: Vorspannung

Man unterscheidet zwei Vorspannarten:

O-Vorspannung:

Der Distanzring drückt die Muttern auseinander und erzeugt so die Vorspannung. Die Verlängerungen der Lastwinkellinien ergeben ein O-förmiges Bild. Die Spindel steht im Vorspannungsbereich unter Zugspannung (Abb. 10).

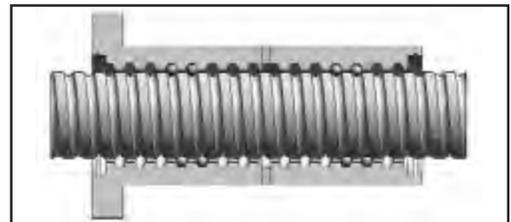


Abb. 10: O-Vorspannung

X-Vorspannung:

Die Muttern werden im Gehäuse mittels Anstellschraube zusammengedrückt und somit vorgespannt. Der Begrenzungsring begrenzt die Vorspannkraft. Die Verlängerung der Lastwinkellinien ergeben ein X-förmiges Bild. Die Spindel steht im Vorspannungsbereich unter Druckspannung (Abb. 11).

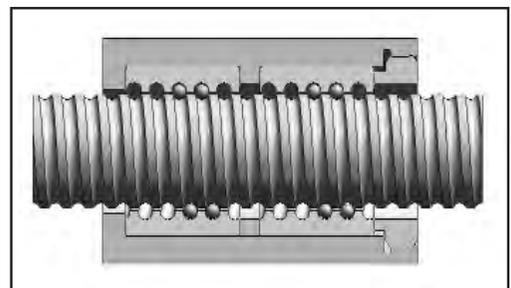


Abb. 11: X-Vorspannung

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

5 MUTTERNSYSTEME

Einzelzylindermutter

Baureihe A

Einfache Mutterausführung zur Aufnahme im Gehäuse. Eine Verdrehsicherung wird über Passfeder realisiert (vgl. Abb. 12).



Abb. 12: Einzelzylindermutter

Doppelzylindermutter

Baureihe C

Die Muttern werden im Gehäuse mittels Anstellschraube zusammengedrückt und so zur X-Vorspannung gebracht. Die Begrenzungsscheibe begrenzt die Vorspannkraft. Eine spätere Korrektur der Vorspannung ist durch die Anstellschraube ohne Änderung der Begrenzungsscheibe nur in kleinem Bereich möglich. Hierbei ist dann eine Demontage und Änderung bzw. Neufertigung der Begrenzungsscheibe notwendig (Abb.13).

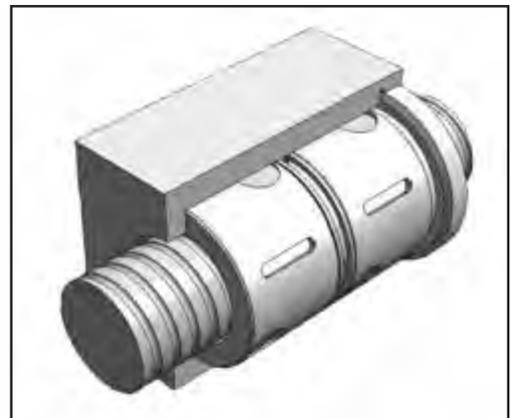


Abb. 13: Doppelzylindermutter

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Einzelflanschmutter Baureihe E

Einfacher Einbau durch die Befestigung über Flansch. Kein Gehäuse erforderlich (Abb.14).



Abb. 14: Einzelflanschmutter

Doppelflanschmutter Flanschanordnung mittig Baureihe G

Durch die Verschraubung der Flansche an das Maschinenteil werden die Muttern zusammengedrückt und so zur X-Vorspannung gebracht. Eine Erhöhung bzw. Korrektur der Vorspannung, bedingt durch Verschleiß, ist nur durch den Einbau einer Begrenzungsscheibe mit geringerer Dicke möglich (Abb.15).

Eine Arretierung der Muttern bei entsprechender Vorspannung kann durch Passstifte werksseitig erfolgen.

Der Einbau der kompletten Einheit ist einfach.



Abb. 15: Doppelflanschmutter

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Doppeldifferentialmutter Baureihe I

Die beiden Muttern haben eine Außenverzahnung mit unterschiedlicher Zähnezahl. Durch Verdrehen beider Muttern in die gleiche Drehrichtung erfolgt eine Differentialbewegung, die zur O-Vorspannung führt. Die Muttern werden durch den Anlagebund des Gehäuses axial fixiert (vgl. Abb.16).

Die kleinste Abstufung der Vorspannung wird durch Verdrehen beider Muttern in die gleiche Drehrichtung jeweils um einen Zahn erreicht. Die Einstellung der Vorspannung ist genau und formschlüssig gesichert. Eine Korrektur kann nur bei Demontage der kompletten Einheit erfolgen.



Abb. 16: Doppel-Differential-Mutter

Flanschdoppelmutter mit Vorspannvorrichtung (Gebrauchsmusterschutz 7 708 184) Baureihe L

Die O-Vorspannung wird durch Verdrehen der Muttern gegeneinander mittels Druckschrauben eingestellt. Axiale Abstützung am Distanzring. Einstellung und spätere Korrektur der Vorspannung ist sehr genau, einfach und ohne Demontage möglich (Abb.17).

Der Einbau des Mutternsystems ist durch die Flanschbefestigung sehr einfach. Aufgrund des direkten Kraftflusses (kein Gehäuse) weist die Einheit eine hohe Steifigkeit auf.



Abb. 17: Flanschdoppelmutter mit Vorspannvorrichtung

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Flanschmutter mit Vorspannvorrichtung Baureihe N

Die O-Vorspannung wird durch Verdrehen der Muttern gegeneinander mittels Druckschrauben eingestellt. Einfache, stufenlose und genaue Ein- und Nachstellung der Vorspannung auch im eingebauten Zustand (vgl. Abb.18).

Aufgrund des direkten Kraftflusses auf den Flansch und der kompakten Bauform weist das System eine hohe Steifigkeit auf. Die Montage mit der Flanschbefestigung ist leicht und schnell möglich.

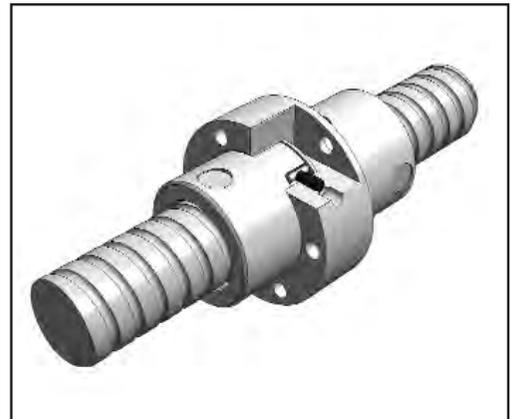


Abb. 18: Flanschmutter mit Vorspannvorrichtung

Doppelflanschmutter mit Vorspannvorrichtung Flanschordnung außen Baureihe Q

Die O-Vorspannung wird durch Verdrehen der Muttern gegeneinander mittels Druckschrauben erreicht. Die Fertigung des Gehäuses erfolgt nach Kundenbezeichnung. Einstellung und spätere Korrektur der Vorspannung ist sehr genau, einfach und ohne Demontage des Mutternsystems möglich (Abb.19).

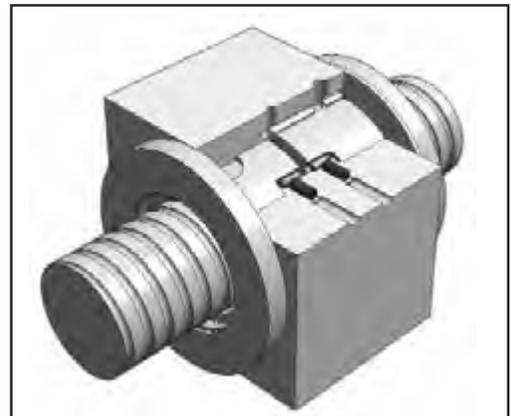


Abb. 19: Doppelflanschmutter mit Vorspannvorrichtung

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Einzelmutter auf Vorspannung geschliffen (DBP 3 209 086) Baureihe R

Die neu entwickelte Geometrie im Gewindeprofil der Mutter mit Steigungskorrektur erzeugt die Vorspannung und gewährleistet außerdem eine gleichmäßige Lastverteilung auf die einzelnen Gewindegänge. Das bedeutet höchste Tragzahlen und erhöhte Lebensdauer (Abb.20).

Gegenüber dem vorgespannten Doppelmutterssystem benötigt diese Einheit ein wesentlich geringeres Bauvolumen.



Abb. 20: Vorspannte Einzelmutter mit und ohne Flansch

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

6 SCHUTZ- UND ABSTREIFSYSTEME

Da Kugelgewindetriebe empfindlich gegenüber Schmutz und Spänen sind, sollten sie grundsätzlich durch dichte Abdeckungen wie Faltenbälge oder Teleskopfedern geschützt werden.

Wie der Name schon zum Ausdruck bringt, streift der Abstreifer die Verunreinigungen ab und ist somit keinesfalls mit einer Dichtung zu vergleichen. Damit sich der Abstreifer dem Gewindeprofil möglichst genau anpasst, wird er entweder als Bürste, oder aus elastischem Material gefertigt oder radial verschiebbar eingebaut. Das wiederum bedeutet für den Abstreifer als Verschleißteil eine begrenzte Lebensdauer, so dass er je nach Anwendung und Verschmutzungsgrad in entsprechenden Zeitabständen ausgetauscht werden muss.

6.1 Bürstenabstreifer

Die Bürste umfasst die Gewindelaufbahn und die Außenfläche. Diese Ausführung baut sehr klein, ist leicht auswechselbar und preisgünstig (Abb.21).



Abb. 21: Bürstenabstreifer

6.2 Filzabstreifer

Der profilierte Filz umfasst die Gewindelaufbahn und die Außenfläche. Weitere Sonderausführungen auf Anfrage (Abb.22).

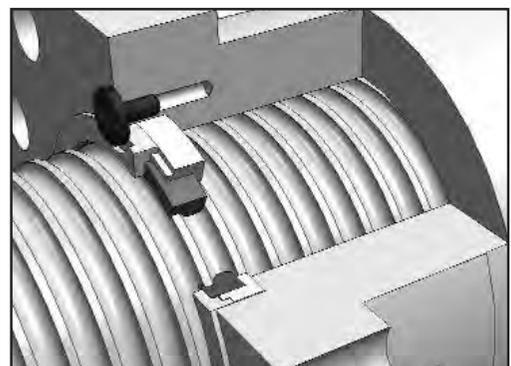


Abb. 22: Filzabstreifer

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

6.3 Kunststoffabstreifer

Die Feder drückt den profilierten Stift aus Nylon auf die Gewindelaufbahn (Abb.23).

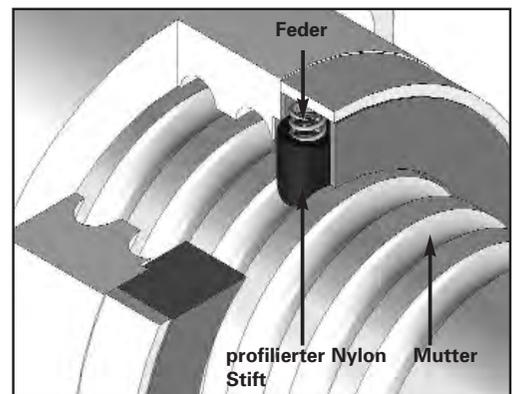


Abb. 23: Kunststoffabstreifer

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

7 TECHNISCHE DATEN

7.1 Typenschlüssel für Kugelgewindetriebe

■ ■ ■	-	■ ■	■	■	■	■ ■	■	■	■	-	■ ■ ■ ■	/	■ ■ ■ ■ ■
0		1	2	3	4	5	6	7	8		9		10

Beispiel:

■	4	0	-	■	1	0	R	S	3	A	S	3	K	G	-	■	1	0	0	0	/	■	1	2	5	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nummer	Typ Beschreibung	Schlüssel
0	Durchmesser	d ₁ [mm]
1	Steigung	P [mm]
2	Steigungsorientierung	R = Rechtsgewinde L = Linksgewinde
3	Profilgeometrie	S = Spitzbogenprofil R = Rillenprofil Z = Sonderprofil
4	Genauigkeitsklasse	[0, 1, 3, 5, 7] (<6, 6, 12, 23, 52 micron/300 mm)
5	Typ der Spindelmutter	A = Einzelzylindermutter C = Doppelzylindermutter E = Einzelflanschmutter G = Doppelflanschmutter Flanschanordnung mittig I = Doppeldifferentialmutter L = Flanschdoppelmutter mit Vorspannvorrichtung N = Flanschmutter mit Vorspannvorrichtung Q = Doppelflanschmutter mit Vorspannvorrichtung R = Einzelmutter auf Vorspannung geschliffen T = Kurzhub-Kugelgewindetrieb Z = Sonderausführung S = Muttermaßabweichung von RACO-Standard
6	Gewindegänge	Anzahl der tragenden Gewindegänge
7	Abstreifer	B = Bürstenabstreifer F = Filzabstreifer K = Plasikabstreifer Z = Spezialabstreifer
8	Mutter-Gehäuse	G = mit Gehäuse X = ohne Gehäuse
9	Gewindelänge	[mm]
10	Gesamtlänge der Spindel	[mm]

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

7.2 RACO Lieferprogramm Gesamtübersicht

$\frac{P}{d_1}$	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24	32	40	48	0,2"	0,25"	0,4"	0,5"	1"
8	•	•	•	•																
10	•	•	•	•																
12	•	•	•	•																
16	•	•	•	•	•	•	•	•								•	•	•	•	
20	•	•	•	•	•	•	•	•	•							•	•	•	•	
22	•	•	•	•	•	•	•	•	•							•	•	•	•	
25	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						•	•	•	•	
30	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						•	•	•	•	
32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•	•	•	
37	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•	•	•	
40	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•
50				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•
60				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•
63				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
70					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
75					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•
80					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
100					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
125					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
160					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
200								•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• RACO Lieferprogramm

• RACO Vorzugsgrößen

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Einzelzylindermutter Baureihe A Doppelzylindermutter Baureihe C

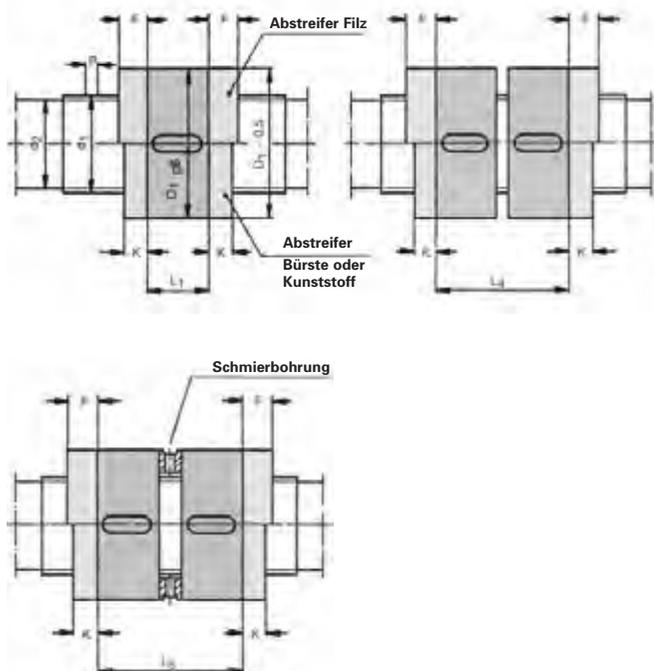
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschrupfen von Bunden und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f\ddot{u} \geq 5$. Bei $f\ddot{u} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f\ddot{u} = S / P \times i$
 $f\ddot{u}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f$
 $C_o = C_{oi} \times i$ [N]
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1$ [N]
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1$ [N]
 f = Faktor gemäß i



1)2) d ₁	P	1)2) d ₂	D ₁ g ⁸	K	F	i = 1 / f = 1			i = 2 / f = 1,625			i = 3 / f = 2,158			i = 4 / f = 2,639			i = 5 / f = 3,085			i = 6 / f = 3,505			4) C _{oi}						
						Nut	L ₁	L ₄	L ₅	Nut	L ₁	L ₄	L ₅	Nut	L ₁	L ₄	L ₅	Nut	L ₁	L ₄	L ₅	Nut	L ₁		L ₄	L ₅	Nut	L ₁	L ₄	L ₅
16	5	14,6	30	10	10	3 x 10	14	29	34																	6577	5019			
20	5	16	36	10	10	6 x 18	22	47	52																		8181	8740		
25	5	21	40	10	10	6 x 18	22	47	52																			8769	11346	
	10	21	40	10	14	6 x 32	39	79	89																			8439	10710	
32	5	28	50	10	10	6 x 18	22	47	52																			9045	13981	
	10	28	50	10	14	6 x 32	39	79	89																				11624	16110
40	5	36	65	10	10	6 x 18	22	47	52																				10182	19174
	10	31,4	65	10	14	6 x 32	39	79	89																				29318	38372
	20	36	70	10	24	6 x 40	50	110	110																				12848	21620
50	5	46	75	10	10	6 x 18	22	47	52																				10954	24402
	10	41,4	75	10	14	6 x 32	39	79	89																				30365	47000
	20	41,4	80	10	24	6 x 40	50	110	110																				30364	46999

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profillageometrie. Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

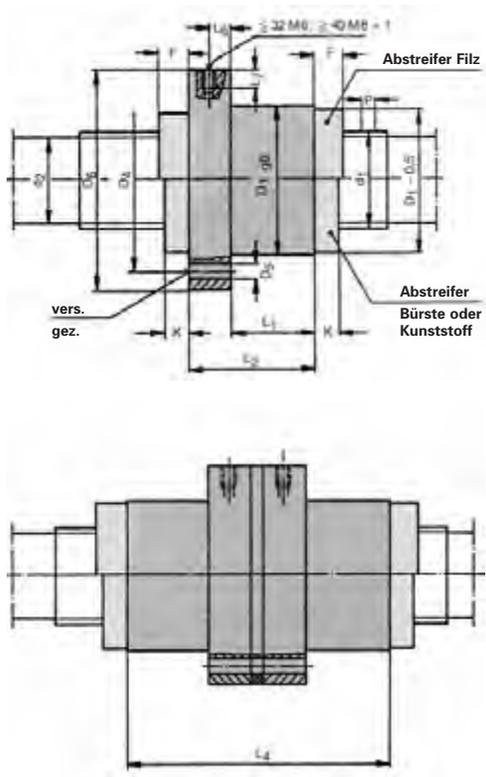
Einzelflanschmutter Baureihe E Doppelflanschmutter Baureihe G

Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschumpfen von Bund und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für f_ü ≥ 5.
Bei f_ü < 5 bitten wir um Rückfrage.

f_ü = S / P × i C = C_i × f [N]
f_ü = Überrollverhältnis C_o = C_{oi} × i [N]
S = Verfahrweg [mm] C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
P = Steigung [mm] C_i = dyn. Tragzahl für i = 1 [N]
i = Anzahl tragender C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
Gewindgänge in der C_{oi} = statische Tragzahl für i = 1 [N]
Mutter f = Faktor gemäß i



1)2) d ₁	P	1)2) d ₂	D _{1,gf}	D ₄	D ₅	D ₆	K	F	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	i = 1 / f = 1			i = 2 / f = 1,625			i = 3 / f = 2,168			i = 4 / f = 2,639			i = 5 / f = 3,085			i = 6 / f = 3,505			C _i	4) C _o
													L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄		
16	5	14,6	30	38	5,5	48	10	10	5	8	40	44	14	24	51	22	32	67											6577	5019		
20	5	16	36	47	6,6	58	10	10	5	8	44	51	14	24	51	22	32	67	28	38	79	34	44	91					8181	8740		
25	5	21	40	51	6,6	62	10	10	5	8	48	55				22	32	67	28	38	79	34	44	91	38	48	99			8769	11346	
25	10	21	40	51	6,6	62	10	14	5	8	48	55				39	49	101	51	61	125									8439	10710	
32	5	28	50	65	9	80	10	10	6	8	62	71				22	34	72	28	40	84	34	46	96	38	50	104	44	56	116	9045	13981
32	10	28	50	65	9	80	10	14	6	8	62	71				39	51	106	51	63	130	65	77	158						11624	16110	
40	5	36	65	80	9	95	10	10	7	10	70	82,5				22	36	75	28	42	87	34	48	99	38	52	107	44	58	119	10182	19174
40	10	31,4	65	80	9	95	10	14	7	10	70	82,5				39	53	112	51	65	136	65	79	164	71	85	176				29318	38372
40	20	36	70	85	9	100	10	24	7	10	70	82,5				46	60	126													12848	21620
50	5	46	75	93	11	110	10	10	8	10	85	97,5				22	38	79	28	44	91	34	50	103	38	54	111	44	60	123	10954	24402
50	10	41,4	75	93	11	110	10	14	8	10	85	97,5				39	55	116	51	67	140	65	81	168	71	87	180	83	99	204	30365	47000
50	20	41,4	80	98	11	115	10	24	8	10	85	97,5				44	60	126													30365	47000

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profillegeometrie. Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Einzelflanschmutter Baureihe E Doppelflanschmutter Baureihe G

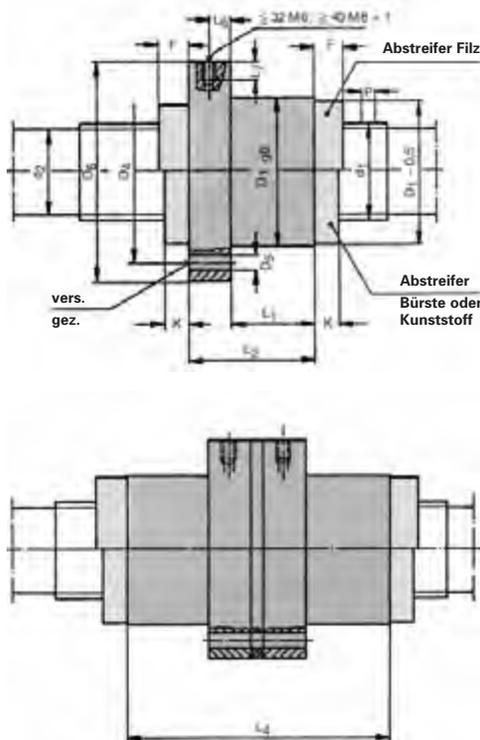
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschrupfen von Bund und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f_{\ddot{u}} \geq 5$. Bei $f_{\ddot{u}} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f_{\ddot{u}} = S / P \times i$
 $f_{\ddot{u}}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f$
 $C_o = C_{oi} \times i$
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1$ [N]
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1$ [N]
 f = Faktor gemäß i



1)2) d1	P	1)2) d2		D1,9 ⁶	D4	D3	D6	K	F	3) L6		L7	L8	L9	i = 1 / f = 1			i = 2 / f = 1,625			i = 3 / f = 2,158			i = 4 / f = 2,639			i = 5 / f = 3,085			i = 6 / f = 3,505			4) C1	4) C2
		L1	L2							L1	L2				L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3				
63	5	59	90	108	11	125	10	10	9	10	95	110	22	40	83	28	46	95	34	52	107	38	56	115	44	62	127	11602	30298	11602	30298	11602	30298	
	10	54,4	90	108	11	125	10	14	9	10	95	110	39	57	117	51	69	141	65	83	169	71	89	181	83	101	205	33854	64052	33854	64052	33854	64052	
	20	50,2	95	115	13,5	135	16	24	10	10	100	117,5	72	92	186	95	115	232	114	134	170								64343	89702	64343	89702	64343	89702
80	10	71,4	105	125	13,5	145	10	14	10	10	110	127,5	39	59	121	51	71	145	65	85	173	71	91	185	83	103	209	36064	81227	36064	81227	36064	81227	
	20	65,1	125	145	13,5	165	20	24	12,5	10	130	147,5	78	103	210	102	127	258	118	143	290	142	167	338				92563	144782	92563	144782	92563	144782	
100	10	91	125	145	13,5	165	10	14	11	10	130	147,5	39	61	125	51	73	149	65	87	177	71	93	199	83	105	213	38440	101264	38440	101264	38440	101264	
	20	84,7	150	176	17,5	202	20	24	15	10	155	178,5	78	108	220	102	132	268	118	148	300	142	172	348	165	195	394	98898	184890	98898	184890	98898	184890	
125	10	116,4	150	176	17,5	202	10	14	12,5	10	155	178,5	39	64	131	51	76	155	65	90	183	71	96	195	83	108	219	42368	132702	42368	132702	42368	132702	
	20	110,1	170	196	17,5	222	20	24	15	10	175	198,5	78	108	220	102	132	268	118	148	300	142	172	348	165	195	394	105612	235119	105612	235119	105612	235119	
160	10	151,4	185	212	17,5	240	10	14	15	10	190	215	39	69	141	51	81	165	65	95	193	71	101	205	83	113	229	45680	165672	45680	165672	45680	165672	
	20	145,1	210	243	22	275	20	24	20	10	215	245	78	118	240	102	142	288	118	158	320	142	182	368	165	205	414	114100	305463	114100	305463	114100	305463	
200	10	191,4	225	260	22	295	10	14	20	10	230	262,5	39	79	161	51	91	185	65	105	213	71	111	225	83	123	249	49628	210380	49628	210380	49628	210380	
	20	185,1	250	290	26	315	20	24	22,5	10	255	285	78	123	251	102	147	299	118	163	331	142	187	379	165	210	425	122627	385876	122627	385876	122627	385876	

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profilleiste.
Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Doppeldifferentialmutter Baureihe I

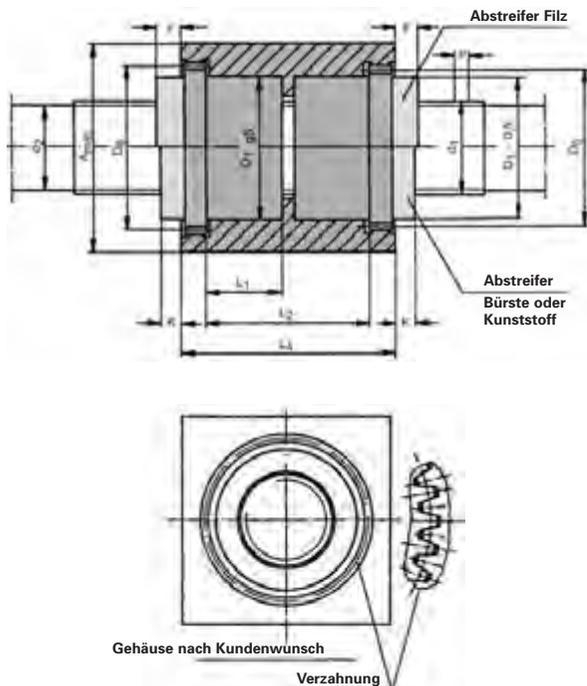
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschrupfen von Bund und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f_{\ddot{u}} \geq 5$. Bei $f_{\ddot{u}} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f_{\ddot{u}} = S / P \times i$
 $f_{\ddot{u}}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f$
 $C_o = C_{oi} \times i$ [N]
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1$ [N]
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1$ [N]
 f = Faktor gemäß i



1)2) d ₁	P	1)2) d ₂	D _{1,9} ⁶	D ₃	D ₆	K	F	A _{min}	i = 1 / f = 1			i = 2 / f = 1,625			i = 3 / f = 2,158			i = 4 / f = 2,639			i = 5 / f = 3,085			i = 6 / f = 3,505			C ₁	C _{oi}
									L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄		
20	5	16	36	39	39,5	10	10	47	14	36	52	22	52	68	28	64	80										8181	8740
25	5	21	40	44	45	10	10	60	14	36	52	22	52	68	28	64	80	34	76	92							8769	11346
	10	21	40	44	45	10	14	60	25	58	74	39	86	102	51	110	126										8439	10710
32	5	28	47	51	52	10	10	65				22	54	74	28	66	86	34	78	98							9045	13981
	10	28	50	54	65	10	14	70				39	90	110	51	114	134	65	142	162							11624	16110
40	5	36	55	59	60	10	10	75				22	54	74	28	66	86	34	78	98							10182	19174
	10	31,4	65	69	70	10	14	85				39	90	110	51	114	134	65	142	162								
	20	36	70	74	75	10	24	90				42	96	116														
50	5	46	65	69	70	10	10	85				22	56	76	28	68	88	34	80	100							12848	21620
	10	41,4	75	79	80	10	14	95				39	92	112	51	116	136	65	144	164							10954	24402
	20	41,4	80	84	85	10	24	100				42	98	118	62	138	158										30365	47000
63	5	59	80	85,5	87	10	10	105				22	56	80	28	68	92	34	80	104							30364	46999
	10	54,4	90	96	97,5	10	14	125				39	92	116	51	116	140	65	144	168							11602	30298
	20	50,2	100	105	106,5	16	24	135				72	160	184	95	206	230	114	244	268							33854	64052
																											64343	89702

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profilgeometrie. Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Doppeldifferentialmutter Baureihe I

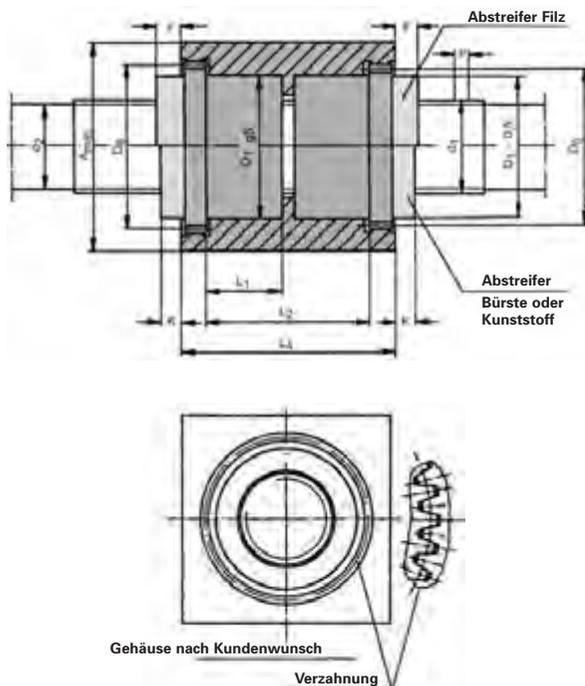
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
 Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
 Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschrupfen von Bunden und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f_{ü} \geq 5$. Bei $f_{ü} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f_{ü} = S / P \times i$
 $f_{ü}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f [N]$
 $C_o = C_{oi} \times i [N]$
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1 [N]$
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1 [N]$
 f = Faktor gemäß i



1)2) d ₁	P	1)2) d ₂	D _{1,g} ⁶	D ₅	D ₆	K	F	A _{min}	i = 1 / f = 1			i = 2 / f = 1,625			i = 3 / f = 2,158			i = 4 / f = 2,639			i = 5 / f = 3,085			i = 6 / f = 3,505			4) C _i		4) C _{oi}	
									L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁
80	10	71,4	105	109,5	111	10	14	125				39	94	118	51	118	142	65	146	170	71	158	182	83	182	206	36064	81227		
	20	65,1	125	130,5	132	20	24	150				78	172	196	102	220	244	118	252	276	142	300	324				92563	144782		
100	10	91	125	130	132	10	14	150				39	94	118	51	118	142	65	146	170	71	158	182	83	182	206	38440	101264		
	20	84,7	150	156	158	20	24	175				78	176	200	102	224	248	118	256	280	142	304	328	165	350	374	98898	184890		
125	10	116,4	150	156	158	10	14	175				39	94	118	51	118	142	65	146	170	71	158	182	83	182	206	42368	132702		
	20	110,1	175	180	182	20	24	200				78	176	200	102	224	248	118	256	280	142	304	328	165	350	374	105612	235119		
160	10	151,4	185	190	192	10	14	210				39	94	118	51	118	142	65	146	170	71	158	182	83	182	206	45680	165672		
	20	145,1	210	216	218	20	24	235				78	176	200	102	224	248	118	256	280	142	304	328	165	350	374	114100	305463		
200	10	191,4	225	230	232	10	14	250				39	94	118	51	118	142	65	146	170	71	158	182	83	182	206	49628	210380		
	20	185,1	250	256	258	20	24	275				78	176	200	102	224	248	118	256	280	142	304	328	165	350	374	122627	385876		

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profilgeometrie. Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Flanschdoppelmutter mit Vorspannvorrichtung Baureihe L

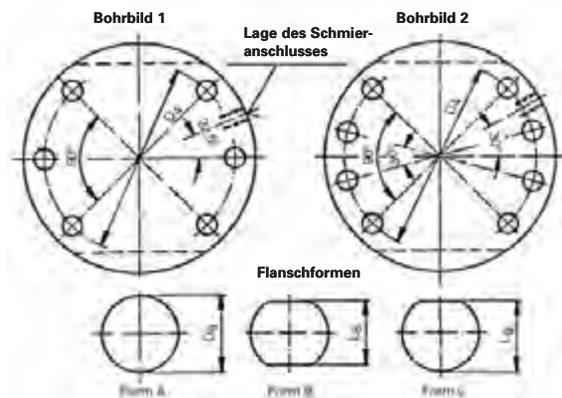
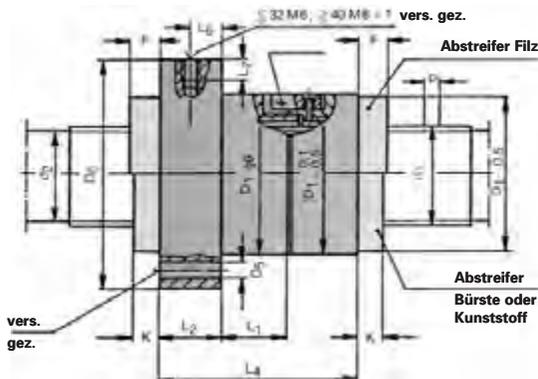
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschumpfen von Bund und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f_{\ddot{u}} \geq 5$.
Bei $f_{\ddot{u}} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f_{\ddot{u}} = S / P \times i$
 $f_{\ddot{u}}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f$
 $C_o = C_{oi} \times i$ [N]
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1$ [N]
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1$ [N]
 f = Faktor gemäß i



1) 2) d ₁	P	1) 2) d ₂	D _{1,6}	D ₄	D ₅	D ₆	K	F	3)			i = 1 / f = 1			i = 2 / f = 1,625			i = 3 / f = 2,158			i = 4 / f = 2,639			i = 5 / f = 3,085			i = 6 / f = 3,505			C _i	4) C _o
									L ₆	L ₇	L ₈	L ₉	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂	L ₄	L ₁	L ₂		
80	10	71,4	105	125	13,5	145	10	14	10	110	127,5	53	20	124	65	20	148	78	20	174	85	20	188	97	20	212	36064	81227			
	20	65,1	125	145	13,5	165	20	24	12,5	10	130	147,5	91	25	205	115	25	253	133	25	289	155	25	233			92563	144782			
100	10	91	125	145	13,5	165	10	14	11	10	130	147,5	53	22	126	65	22	150	78	22	176	85	22	190	97	22	214	38440	101264		
	20	84,7	150	176	17,5	202	20	24	15	10	155	178,5	91	30	210	115	30	258	133	30	294	155	30	338	178	30	384	98898	184890		
125	10	116,4	150	176	17,5	202	10	14	12,5	10	155	178,5	53	25	129	65	25	153	78	25	179	85	25	193	97	25	217	42368	132702		
	20	110,1	170	196	17,5	222	20	24	15	10	175	198,5	91	30	210	115	30	258	133	30	294	155	30	338	178	30	384	105612	235119		
160	10	151,4	185	212	17,5	240	10	14	15	10	190	215	53	30	134	65	30	158	78	30	184	85	30	198	97	30	222	45680	165672		
	20	145,1	210	243	22	275	20	24	20	10	215	245	91	40	220	115	40	268	133	40	304	155	40	348	178	40	394	114100	305463		
200	10	191,4	225	260	22	295	10	14	20	10	230	262,5	53	40	144	65	40	168	78	40	194	85	40	208	97	40	232	49628	210380		
	20	185,1	250	290	26	315	20	24	22,5	10	255	285	91	45	225	115	45	273	133	45	309	155	45	353	178	45	399	122627	385876		

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profilgeometrie.
Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Flanschmutter mit Vorspannvorrichtung Baureihe N

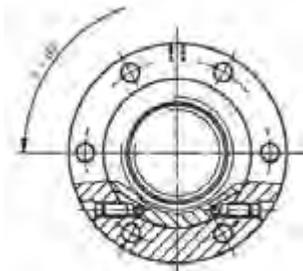
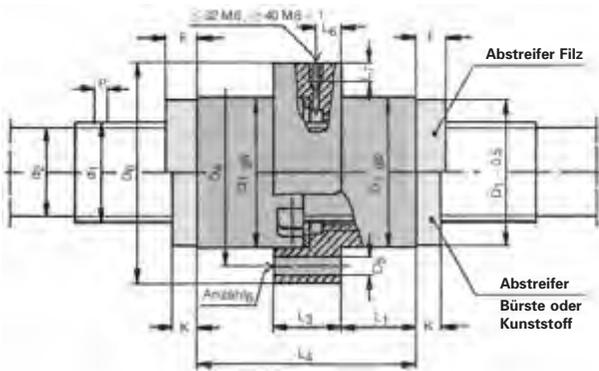
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
 Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
 Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschrupfen von Bund und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f_{\ddot{u}} \geq 5$. Bei $f_{\ddot{u}} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f_{\ddot{u}} = S / P \times i$
 $f_{\ddot{u}}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f$
 $C_o = C_{oi} \times i$ [N]
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1$ [N]
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1$ [N]
 f = Faktor gemäß i



1)2) d1	P	1)2) d2	D1,9 ⁶	D4	D5	D6	K	F	3) L6	L7	i = 1 / f = 1		i = 2 / f = 1,625		i = 3 / f = 2,158		i = 4 / f = 2,639		i = 5 / f = 3,085		i = 6 / f = 3,505		4) C1	4) C0i			
											L1	L3	L4	L1	L3	L4	L1	L3	L4	L1	L3	L4			L1	L3	L4
20	5	16	35	50	6,4	63	10	10	8	5	14	20	41	22	20	54	28	25	70						8181	8740	
25	5	21	40	55	8,4	70	10	10	8	5	14	20	36	22	20	54	28	25	70	34	25	81	38	30	90	8769	11346
	10	21	42	58	8,4	75	10	14	8	5	25	25	61	39	25	91	51	25	113						8439	10710	
32	5	28	47	63	8,4	80	10	10	8	6	22	25	54	28	25	70	34	25	81	38	30	90	44	30	101	9045	13981
	10	28	55	75	10,5	95	10	14	8	6	39	25	91	51	25	113	65	30	147						11624	16110	
40	5	36	55	71	8,4	85	10	10	10	8	22	25	59	28	25	70	34	30	86	38	30	90	44	30	101	10182	19174
	10	31,4	65	85	10,5	105	10	14	10	8	39	25	91	51	35	123	65	30	147	71	30	158			29318	38372	
50	20	36	70	90	13	110	10	24	10	8	46	35	117												12848	21620	
	5	46	65	85	10,5	105	10	10	10	8	22	25	59	28	25	70	34	30	86	38	30	90	44	30	101	10954	24402
63	10	41,4	75	95	13	115	10	14	10	8	39	25	91	51	35	123	65	30	147	71	30	158	63	30	180	30365	47000
	20	41,4	80	100	13	120	10	24	10	8	46	35	117	66	40	157									30364	46999	
63	5	59	78	100	10,5	120	10	10	10	9	22	25	59	28	25	70	34	30	86	38	30	90	44	30	101	11602	30298
	10	54,4	90	120	17	150	10	14	10	9	39	25	91	51	35	123	65	30	147	71	40	163	63	40	185	33854	64052
	20	50,2	95	125	17	155	16	24	10	9	72	50	174	95	50	214	114	50	256						64343	89702	

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profilgeometrie. Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Flanschmutter mit Vorspannvorrichtung Baureihe N

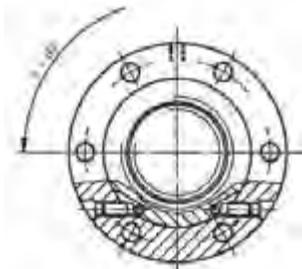
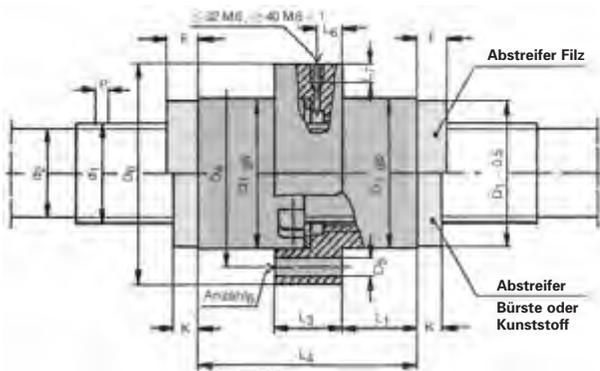
Alle Sonderausführungen mit Maßen und Steigungen sowie Muttergehäuse nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Alle Abmessungen in mm.
Freimaßtoleranz nach DIN 7168.
Abnahme nach DIN 69051 Teil 3.

- Bei Steigungsabweichungen 0,050 und 0,100 auf 300 mm werden d1 und d2 +0,4 mm.
- Zur Montage der Mutter darf der Anschlußdurchmesser der Spindel max. d2 betragen. Sind beim anderen Spindelwellenende größere Durchmesser als d1 erforderlich, so sollten sie aus Kostengründen durch Aufschrupfen von Bund und Flanschen erreicht werden.
- Schmierbohrung auf Kundenwunsch (nicht Standard).
- Ermittlung der Tragzahlen nach DIN 69051 Teil 4 für $f_{\ddot{u}} \geq 5$. Bei $f_{\ddot{u}} < 5$ bitten wir um Rückfrage.

$f_{\ddot{u}} = S / P \times i$
 $f_{\ddot{u}}$ = Überrollverhältnis
 S = Verfahrweg [mm]
 P = Steigung [mm]
 i = Anzahl tragender Gewindegänge in der Mutter

 $C = C_i \times f [N]$
 $C_o = C_{oi} \times i [N]$
 C = dyn. Tragzahl (gesamt) [N]
 C_i = dyn. Tragzahl für $i = 1$ [N]
 C_o = statische Tragzahl (gesamt) [N]
 C_{oi} = statische Tragzahl für $i = 1$ [N]
 f = Faktor gemäß i



1)2) d ₁	P	1)2) d ₂	D ₁ ^g	D ₄	D ₅	D ₆	K	F	3) L ₆	L ₇	i = 1 / f = 1				i = 2 / f = 1,625				i = 3 / f = 2,168				i = 4 / f = 2,639				i = 5 / f = 3,085				i = 6 / f = 3,505				4) C _{oi}	4) C _i
											L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄	L ₁	L ₃	L ₄		
80	10	71,4	105	135	17	165	10	14	10			39	25	91	51	35	123	65	40	157	71	40	163	83	40	185	36064	81227								
	20	65,1	130	165	21	200	20	24	10			78	50	180	102	50	224	118	50	260	142	50	304				92563	144782								
100	10	91	130	166	21	200	10	14	10			39	30	91	51	35	123	65	40	157	71	40	163	83	40	185	38440	101264								
	20	84,7	150	195	21	220	20	24	10			78	50	180	102	50	224	118	50	260	142	50	304	165	50	347	98898	184890								
125	10	116,4	160	200	21	240	10	14	10			39	30	91	51	35	123	65	40	157	71	40	163	83	40	185	42368	132702								
	20	110,1	170	210	25	250	20	24	10			78	50	180	102	50	224	118	50	260	142	50	304	165	50	347	105612	235119								
160	10	151,4	200	240	25	280	10	14	10			39	30	91	51	35	123	65	40	157	71	40	163	83	40	185	45680	165672								
	20	145,1	200	240	25	280	20	24	10			78	50	180	102	50	224	118	50	260	142	50	304	165	50	347	114100	305463								
200	10	191,4	225	265	25	295	10	14	10			39	30	91	51	35	123	65	40	157	71	40	163	83	40	185	49628	210380								
	20	185,1	250	290	25	310	20	24	10			78	50	180	102	50	224	118	50	260	142	50	304	165	50	347	122627	385876								

Die angegebenen Tragzahlen beziehen sich auf eine bestimmte Profillegeometrie. Technische Änderungen vorbehalten!

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

8 QUALITÄTSSICHERUNG

RACO – da passt alles zusammen

Konzeption und Produktion unter einem Dach – das ist RACO.

Was auch immer Sie wie bewegen müssen – mit RACO können Sie sicher sein, dass das Konzept und die Produkte zusammen passen. Ein wichtiger Aspekt. Denn gerade bei komplexen Bewegungsabläufen – zum Beispiel bei der Positionierung von Werkstücken in mehreren Ebenen – kommt es auf das perfekte Zusammenspiel von Hard- und Software an. Unser Know-How und unsere Fertigungsqualität geben Ihnen die Gewissheit, dass die Prozesse so laufen, wie Sie es sich vorstellen.

Maximale Qualität aus Prinzip

RACO steht für maximale Qualität in der Positionier- und Handhabungstechnik. Das hat einen guten Grund: Wir fertigen alle wesentlichen Komponenten unserer Produkte selbst. So können wir schon bei der Herstellung der Spindeln für unsere Elektrozyylinder technische Aspekte der Anwendung berücksichtigen. Darüber hinaus garantiert Ihnen unsere Erfahrung in der Herstellung von Trapez- und Kugelgewindespindeln äußerste Zuverlässigkeit im Betrieb. Jedes Produkt, das unser Haus verlässt, wird auf Herz und Nieren geprüft.

Präzise- und trotzdem robust

RACO-Kugelgewindetriebe sind Qualitätsprodukte für den Dauereinsatz selbst unter schwierigsten Bedingungen. Überall dort, wo neben Präzision Robustheit gefordert ist, spielen unsere Produkte ihre Stärken aus – zum Beispiel im Bergbau, in Stahl- und Walzwerken und in der Verkehrstechnik. Die lange Lebensdauer unserer Stellelemente ist Ihr wirtschaftlicher Vorteil.



Fig. 24: Surface measurement device



Fig. 25: Laser linear measurement equipment

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

9 WARTUNGSANWEISUNG UND KONSTRUKTIONSHINWEISE

Radiale und exzentrisch angreifende Kräfte müssen vermieden werden, da sie die Lebensdauer und die Funktion des Kugelgewindetriebes negativ beeinflussen.

Demontage und Montage eines Kugelgewindetriebes

RACO-Kugelgewindetriebe werden grundsätzlich mit montierter Mutter geliefert. Ist eine Demontage der Mutter erforderlich, wird wie folgt vorgegangen:

Zur Mutteraufnahme wird eine Montagehülse mit einem Außendurchmesser von $1,02 \times d_2$ und mindestens doppelter Mutterlänge bereitgestellt. Diese Hülse wird bis an den Gewindeanfang geführt und die Mutter einschließlich der Kugeln entsprechend der Steigungsrichtung auf sie gedreht. Die Mutter kann so mit der Montagehülse abgezogen werden.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei darauf zu achten ist, dass keine Kugeln in die „toten“ Gänge zwischen den Umlenkstücken geraten.

HINWEIS: Defekte Kugelgewindetriebe und vorgespannte Mutternsysteme sollten in unserem Werk repariert werden.

Einbau

Vor dem Einbau ist der Kugelgewindetrieb – soweit erforderlich – mit einem Reinigungsmittel wie z. B. Waschbenzin zu säubern. Die Reinigungsmittel dürfen nicht aggressiv auf die Abstreifermaterialien wie Nylon und Filz wirken. Das Entfernen des Konservierungsmittels ist in der Regel nicht erforderlich.

Die Kugelgewindetriebe sind werksseitig korrosionsgeschützt und benötigen vor Inbetriebnahme Schmierstoffzufuhr (Öl oder Fett).

Da Kugelgewindetriebe empfindlich gegenüber Schmutz und Spänen sind, müssen sie grundsätzlich durch dichte Abdeckungen wie Faltenbälge oder Teleskopfedern geschützt werden.

Um die gewünschte Lebensdauer zu erreichen, müssen sie beim Einbau ohne Fluchtungsfehler zwischen Spindellagerung, Mutteraufnahme und Führungsbahnen ausgerichtet werden.

Wird das Gehäuse der zylindrischen Doppelmutter vom Kunden beigestellt, beträgt die zulässige Planlaufabweichung der Mutteranlagefläche zur Zentrierbohrung im Gehäuse max. 0,005 mm.

HINWEIS: Niemals die Umlenkstücke an der Mutter demontieren! Bei austretenden Kugeln aus der Mutter keine Kugeln einzeln ersetzen. Defekte Mutternsysteme von Kugelgewindetrieben sollten in unserem Werk repariert werden.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Max. zulässige Drehzahl

Die maximal zulässige Drehzahl ist von den Geschwindigkeiten und Zentrifugalkräften der Kugeln innerhalb des Mutternsystems abhängig. Als grober Richtwert gilt für den mittleren Durchmesserbereich

$$\begin{aligned}n \times d_1 &= \text{max. } 110\,000 \\n &= \text{Drehzahl (min-1)} \\d_1 &= \text{Spindel } \varnothing \text{ (mm)}\end{aligned}$$

Hierbei sind die weiteren Einflussfaktoren wie Kugeldurchmesser, Steigung, Arbeitsbedingungen und kritische Drehzahl der Spindel (Kap. 4) nicht berücksichtigt. Wir bitten bei Anwendungen in dem kritischen Bereich um Rückfrage.

Zulässige Betriebstemperatur

Ohne Berücksichtigung der temperaturbedingten Maßänderungen sind Standard-Kugelgewindetriebe im Temperaturbereich von -30 bis + 100 °C einsetzbar. Bei Anwendungen außerhalb dieser Grenzen bitten wir um Rückfragen.

Schmierung

Schmierstoffe haben die Aufgabe, die Reibung zu vermindern und gemeinsam mit den Abdeckungen und Abstreifern die Kugelgewindetriebe vor Verschleiß und Korrosion zu schützen. Die Auswahl des Schmierstoffes und der Schmierungsart soll entsprechend der Drehzahl, Belastung und Betriebstemperatur erfolgen. Die Wälzlager-Schmiervorschriften können zur Bindung der gewählten Lösung als Basis herangezogen werden.

Aufgrund der Axialbewegung zwischen Spindel und Mutter und der unvollkommenen Abdichtung ist der Schmiermittelverlust jedoch größer als bei den herkömmlichen Wälzlagern. Somit ist in der Regel eine einmalige Fettfüllung als Lebensdauerschmierung nicht ausreichend. Graphit- und Molybdändisulfid-Zusätze sollte möglichst nicht verwendet werden.

Folgend sind einige grobe Richtlinien aufgeführt. Im einzelnen Anwendungsfall muss die Schmierstoffauswahl und das Schmierungssystem der gesamten Maschine berücksichtigt werden.

Ölschmierung

Starke Betriebstemperaturschwankungen verursachen u. a. Längenänderungen der Spindel, was auf die Positioniergenauigkeit einen negativen Einfluss hat. In derartigen Fällen kann das Öl im Gegensatz zum Fett zusätzlich als Wärmeabfuhrmedium verwandt werden. Als Ölqualität empfehlen wir Umlauföle auf Mineralölbasis mit Wirkstoffen zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit und des Korrosionsschutzes gemäß CL nach DIN 51517 Teil 2.

RACO KUGELGEWINDETRIEBE

Bei hoher Belastung und/oder niedrigeren Drehzahlen sollten diese Umlauföle zusätzlich mit Wirkstoffen zur Erhöhung der Belastbarkeit des Verschleißschutzes CLP nach DIN 51517 Teil 3 eingesetzt werden.

Bei einer Ölbadschmierung sollte die am tiefsten laufende Kugel voll ins Öl eintauchen. Die zuzuführende Ölmenge bei einer Umlaufschmierung sollte je nach Abmessung und erforderlicher Wärmeabfuhr ca. 5 bis 15 cm³/h pro Gewindegang (= Anzahl Kugelumläufe in der Mutter) betragen.

n x d rpm x Durchmesser (mm)	Viskosität (c St/40°C)	Viskositätsgrad gemäß DIN 51 519
up to 1000	400-1100	ISO VG 460 ISO VG 680 ISO VG 1000
100-10000	150-350	ISO VG 150 ISO VG 220 ISO VG 320
10000-40000	35-110	ISO VG 46 ISO VG 68 ISO VG 100
40000-110000	17-50	ISO VG 46 ISO VG 32 ISO VG 22

Fig. 25: Viskositätsempfehlungen

Viskositätsempfehlungen sind in Abb. 36 aufgeführt. Bei Kugelgewindetrieben größerer Abmessungen werden dickflüssige (hohe Viskositätswerte) Öle gewählt.

Fettschmierung

Die Fettschmierung hat den Vorteil, dass eine aufwendige Zentralschmierung nicht installiert zu werden braucht und eine Nachschmierung in der Regel erst nach 500 Betriebsstunden erforderlich ist.

Als Fettqualität empfehlen wir Fette Mineralölbasis mit Wirkstoffen zur Verbesserung der Alterungsbeständigkeit und des Korrosionsschutzes gemäß DIN 51825 Teil 1.

n x d rpm x Durchmesser (mm)	Güteklasse der Fettsorte gemäß DIN 51 825 Teil 1
up to 1000	K3K
100-10000	K2K
10000-40000	K2K
40000-110000	K1K

Fig. 26: Empfehlungen für Fett

Bei extremen hohen Belastungen können Fette mit Wirkstoffen zur Erhöhung der Belastbarkeit und des Verschleißschutzes KP nach DIN 51825 Teil 3 eingesetzt werden. Die Fettmenge soll so bemessen sein, dass die Hohlräume etwa zur Hälfte gefüllt sind. Fette verschiedener Verseifungsbasis dürfen nicht miteinander gemischt werden.

Lagerung

Kugelgewindetriebe sind hochpräzise Maschinenteile, die empfindlich gegen Beschädigung und Verschmutzung jeglicher Art. sind. Bei einer Einlagerung bis zum Einbau muss gewährleistet sein, dass eine Durchbiegung der Spindel und Korrosion nicht möglich sind.

Unsere Kugelgewindetriebe sind vor dem Versand mit einem Korrosionsschutzmittel versehen, so dass bei einer sachgemäßen Innenlagerung eine Konservierungszeit von ca. 5 Jahren erreicht werden kann.



RACO Elektro-Maschinen GmbH

Jesinghauser Str. 56-64
D-58332 Schwelm
Tel: +49 2336 40 09-0
eMail: sales@raco.de
www.raco.de

zertifiziert nach ISO 9000

Hinweis:

Bitte beachten Sie unser Engineering-Datenblatt, welches Ihnen für die Zusammenstellung Ihrer individuellen Anfragedaten Anregungen bieten soll! Wenn Sie Fragen haben steht Ihnen unser Engineering-Team mit Rat und Tat zur Seite.

