



## Rollengewindetriebe

SR, BR, PR, ISR, SV, BV, PV, FLRBU

Technische Produktinformation

We pioneer motion

**SCHAEFFLER**



# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.2	Produktübersicht.....	5
1.3	Auswahltafel.....	9
2	Auswahlempfehlungen.....	12
2.1	Technische Konzepte .....	12
2.2	Axialspiel und Vorspannung .....	45
2.3	Steigungsgenauigkeit und Fertigungstoleranzen.....	54
3	Bevorzugte Baureihe .....	66
4	Produktpalette.....	69
4.1	Planetenrollengewindetriebe SR.....	69
4.1.1	SRC, BRC .....	72
4.1.5	SRF, BRP, SRP, BRP .....	80
4.1.8	PRU.....	86
4.1.11	PRK.....	92
4.2	Hochleistungs-Rollengewindetriebe HR.....	98
4.2.1	HRC.....	102
4.2.4	HRF, HRP.....	108
4.3	Invertierte Rollengewindetriebe ISR.....	114
4.3.1	ISR .....	116
4.4	Planetenrollengewindetriebe mit angetriebenen Müttern SRR.....	118
4.4.1	SRR, BRR .....	120
4.5	Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung SV .....	122
4.5.1	SVC, BVC .....	126
4.5.2	SVF, BVF .....	128
4.5.3	PVU.....	130
4.5.4	PVK.....	132
4.6	Spindellagerungen FLRBU.....	134
4.6.1	FLRBU, Abmessungen .....	136
4.6.2	FLRBU, Leistungsdaten.....	138
4.6.3	Empfehlungen für die Montage und Ausrichtung der Spindellagerungen.....	139
4.6.4	Empfohlene Spindellagerungen für Standard-Planetenrollengewindetriebe .....	142
4.6.5	Empfohlene Spindellagerungen für Rollengewindetriebe .....	143
4.6.6	Vorauswahl von Axial-Pendelrollenlagern .....	144
4.7	Bestellbezeichnung .....	146
5	Montageempfehlungen.....	147
5.1	Montage .....	147
5.2	Schmierung .....	153
6	Formular für technische Anfragen.....	166
7	Symbole .....	169

# 1 Einleitung

## 1.1 Rollengewindetribe von Schaeffler, effektive Antriebslösungen

Unterschiedlichste Branchen verlassen sich auf Schaeffler Rollengewindetribe für ihre Antriebsanforderungen. Schaeffler Rollengewindetribe sind ein führendes Beispiel für die Abkehr von herkömmlichen Linearantrieben und stehen für innovative und leistungsstarke elektromechanische Hubsysteme und Verstellsysteme.

Schaeffler ist ein Vorreiter in der Technologie der Rollengewindetribe und bietet beste Qualität, höchste Leistung und das umfangreichste Sortiment an Rollengewindetriben auf dem Markt.

Bei den eigenen, hochintegrierten Fertigungsprozessen setzt Schaeffler neueste Bearbeitungstechnologien ein, darunter Hart- und Weichbearbeitung, Wärmebehandlung (Induktion und Durchhärtung), Schliff und Montage. In den Schaeffler Werken finden sich neben den Fertigungsanlagen auch eigene Labors für Lebensdauerprüfungen, Tribologie, Geräuschmessungen und Metallurgie. Über die Standardserie aus standardmäßig hochwertigem Wälzlagerstahl hinaus bietet Schaeffler Sonderanfertigungen aus rostfreiem Stahl und hochwarmfestem Stahl mit Beschichtungen usw. für die anspruchsvollsten Anwendungen.

Schaeffler bietet drei Hauptausführungen von Planetenrollengewindetriben an, die keine Rollenrückführung erfordern:

- die traditionelle SR Reihe mit an der Mutter synchronisierten Rollen, dank des identischen Gewinde-Steigungswinkels von Rollen und Mutter
- die HR Hochleistungs-Rollengewindetribe mit im Vergleich zur SR Reihe verbesserten Eigenschaften
- die ISR invertierten Rollengewindetribe mit an der Spindel synchronisierten Rollen, dank des identischen Gewinde-Steigungswinkels von Rollen und Spindel

Darüber hinaus bietet Schaeffler spezielle Ausführungen von Planetenrollengewindetriben an:

- SRR Rollengewindetribe mit angetriebenen Müttern
- Rollengewindetribe ohne Gewindesteigung, die vorteilhaft statt einer herkömmlichen Axiallagerlösung eingesetzt werden können, wenn extreme axiale Tragfähigkeit, geringes Gewicht und kompakte Konstruktion erforderlich sind.

Schaeffler bietet ein umfangreiches Sortiment an Rollengewindetriben mit Rollenrückführung an. Da die Rollen Umfangsrillen haben, müssen sie nach jeder vollen Umdrehung um die Mutter mithilfe der Nocken und Axialnut in der Mutter zurück zu ihrem Ausgangspunkt auf der einen Mutterseite geführt werden.

Kleine Spindelsteigungen sind möglich, mit einer relativ großen Gewindehöhe. Diese Funktion bietet die ideale Kombination aus kleiner Steigung, hoher Tragfähigkeit, hoher Steifigkeit und Genauigkeit.

Trotzdem weisen Rollengewindetribe mit Rollenrückführung ein geringeres Drehzahl- und Beschleunigungsvermögen auf als Planetenrollengewindetribe.

## 1.2 Produktübersicht

### ☞ 1 Planetenrollengewindetriebe SR



001BD29F

- umfangreiche Auswahl an Durchmessern und Steigungen für zahlreiche Anwendungen
- zuverlässige Antriebslösungen für hohe Belastungen und Drehzahlen

### ☞ 2 Hochleistungs-Planetenrollengewindetriebe HR



001BD225

- extreme Tragfähigkeit
- Robustheit und lange Lebensdauer für sehr anspruchsvolle Anwendungen

### ☞ 3 Invertierte Planetenrollengewindetriebe ISR



001BD227

- alle Eigenschaften und Vorteile eines Planetenrollengewindetriebs
- außerdem kleine Steigungen, hohe Tragfähigkeit in einer kompakten Konstruktion

#### ☞4 Rollengewindetriebe mit angetriebenen Muttern SRR



001BD22B

- vergleichbarer Betrieb wie elektromechanische Zylinder
- kompakte, integrierte Spindellagerungs- und Mutterfunktionen

#### ☞5 Rollengewindetriebe ohne Gewindesteigung



001BD22D

- Axiallagerlösung für spezielle Anwendungsfälle
- hohe axiale Tragfähigkeit mit kompakter Bauweise

#### ☞6 Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung SV



001BD2E4

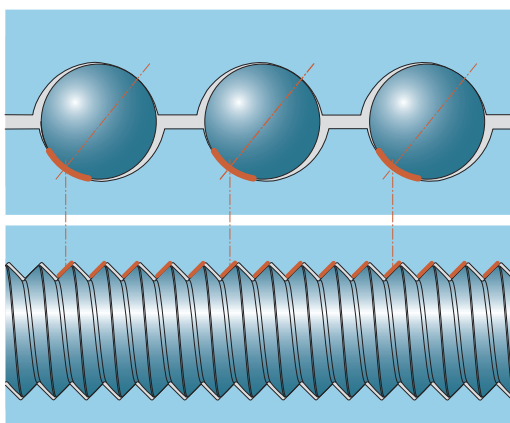
- kleine Steigungen in Verbindung mit hoher Tragfähigkeit
- Feinauflösung und Steifigkeit für Hochgenauigkeitsanwendungen

## 1 Produktübersicht

Erwartungen mit elektromechanischen Antrieben	Schaeffler Rollengewindetrieb-Lösungen
Erhöhte Produktivität bei Industrieanwendungen mit Einschaltdauer über 70 %	Hohe Tragfähigkeit und Zyklusfähigkeit. Für hohe Beschleunigen und hohe Drehzahlen
Bis zu 70 % Energieersparnis im Vergleich zu hydraulischen und pneumatischen Antriebs-technologien	Mechanischer Wirkungsgrad in der Regel über 80 %
Funktionalität, Flexibilität und Steuerbarkeit	Das umfangreichste Sortiment an Rollengewindetrieben auf dem Markt. Aufnahme hoher Belastungen bei Transportanwendungen. Für hohe Präzision bei Positionierungsanwendungen individuelle Konstruktionen und flexible Fertigungsanlagen
Zuverlässigkeit	Planetenrollengewindetriebe sind konstruktionsbedingt zuverlässiger als andere Antriebslösungen
Höhere Wiederholbarkeit und Prozessstabilität	Reduzierter Verschleiß, besonders bei werkseitig eingelaufenen Rollengewindetrieben
Einfache Integration in Arbeitszellen und vorhandene Systeme	Hohe Leistungsdichte
Größere Genauigkeit	Hohe Positionierungsgenauigkeit, die sich ohne Spiel oder mit Vorspannung weiter verbessern lässt. Rollengewindetriebe mit Rollerrückführung und kleinen Steigungen empfohlen für Hochgenauigkeitsanwendungen
Geringe Geräuschpegel	Äußerst reibungsloser und leiser Betrieb mit Planetenrollengewindetrieben
Sauberkeit	Rollengewindetriebe benötigen nur sehr geringe Schmierstoffmengen
Geringere Betriebs- und Wartungskosten (TCO) im Vergleich zu herkömmlichen Antrieben	Lange Gebrauchsdauer und hohe Zuverlässigkeit

Bei einem Planetenrollengewindetrieb wird die Last von der Mutter über die balligen Gewindeflanken aller Rollen auf die Gewindespindel übertragen. Die Anzahl der Kontaktpunkte und die gesamte Kontaktfläche zwischen Spindel, Rollen und Mutter sind im Vergleich zu Kugelgewindetrieben erheblich größer, was zu höheren dynamischen und statischen Tragfähigkeiten führt.

### 7 Vergleich der Kontaktflächen von Kugelgewindetrieben und Rollengewindetrieben



001BD234

Der grundlegende konzeptuelle Vorteil der Planetenrollengewindetriebe liegt darin, dass keine Rückführung der Rollelemente stattfinden muss. Durch diese Eigenschaft wird die hauptsächliche Fehlerursache von Kugelgewindetrieben ausgeschaltet: die Rückführung der Kugeln. Tatsächlich induziert die Rückführung schwer belasteter Kugeln wechselnde Spannungen auf die Kugeln sowie Stoßbelastungen durch die Änderung des Bahnverlaufs.

Darüber hinaus kommen die Planetenrollen nicht in Kontakt miteinander. Dies ist ein wesentlicher Vorteil dieses Produkts im Vergleich zu den meisten Bauformen von Kugelgewindetrieben. In den meisten Bauformen haben die Kugeln Kontakt miteinander und erzeugen Reibung, eine potenzielle Fehlerquelle des Kugelgewindetrieb-Konzepts.

Bei Rollengewindetrieben mit Rollenrückführung wird die Anwendungsbelastung von der Spindel über einen Satz Rollen mit Umfangsrillen übertragen. Durch diese Bauform sind sehr kleine Steigungen und gleichzeitig eine hohe Tragfähigkeit und axiale Steifigkeit möglich. Der entscheidende mechanische Vorteil liegt in der Minimierung des Eingangs Drehmoments und der Steigerung von Auflösung und Leistung in der Anwendung. So lässt sich die Konstruktion einer komplizierten Kraftübertragung einfacher und gleichzeitig steifer gestalten. Sie werden oft in hochentwickelten Anwendungen eingesetzt, bei denen es entscheidend auf Zuverlässigkeit und optimale Leistung ankommt.

## 2 Vorteile Rollengewindetrieb

Konzept eines Rollengewindetriebs	Vorteile gegenüber einem Kugelgewindetrieb	Kundennutzen
Zahlreiche Kontaktpunkte	Hohe Tragfähigkeit und bis zu 10-mal längere Gebrauchsdauer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Betriebs- und Wartungskosten (TCO)</li> </ul>
Planetenrollen	<p>Drehzahlen eines Rollengewindetriebs bis zu 50 % höher als bei einem Kugelgewindetrieb mit vergleichbarer Tragfähigkeit</p> <p>Beschleunigung eines Rollengewindetriebs bis zu 3-mal höher</p> <p>Wesentliche Fehlerursache wird vermieden, da keine Rückführung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhte Geschwindigkeit der Arbeitsvorgänge</li> <li>• Höhere Produktivität</li> <li>• Höhere Zuverlässigkeit</li> </ul>
Planetenrollengewindetriebe mit kleiner Steigung (bis hinab zu 2 mm)	Hohe Tragfähigkeit im Vergleich zu Kugelgewindetrieben mit kleiner Steigung, die mit kleineren Kugeln mit niedrigerer Tragfähigkeit konstruiert werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Tragfähigkeit kombiniert mit Positionierungsgenauigkeit</li> <li>• Reduzierte Drehmomentanforderungen</li> </ul>
Planeten- oder rücklaufende Rollen mit regelmäßigem Abstand	Überzeugender Betrieb in Anwendungen mit Richtungsänderungen, stabiles Reibungsmoment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedriger Geräuschpegel</li> <li>• Hohe Zuverlässigkeit</li> </ul>
Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und kleiner Steigung bis hinab zu 1 mm	<p>Hohe Tragfähigkeit, hohe axiale Steifigkeit, die mit einem Kugelgewindetrieb mit vergleichbaren Werten bei Steigung und Durchmesser nicht erzielt werden kann.</p> <p>Sehr kleines Eingangsdrehmoment</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Auflösung</li> <li>• Hohe Steifigkeit</li> <li>• Lange Gebrauchsdauer</li> <li>• Robustheit</li> </ul>

### 1.3 Auswahltafel

☐3 Planetenrollengewindetriebe SR/BR, HR: Standard und maximale dynamische Tragzahl C<sub>a</sub>

P <sub>h</sub>		2	4	5	6	8	9	10	12	15	18	20	24	25	30	35	36	40	42	50
d <sub>0</sub>	Mutter	C <sub>a</sub>																		
mm		kN																		
8	SR/BR <sup>1)</sup>	8,61	8,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	SR/BR	-	-	14,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	SR/BR <sup>1)</sup>	13,2	-	15,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	SR/BR	-	-	26 <sup>2)</sup>	-	27,4 <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	SR/BR <sup>1)</sup>	23,9	-	29,7 <sup>2)</sup>	-	29,4 <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	SR/BR <sup>1)</sup>	30,4	-	37,7	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	SR/BR	-	-	50,6 <sup>2)</sup>	52,8	57 <sup>2)</sup>	-	59,2 <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	SR/BR <sup>1)</sup>	47,4	-	57,8 <sup>2)</sup>	60,3	65,2 <sup>2)</sup>	-	63,6 <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	SR/BR	-	-	-	42,3	-	-	-	47,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	47,3	-	-	-	53,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	SR/BR	-	-	68,4 <sup>2)</sup>	-	76,1	-	78,6 <sup>2)</sup>	-	85,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	78,2 <sup>2)</sup>	-	87	-	89,8 <sup>2)</sup>	-	91,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	SR/BR	-	-	92 <sup>2)</sup>	95	103	-	106 <sup>2)</sup>	-	119	-	123	-	-	-	-	-	-	-	-
30	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	105 <sup>2)</sup>	109	117	-	122 <sup>2)</sup>	-	127	-	132	-	-	-	-	-	-	-	-
36	SR/BR	-	-	-	90,5	-	97,5	-	107	-	114	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	106	-	115	-	125	-	128	-	138	-	-	-	-	-	-	-
39	SR/BR	-	-	129 <sup>2)</sup>	-	-	-	153 <sup>2)</sup>	-	168	-	173	-	175	-	-	-	-	-	-
39	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	148 <sup>2)</sup>	-	-	-	174 <sup>2)</sup>	-	192	-	198	-	188	-	-	-	-	-	-
44	SR/BR	-	-	-	-	130	-	-	144	-	158	-	168	-	166	-	-	-	-	-
44	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	153	-	-	169	-	185	-	188	-	185	-	-	-	-	-
48	SR/BR	-	-	198 <sup>2)</sup>	-	218	-	232 <sup>2)</sup>	-	258	-	266 <sup>2)</sup>	-	286	276	-	-	-	-	-
48	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	240 <sup>2)</sup>	-	250	-	265 <sup>2)</sup>	-	295	-	304 <sup>2)</sup>	-	327	316	-	-	-	-	-
56	SR/BR	-	-	-	-	-	-	-	212	-	-	-	242	-	-	-	258	-	-	-
56	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	249	-	-	-	284	-	-	-	289	-	-	-
60	SR/BR	-	-	-	-	-	-	339	-	373	-	395 <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
60	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	387	-	426	-	452 <sup>2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
60	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	494	-	515	-	530	528	-	-	-	-	-
64	SR/BR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	317	-	329	-	318	-	309	-	-	-
64	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	296	-	333	-	346	-	356	-	346	-	-	-
75	SR/BR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	505	-	561	-	572	-	-	-	-	-	-	-	-
75	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	836	-	845	-	855	852	-	-	-	-	-
80	SR/BR	-	-	-	-	-	-	365	-	-	420	-	452	-	-	-	-	-	398	-
80	SR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	383	-	-	441	-	474	-	-	-	-	-	445	-
87	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	1059	-	1061	-	1085	1085	-	-	-	-	-
99	SR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	925	-	937	-	-	-	-	-	-
99	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	1277	-	1311	-	1328	1330	1329	-	-	-	-
112,5	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	1396	-	1421	-	1446	1455	1461	-	-	-	-
120	SR <sup>1)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1131	-	1127	-	-	-	-	-	-
120	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	1547	-	1587	-	1585	1614	1640	-	1651	-	-
135	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	1843	-	1858	-	1903	1904	1921	-	1909	-	1944
150	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	2200	-	2240	-	2137	2167	2167	-	2176	-	2189
180	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	3073	-	3123	-	3002	3009	3023	-	3075	-	3128
210	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3371	-	3435	3249	3265	-	3322	-	3381
240	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3919	3931	3994	-	3808	-	3860

<sup>1)</sup> Max. Rollenanzahl, auf Anfrage

<sup>2)</sup> Bevorzugte Baureihe

4 Planetenrollengewindetriebe PR, mit interner Vorspannung: Standard und maximale dynamische Tragzahl  $C_a$

$P_h$		2	4	5	6	8	9	10	12	15	18	20	24	25	30	35	36
$d_0$	Mutter	$C_a$															
mm		kN															
8	PR <sup>3)</sup>	4,74	4,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	PR	-	-	7,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	PR <sup>3)</sup>	7,25	-	8,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	PR	-	-	14,3	-	15,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	PR <sup>3)</sup>	13,1	-	16,4	-	16,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	PR <sup>3)</sup>	16,8	-	20,8	-	20,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	PR	-	-	27,9	29,1	31,4	-	32,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	PR <sup>3)</sup>	26,1	-	31,8	33,2	35,9	-	35,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	PR	-	-	-	23,3	-	-	-	26,3	-	-	-	-	-	-	-	-
24	PR <sup>3)</sup>	-	-	-	26,1	-	-	-	29,4	-	-	-	-	-	-	-	-
25	PR	-	-	37,7	-	41,9	-	43,3	-	47,2	-	-	-	-	-	-	-
25	PR <sup>3)</sup>	-	-	43,1	-	47,9	-	49,5	-	50,6	-	-	-	-	-	-	-
30	PR	-	-	50,7	52,3	56,5	-	58,6	-	65,4	-	67,9	-	-	-	-	-
30	PR <sup>3)</sup>	-	-	57,9	59,8	64,6	-	67,0	-	70,1	-	72,9	-	-	-	-	-
36	PR	-	-	-	49,8	-	53,7	-	58,7	-	62,9	-	68,1	-	-	-	-
36	PR <sup>3)</sup>	-	-	-	58,5	-	63,1	-	69,0	-	70,3	-	76,1	-	-	-	-
39	PR	-	-	71,2	-	-	-	84,1	-	92,4	-	95,2	-	96,3	-	-	-
39	PR <sup>3)</sup>	-	-	81,4	-	-	-	96,1	-	106	-	109	-	103	-	-	-
44	PR	-	-	-	-	71,9	-	-	79,2	-	86,9	-	92,5	-	91,4	-	-
44	PR <sup>3)</sup>	-	-	-	-	84,4	-	-	93,0	-	102	-	103	-	102	-	-
48	PR	-	-	109	-	120	-	128	-	142	-	146	-	157	152	-	-
48	PR <sup>3)</sup>	-	-	132	-	138	-	146	-	162	-	167	-	180	174	-	-
56	PR	-	-	-	-	-	-	-	117	-	-	-	133	-	-	-	142
56	PR <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	137	-	-	-	157	-	-	-	159
60	PR	-	-	-	-	-	-	187	-	206	-	218	-	-	-	-	-
60	PR <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	213	-	235	-	249	-	-	-	-	-
64	PR	-	-	-	-	-	-	-	-	177	-	184	-	178	-	173	-
64	PR <sup>3)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	166	-	186	-	193	-	199	-	193

3) Max. Rollenanzahl, auf Anfrage

5 Invertierte Rollengewindetriebe ISR: Standard und maximale dynamische Tragzahl  $C_a$

$P_h$		2,4	3	4	5	6
$d_0$	Mutter	$C_a$				
mm		kN				
18	ISR	35,6	37,8	36,6	37,8	40,4
21	ISR	55,5	59,6	63,3	61,5	64,2
24	ISR	63,7	67,2	72	75,3	74,5
30	ISR	93,2	99,2	105	111	117
39	ISR	135	143	153	161	169
48	ISR	209	221	234	247	259

$C_a$  kN dynamische axiale Tragzahl  
 $d_0$  mm Nenndurchmesser der Gewindespindel  
 $d_1$  mm Nenndurchmesser der Gewindespindel für Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung  
 $P_h$  mm Steigung

### 6 Rollengewindetriebe mit angetriebenen Muttern SRR/BRR: Standard und maximale dynamische Tragzahl $C_a$

$P_h$		5	10	15	20	25
$d_0$	Mutter	$C_a$				
mm		kN				
25	SRR/BRR	68,4	78,5	85,6	–	–
30	SRR/BRR	91,9	106	119	123	–
39	SRR/BRR	129	153	168	173	175
48	SRR/BRR	198	232	258	266	286
60	SRR/BRR	–	339	373	395	–

### 7 Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung SV/BV: Standard und maximale dynamische Tragzahl $C_a$

$P_h$		1	2	3	4	5
$d_1$	Mutter	$C_a$				
mm		kN				
8	SV/BV	8,5	–	–	–	–
10	SV/BV	8,95	8,95	–	–	–
12	SV/BV	10,3	10,3	–	–	–
16	SV/BV	11,5	11,5	–	–	–
20	SV/BV	18,5 <sup>4)</sup>	18,5	–	–	–
25	SV/BV	32,9 <sup>4)</sup>	32,9	–	–	–
32	SV/BV	64,3 <sup>4)</sup>	64,3 <sup>4)</sup>	–	–	–
40	SV/BV	79,1	49,9	–	–	–
50	SV/BV	190	98,1	153	98,1	–
63	SV/BV	–	186	–	186	–
80	SV/BV	–	–	–	325	–
100	SV/BV	–	–	–	–	469
125	SV/BV	–	–	–	–	756

<sup>4)</sup> Bevorzugte Baureihe

### 8 Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung PV, mit interner Vorspannung: Standard und maximale dynamische Tragzahl $C_a$

$P_h$		1	2	3	4	5
$d_1$	Mutter	$C_a$				
mm		kN				
8	PV	4,88	–	–	–	–
10	PV	5,14	5,14	–	–	–
12	PV	5,96	5,96	–	–	–
16	PV	6,71	6,71	–	–	–
20	PV	10,6	10,6	–	–	–
25	PV	18,9	18,9	–	–	–
32	PV	36,9	36,9	–	–	–
40	PV	45,4	28,7	–	–	–
50	PV	109	56,6	88	56,6	–
63	PV	–	107	–	107	–
80	PV	–	–	–	187	–
100	PV	–	–	–	–	269
125	PV	–	–	–	–	434

$C_a$                     kN                    dynamische axiale Tragzahl  
 $d_0$                     mm                    Nenndurchmesser der Gewindespindel  
 $d_1$                     mm                    Nenndurchmesser der Gewindespindel für Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung  
 $P_h$                     mm                    Steigung

## 2 Auswahlempfehlungen

### 2.1 Technische Konzepte

#### 2.1.1 Einführung in Schaeffler Rollengewindetriebe

Rollengewindetriebe wandeln Drehbewegungen in lineare Bewegungen um und umgekehrt. Da die Belastungen von der Gewindespindel über einen Rollensatz auf die Mutter übertragen werden, besteht ein Zusammenhang zwischen Rollengewindetrieben und allgemeiner Lagerungstechnik.

Mithilfe verschiedener Lagerstahlarten werden die Härte und Materialermüdungseigenschaften erzielt, die für die Aufnahme hoher Anwendungsbelastungen über längere Zeiträume erforderlich sind. Bestimmte Lagerkonzepte wie Tragzahlen, Lastzyklen, rechnerische nominelle Lebensdauer und Gebrauchsdauer, Steifigkeit, Drehzahlen, Schmierungsanforderungen usw. werden nachstehend erläutert, um die Kunden bei der Wahl eines Rollengewindetriebs zu unterstützen.

Die Auswahlparameter sind in diesem Kapitel enthalten. Zur optimalen Auswahl von Rollengewindetrieben muss der Konstrukteur Parameter wie Lastzyklus, Geschwindigkeit oder Drehzahl, geforderte Lebensdauer, Beschleunigung und Verzögerung, Arbeitszyklus, Umgebungsbedingungen, Steigungsgenauigkeit, Steifigkeit und sonstige Anforderungen berücksichtigen.

Weitere Informationen über das Auswahlverfahren von Rollengewindetrieben erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

#### 2.1.2 Dynamische Tragzahl $C_a$

Die dynamische Tragfähigkeit wird zur Berechnung der nominellen Ermüdungslebensdauer von Rollengewindetrieben herangezogen.

Sie entspricht der in Größe und Richtung unveränderlichen und konzentrisch zur Rollengewindetriebachse wirkenden Axiallast, bei der eine rechnerische nominelle Lebensdauer (nach ISO 3408-5) von  $10^6$  Umdrehungen erreicht wird.

#### 2.1.3 Nominelle Lebensdauer $L_{10}$

Die nominelle Lebensdauer  $L_{10}$  ist nach ISO-Definition die Lebensdauer, die von 90 % einer größeren Menge gleicher Rollengewindetriebe unter gleichen Betriebsbedingungen (keine Schiefstellung, zentrisch angreifende Axialbelastung, Drehzahl, Beschleunigung, Schmierung, Temperatur, Sauberkeit) erreicht oder überschritten wird.

Die nominelle Lebensdauer eines Rollengewindetriebs ist die statistische Zahl von  $10^6$  Umdrehungen, die der Rollengewindetrieb erreicht, bis sich erste Anzeichen von Schälungen bzw. Materialermüdung an einer Lauffläche bemerkbar machen.

Wenn eine Zuverlässigkeit von über 90 % gefordert ist, muss die rechnerische nominelle Lebensdauer korrigiert werden. Die Werte für den Korrekturbeiwert enthält die Tabelle. Wird z. B. eine Zuverlässigkeit von 98 % gefordert,  $L_2 = 0,33 \cdot L_{10}$ , wobei  $L_{10}$  mithilfe der Formeln berechnet werden kann ► 27 | 2.1.20.

### 9 Korrekturbeiwert für Zuverlässigkeit

Zuverlässigkeit	Korrekturbeiwert	$L_n$
%	-	-
90	1,00	$L_{10}$
95	0,62	$L_5$
96	0,53	$L_4$
97	0,44	$L_3$
98	0,33	$L_2$
99	0,21	$L_1$

#### 2.1.4 Gebrauchsdauer

Die tatsächliche, von einem bestimmten Rollengewindtrieb erreichte Lebensdauer wird Gebrauchsdauer genannt. Neben der Werkstoffermüdung kann die Gebrauchsdauer auch durch Mangelschmierung, Verschleiß, Korrosion und Verunreinigungen verkürzt werden sowie, ganz allgemein, durch den Verlust der für den jeweiligen Anwendungsfall geforderten Funktionseigenschaften.

Anhand von Erfahrungen mit ähnlichen Anwendungen lässt sich leichter derjenige Rollengewindtrieb auswählen, der die erforderliche Gebrauchsdauer auch erreicht.

Auch konstruktive Gegebenheiten wie die Festigkeit der bearbeiteten Spindelenden und die Führung bzw. Befestigung der Mutter sind zu berücksichtigen. Zum Erreichen der nominellen Lebensdauer  $L_{10}$  sollte die maximale Betriebsbelastung  $F_{max}$  80 % von  $C_a$  nicht überschritten werden (bei den Reihen SR und SV), um die Hertzsche Pressung an den Rollen/Laufbahn-Kontaktpunkten zu begrenzen.

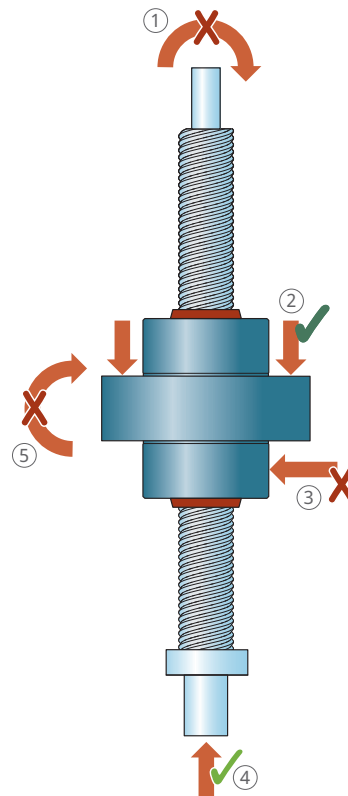
Wenn  $F_1$  größer als 50 % des Werts  $C_a$  ist, bitte den Hersteller zur Verifizierung der Auslegung kontaktieren. Bei kleinen Hüben (kürzer als die Mutterlänge) oder kurzen Schwingungen sollten weitere Faktoren wie die tatsächliche Gesamtzahl der Lastzyklen auf bestimmte Spindelbereiche sowie Stillstandsschwingungen in Betracht gezogen werden.

#### 2.1.5 Äquivalente dynamische Belastung $F_m$

Die auf eine Spindel einwirkenden Belastungen lassen sich anhand der Gesetze der Mechanik errechnen, wenn die von außen einwirkenden Kräfte bekannt sind bzw. berechnet werden können. Für die Produktgröße und Produktauswahl ist die äquivalente dynamische Belastung zu berechnen: dies ist die hypothetische, in Größe und Richtung unveränderliche Axiallast, die zentrisch an der Spindel angreift, unter deren Einwirkung die Spindel dieselbe Lebensdauer erreichen würde wie unter den tatsächlichen Lastverhältnissen.

Radial- und Momentenbelastungen müssen von Linearführungen aufgenommen werden. Diese möglichen Probleme müssen unbedingt frühzeitig in der Entwurfsphase berücksichtigt werden. Radialkräfte wirken sich negativ auf die Lebensdauer und erwartete Leistung der Spindel aus ►147|5.

### 8 Zulässige und unzulässige Belastung des Rollengewindetriebs



001DB9F0

1	Biegemoment	2	Axialbelastung
3	Radialbelastung	4	Axialbelastung
5	Kippmoment		

Wenn sich Schiefstellungen, ungleichmäßige Lasten, Stoßbelastungen usw. nicht vermeiden lassen, sind sie bei der Dimensionierung des Rollengewindetriebs zu berücksichtigen. Ihr Einfluss auf die nominelle Lebensdauer eines Rollengewindetriebs lässt sich im Allgemeinen abschätzen.

#### 2.1.6 Statische Tragzahl $C_{0a}$

Wenn Rollengewindetriebe im vorübergehenden Stillstand ständigen oder kurzzeitigen Stoßbelastungen ausgesetzt sind, sollten sie nicht anhand der dynamischen Tragzahl ausgewählt werden, sondern aufgrund der statischen Tragzahl  $C_{0a}$ , welche dem statischen Sicherheitsfaktor  $s_0$  von 1,25 entspricht.

Die zulässige Belastung wird durch die plastische Verformung durch die an den Kontaktpunkten wirkende Last bestimmt. Die statische Tragfähigkeit ist nach ISO die konstante, rein axial und zentrisch wirkende Kraft, die eine rechnerische bleibende Gesamtverformung (Wälzkörper und Gewinde) vom  $1/10000$ -fachen des Wälzkörperdurchmessers hervorruft.

Um Oberflächenschäden zu verhindern und einen reibungsarmen Lauf und geringen Geräuschpegel sicherzustellen, empfiehlt Schaeffler Anwendungsbelastungen von maximal 80 % der statischen Tragfähigkeit  $C_{0a}$ .

In der Regel entspricht der Wert  $C_{0a}$  einer Hertzschen Pressung von 4500 MPa bis 4800 MPa.

Die dynamischen und statischen Tragzahlen sind abhängig von den Werkstoffeigenschaften und richten sich nach der Werkstoffhärte an den Kontaktpunkten. Nähere Angaben enthält der Abschnitt „Werkstoffe, Wärmebehandlung und Beschichtungen“ ►20 | 2.1.14.

Die statische Tragzahl muss mindestens dem Produkt aus der maximal aufgetragenen statischen Axiallast und einem statischen Tragsicherheitsfaktor  $s_0$  entsprechen. Der Sicherheitsfaktor  $s_0$  wird anhand der Erfahrung mit ähnlichen Anwendungen und der Anforderungen an die maximal auftretende statische Belastung, Laufruhe und Geräuschpegel bestimmt.

Bei hochpräzisen Anwendungen sollten Rollengewindetriebe signifikant unterhalb der statischen Tragfähigkeit arbeiten, das bedeutet einen Betrieb mit einem höheren Wert für den statischen Tragsicherheitsfaktor  $s_0$ .

In Anwendungen mit hohen Belastungen, bei denen Genauigkeit, Geräuschpegel und Laufruhe keine Kriterien für die erwartete Leistung sind, können Rollengewindetriebe mit Lasten dicht an der statischen Tragzahl arbeiten. Unter diesen Bedingungen ist auf eine ordnungsgemäße Schmierung zu achten.

### 2.1.7 Kritische Drehzahl der Gewindespindel $n_{cr}$

Ein Rollengewindetrieb mit der Mutter in einer gegebenen Position hat im Biegemodus eine natürliche Schwingungsfrequenz.

Wenn sich die Gewindespindel dreht, muss die Drehzahl unterhalb ihrer natürlichen Frequenz liegen, um eine elastische radiale Durchbiegung der Spindel zu vermeiden.

Unter extremen Bedingungen ohne Dämpfung könnte sich die Gewindespindel verbiegen. Die natürliche Frequenz des Rollengewindetriebs ändert sich kontinuierlich mit der Bewegung der Mutter entlang der Spindel und in Abhängigkeit von den Spindellagerungen.

Diese axiale Verschiebung der Mutter hat den positiven Effekt, dass sich normalerweise bei einer bestimmten natürlichen Frequenz rein zeitlich keine Schwingungsamplitude aufbauen kann.

Bei der Berechnung der kritischen Drehzahl entspricht die Spindel einem Zylinder mit einem Außendurchmesser, der gleich dem Kerndurchmesser des Gewindes ist.

Die Formel verwendet einen Parameter, dessen Wert von der Montage der Gewindespindelenden bestimmt wird: nicht gelagert, radial unterstützt oder fest gelagert.

Im Allgemeinen gilt die Mutter nicht als Abstützung der Gewindespindel. Aufgrund der möglichen Ungenauigkeiten beim Einbau der Spindeleinheit wird die errechnete kritische Drehzahl mit einem Sicherheitsfaktor von 0,8 multipliziert.

Berechnungen, bei denen die Mutter als Abstützung der Gewindespindel betrachtet bzw. ein geringerer Sicherheitsfaktor eingesetzt wird, müssen durch praktische Erprobungen bestätigt werden, die dann möglicherweise eine Optimierung der Konstruktion erforderlich machen.

### 2.1.8 Drehzahlgrenze des Systems $n \cdot d_0$ und Beschleunigung

Die zulässige Drehzahlgrenze ist die Drehzahl, mit der sich eine Gewindespindel zuverlässig drehen kann. Sie entspricht der Grenzdrehzahl der Rotation der Rollen (Bauformen SR und ISR) oder der Rückführung der Rollen (Bauform SV) in der Mutter. Sie wird ausgedrückt als das Produkt der maximalen Dreh-

zahl  $n$  ( $\text{min}^{-1}$ ) und des Nenndurchmessers  $d_0$  (mm) der Spindelschraube. Die in diesem Dokument angegebenen Drehzahlgrenzen bezeichnen die Maximaldrehzahlen, die kurzzeitig gefahren werden dürfen, sofern optimale Betriebsbedingungen ohne Schiefstellung, mit leichter externer Belastung und Vorspannung bei ordnungsgemäßer Schmierung vorliegen.

Zulässige Grenzdrehzahlen sind abhängig vom Spindeltyp:

- Planetenrollengewindetrieb (SR) und invertierter Rollengewindetrieb (ISR):  
 $n \cdot d_0 \leq 160000$
- Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung (SV):  
 $n \cdot d_1 \leq 30000$  bei  $d_1 \leq 25$  mm  
 $n \cdot d_1 \leq 20000$  bei  $d_1 > 25$  mm

Läuft eine Gewindespindel ständig an dieser Drehzahlgrenze, kann das die Gebrauchsdauer der Mutter erheblich reduzieren.

### Wichtig

Hohe Drehzahlen in Verbindung mit hohen Belastungen ergeben eine relativ kurze nominelle Lebensdauer.

Bei hohen Beschleunigungen, Verzögerungen oder schneller Bewegungsumkehr empfiehlt Schaeffler, eine externe Nennbelastung oder eine leichte Vorspannung auf die Mutter aufzubringen, um ein Gleiten der Rollen auf der Spindel zu vermeiden.

Die Vorspannung von Gewindespindeln, die mit hoher Geschwindigkeit laufen, muss so berechnet werden, dass ein Gleiten der Wälzkörper zuverlässig ausgeschlossen werden kann.

Eine zu hohe Vorspannung erzeugt allerdings einen zu hohen Anstieg der Reibungswärme.

Für optimale Steifigkeit vorgespannte Rollengewindetriebe (Vorsetzzeichen PR oder PV) sollten nicht kontinuierlich bei hohen Drehzahlen betrieben werden.

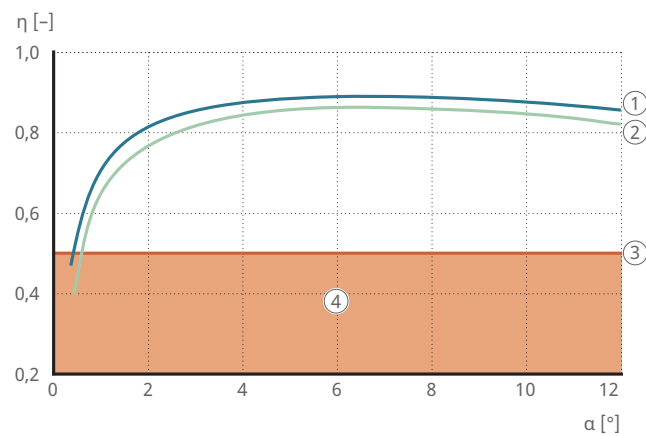
Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung sollten nicht bei dauerhaft hohen Lineargeschwindigkeiten oder ihrer maximalen Drehzahl betrieben werden. Hohe Drehzahlen verkürzen die Lebensdauer des Rückführnocksens, darüber hinaus steigt der Geräuschpegel.

### 2.1.9 Wirkungsgrad $\eta$

Die Leistungsfähigkeit einer Gewindespindel hängt in erster Linie von der Geometrie und Oberflächengüte der Kontaktflächen sowie vom Steigungswinkel ab. Ebenfalls von Bedeutung sind die Betriebsbedingungen (Belastung, Drehzahl, Schmierung, Vorspannung, Schiefstellung usw.).

Mit dem direkten Wirkungsgrad  $\eta$  lässt sich das Eingangsdrehmoment bestimmen, das für die Umwandlung einer rotatorischen in eine translatorische Bewegung erforderlich ist.

9 Direkter theoretischer Wirkungsgrad  $\eta$  und direkter praktischer Wirkungsgrad  $\eta_p$

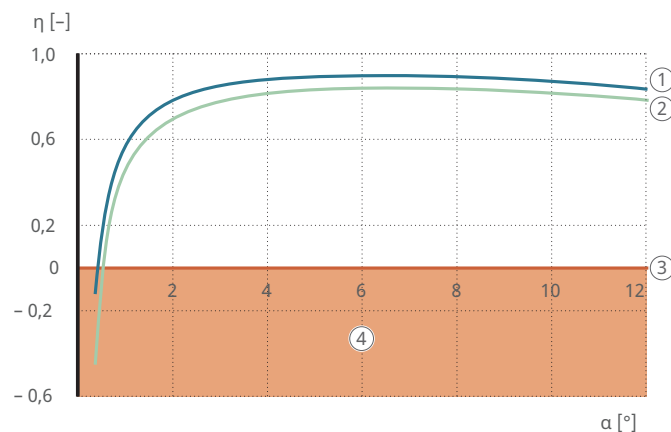


001BD237

$\eta$	Wirkungsgrad	$\alpha$	Steigungswinkel des Gewindes
1	direkter theoretischer Wirkungsgrad $\eta$	2	direkter praktischer Wirkungsgrad $\eta_p$
3	Grenze Selbsthemmung	4	theoretischer Bereich der Selbsthemmung

Entsprechend bestimmt man mithilfe des indirekten Wirkungsgrads  $\eta'$  die für die Umwandlung einer translatorischen in eine rotatorische Bewegung erforderliche Axialbelastung. Gleichmaßen dient er zur Bestimmung des Bremsdrehmoments, um eine solche Drehbewegung zu verhindern.

10 Indirekter theoretischer Wirkungsgrad  $\eta'$  und indirekter praktischer Wirkungsgrad  $\eta'_p$

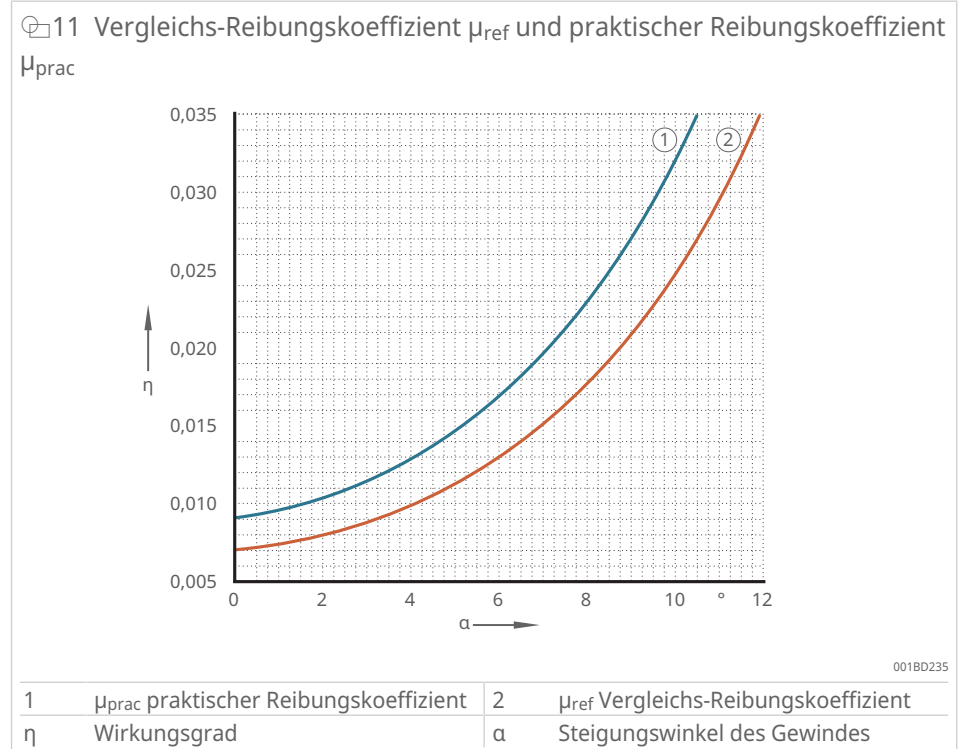


001BD238

$\eta$	Wirkungsgrad	$\alpha$	Steigungswinkel des Gewindes
1	indirekter theoretischer Wirkungsgrad $\eta'$	2	indirekter praktischer Wirkungsgrad $\eta'_p$
3	Grenze Selbsthemmung	4	theoretischer Bereich der Selbsthemmung

Der Referenz-Reibungskoeffizient  $\mu_{ref}$  ließe sich unter perfekten Betriebsbedingungen hinsichtlich Schmierung, Ausrichtung usw. erzielen und würde zur Erzeugung eines direkten theoretischen Wirkungsgrads  $\eta$  oder eines indirekten theoretischen Wirkungsgrads  $\eta'$  führen. Da solche Laborbedingungen in echten Anwendungen nicht vorkommen, definieren wir einen praktischen Reibungskoeffizient  $\mu_{prac}$ , um die praktischen Wirkungsgrade  $\eta_p$  und  $\eta'_p$  angenähert zu ermitteln.

Praktische Wirkungsgrade liegen zwischen den Anlaufwirkungsgraden einer neu installierten Spindel und dem einer gut eingefahrenen Spindel. Die Werte für diese praktischen Wirkungsgrade werden mit einem praktischen Wert für den Reibungskoeffizient  $\mu_{\text{prac}}$  errechnet. Um echten Installationen, Betriebsbedingungen und tatsächlichen Anwendungen Rechnung zu tragen, entspricht dieser praktische Reibungskoeffizient  $\mu_{\text{prac}}$  dem Referenz-Reibungskoeffizient  $\mu_{\text{ref}}$ , erhöht um 30 %.



Diese Berechnungsmethode reduziert den praktischen Wirkungsgrad der Gewindespindel gegenüber seinem theoretischen Wirkungsgrad um ca. 5 %. Im Allgemeinen nimmt der praktische Wirkungsgrad mit der Drehzahl und im Laufe der Zeit mit dem Einfahren zu.

**Hinweis**


Der Steigungswinkel des Gewindes  $\alpha$  kann mithilfe der Formeln berechnet werden ➤30 | f18.

**2.1.10 Selbsthemmung und Bremsdrehmoment  $T_b$**

Obwohl einige Größe von Rollengewindetrieben theoretisch eine Selbsthemmung ermöglichen sollten, können Gewindetribe unter den richtigen Bedingungen äußerer Kräfte und Schwingungen immer rückwärts angetrieben werden.

Daher muss ein Bremsmechanismus (Reduktionsgetriebe, selbsthemmende Bremse oder Bremse) vorgesehen sein, wenn Selbsthemmung in der Anwendung erforderlich ist.

Wird in der Anwendung der Reversierbetrieb gewünscht, muss das gesamte System sorgfältig ausgerichtet werden. Schiefstellungen führen zu einer signifikanten Erhöhung der Reibung und als Folge zur Erhöhung der benötigten Axialkraft, die einen Reversierbetrieb erlaubt.

-  Vertikale Installationen und Anwendungen, bei denen die Gefahr fallender Lasten besteht, erfordern von Konstrukteuren und Benutzern besondere Sorgfalt. Der Hersteller muss dafür sorgen, dass entsprechende Auffangsysteme (z. B. Auffangmutter) und Sicherheitssysteme vorhanden sind.

### 2.1.11 Losbrechmoment $T_x$

Dies ist das erforderliche Moment, um die nachstehenden Kräfte zu überwinden und die Drehbewegung zu starten.

- (a) die Gesamtträgheit aller beweglichen Teile, die von der Energiequelle beschleunigt werden (einschließlich Dreh- und Linearbewegungen)
- (b) die interne Reibung von Spindel-/Muttereinheit, Lagern und zugehörigen Führungssystemen

Im Allgemeinen ist das erforderliche Moment zur Überwindung der Trägheit (a) größer als das Reibungsmoment (b). Unter normalen Betriebsbedingungen wird geschätzt, dass der Reibungskoeffizient  $\mu_s$  für einen sich in Bewegung setzenden Hochleistungs-Rollengewindetrieb bis zu zweimal so hoch ist wie der praktische dynamische Reibungskoeffizient  $\mu_{\text{prac}}$ .

### 2.1.12 Antriebsdrehmoment $T_t$

Dies ist das Gesamtmoment, das vom Elektromotor zur Überwindung von Trägheit, äußeren Kräften, Vorspannung, Reibung usw. gefordert wird. Nähere Informationen enthalten die Berechnungsformeln ►27|2.1.20.

### 2.1.13 Statische axiale Steifigkeit $R_t$

Die statische axiale Steifigkeit eines kompletten Rollengewindetriebs ist das Verhältnis der auf das System aufgebrachten externen Axialbelastung und der Axialverschiebung der Stirnfläche der Mutter gegenüber dem festen Ende der Gewindespindel. Der Reziprokwert der Steifigkeit des gesamten Systems ist gleich der Summe der Reziprokwerte der Steifigkeit der einzelnen Komponenten (Gewindespindel, Mutter, Spindellagerungen usw.).

Die Gesamtsteifigkeit des Systems liegt daher stets unterhalb des niedrigsten Steifigkeitswerts einer einzelnen Komponente.

#### Steifigkeit der Mutter $R_n$

Wenn auf eine Mutter eine Vorspannung aufgebracht wird, wird zunächst die Mutter spielfrei, dann steigt die Hertzsche elastische Verformung an den Kontaktpunkten mit der aufgebrachten Vorspannung. Dies führt zu einer erhöhten Steifigkeit proportional zum Vorspannungswert.

Bei der theoretischen elastischen Verformung an den Kontaktpunkten bleiben die Ungenauigkeiten der Bearbeitung, die tatsächliche Verteilung der Last zwischen den verschiedenen Berührungsflächen, die Elastizität der Mutter und der Gewindespindel unberücksichtigt.

Daher werden im Dokument zwei Steifigkeitswerte angegeben:

- $R_{ng}$ : Dies ist die minimale Nennsteifigkeit, die von einer Mutter/Rollen-Einheit erreicht wird. Dieser auf Labormessungen basierende Wert ist ein praktischer Wert und erfordert keinen Korrekturbeiwert. Er berücksichtigt Fertigungstoleranzen, die tatsächliche Lastverteilung, die Toleranz des Leerlaufdrehmoments, die Schwingung des Mutternkörpers usw. Bei der Auswahl des Rollengewindetribs kann er zur Berechnung der Gesamtsteifigkeit herangezogen werden.
- $R_{nr}$ : Dieser Wert entspricht der Referenz-Nennsteifigkeit einer Mutter-/ Rollen-Einheit mit allen geometrischen Abmessungen, zentriert innerhalb der Toleranzen. Er entspricht der optimalen Steifigkeit.

$R_{nr}$  ist immer größer als  $R_{ng}$ . Beide Werte werden durch Anwenden einer auf der Gewindespindel zentrierten, externen Axialbelastung bestimmt, die gleich der doppelten Vorspannkraft ist.

### Steifigkeit der Spindel $R_s$

Die elastische Verformung ist proportional zur Länge der Spindel und umgekehrt proportional zum Quadrat des Kerndurchmessers.

Entsprechend der relativ geringen Spindelsteifigkeit wird eine Steigerung der Mutternvorspannung (und -steifigkeit) die Gesamtsteifigkeit des Systems in den meisten Fällen nicht wesentlich erhöhen.

Daher ist im Dokument die maximale Vorspannung für alle Spindelabmessungen angegeben, die auch nicht überschritten werden sollte.

## 2.1.14 Werkstoffe, Wärmebehandlung und Beschichtungen

### Auswahlrichtlinien für Stahl

Standard-Gewindespindeln werden hauptsächlich aus vorbehandeltem, induktionsgehärtetem 50CrMo4 (ansonsten 42CrMo4) gefertigt. Für Muttern und Rollen wird durchgehärteter 100Cr6-Wälzlagerstahl verwendet. 100Cr6 kann zudem für die Gewindespindel verwendet werden, für hohe Betriebstemperaturen bis 180 °C oder wenn die Anwendung verschleißanfällig ist. Die Werkstoffeigenschaften sind in der Tabelle angegeben.

### 10 Auswahl von Standardstählen

Komponente	Stahl	Lieferzustand	Wärmebehandlung	Max. zulässige Betriebstemperatur	Oberflächenhärte bei Standardanlass-temperatur	Kundennutzen
				°C	HRC	
Standardspindel	50CrMo4 oder 42CrMo4	Vorbehandelt Bruchfestigkeit 880 MPa bis 1030 MPa Streckgrenze > 650 MPa	Induktionshärtung	+110	58 ... 60	Hohe Verschleißfestigkeit Elastizität
Standardspindel auf Anfrage	50CrMo4	Vorbehandelt Bruchfestigkeit 880 MPa bis 1030 MPa Streckgrenze > 650 MPa	Induktionshärtung Höhere Härtungstemperatur	+150	58 ... 60	Hohe Verschleißfestigkeit und Betrieb bei mittleren Temperaturen Elastizität
Spezialspindel	100Cr6	Vorbehandelt Bruchfestigkeit 840 MPa bis 970 MPa Streckgrenze > 500 MPa	Induktionshärtung	+180	59 ... 63	Höhere Verschleißfestigkeit, angepasst an höhere Betriebstemperaturen, aber spröder
Mutter und Rollen	100Cr6	Gehärtet	Durchhärtung	+180	58 ... 62	Höhere Verschleißfestigkeit und Betrieb bei hohen Temperaturen

Nichtrostender Stahl kann für alle Arten von Rollengewindetrieben eingesetzt werden. Die Eigenschaften dieser Sonderstähle sind in der Tabelle zusammengefasst.

### 11 Auswahl nichtrostender Stähle

Stahl	Beschreibung	Härtegrad der Spindel	Relative Korrosionsfestigkeit
ISO-Norm		HRC	
X105CrMo17	Martensitischer nichtrostender Stahl	58 ... 60	++
X30Cr13	Martensitischer nichtrostender Stahl	50 ... 55	+++
X12CrNiMoV12-3	Aufgekohlter nichtrostender Stahl	58 ... 60	+++
X40CrMoVN16-2	Nichtrostender Stahl mit hohem Stickstoffgehalt	58 ... 60	++++

### Auswirkungen der Oberflächenhärte auf die Tragzahl eines Rollengewindetriebes

Gemäß den ISO-Referenzberechnungen gelten die im Dokument angegebenen Tragzahlen für Oberflächenhärten über 654 HV (58 HRC). Für Werkstoffe oder Behandlungen, die zu einer geringeren Härte führen, sollten Korrekturbeiwerte auf die dynamischen und statischen Tragfähigkeiten angewandt werden:

$f_1 C_{ac}$		
$C_{ac} = C_a \left( \frac{HV_a}{654} \right)^2$		
$C_a$	kN	dynamische axiale Tragzahl
$C_{ac}$	kN	korrigierte dynamische axiale Tragzahl
$HV_a$	HV	Aktuelle Härte

$$f_{12} C_{0ac}$$

$$C_{0ac} = C_{0a} \left( \frac{HV_a}{654} \right)^3$$

$C_{0a}$	kN	statische axiale Tragzahl
$C_{0ac}$	kN	korrigierte statische axiale Tragzahl
$HV_a$	HV	Aktuelle Härte

**Hinweis**

654 HV entspricht 58 HRC.

**Oberflächenbeschichtungen**

Schaeffler bietet verschiedene Arten von Oberflächenbeschichtungen zur Leistungsverbesserung von Rollengewindetrieben an:

- Manganphosphatbeschichtung von Kohlenstoffstählen, um die Korrosionsbeständigkeit zu verbessern.
- Reibungsarme Beschichtungen sind auf Anfrage erhältlich.

**2.1.15 Betriebstemperatur**

Der Betrieb bei hohen Temperaturen mindert die Stahlhärte, beeinträchtigt die Gewindepräzision, kann die Oxidation der Werkstoffe beschleunigen und die Schmierstoffeigenschaften ändern.

Bei Betriebstemperaturen unter  $-20\text{ °C}$  kann die Elastizität des Werkstoffs zu einem limitierenden Faktor werden. Je niedriger die Temperatur, desto spröder der Werkstoff, besonders im Falle einer langen oder dünnen Gewindespindel. Biegespannungen oder Stoßbelastungen erhöhen die Gefahr von Brüchen.

Anwendungen mit schnellen Zykluswechseln und hohen Belastungen können zu übermäßiger Wärmeentwicklung führen. Um eine zu starke Wärmebildung zu verhindern, bietet Schaeffler ein Mutterdesign mit integrierten Kühlkammern an. Durch Anschluss an ein kundenseitiges Wasserumlaufsystem können die Temperaturen stabilisiert werden, was schnellere Zykluswechsel und eine verbesserte Produktivität erlaubt.

**2.1.16 Knickfestigkeit der Gewindespindel  $F_c$** 

Ist die Gewindespindel einer dynamischen oder statischen Druckbeanspruchung ausgesetzt, ist die Knicklast zu überwachen.

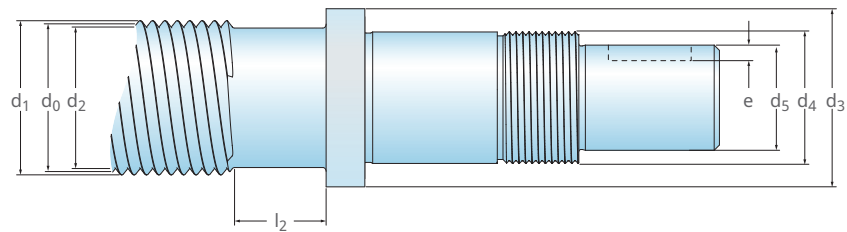
Die maximal zulässige Druckbeanspruchung berechnet sich nach der Eulerschen Knickformel. Je nach Anwendung wird das Ergebnis noch mit einem Sicherheitsfaktor von 3 bis 5 multipliziert. Die Befestigung des Spindelendes ist für die Auswahl der richtigen Koeffizienten in der Eulerschen Knickformel entscheidend.

Wenn es sich um eine einfache Gewindespindel mit gleichbleibendem Durchmesser über die gesamte Länge handelt, wird der Kerndurchmesser in die Berechnung eingesetzt. Bei Gewindespindeln, die aus mehreren Teilstücken mit unterschiedlichem Durchmesser bestehen, wird die Berechnung wesentlich komplexer.

## 2.1.17 Spindelenden

Es können Spindeln geliefert werden, bei denen ein Ende größer als der äußere Spindeldurchmesser  $d_1$  ist. Dieses Konstruktionsmerkmal wird häufig in Verbindung mit Spindellagerungen mit großem Bohrungsdurchmesser angewandt. Um das Gewinde effizient schleifen zu können, ist ein Freistich mit Kerndurchmesser  $d_2$  und Länge  $l_2$  erforderlich.

12 Spindelausführung mit Schulter



001BD23E

$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$d_1$	mm	Außendurchmesser Gewindespindel
$d_2$	mm	Kerndurchmesser Gewindespindel
$d_3$	mm	Außendurchmesser Schulter
$d_4$	mm	Durchmesser Gewinde
$d_5$	mm	Durchmesser Spindelende
$e$	mm	Tiefe Keilnut am bearbeiteten Spindelende
$l_2$	mm	Unterschnittlänge

12 Konstruktionsbedingungen der Spindelenden

Art des Rollengewindetriebes	Konstruktionsbedingungen	Wert für $l_2$
SR, BR, PR, HR, SRR	$d_3 \leq 1,85 \cdot d_1$ $P_h \leq 8 \text{ mm}$	$l_2 \geq 12 \text{ mm}$
	$d_3 \leq 1,85 \cdot d_1$ $P_h > 8 \text{ mm}$	$l_2 \geq 1,4 \cdot P_h$
SV, BV, PV	$d_3 \leq 1,85 \cdot d_1$ $P_h = 1 \text{ mm}$	$l_2 \geq 12 \text{ mm}$
	$d_3 \leq 1,85 \cdot d_1$ Größen $d_0 \cdot P_h = 40 \times 2 \text{ mm}$ oder $50 \times 2 \text{ mm}$ oder $63 \times 2 \text{ mm}$	$l_2 \geq 12 \text{ mm}$
	$d_3 \leq 1,85 \cdot d_1$ Alle anderen Arten von Rollengewindetrieben mit Rollerückführung	$l_2 \geq 14 \text{ mm}$
Alle Arten von Rollengewindetrieben	$d_3 > 1,85 \cdot d_1$	Bitte wenden Sie sich an Ihren Schaeffler Ansprechpartner.

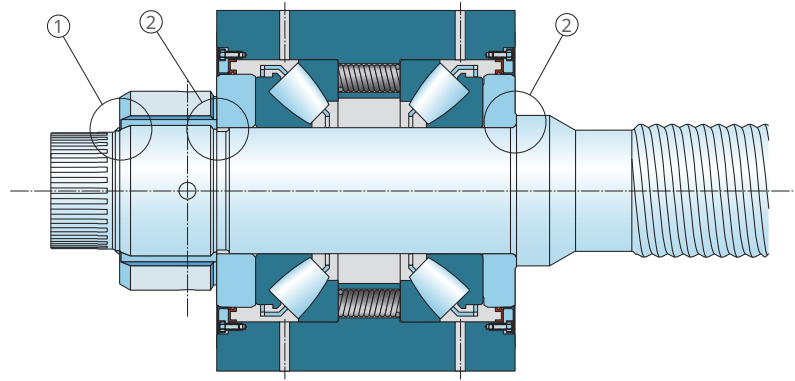
### Ausführung der Spindelenden

Beim Konstruieren ihrer Spindelenden sind Kunden dafür verantwortlich, die Festigkeit gegenüber den statischen und dynamischen Betriebsbedingungen zu prüfen.

Dieser einfache Ansatz berücksichtigt die verschiedenen Durchmesser des Spindelendes, bei denen Faktoren für die Spannungskonzentration verwendet werden müssen.

Bereich A muss auf Torsionsfestigkeit geprüft werden, Bereich B auf Torsionsfestigkeit und Spannung.

### 13 Spindelende mit Spindellagerung



1 Bereich A

2 Bereich B

001BD241

#### Wichtig

Wenn Anwendungsbelastungen die Tragzahl  $C_a$  erreichen, führen sie zu sehr starken mechanischen Belastungen der Spindelenden. Für solche Anwendungen empfiehlt Schaeffler, die Spindelenden mit größter Sorgfalt zu berechnen.

#### Bereich A: Nur Torsion

Die Nennscherspannung  $\tau$ , die durch das Antriebsmoment  $T$  hervorgerufen wird, ist gegeben durch:

##### f13 Nennscherspannung $\tau$

$$\tau = \frac{16000 \cdot T}{\pi \cdot d_5^3}$$

$d_5$	mm	Durchmesser Spindelende
$T$	Nm	Antriebsmoment
$\tau$	N/mm <sup>2</sup>	Nennscherspannung

Dieser Wert wird um einen Faktor für die Spannungskonzentration  $f_4$  erhöht, um die tatsächlich wirkende Scherspannung  $\tau_p$  zu bestimmen:

##### f14 Tatsächlich wirkende Scherspannung $\tau_p$

$$\tau_p = f_4 \cdot \tau$$

$f_4$	-	Spannungskonzentrationsfaktor, zu finden in der gängigen technischen Literatur
$\tau$	N/mm <sup>2</sup>	Nennscherspannung
$\tau_p$	N/mm <sup>2</sup>	wirkende Scherspannung

Für die Vergleichsspannung  $\sigma_t$  ergibt sich nach von Mises  $\sigma_t$ :

##### f15 Vergleichsspannung bei nur Torsion $\sigma_t$

$$\sigma_t = 1,73 \cdot \tau_p$$

$\tau_p$	N/mm <sup>2</sup>	wirkende Scherspannung
$\sigma_t$	N/mm <sup>2</sup>	Vergleichsspannung bei Torsion

Aus Sicherheitsgründen sollte  $\sigma_t$  unter 67 % der Streckgrenze liegen. Wenn der Durchmesser des Spindelendes  $d_5$  eine Keilnut der Tiefe  $e$  aufweist, wird die Berechnung mit  $(d_5 - \theta)$  anstelle von  $d_5$  durchgeführt.

Der Torsionswinkel der Gewindespindel ist durch folgende Formel gegeben:

f16 Torsionswinkel der Gewindespindel  $\theta$

$$\theta = \frac{7,48 \cdot T \cdot l}{d_0^4}$$

$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$l$	mm	Länge zwischen Motor und Mutter
$T$	Nm	Antriebsmoment
$\theta$	°	Torsionswinkel der Gewindespindel

Für den durch diese Torsion hervorgerufenen linearen Positionierfehler  $\delta$  gilt:

f17 Positionierfehler  $\delta$

$$\delta = \frac{P_h \cdot \theta}{360}$$

$P_h$	mm	Steigung
$\delta$	mm	Positionsfehler
$\theta$	°	Torsionswinkel der Gewindespindel

### Hinweis

Faktoren für die Spannungskonzentration  $f_4$  und  $f_5$  finden Sie in der gängigen technischen Literatur.

### Bereich B: Axiale Zug-, Druck- und Torsionsspannungen

Die axiale Nennspannung, die durch die Axiallast  $F$  hervorgerufen wird, ist gegeben durch:

f18 Nenn-Axialspannung  $\sigma$

$$\sigma = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_4^2}$$

$d_4$	mm	Durchmesser Gewinde
$F$	N	Axiallast
$\sigma$	N/mm <sup>2</sup>	Nennwert Axialspannung

Dieser Wert wird um einen Faktor für die Spannungskonzentration  $f_5$  erhöht, um die reale Hauptspannung  $\sigma_p$  zu bestimmen:

f19 Reale Hauptspannung  $\sigma_p$

$$\sigma_p = f_5 \cdot \sigma$$

$\sigma_p$	N/mm <sup>2</sup>	Reale Hauptspannung
$f_5$	-	Spannungskonzentrationsfaktor 5, zu finden in der gängigen technischen Literatur
$\sigma$	N/mm <sup>2</sup>	Nennwert Axialspannung

Berechnung des Bereichs A:

§10 Tatsächlich wirkende Scherspannung $\tau_p$		
$\tau_p = f_4 \cdot \tau$		
$f_4$	-	Spannungskonzentrationsfaktor, zu finden in der gängigen technischen Literatur
$\tau$	N/mm <sup>2</sup>	Nennscherspannung
$\tau_p$	N/mm <sup>2</sup>	wirkende Scherspannung

Für die Vergleichsspannung  $\sigma_\tau$  ergibt sich nach von Mises:

§11 Vergleichsspannung bei axialer Zug-, Druck- und Torsionsspannung $\sigma_\tau$		
$\sigma_\tau = \sqrt{\sigma_p^2 + 3 \cdot \tau_p^2}$		
$\sigma_\tau$	N/mm <sup>2</sup>	Vergleichsspannung bei axialer Zugspannung, Druckspannung und Torsionsspannung
$\sigma_p$	N/mm <sup>2</sup>	reale Hauptspannung
$\tau_p$	N/mm <sup>2</sup>	wirkende Scherspannung

Aus Sicherheitsgründen sollte  $\sigma_\tau$  unter 67 % der Streckgrenze liegen.

### 2.1.18 Protokolle und Zertifikate

Protokolle und Zertifikate können auf Kundenwunsch mitgeliefert werden. Folgende Protokolle sind mit den Rollengewindetrieben lieferbar:

1. Übereinstimmung mit Kundenspezifikationen (DIN EN 10204)
2. Übereinstimmung mit Dokumentspezifikationen (DIN EN 10204)
3. Liste von Fertigungs- und Steuerungsvorgängen
4. Kurve des Leerlaufdrehmoments oder des internen Reibungsmoments
5. Steigungsgenauigkeitsdiagramm
6. Anpassung der Verfahrenwegabweichung
7. Steifigkeitskurve
8. Chemische Analyse der Rohstoffe
9. Prüfprotokoll für magnetische Komponenten
10. Durchhärten durch Wärmebehandlung
11. Induktionshärtung
12. Härten durch Aufkohlung
13. Oberflächenbehandlung
14. Bericht für spezifische Abmessungen
15. FAIR (First Article Inspection Report) DIN EN 9102

### 2.1.19 Betriebsumgebung

Als unabhängige Komponente können die Rollengewindetribe nicht ATEX-zertifiziert werden.

Der Einsatz von Rollengewindetrieben in potentiell explosiven Umgebungsbedingungen muss in einem Lastenheft genau definiert werden, siehe die europäischen Normen zu ATEX, in diesem Fall bitte den Hersteller kontaktieren.

## 2.1.20 Berechnungsformeln

## Nominelle Lebensdauer

f12 Nominelle Lebensdauer  $L_{10}$ 

$$L_{10} = \left( \frac{C_a}{F_m} \right)^3$$

$C_a$	N	dynamische Tragzahl, axial
$F_m$	N	kubischer Mittelwert der Belastung
$L_{10}$	$10^6$ Umdrehungen	nominelle Ermüdungslebensdauer

2

## Geforderte dynamische Tragzahlen

f13 Geforderte dynamische Tragzahl  $C_{req}$ 

$$C_{req} = F_m \cdot (L_{10})^{1/3}$$

$C_{req}$	N	geforderte dynamische Tragzahl
$F_m$	N	kubischer Mittelwert der Belastung
$L_{10}$	$10^6$ Umdrehungen	nominelle Ermüdungslebensdauer

## Äquivalente mittlere Belastung

## Lastzyklus bei Schrittbelastung

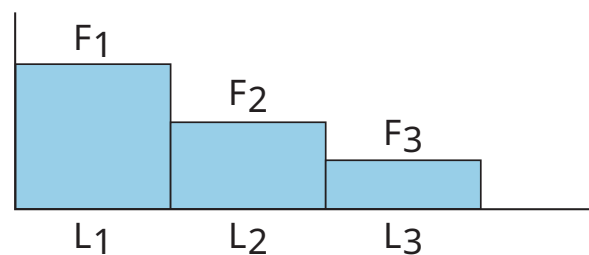
f14 Äquivalente dynamische Belastung  $F_m$  konstante Belastung

$$F_m = \left( \frac{\sum F_i^3 \cdot l_i}{\sum l_i} \right)^{1/3}$$

$F_i$	N	Belastung während des Weganteils $i$
$F_m$	N	äquivalente dynamische Belastung
$l_i$	mm	Weganteil während Belastung $F_i$ wirkt

$F_i$  ist ein konstanter Wert oder das Ergebnis einer Funktion im Fall von wechselnden Lasten.

p14 Äquivalente mittlere Belastung bei Schrittbelastung



001D8B48

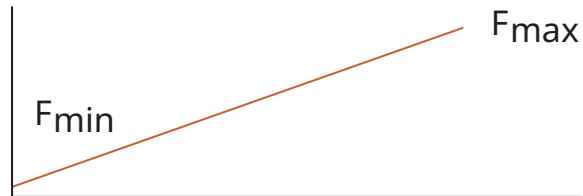
**Lastzyklus bei kontinuierlicher Laständerung**

f15 Äquivalente dynamische Belastung  $F_m$  wechselnde Belastung

$$F_m = \frac{F_{min} + 2 \cdot F_{max}}{3}$$

$F_m$	N	äquivalente dynamische Belastung
$F_{max}$	N	max. Belastung
$F_{min}$	N	min. Belastung

☞15 Äquivalente mittlere Belastung bei kontinuierlicher Laständerung



001D8B4B

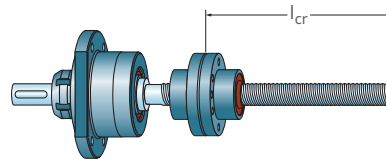
**Kritische Drehzahl der Gewindespindel (kein Sicherheitsfaktor eingerechnet)**

f16 Kritische Drehzahl der Gewindespindel  $n_{cr}$  ohne Sicherheitsfaktor

$$n_{cr} = 49 \cdot 10^6 \cdot \frac{f_1 \cdot d_2}{l^2}$$

$n_{cr}$	min <sup>-1</sup>	kritische Drehzahl
$d_2$	mm	Fußkreisdurchmesser
$l$	mm	freie Länge
$f_1$	-	Einbaukorrekturfaktor 0,9 fest, frei 2,5 radial geführt, radial geführt 3,8 fest, radial geführt 5,6 fest, fest

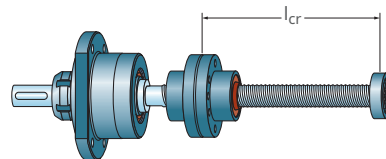
☞16 Kritische Drehzahl, Beiwert  $f_1 = 0,9$



001BD26E

$l_{cr}$  Mittelabstand zwischen Mutter und dem nicht gestützten Spindelende

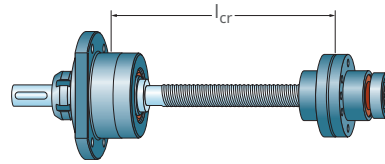
☞17 Kritische Drehzahl, Beiwert  $f_1 = 2,5$



001BD271

$l_{cr}$  Mittelabstand zwischen Mutter und Spindellagerungen

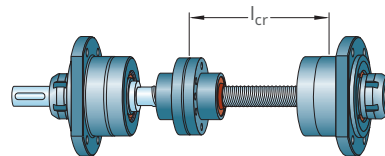
18 Kritische Drehzahl, Beiwert  $f_1 = 3,8$



001BD272

$l_{cr}$  Mittelabstand zwischen Mutter und Loslagerung

19 Kritische Drehzahl, Beiwert  $f_1 = 5,6$



001BD275

$l_{cr}$  Mittelabstand zwischen Mutter und Loslagerung (größter Abstand)

Notizen:

- Für jede einzelne Anwendung müssen die ungünstigsten Betriebsbedingungen berücksichtigt werden.
- Im Allgemeinen wird empfohlen, einen Sicherheitsfaktor von 0,8 auf den errechneten Wert der kritischen Drehzahl  $n_{cr}$  der Gewindespindel anzuwenden.

Drehzahlgrenze des Mutter/Spindel-Systems unabhängig von der Spindellänge (kurzzeitig, nicht im Dauerbetrieb)

- $n \cdot d_0 \leq 160000$  für alle Arten von Planetenrollengewindetrieben
- $n \cdot d_1 \leq 30000$  bei SV, BV, PV mit  $d_1 \leq 25$  mm
- $n \cdot d_1 \leq 20000$  bei SV, BV, PV mit  $d_1 > 25$  mm

Max. zulässige Beschleunigung: 12000 rad/s<sup>2</sup> für alle Arten von Planetenrollengewindetrieben 4000 rad/s<sup>2</sup> für alle Arten von Rollengewindetrieben mit Rollenrückführung

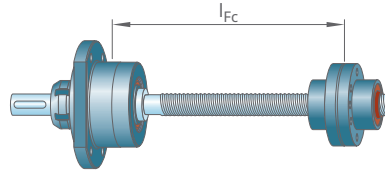
Knickfestigkeit mit Sicherheitsfaktor von 3

f17 Knickfestigkeit der Gewindespindel  $F_c$

$$F_c = \frac{34 \cdot 10^3 \cdot f_3 \cdot d_2^4}{l_{Fc}^2}$$

$d_2$	mm	Kerndurchmesser Gewindespindel
$f_3$	-	Beiwert für die Berechnung der Knickfestigkeit der Gewindespindel 0,25 Festlager, nicht gelagert 2 Festlager und Loslager, radiale Unterstützung 4 Festlager, Festlager
$F_c$	N	Knickfestigkeit
$l_{Fc}$	mm	Abstand zwischen Festlagerung der Spindel und äußerster Position der Mutter

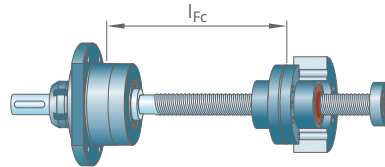
☞20 Knickfestigkeit, Beiwert  $f_3 = 0,25$



001BD279

$l_{Fc}$  Abstand zwischen Festlagerung der Spindel und äußerer Position der Mutter

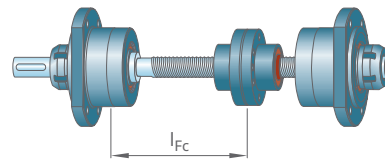
☞21 Knickfestigkeit, Beiwert  $f_3 = 2$



001BD27B

$l_{Fc}$  Abstand zwischen Festlagerung der Spindel und äußerer Position der Mutter

☞22 Knickfestigkeit, Beiwert  $f_3 = 4$



001BD27C

$l_{Fc}$  Abstand zwischen Festlagerung der Spindel und äußerer Position der Mutter

### Steigungswinkel des Gewindes

☞18 Steigungswinkel  $\alpha$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_h}{\pi \cdot d_0}\right)$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\alpha$	°	Steigungswinkel des Gewindes

### Theoretischer Wirkungsgrad

☞19 Direkter theoretischer Wirkungsgrad  $\eta$

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi \cdot d_0}{P_h} \cdot \mu_{ref}}$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\mu_{ref}$	-	Vergleichs-Reibungskoeffizient
$\eta$	%	Wirkungsgrad

$\mu_{ref}$  wird dem Reibungskoeffizient-Diagramm entnommen.

Zum Wert d:

- $d_0$  für SR Planetenrollengewindetriebe
- $d_1$  für SV Rollengewindetriebe mit Rollerrückführung
- $D_0$  für ISR invertierte Rollengewindetriebe

f120 Indirekter theoretischer Wirkungsgrad  $\eta'$

$$\eta' = 2 - \frac{1}{\eta}$$

$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

## Praktischer Wirkungsgrad

f121 Direkter praktischer Wirkungsgrad  $\eta_p$

$$\eta_p = \frac{1}{1 + \frac{\pi \cdot d_0}{P_h} \cdot \mu_{\text{prac}}}$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\mu_{\text{prac}}$	-	praktischer Reibungskoeffizient
$\eta_p$	%	praktischer Wirkungsgrad

$\mu_{\text{prac}}$  wird dem Reibungskoeffizient-Diagramm entnommen ►18 | ☞11.

Zum Wert d:

- $d_0$  für SR Planetenrollengewindetriebe
- $d_1$  für SV Rollengewindetriebe mit Rollerrückführung
- $D_0$  für ISR invertierte Rollengewindetriebe

f122 Indirekter praktischer Wirkungsgrad  $\eta'_p$

$$\eta'_p = 2 - \frac{1}{\eta_p}$$

$\eta_p$	%	praktischer Wirkungsgrad
$\eta'_p$	%	indirekter praktischer Wirkungsgrad

## Antriebsdrehmoment

f123 Antriebsdrehmoment T

$$T = \frac{F \cdot P_h}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p}$$

F	N	max. Belastung im Lastzyklus
$P_h$	mm	Steigung
T	Nm	Drehmoment
$\eta_p$	%	praktischer Wirkungsgrad

## Leistungsaufnahme

§24 Leistungsaufnahme P

$$P = \frac{F \cdot n \cdot P_h}{60000 \cdot \eta_p}$$

F	N	max. Belastung im Lastzyklus
n	min <sup>-1</sup>	Drehzahl
P	W	Leistungsaufnahme
P <sub>h</sub>	mm	Steigung
η <sub>p</sub>	%	praktischer Wirkungsgrad

## Vorspannungsmoment

§25 Vorspannungsmoment T<sub>pr</sub>

$$T_{pr} = \frac{F_{pr} \cdot P_h}{1000 \cdot \pi} \cdot \left( \frac{1}{\eta_p} - 1 \right)$$

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
P <sub>h</sub>	mm	Steigung
T <sub>pr</sub>	Nm	Vorspannungsmoment
η <sub>p</sub>	%	praktischer Wirkungsgrad

## Bremsmoment (das in einem System ohne Selbsthemmung zu berücksichtigende Bremsmoment)

§26 Bremsmoment und Haltemoment T<sub>b</sub>

$$T_b = \frac{F \cdot P_h \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi}$$

F	N	max. Belastung im Lastzyklus
P <sub>h</sub>	mm	Steigung
T <sub>b</sub>	Nm	Haltemoment
η'	%	indirekter Wirkungsgrad

Um die schlechtestmöglichen Bedingungen zu berücksichtigen, wenden wir den indirekten theoretischen Wirkungsgrad an.

## Nominales Motorantriebsmoment bei Beschleunigung

Bei horizontalen Rollengewindetrieben:

§27 Nominelles Motorantriebsmoment T<sub>t</sub> bei Beschleunigung horizontaler Rollengewindetriebe

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \cdot [F + m_L \cdot \mu_f \cdot g]}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p} + \dot{\omega} \cdot \Sigma I$$

Bei vertikalen Rollengewindetrieben:

f128 Nominelles Motorantriebsmoment  $T_t$  bei Beschleunigung vertikaler Rollengewindetriebe

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \cdot [F + m_L \cdot g]}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p} + \dot{\omega} \cdot \Sigma I$$

F	N	Axiallast
g	m/s <sup>2</sup>	Erdbeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
$m_L$	kg	Masse in Bewegung
$P_h$	mm	Steigung
$T_f$	Nm	Drehmoment durch Reibung in Spindellagerungen, Motor, Dichtung usw.
$T_{pr}$	Nm	Leerlaufdrehmoment
$T_t$	Nm	Antriebsmoment
$\Sigma I$	kg · m <sup>2</sup>	$I_M + I_L + I_S \cdot l \cdot 10^{-9}$
$I_M$	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment des Motors
$I_S$	kg · mm <sup>2</sup> /m	Massenträgheitsmoment der Gewindespindel pro Meter
l	mm	Länge der Gewindespindel
$\mu_f$	-	Reibungskoeffizient der Führungssysteme
$\eta_p$	%	praktischer Wirkungsgrad
$\dot{\omega}$	rad/s <sup>2</sup>	Winkelbeschleunigung

f129 Massenträgheitsmoment  $I_L$

$$I_L = m_L \cdot \left( \frac{P_h}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot 10^{-6}$$

$I_L$	kg · mm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment der Last
$m_L$	kg	Masse der Last
$P_h$	mm	Steigung

Bei hohlgebohrten Spindeln wird die tatsächliche Trägheit der Spindel wie folgt berechnet:

f130 Tatsächliche Trägheit der Gewindespindel  $I_{Sa}$

$$I_{Sa} = I_S \cdot l \cdot 10^{-9} \cdot \left( \frac{d_0^4 - d_b^4}{d_0^4} \right)$$

$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$d_b$	mm	Bohrungsdurchmesser
$I_S$	kg · mm <sup>2</sup> /m	Massenträgheitsmoment der Gewindespindel pro Meter
$I_{Sa}$	kg · mm <sup>2</sup> /m	tatsächliche Massenträgheit der Gewindespindel
l	mm	Länge Gewindespindel

## Nominales Bremsmoment bei Verzögerung

Bei horizontalen Rollengewindetrieben:

§f131 Nominelles Bremsmoment  $T'_b$  bei Verzögerung horizontaler Rollengewindetribe

$$T'_b = \frac{P_h \cdot \eta' \cdot [F + m_L \cdot \mu_f \cdot g]}{2000 \cdot \pi} + \dot{\omega} \cdot \Sigma I - T_f - T_{pr}$$

Bei vertikalen Rollengewindetrieben:

§f132 Nominelles Bremsmoment  $T'_b$  bei Verzögerung vertikaler Rollengewindetribe

$$T'_b = \frac{P_h \cdot \eta' \cdot [F + m_L \cdot g]}{2000 \cdot \pi} + \dot{\omega} \cdot \Sigma I - T_f - T_{pr}$$

F	N	Axiallast
g	m/s <sup>2</sup>	Erdbeschleunigung g = 9,81 m/s <sup>2</sup>
m <sub>L</sub>	kg	Masse in Bewegung
P <sub>h</sub>	mm	Steigung
T <sub>f</sub>	Nm	Drehmoment durch Reibung in Spindellagerungen, Motor, Dichtung usw.
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
T <sub>B</sub>	Nm	Bremsmoment bei Verzögerung
ΣI	kg · m <sup>2</sup>	I <sub>M</sub> + I <sub>L</sub> + I <sub>S</sub> · l · 10 <sup>-9</sup>
I <sub>M</sub>	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment des Motors
I <sub>S</sub>	kg · mm <sup>2</sup> /m	Massenträgheitsmoment der Gewindespindel pro Meter
l	mm	Länge der Gewindespindel
μ <sub>f</sub>	-	Reibungskoeffizient der Führungssysteme
η'	%	indirekter Wirkungsgrad
ω̇	rad/s <sup>2</sup>	Winkelbeschleunigung

## Statische axiale Steifigkeit eines kompletten Rollengewindetriebes

§f133 Statische axiale Spindelsteifigkeit R<sub>t</sub>

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_n} + \frac{1}{R_p}$$

R <sub>n</sub>	N/μm	Steifigkeit Mutter
R <sub>p</sub>	N/μm	Steifigkeit Spindellagerung
R <sub>s</sub>	N/μm	Steifigkeit Spindel
R <sub>t</sub>	N/μm	totale statische axiale Steifigkeit

## Steifigkeit der Gewindespindel

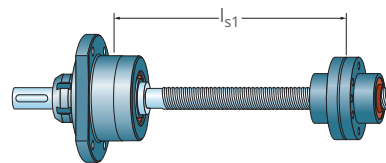
Festlager-nicht gelagert bzw. Festlager-Loslager:

f134 Festlager/frei gelagert bzw. Fest-/Loslager  $R_s$

$$R_s = 165 \cdot \frac{d_2^2}{l_{s1}}$$

$d_2$	mm	Kerndurchmesser Gewindespindel
$l_{s1}$	mm	Abstand zwischen Mitte der festen Spindellagerung und Muttern
$R_s$	N/ $\mu$ m	Steifigkeit Spindel

☞23 Festlager-nicht gelagert bzw. Festlager-Loslager Spindellagerung für die Berechnung der Steifigkeit



001BD27D

$l_{s1}$  Abstand zwischen Mitte der festen Spindellagerung und Muttern

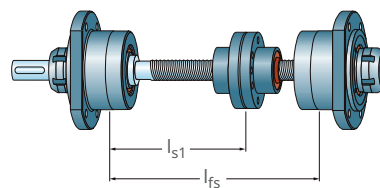
Festlager-Festlager

f135 Festlager, Festlager  $R_s$

$$R_s = \frac{165 \cdot d_2^2 \cdot l_s}{l_{s1} \cdot (l_s - l_{s1})}$$

$d_2$	mm	Kerndurchmesser Gewindespindel
$l_s$	mm	Mittelabstand zwischen festen Spindellagerungen
$l_{s1}$	mm	Abstand zwischen Mitte der festen Spindellagerung und Muttern
$R_s$	N/ $\mu$ m	Steifigkeit Spindel

☞24 Festlager-Festlager Spindellagerung für die Berechnung der Steifigkeit



001C5626

$l_s$  Abstand zwischen Mitten der festen Spindellagerungen

$l_{s1}$  Abstand zwischen Mitte der festen Spindellagerung und Muttern

### Hinweis

Die geringste Steifigkeit wird erzielt, wenn sich die Mutter in der mittleren Position befindet.

f136 Abstand zwischen der Mitte der festen Spindellagerung und der Mutternmitte  $l_{s1}$

$$l_{s1} = \frac{l_s}{2} \rightarrow R_s = \frac{165 \cdot d_2^2}{l_s} \cdot 4$$

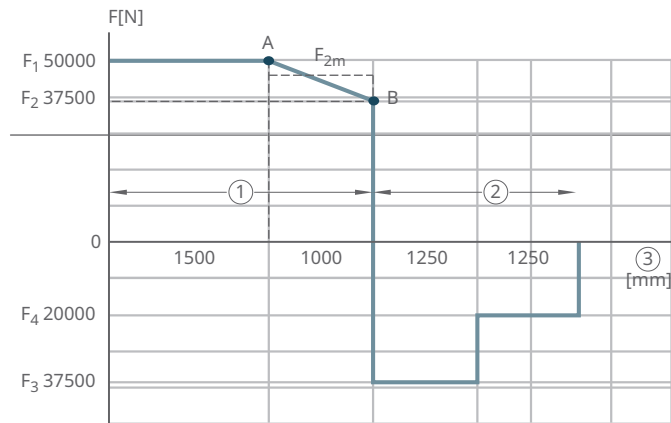
$d_2$	mm	Kerndurchmesser Gewindespindel
$l_s$	mm	Mittelabstand zwischen festen Spindellagerungen
$l_{s1}$	mm	Abstand zwischen Mitte der festen Spindellagerung und Muttern
$R_s$	N/ $\mu$ m	Steifigkeit Spindel

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

### 2.1.21 Berechnungsbeispiel

- Der Kunde möchte einen Planetenrollengewindetrieb für seine Anwendung auswählen.
- Um die erforderliche Lineargeschwindigkeit der Anwendung zu erhalten, hat der Kunde eine Steigung von 20 mm gewählt. Die Drehzahl der Gewindespindel beträgt  $600 \text{ min}^{-1}$  während des Arbeitszyklus.
- Eine Flanschmutter soll verwendet werden.
- Die Gewindespindel wird horizontal montiert, mit einem Fest- und Loslager.
- Betrieb:
  - 1 Zyklus/min,
  - 7 h/Tag,
  - 260Tag/Jahr für mindestens 5 Jahre

25 Anwendungslastzyklus



001BD285

1	Vorwärts	2	Rückwärts
3	Hub	F	Belastung

Berechnung der äquivalenten mittleren Belastung  $F_m$

$F_1 = 50000 \text{ N}$  auf  $L_1 = 1500 \text{ mm}$

f.137 Äquivalente dynamische Belastung  $F_{2m}$  in Phase 2

$$F_{2m} = \frac{2F_1 + F_2}{3} = 45833 \text{ N}$$

$F_1$	N	Belastung zu Beginn Phase 2
$F_2$	N	Belastung am Ende Phase 2
$F_{2m}$	N	äquivalente dynamische Belastung Phase 2

auf  $L_2 = 1000 \text{ mm}$

$F_3 = 37500 \text{ N}$  auf  $L_3 = 1250 \text{ mm}$

$F_4 = 20500 \text{ N}$  auf  $L_3 = 1250 \text{ mm}$

f.138 Äquivalente dynamische Belastung  $F_m$

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{50000^3 \cdot 1500 + 45833^3 \cdot 1000 + 37500^3 \cdot 1250 + 20000^3 \cdot 1250}{1500 + 1000 + 1250 + 1250}}$$

$F_m$	N	äquivalente dynamische Belastung
-------	---	----------------------------------

daraus resultiert

$$F_m = 41590 \text{ N}$$

Berechnung der geforderten dynamischen Tragfähigkeit  $C_{a \text{ req}}$

Unter Berücksichtigung des Betriebszyklus:

Bei der Vorauswahl der Steigung  $P_h = 20 \text{ mm}$

Min.  $L_{10} = 60 \cdot 7 \cdot 260 \cdot 5 = 546000 \text{ Zyklen}$

f.139 Lebensdauer

$$L_{10} = 546000 \cdot \frac{1500 + 1000 + 1250 + 1250}{20}$$

$L_{10}$	$10^6$ Umdrehungen	nominelle Ermüdungslebensdauer
----------	-----------------------	--------------------------------

$L_{10} = 136,5 \cdot 10^6 \text{ Umdrehungen}$

$$C_{a \text{ req}} = F_m \cdot (L_{10})^{1/3} = 41590 \cdot (136,5)^{1/3} = 214141 \text{ N}$$

Die Produkttabellen zeigen Folgendes:

SRF 48×20R mit  $C_a = 265690 \text{ N}$  erfüllt die Anforderung der minimal erforderlichen dynamischen Tragzahl.

**Auswahl der Spindellagerung**

Unsere Empfehlungstabelle zeigt, dass die Spindellagergröße FLRBU7 für den Spindeltyp SRF 48×20R empfohlen wird ►142 | 4.6.4.

In den nachstehenden Berechnungen nehmen wir an, dass das Loslager eine Gesamtbreite von 50 mm hat.

## Direkter theoretischer Wirkungsgrad

f140 Steigungswinkel

$$\alpha = \arctan\left(\frac{P_h}{\pi \cdot d_0}\right) = 7,55^\circ$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\alpha$	°	Steigungswinkel des Gewindes

Aus dem Reibungskoeffizient-Referenzdiagramm entnehmen wir ▶17 | 9:

$$\mu_{\text{ref}} = 0,016$$

$$\mu_{\text{prac}} = 0,021$$

f141 Direkter theoretischer Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi \cdot d_0}{P_h} \cdot \mu_{\text{ref}}} = 0,892$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\mu_{\text{ref}}$	-	Vergleichs-Reibungskoeffizient
$\eta$	%	Wirkungsgrad

## Indirekter theoretischer Wirkungsgrad

f142 Indirekter theoretischer Wirkungsgrad

$$\eta' = 2 - \frac{1}{\eta} = 0,879$$

$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

## Direkter praktischer Wirkungsgrad

Wir berücksichtigen den praktischen Reibungskoeffizient  $\mu_{\text{prac}} = 0,021$ .

f143 Direkter praktischer Wirkungsgrad

$$\eta_p = \frac{1}{1 + \frac{\pi \cdot d_0}{P_h} \cdot \mu_{\text{prac}}} = 0,863$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\mu_{\text{prac}}$	-	praktischer Reibungskoeffizient
$\eta_p$	%	praktischer Wirkungsgrad

## Antriebsdrehmoment

Phase 1 hat die höchste Anwendungsbelastung  $F_{\text{max}} = 50000 \text{ N}$ .

## f44 Antriebsmoment

$$T = \frac{F \cdot P_h}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p} = \frac{50000 \cdot 20}{2000 \cdot \pi \cdot 0,863} = 184,4 \text{ Nm}$$

F	N	Axiallast
T	Nm	Antriebsmoment
P <sub>h</sub>	mm	Steigung
η <sub>p</sub>	%	praktischer Wirkungsgrad

## Leistungsaufnahme

Phase 1 hat die höchste Anwendungsbelastung F<sub>max</sub> = 50000 N.

Drehzahl ist 600 min<sup>-1</sup>

## f45 Leistungsaufnahme

$$P = \frac{50000 \cdot 600 \cdot 20}{60000 \cdot 0,862} = 11600 \text{ W}$$

P	W	geforderte Leistung
---	---	---------------------

## Bremsdrehmoment

Phase 1 hat die höchste Anwendungsbelastung F<sub>max</sub> = 50000 N.

## f46 Haltemoment

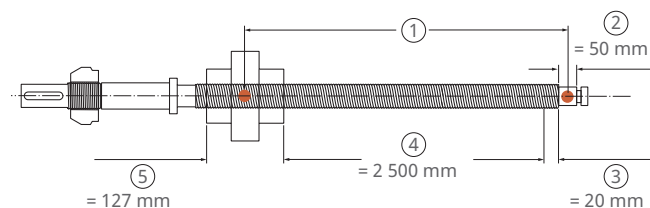
$$T_b = \frac{50000 \cdot 20 \cdot 0,879}{2000 \cdot \pi} = 139,9 \text{ Nm}$$

T <sub>b</sub>	Nm	Haltemoment
----------------	----	-------------

## Kritische Drehzahl der Spindel

Um die kritische Drehzahl der Spindel zu berechnen, müssen wir die folgenden kritischen Konfigurationsfälle berücksichtigen:

## 26 Freie Länge Fall (A)



0018D289

1	freie Länge	2	unterstützte Länge
3	Hubreserve	4	Hublänge
5	Mutterlänge		

$$\text{Freie Länge} = 127/2 + 2500 + 20 + 50/2 = 2608,50 \text{ mm}$$

A) Die Mutter befindet sich am Anfang des Hubes, was einen Abstand zwischen der Mitte-Mutter und der Mitte-Loslager von 2608,5 mm bedeutet.

Für diese Art der Lagerung müssen wir den Beiwert f<sub>1</sub> = 2,5 einsetzen.

Der Kerndurchmesser  $d_2 = 45,5$  mm, die berechnete kritische Drehzahl ist:

f<sub>1</sub>47 Kritische Drehzahl der Spindel

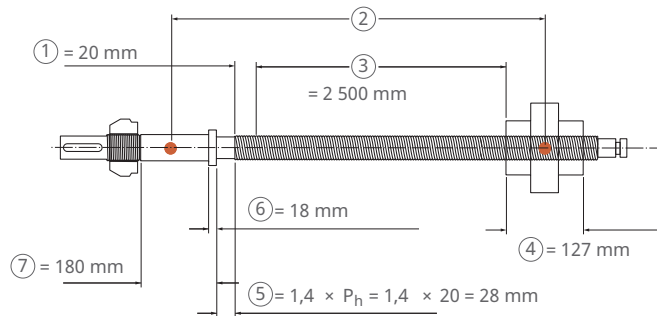
$$n_{cr} = 49 \cdot 10^6 \cdot \frac{2,5 \cdot 45,5}{2608,5^2} = 819 \text{ min}^{-1}$$

$n_{cr}$	$\text{min}^{-1}$	kritische Drehzahl
----------	-------------------	--------------------

Setzen wir den Sicherheitsfaktor 0,8 ein, erhalten wir:

$$n_{cr} \cdot 0,8 = 819 \cdot 0,8 = 655 \text{ min}^{-1} > 600 \text{ min}^{-1}.$$

⊕27 Freie Länge Fall (B)



001BD28A

1	Hubreserve	2	freie Länge
3	Hublänge	4	Mutterlänge
5	Freistrich	6	Schulter
7	unterstützte Länge		

$$\text{Freie Länge} = \frac{127}{2} + 2500 + 20 + 28 + 18 + \frac{180}{2} = 2719,50 \text{ mm}$$

**B)** Die Mutter befindet sich am Ende des Hubes (Gesamthublänge 2500 mm), was einen Abstand zwischen der Mitte-Mutter und der Mitte-Festlager von 2719,5 mm bedeutet.

Für diese Art der Lagerung müssen wir den Beiwert  $f_1 = 3,8$  einsetzen.

Die Berechnung ist:

f<sub>1</sub>48 Kritische Drehzahl der Spindel

$$n_{cr} = 49 \cdot 10^6 \cdot \frac{3,8 \cdot 45,5}{2719,5^2} = 1146 \text{ min}^{-1}$$

$n_{cr}$	$\text{min}^{-1}$	kritische Drehzahl
----------	-------------------	--------------------

$$n_{cr} \cdot 0,8 = 1146 \cdot 0,8 = 917 \text{ min}^{-1} > 600 \text{ min}^{-1}$$

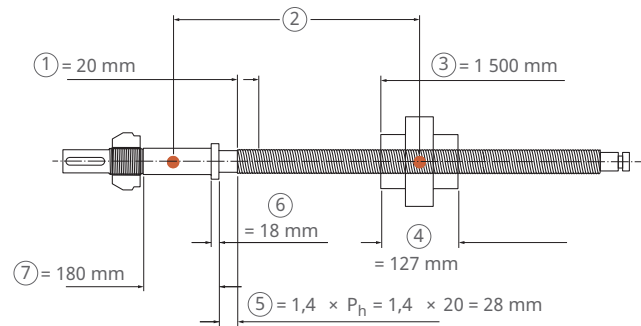
Drehzahlgrenze des Mutter/Spindel-Systems

$$n \cdot d_0 = 600 \cdot 48 = 28000 < 160000$$

Knickfestigkeit mit Sicherheitsfaktor = 3

Zur Berechnung der Knickfestigkeit sind zwei kritische Situationen zu berücksichtigen.

☐ 28 Knicklänge Fall (A)



001BD28C

1	Hubreserve	2	Knicklänge
3	Hublänge	4	Mutternlänge
5	Freistrich	6	Schulter
7	unterstützte Länge		

$$\text{Knicklänge} = \frac{127}{2} + 1500 + 20 + 28 + 18 + \frac{180}{2} = 1719,50$$

Punkt (A) mit maximaler Anwendungsbelastung am Ende von Phase 1 (Verfahrweg = 1500 mm).

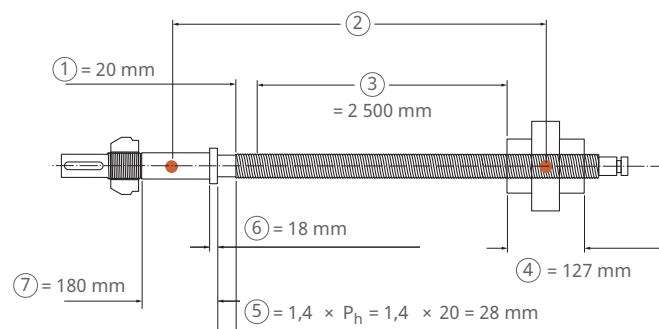
In dieser Konfiguration Festlager/Loslager müssen wir den Beiwert  $f_3 = 2$  einsetzen.

f.49 Knickfestigkeit mit max. Anwendungslast

$$F_{cr} = \frac{34 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 45,5^4}{1719,5^2} = 98571 \text{ N} > F_1 = 50000 \text{ N}$$

$F_1$	N	Belastung zu Beginn Phase 2
$F_c$	N	Knickfestigkeit

☐ 29 Knicklänge Fall (B)



001BD28E

1	Hubreserve	2	Knicklänge
3	Hublänge	4	Mutternlänge
5	Freistrich	6	Schulter
7	unterstützte Länge		

$$\text{Knicklänge} = \frac{127}{2} + 2500 + 20 + 28 + 18 + \frac{180}{2} = 2719,50$$

Punkt (B) mit niedrigerer Anwendungsbelastung und längerem Gesamtverfahrweg von 2500 mm am Ende von Phase 2.

▫50 Knickfestigkeit mit niedrigerer Anwendungslast und längerem Gesamtweg

$$F_{cr} = \frac{34 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 45,5^4}{2719,5^2} = 39407 \text{ N} > F_2 = 37500 \text{ N}$$

$F_2$	N	Belastung am Ende Phase 2
$F_c$	N	Knickfestigkeit

### Gleicher Fall mit einem Rollengewindetrieb mit Vorspannung

Wünscht der Kunde für seine Anwendung einen Rollengewindetrieb mit Vorspannung, um eine höhere Steifigkeit der Einheit zu erzielen, wäre die ursprüngliche Auswahl:

PRK 60×20R mit  $C_a = 217610 \text{ N}$

Führen wir jetzt eine entsprechende Berechnung für alle Parameter durch.

### Wirkungsgrade

#### Direkter theoretischer Wirkungsgrad

▫51 Steigungswinkel

$$\alpha = \text{Atan} \cdot \left( \frac{P_h}{\pi \cdot d_0} \right) = 6,05^\circ$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\alpha$	°	Steigungswinkel des Gewindes

Aus dem Reibungskoeffizient-Referenzdiagramm entnehmen wir ▶17 | 9:

$$\mu_{ref} = 0,013$$

$$\mu_{prac} = 0,017$$

▫52 Direkter theoretischer Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi \cdot d_0 \cdot \mu_{ref}}{P_h}} = 0,891$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\mu_{ref}$	-	Vergleichs-Reibungskoeffizient
$\eta$	%	Wirkungsgrad

#### Indirekter theoretischer Wirkungsgrad

▫53 Indirekter theoretischer Wirkungsgrad

$$\eta' = 2 - \frac{1}{\eta} = 0,877$$

$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

## Direkter praktischer Wirkungsgrad

Wir berücksichtigen den praktischen Reibungskoeffizient  $\mu_{\text{prac}} = 0,017$ .

### f154 Direkter praktischer Wirkungsgrad

$$\eta_p = \frac{1}{1 + \frac{\pi \cdot d_0 \cdot \mu_{\text{prac}}}{P_h}} = 0,862$$

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$\mu_{\text{prac}}$	-	praktischer Reibungskoeffizient
$\eta_p$	%	praktischer Wirkungsgrad

## Antriebsdrehmoment

Phase 1 hat die höchste Anwendungsbelastung  $F_{\text{max}} = 50000 \text{ N}$ .

### f155 Antriebsmoment

$$T = \frac{50000 \cdot 20}{2000 \cdot \pi \cdot 0,862} = 184,6 \text{ Nm}$$

T	Nm	Antriebsmoment
---	----	----------------

## Leistungsaufnahme

Phase 1 hat die höchste Anwendungsbelastung  $F_{\text{max}} = 50000 \text{ N}$ .

Drehzahl ist  $600 \text{ min}^{-1}$ .

### f156 Leistungsaufnahme

$$P = \frac{50000 \cdot 600 \cdot 20}{60000 \cdot 0,863} = 11587 \text{ W}$$

P	W	geforderte Leistung
---	---	---------------------

## Bremsdrehmoment

Phase 1 hat die höchste Anwendungsbelastung  $F_{\text{max}} = 50000 \text{ N}$ .

### f157 Bremsdrehmoment

$$T_b = \frac{F \cdot P_h \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi} = \frac{50000 \cdot 20 \cdot 0,877}{2000 \cdot \pi} = 139,6 \text{ Nm}$$

$T_b$	Nm	Haltemoment
F	N	Axiallast
$P_h$	mm	Steigung
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

## Kritische Drehzahl der Spindel

Der Planetenrollengewindetrieb PRK 60×20R hat einen größeren Nenn- und Kerndurchmesser als der SRF 48×20R, der bereits berechnet wurde. Daher stellt die kritische Drehzahl kein Problem für den PRK 60×20R dar.

### Axiale Steifigkeit

Der Produkttable ist die nominelle Vorspannung  $F_{pr} = 2326 \text{ N}$  zu entnehmen.

Zunächst bestätigen wir, dass die interne Vorspannung für die Anwendung geeignet ist ▶46|2.2.2:

- Minimale Anwendungsbelastung in Phase 4:  $F_4 = 20000 \text{ N}$
- $F_4$  ist größer als  $2,83 \cdot 2326 \text{ N} = 6583 \text{ N}$ .

Die Mutternhälfte, die keine Last aufnimmt, ist damit komplett entlastet, was die Gefahr des Gleitens an den Kontaktpunkten ausschließt. Die nominelle Vorspannung  $F_{pr} = 2326 \text{ N}$  ist für die Anwendung angemessen.

Unter diesen nominellen Vorspannungsbedingungen ( $F_{pr} = 2326 \text{ N}$ ), ist die minimale Nennsteifigkeit der Mutter  $R_{ng} = 700 \text{ N}/\mu\text{m}$ .

Die gesamte axiale Steifigkeit des Rollengewindetriebs ist:

f158 Axiale Gesamtsteifigkeit		
$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_{ng}}$		
$R_t$	$\text{N}/\mu\text{m}$	totale statische axiale Steifigkeit
$R_{ng}$	$\text{N}/\mu\text{m}$	min. Nennsteifigkeit Mutter
$R_s$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Steifigkeit Spindel

An Punkt (B), volle Hublänge:

Bei  $d_2 = 57,5 \text{ mm}$  für Rollengewindetriebsgröße PRK 60×20R

f159 Steifigkeit Spindel		
$R_s = 165 \cdot \frac{57,2^2}{2719,5} = 201 \text{ N}/\mu\text{m}$		
$R_s$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Steifigkeit Spindel

$$1/R_t = 1/201 + 1/700$$

$R_t = 156 \text{ N}/\mu\text{m}$  bei voller Hublänge

Unter Einbeziehung der axialen Steifigkeit der festen Spindellagerung FLRBU7 berechnen wir die Gesamtsteifigkeit des Systems:

$$R_p = 1250 \text{ N}/\mu\text{m}$$

f160 Axiale Steifigkeit Gesamtsystem		
$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_{ng}} + \frac{1}{R_p} = \frac{1}{201} + \frac{1}{700} + \frac{1}{1250}$		
$d_0$	$\text{mm}$	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$R_{ng}$	$\text{N}/\mu\text{m}$	min. Nennsteifigkeit Mutter
$R_p$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Steifigkeit Spindellagerung
$R_t$	$\text{N}/\mu\text{m}$	totale statische axiale Steifigkeit

$R_z = 139 \text{ N}/\mu\text{m}$  bei voller Hublänge

## 2.2 Axialspiel und Vorspannung

### 2.2.1 Axialspiel und Vorspannung

Standard-Rollengewindetriebe werden mit einem Axialspiel von 0,02 mm bis maximal 0,1 mm gefertigt, abhängig von der Produktgröße.

Rollengewindetriebe können ohne Spiel oder mit Vorspannung gefertigt werden.

☐13 Vorsetzzeichen Innere Konstruktion der Mutter

Muttertyp	
Vorsetzzeichen	Innere Konstruktion der Mutter
SR	Planetenrollengewindetrieb mit Axialspiel
BR	Planetenrollengewindetrieb ohne Axialspiel
PR	Planetenrollengewindetrieb mit vorgespannter geteilter Mutter
PRM	Planetenrollengewindetrieb mit vorgespannter doppelter Mutter
SV	Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung und Axialspiel
BV	Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung ohne Axialspiel
PV	Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung und vorgespannter geteilter Mutter
PVM	Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung und vorgespannter doppelter Mutter

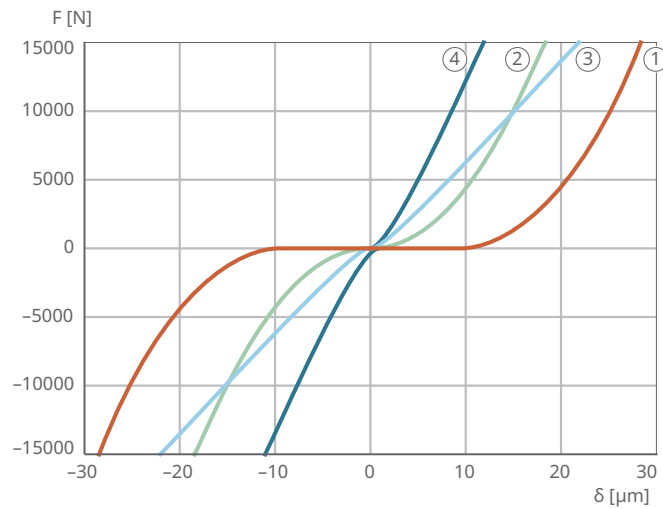
Für optimale Steifigkeit und Positionierungsgenauigkeit beim Wechsel der Belastungsrichtung oder beim Betrieb mit geringer externer Last werden intern vorgespannte Mutttern empfohlen. Unter diesen Bedingungen weisen vorgespannte Mutttern eine wesentlich geringere elastische Verformung und höhere Steifigkeit als nichtvorgespannte Mutttern auf.

Alle vorgespannten Rollengewindetriebe (Bauformen PR und PV) werden vor der Lieferung an den Kunden eingefahren. Durch diesen Prozess stabilisieren sich Vorspannung und Steifigkeit, und über die Gebrauchsdauer der Spindel entsteht kein Spiel.

### 2.2.2 Vorspannung und Steifigkeit

2

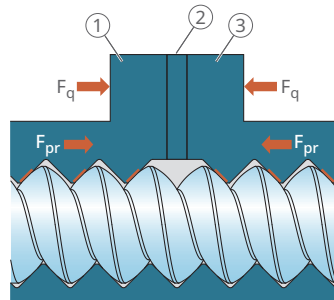
30 Belastungs-/Verformungskurve für verschiedene Muttertypen



001BD243

F	Belastung	$\delta$	Auslenkung
1	Einzelmutter mit Axialspiel	2	Einzelmutter ohne Axialspiel
3	vorgespannte geteilte Mutter	4	vorgespannte doppelte Mutter

31 Vorspannung in einer geteilten Mutter ohne externe Belastung

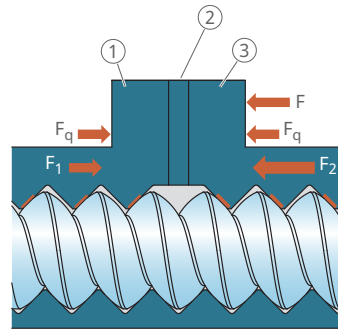


001BD246

1	Mutternhälfte 1	2	Kalibrierter Distanzring
3	Mutternhälfte 2	$F_q$	Vorspannkraft eingeleitet in 2 Mutternhälften durch Gehäuse oder durch Befestigungsschrauben
$F_{pr}$	Intere Vorspannung hervorgerufen durch Vorspannkraft		

Die Auswirkungen der internen Vorspannung in einer geteilten Mutter wird beschrieben: Eine Vorspannkraft  $F_q$  wird auf die beiden Hälften einer geteilten Mutter eingebracht. Mit einem präzise geschliffenen und kalibrierten Abstandsstück erzeugt diese Vorspannkraft  $F_q$  die interne Vorspannung  $F_{pr}$ .

32 Vorgespannte geteilte Mutter mit externer Belastung

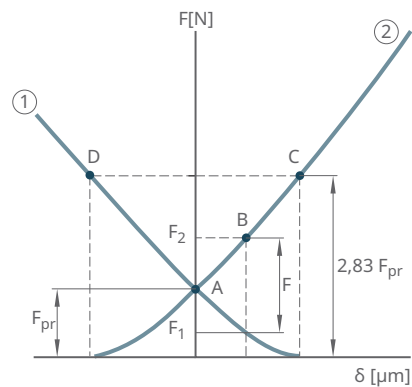


001BD248

1	Mutternhälfte 1	2	Kalibrierter Distanzring
3	Mutternhälfte 2	$F_q$	Vorspannkraft eingeleitet in 2 Mutternhälften durch Gehäuse oder durch Befestigungsschrauben
$F$	externe Belastung	$F_1$	Auftretende Belastungen auf Mutternhälfte 1
$F_2$	Auftretende Belastungen auf Mutternhälfte 2		

Das Einbringen einer externen Belastung  $F$  auf eine vorgespannte geteilte Mutter führt zu abweichenden Belastungen  $F_1$  und  $F_2$  auf jede Mutternhälfte.

33 Konzept der vorgespannten Mutter



001BD249

$F$	Belastung	$\delta$	Auslenkung
1	Mutternhälfte 1	2	Mutternhälfte 2
$F_{pr}$	Vorspannkraft zwischen 2 Mutternhälften pro Hälfte, zwischen Mutternhälfte und Spindel	$F_1$	Auftretende Belastungen auf Mutternhälfte 1
$F_2$	Auftretende Belastungen auf Mutternhälfte 2		

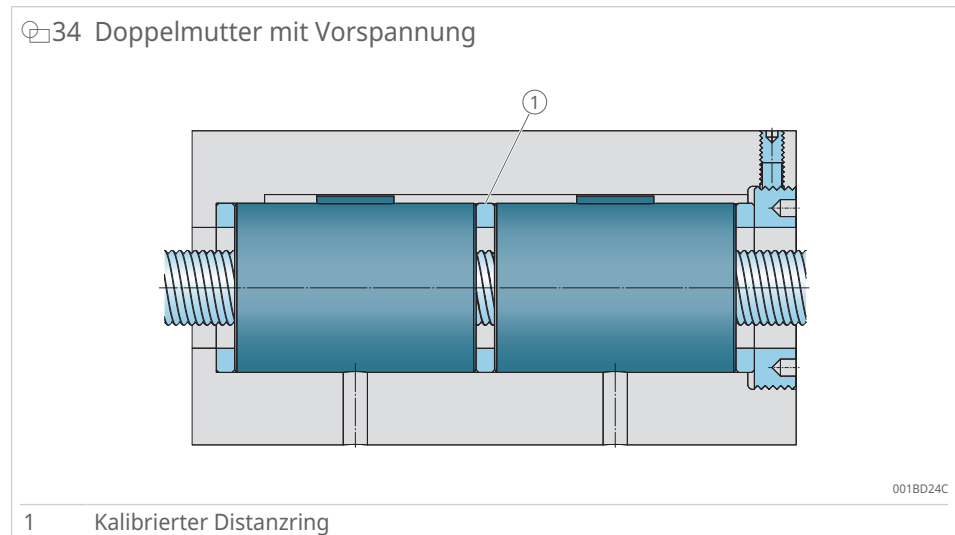
Die relative Lastverteilung auf die beiden Hälften der vorgespannten geteilten Mutter wird veranschaulicht:

- An Punkt A: ohne externe Belastung  $F$ , die beiden Mutternhälften sind im Gleichgewicht, bei Vorspannung  $F_{pr}$
- An Punkt B: mit externer Belastung  $F$  auf die Mutternhälfte 2, die von Mutternhälfte 2 aufgenommene Axialkraft steigt auf Wert  $F_2$ , und die Vorspannung von Mutternhälfte 1 reduziert sich auf Wert  $F_1$ . Bei allen Situationen, in denen  $F \leq 2,83 F_{pr}$ , ist die Belastung von Mutternhälfte 2 größer als die externe Belastung. Eine Erhöhung der Vorspannung würde daher die Lebensdauer des Rollengewindetriebs verkürzen.
- An Punkt C, an dem die externe Belastung  $F = 2,83 F_{pr}$  ist die Axiallast von Mutternhälfte 2 gleich  $F$ . An diesem Punkt wird die Mutternhälfte 1 entlastet.
- An Punkt D, mit  $F = 2,83 F_{pr}$  angewandt auf die Mutternhälfte 1, wird die Mutternhälfte 2 entlastet.

Bei einem gegebenen System entspricht die Stärke der Vorspannkraft  $F_{pr}$  ein paar Prozentpunkten seiner dynamischen Tragfähigkeit  $C_a$ .

Bei einer vorgespannten geteilten Mutter wird die externe Last von einer der Mutternhälften für eine gegebene externe Belastungsrichtung aufgenommen. Unter hoher Belastung sind die Tragfähigkeit und maximale Steifigkeit einer vorgespannten geteilten Mutter wesentlich geringer als bei einer einteiligen Mutter. Bei geringer Belastung schließt eine vorgespannte geteilte Mutter ein Spiel aus und erhöht die Steifigkeit.

Allerdings sind die Tragfähigkeit und Steifigkeit von Rollengewindetrieben von sich aus so groß, dass in den meisten Anwendungen durchaus eine geteilte Mutter eingesetzt werden kann, die ja sehr kompakte Konstruktionen ermöglicht.



Wenn in Ausnahmefällen die Tragzahl einer vorgespannten geteilten Mutter nicht ausreicht, können auch zwei einteilige Muttern gegeneinander verspannt werden. Die genauen Abmessungen einer solchen Konstruktion teilt Ihnen Schaeffler auf Anfrage gern mit.

### 2.2.3 Leerlaufdrehmoment $T_{pr}$

Das Leerlaufdrehmoment  $T_{pr}$  ist das Reibungsmoment, das aus der alleinigen Vorspannkraft  $F_{pr}$  resultiert, und wird unter Berücksichtigung des praktischen Wirkungsgrads der gewählten Spindel errechnet ▶27 | 2.1.20.

## 2.2.4 Toleranzen des Leerlaufdrehmoments

Für vorgespannte Rollengewindetriebe wurde ein optimales Leerlaufdrehmoment  $T_{pr}$  errechnet, das in den Produkttabellen angegeben ist.

Diese Werte entsprechen einem Kompromiss zwischen Steifigkeitsgrad und angewandter Vorspannkraft. Ein höheres Leerlaufdrehmoment würde das Antriebsmoment beeinträchtigen sowie u. U. die Produktlebensdauer reduzieren und zusätzliche Wärme erzeugen, während ein niedrigeres Leerlaufdrehmoment den Grad der Steifigkeit senken würde. Wenn in bestimmten Fällen ein anderes Leerlaufdrehmoment erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Schaeffler Ansprechpartner.

Die Abweichungstoleranz des Leerlaufdrehmoments entlang einer Gewindespindel ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Steigungswinkel des Spindelgewindes
- Spindeldurchmesser (d. h. das Verhältnis  $l_1/d_0$  der Gewindelänge über dem Nenndurchmesser)
- Steigungsgenauigkeit
- Leerlaufdrehmomentbereich

14 Toleranz des Leerlaufdrehmoments, Steigungswinkel  $\alpha < 11^\circ$

$T_{pr}$		G1	G3	G5	G1	G3	G5
über	bis	$l_1/d_0 \leq 40$ und $l_1 \leq 4000$			$40 < l_1/d_0 \leq 60$ und $l_1 \leq 4000$		
Nm		± %					
0	0,2	35	40	50	40	50	60
0,2	0,6	25	30	35	30	35	40
0,6	1,0	20	25	30	25	30	35
1,0	2,5	15	20	25	20	25	30
2,5	6,3	10	15	20	15	20	25
6,3	10,0	10	10	15	15	15	20

$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$l_1$	mm	Gewindelänge der Gewindespindel
$T_{pr}$	Nm	Leerlaufdrehmoment

15 Toleranz des Leerlaufdrehmoments, Steigungswinkel  $\alpha \geq 11^\circ$

$T_{pr}$		G3	G5	G3	G5
über	bis	$l_1 \leq 2000$		$2000 < l_1 \leq 4000$	
Nm		± %			
0	10,0	70	80	80	90

$l_1$	mm	Gewindelänge der Gewindespindel
$T_{pr}$	Nm	Leerlaufdrehmoment

Für optimale Steifigkeit vorgespannte Planetenrollengewindetriebe mit Steigungswinkel  $\alpha \geq 11^\circ$  sind nicht mit Steigungsgenauigkeit G1 erhältlich.

Die beiden obigen Tabellen geben die Toleranzen für die Schwankung des Leerlaufdrehmoments an, bei einem Steigungswinkel des Spindelgewindes kleiner als  $11^\circ$  bzw. größer als  $11^\circ$ .

Das Leerlaufdrehmoment wird bei einer Drehzahl von  $50 \text{ min}^{-1}$  bestimmt. Rollengewindetriebe der Reihen BR und PR werden dafür mit Öl der Spezifikation ISO VG 68 geschmiert, die der Reihen BV und PV mit Öl ISO VG 220.

### Hinweis

Der Steigungswinkel des Gewindes  $\alpha$  kann mithilfe der Formeln berechnet werden ▶27 | 2.1.20.

### Beispiel

Rollengewindetrieb PRU 39×5R 433/780 G3 WPR wurde ausgewählt.

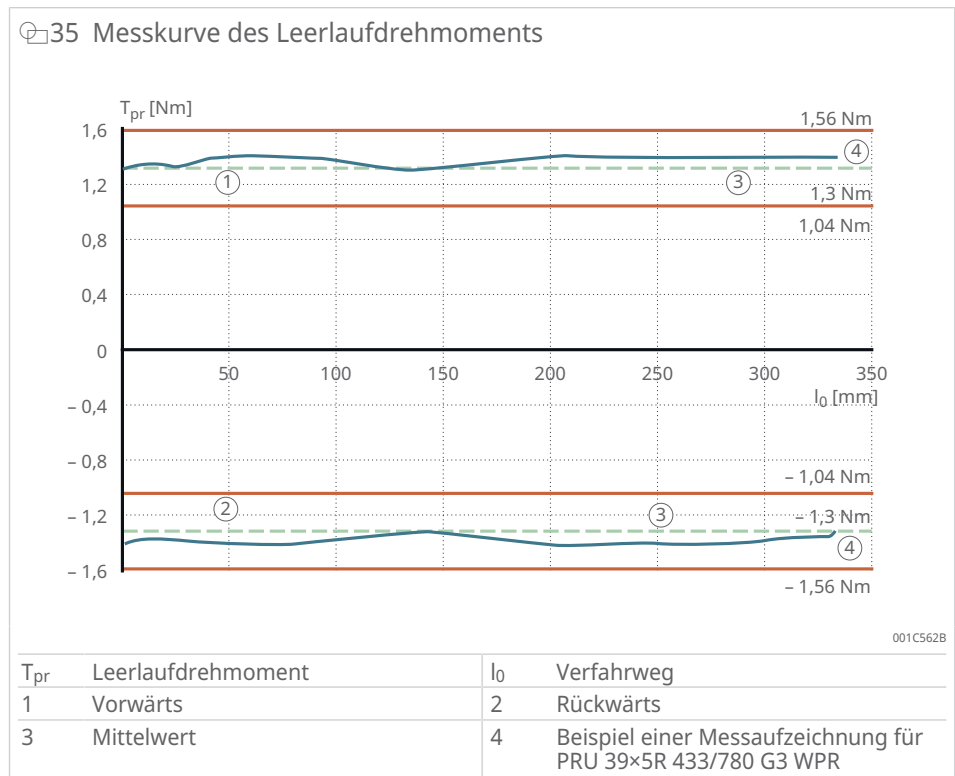
Nach den Angaben in den Produkttabellen ist das Leerlaufdrehmoment  $T_{pr} = 1,3 \text{ Nm}$ . Wie groß ist die Toleranz des Leerlaufdrehmoments bei Steigungsgenauigkeit G3?

Der Steigungswinkel des Gewindes ist  $2,34^\circ$  und die Gewindelänge beträgt 433 mm ( $l_1/d_0 = 11,1 < 40$ ).

Eine Abweichungstoleranz von  $\pm 20 \%$  für G3 ▶49 | 14.

Bei allen Rollengewindetrieben entsteht ein Reibungsmoment von  $1,3 \text{ Nm} \pm 20 \%$  oder 1,04 Nm bis 1,56 Nm.

Die entsprechende minimale Nennsteifigkeit der Mutter ist  $R_{ng} = 750 \text{ N}/\mu\text{m}$  und die Referenzsteifigkeit der Mutter ist  $R_{nr} = 980 \text{ N}/\mu\text{m}$ .



Das Diagramm stellt die oben berechneten Bereiche und eine typische Messung der Drehmomentschwankung dar. Zertifikate für Leerlaufdrehmoment oder internes Reibungsmoment sind auf Anfrage erhältlich.

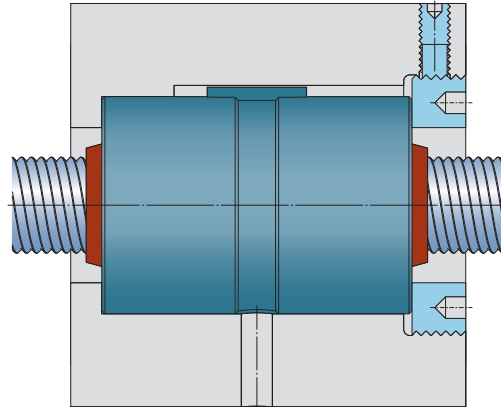
## 2.2.5 Einstellen der Vorspannung

### Zylindrische Muttern

Bei zylindrischen Muttern mit Vorspannung ist die Vorspannmutter festzuziehen: gemäß den Anzugsmomenten in der Tabelle für PRU Planetenrollengewindetriebe, und in der Tabelle für PVU Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung.

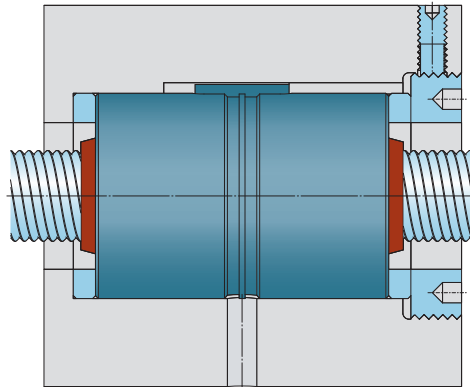
Die Anzugsmomente in den Tabellen gelten auch für einteilige Muttern wie die Typen SRC/BRC bzw. SVC/BVC.

36 SRC/BRC



001BD24F

37 PRU

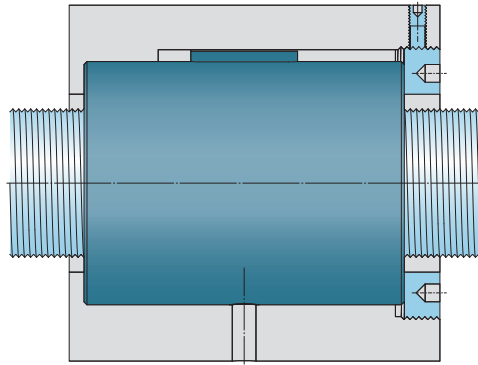


001BD255

16 SRC/BRC/PRU

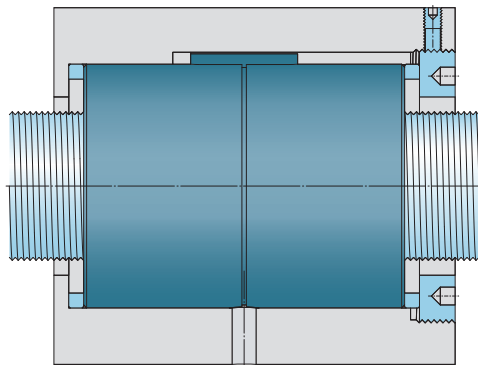
Nenn Durchmesser $d_0$ mm	Gewinde der Einstell- mutter	Anzugsdrehmoment	Vorspannkraft
		Nm	N
8	M30×1,0	20	2700
12	M35×1,0	35	4100
15	M40×1,0	45	4600
21	M50×1,0	65	5500
25	M60×1,0	80	5500
30	M70×1,5	100	5900
39	M90×1,5	140	6400
44	M88×1,5	160	7600
48	M110×1,5	180	6800
60	M130×2,0	230	7400
64	M125×2,0	250	8300
75	M158×2,0	310	8200
80	M148×2,0	340	9600
99	M215×2,5	440	8500
120	M230×2,5	550	9950
150	M340×2,5	730	8950

☐38 SVC/BVC



001BD252

☐39 PVU



001BD257

☐17 SVC/BVC/PVU

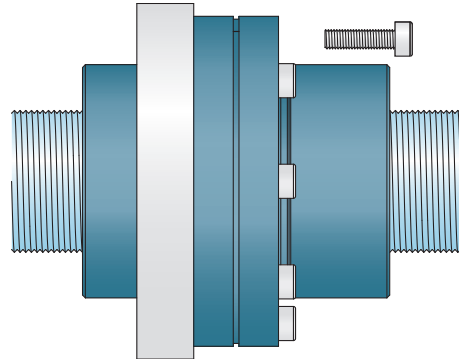
Nenn Durchmesser d <sub>1</sub> mm	Gewinde der Einstell- mutter	Anzugsdrehmoment	Vorspannkraft
		Nm	N
8	M25×1,0	20	3250
10	M27×1,0	27	4000
12	M30×1,0	35	4800
16	M35×1,0	48	5600
20	M40×1,0	62	6400
25	M47×1,0	82	7200
32	M60×1,0	110	7600
40	M75×1,5	145	8000
50	M87×1,5	300	9000
63	M108×2,0	300	9600
80	M146×2,0	335	9500
100	M185×2,5	440	9900
125	M230×2,5	580	10000

Standardmuttern sind aus Wälzlagerstahl gefertigt, der auf 58 HRC bis 62 HRC durchgehärtet wurde. Bei bestimmten Belastungsbedingungen ist es erforderlich, gehärtete und geschliffene Abstandsstücke einzusetzen, um zu vermeiden, dass sich die Mutter in das Gehäuse und den Stopper eindrückt, was Vorspannung und Steifigkeit des Systems beeinträchtigen würde.

## Flanschmuttern

Bei Flanschmuttern mit Vorspannung sind die Bundschrauben festzuziehen: gemäß den Anzugsmomenten in Tabelle für PRK Planetenrollengewindetriebe und PVK Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung.

☞ 40 PRK/PVK



001BD258

☞ 18 PRK/PVK

Nenndurchmesser $d_0$ mm	Anzahl Schrauben	Schraubengröße	Anzugsdrehmoment
			Nm
8	6	M4	3
10	6	M4	3
12	6	M4	3
15	6	M5	6
16	6	M4	3
20	6	M5	6
21	6	M5	6
25 (PRK)	6	M6	10
25 (PVK)	6	M5	6
30	6	M8	25
32	6	M6	10
36	6	M8	25
39	6	M10	50
40	6	M8	25
44	6	M10	50
48	6	M12	80
50	6	M10	50
56	6	M12	80
60	6	M16	200
63	6	M12	80
64	6	M16	200
80	8	M16	200
100	12	M16	200
125	12	M18	270

## 2.3 Steigungsgenauigkeit und Fertigungstoleranzen

### 2.3.1 Steigungsgenauigkeit

#### 19 Zulässige Wegschwankung über 300 mm Nutzweg

Grad der Steigungsgenauigkeit	$v_{300p}$
	$\mu\text{m}$
G1	6
G3	12
G5	23

$v_{300p}$   $\mu\text{m}$  max. zulässige Wegschwankung über 300 mm

#### 20 Verfahrenwegabweichung und zulässige Wegschwankung über den Nutzweg $l_u$

$l_u$		G1		G3		G5	
über	bis	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$
mm	mm	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$
0	315	6	6	12	12	23	23
315	400	7	6	13	12	25	25
400	500	8	7	15	13	27	26
500	630	9	7	16	14	32	29
630	800	10	8	18	16	36	31
800	1000	11	9	21	17	40	34
1000	1250	13	10	24	19	47	39
1250	1600	15	11	29	22	55	44
1600	2000	18	13	35	25	65	51
2000	2500	22	15	41	29	78	59
2500	3150	26	17	50	34	96	69
3150	4000	21	21	62	41	115	82
4000	5000	-	-	76	49	140	99
5000	6300	-	-	-	-	170	119

$e_p$   $\mu\text{m}$  Grenzabmaß der Wegabweichung  
 $l_u$  mm nutzbarer Weg  
 $v_{up}$   $\mu\text{m}$  max. zulässige Wegschwankung über den nutzbaren Weg  $l_u$

Im Allgemeinen entspricht die angegebene Genauigkeit der Steigungsgenauigkeit gemäß ISO 3408-3, z. B. G1, G3 und G5.

Standardmäßig werden die Planetenrollengewindetriebe mit Steigungsgenauigkeit G5 gefertigt. Auf Anfrage liefert Schaeffler Rollengewindetriebe mit der Steigungsgenauigkeit G3 oder G1.

Die Steigungsgenauigkeitsklasse eines Rollengewindetriebs wird vor allem von der zulässigen Wegschwankung  $v_{300p}$  über eine Gewindelänge von 300 mm bestimmt ▶ 54 | 19.

#### 21 Nutzweg

Art des Rollengewindetriebs	Nutzweg
	$l_u = \text{Gewindelänge} - 2 \cdot l_e$
Planetenrollengewindetrieb	$l_e = d_0$
Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung	$l_e = d_0$

$l_e$  mm Überlaufweg  
 $d_0$  mm Nenndurchmesser der Gewindespindel

Bei sehr kurzen Nutzwegen oder Sonderlängen kontaktieren Sie Kontakt Schaeffler.

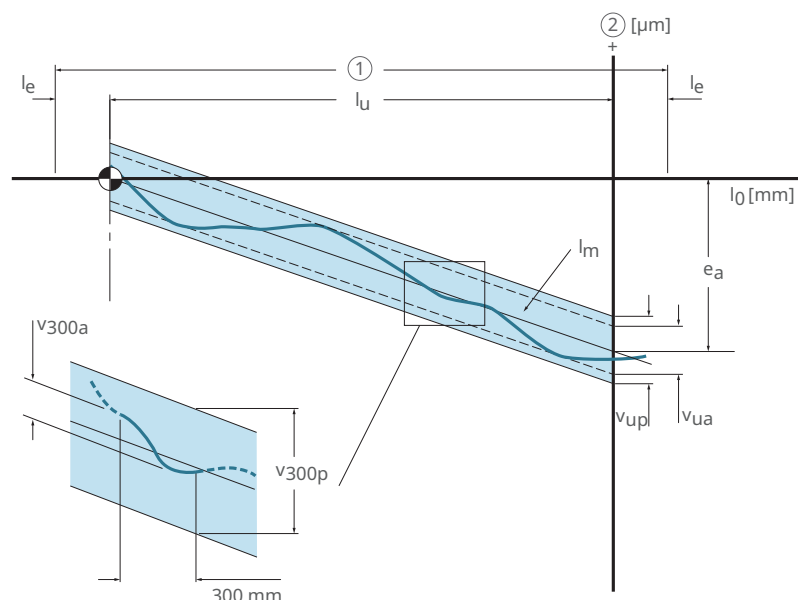
Die Steigungsgenauigkeit wird durch folgende Werte definiert: zulässiger Steigungsfehler  $e_p$  und zulässige Wegschwankung  $v_{up}$ , gemessen bei +20 °C über den Nutzweg  $l_u$ .

Bei einigen Kundenanwendungen ist eine Wegkompensation  $c$  erforderlich, um den Auswirkungen der Betriebstemperatur auf die Steigungsgenauigkeit Rechnung zu tragen: Eine Temperaturschwankung von 1 °C führt zu einer Maßänderung von 11,5  $\mu\text{m}/\text{m}$  der Gewindespindellänge. Folglich kann bei Bedarf eine Wegkompensation  $c$  erzielt werden.

- Standardbeispiel mit  $c = 0$ , siehe "Fallbeispiel ohne Wegkompensation"
- Beispiel mit kundenspezifischem Wert  $c$ , siehe "Fallbeispiel mit negativer Wegkompensation"

Steigungsgenauigkeitsdiagramme sind auf Anfrage erhältlich.

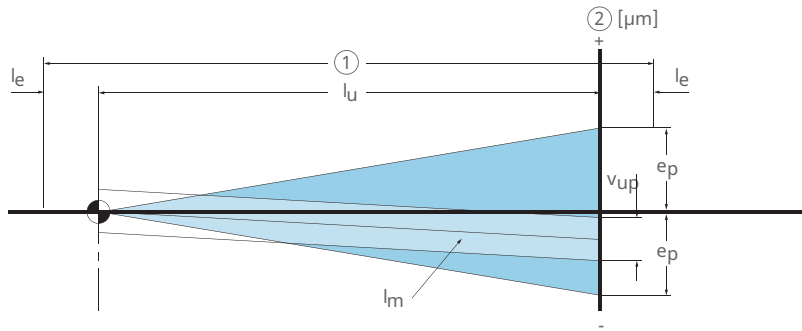
④41 Definition der Steigungsfehlermessung



001BD259

1	Gewindelänge	2	Steigungsfehler
$l_e$	Überlaufweg (keine eingegengten Wegtoleranzen wie für den Nutzweg)	$l_u$	Nutzweg
$v_{up}$	zulässige Wegschwankung über den Nutzweg $l_u$	$v_{ua}$	gemessene Wegschwankung über $l_u$
$e_a$	tatsächliche (gemessene) mittlere Verfahrenswegabweichung über den Sollweg	$l_m$	tatsächlicher mittlerer Verfahrensweg (Linie des kleinsten quadratischen Mittelwerts)
$v_{300p}$	zulässige Wegschwankung über 300 mm Nutzweg	$l_0$	Nennwert des Verfahrenswegs
$v_{300a}$	gemessene Wegschwankung über 300 mm Nutzweg		

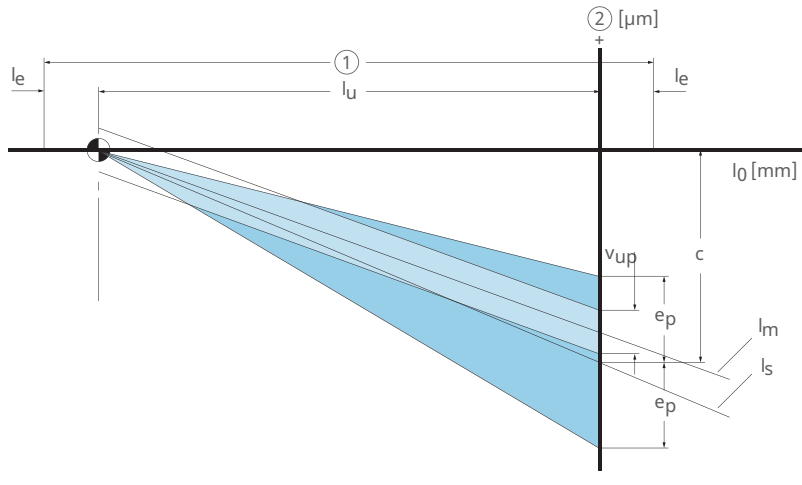
42 Fallbeispiel ohne Wegkompensation



001BD25D

1	Gewindelänge	2	Steigungsfehler
$l_e$	Überlaufweg (keine eingegengten Wegtoleranzen wie für den Nutzweg)	$l_u$	Nutzweg
$v_{up}$	zulässige Wegschwankung über den Nutzweg $l_u$	$l_m$	tatsächlicher mittlerer Verfahrensweg (Linie des kleinsten quadratischen Mittelwerts)
$e_p$	zulässige mittlere Verfahrenswegabweichung (Steigungsfehler) über den Sollweg		

43 Fallbeispiel mit negativer Wegkompensation

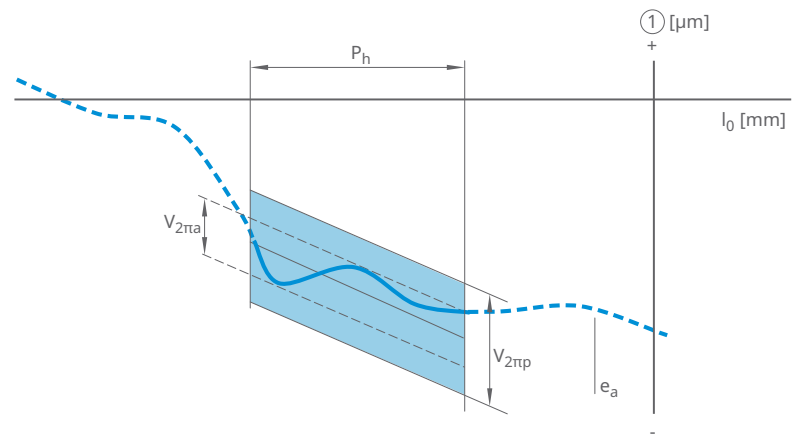


001BD260

1	Gewindelänge	2	Steigungsfehler
$l_e$	Überlaufweg (keine eingegengten Wegtoleranzen wie für den Nutzweg)	$l_u$	Nutzweg
$v_{up}$	zulässige Wegschwankung über den Nutzweg $l_u$	$c$	Wegkompensation (Differenz zwischen $l_s$ und $l_0$ vom Kunden festzulegen)
$e_p$	zulässige mittlere Verfahrenswegabweichung (Steigungsfehler) über den Sollweg	$l_m$	tatsächlicher mittlerer Verfahrensweg (Linie des kleinsten quadratischen Mittelwerts)
$l_s$	geforderter Verfahrensweg	$l_0$	Nennwert des Verfahrenswegs

### Zulässige Wegschwankung $v_{2\pi p}$ in $2\pi$ rad (eine Umdrehung)

Die zulässige Wegschwankung  $v_{2\pi p}$  über eine Umdrehung kann für bestimmte Hochpräzisionsanwendungen ein wichtiger Parameter sein.

 44 Verfahrenwegabweichung in  $2\pi$ rad


001BD263

1	Steigungsfehler	$l_0$	Nennwert des Verfahrenswegs
$v_{2\pi a}$	Istwegabweichung innerhalb von $2\pi$ rad	$v_{2\pi p}$	max. zulässige Wegschwankung innerhalb von $2\pi$ rad
$e_a$	tatsächliche (gemessene) mittlere Verfahrenwegabweichung über den Sollweg	$P_h$	Steigung

 22 Zulässige Wegschwankung in  $2\pi$ rad

Grad der Steigungsgenauigkeit	$v_{2\pi p}$
	$\mu\text{m}$
G1	4
G3	6
G5	8

Dieser Parameter für die Steigungsgenauigkeit  $v_{2\pi p}$  wird in Grafik "Verfahrenwegabweichung in  $2\pi$ rad" erläutert. Die Werte entsprechen ISO 3408-3 und können Tabelle "Zulässige Wegschwankung in  $2\pi$ rad" entnommen werden.

Auf Anfrage kann Schaeffler die tatsächliche Wegschwankung  $v_{2\pi a}$  über eine Umdrehung messen und bereitstellen, für Nenndurchmesser der Spindel bis 40 mm und Spindellängen bis 1000 mm.

### Anpassung der Verfahrenwegabweichung für parallel arbeitende Rollengewindetribe

Werden an einem Anlagenteil parallel zwei oder mehr Rollengewindetribe verwendet, müssen häufig ihre Steigungsabweichungen angepasst werden.

 23 Max. mittlere Verfahrenwegabweichung

Anzahl der Gewindespindeln in einem Satz	$M$
	$\mu\text{m}$
2	$v_{up}$
> 2	$1,5 \cdot v_{up}$

$v_{up}$   $\mu\text{m}$  max. zulässige Wegschwankung über den nutzbaren Weg  $l_u$

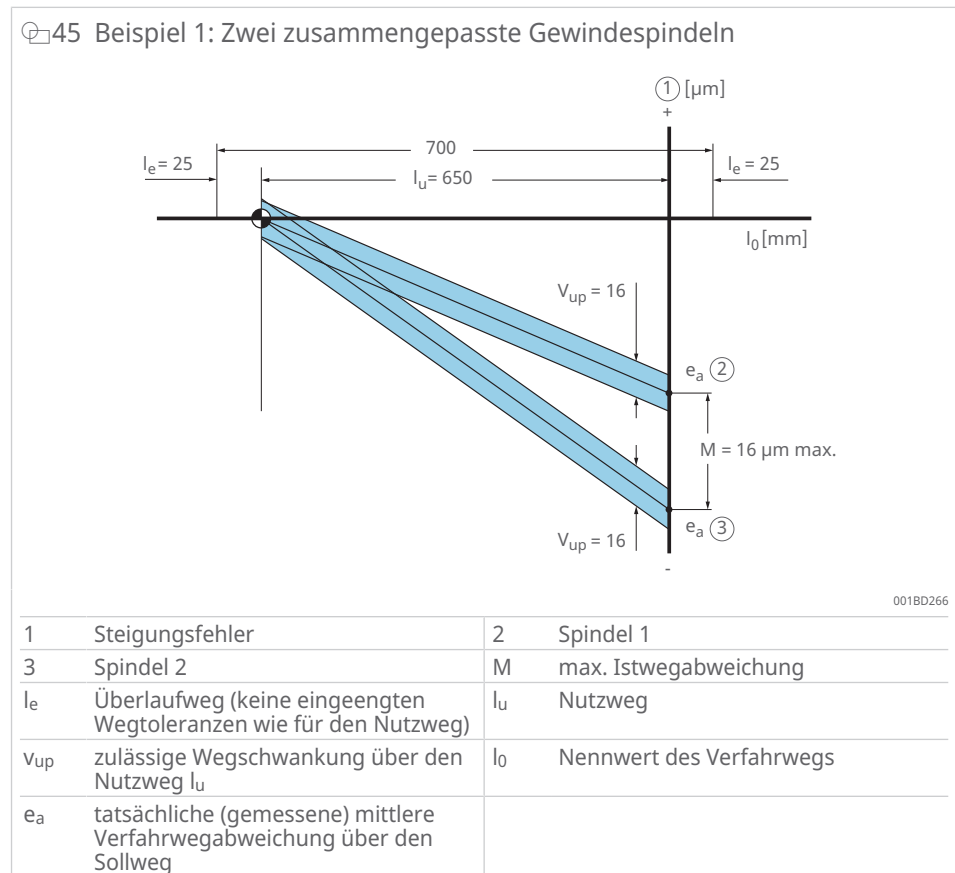
Ein Wert  $M$  wird definiert als der maximale Unterschied zwischen dem mittleren Verfahrensweg zweier Rollengewindetriebe in einem Gewindetribsatz. Falls drei oder mehr Rollengewindetriebe installiert sind, ist  $M$  der maximale Unterschied zwischen den beiden Extremwerten der mittleren Verfahrenswege des Gewindetribsatzes.

Folgende Grafiken stellen drei typische Anwendungsbeispiele dar.

### Beispiel 1

Zwei Planetenrollengewindetriebe vom Typ SRC 25×5R 700/900 G3 Z WPR mit Steigungsgenauigkeit G3 arbeiten parallel.

$e_p$	18 $\mu\text{m}$
$v_{up}$	16 $\mu\text{m}$
$M = v_{up}$	16 $\mu\text{m}$

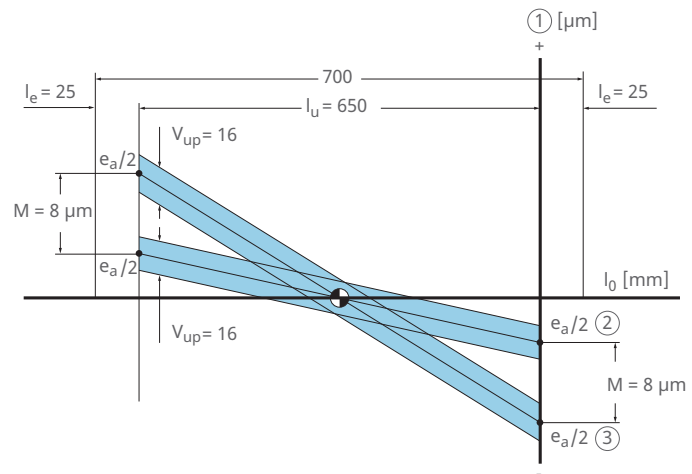


## Beispiel 2

Zwei Planetenrollengewindetriebe vom Typ SRC 25×5R 700/900 G3 Z WPR mit Steigungsgenauigkeit G3 arbeiten parallel. Die Nullposition wird auf die Mittelposition des Verfahrwegs der Mutter reguliert.

$$\begin{aligned} e_p &= 18 \mu\text{m} \\ v_{up} &= 16 \mu\text{m} \\ M = v_{up} \div 2 &= 8 \mu\text{m} \end{aligned}$$

46 Beispiel 2: Zwei zusammengepasste Gewindespindeln mit zentrischer Nullposition



001BD267

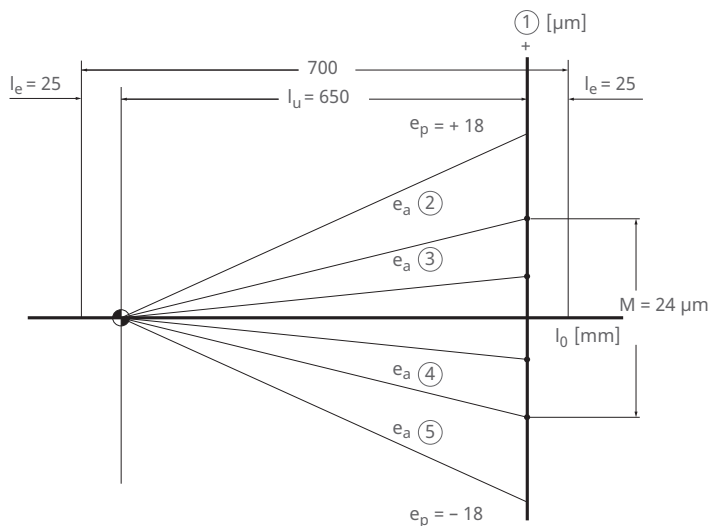
1	Steigungsfehler	2	Spindel 1
3	Spindel 2	M	max. Istwegabweichung
$l_e$	Überlaufweg (keine eingengten Wegtoleranzen wie für den Nutweg)	$l_u$	Nutweg
$v_{up}$	zulässige Wegschwankung über den Nutweg $l_u$	$l_0$	Nennwert des Verfahrwegs
$e_a$	tatsächliche (gemessene) mittlere Verfahrwegabweichung über den Sollweg		

## Beispiel 3

Vier Planetenrollengewindetriebe vom Typ SRC 25×5R 700/900 G3 Z WPR mit Steigungsgenauigkeit G3 arbeiten parallel.

$e_p$	18 $\mu\text{m}$
$v_{up}$	16 $\mu\text{m}$
$M = 1,5 \cdot v_{up}$	24 $\mu\text{m}$

47 Beispiel 3: Vier zusammengepasste Gewindespindeln

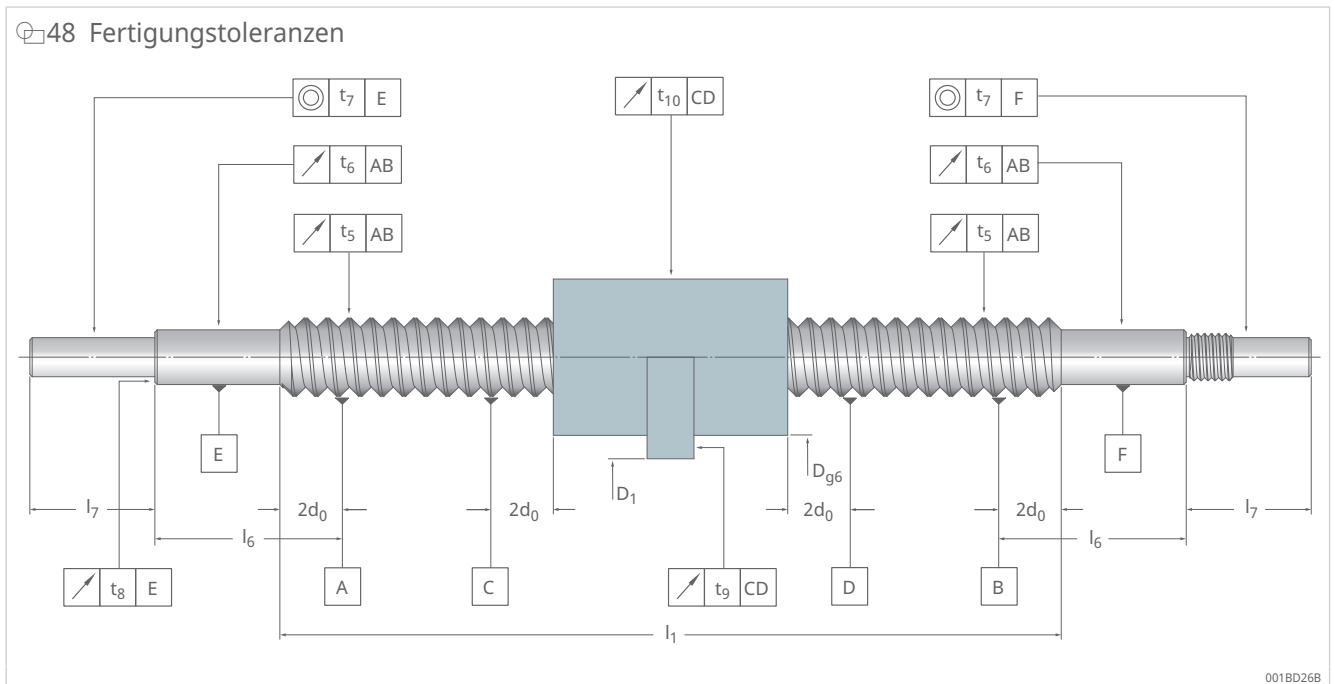


001BD26A

1	Steigungsfehler	2	Spindel 1
3	Spindel 2	4	Spindel 3
5	Spindel 4	M	max. Istwegabweichung
$l_e$	Überlaufweg (keine eingengten Wegtoleranzen wie für den Nutzweg)	$l_u$	Nutzweg
$e_p$	zulässige mittlere Verfahrwegabweichung (Steigungsfehler) über den Sollweg	$l_0$	Nennwert des Verfahrwegs
$e_a$	tatsächliche (gemessene) mittlere Verfahrwegabweichung über den Sollweg		

## 2.3.2 Fertigungstoleranzen

Mit Ausnahme der Steigungsgenauigkeit entsprechen alle anderen Toleranzen dem Standard ISO 3408-3 Klasse 5. Falls für Ihre Anwendung besondere Toleranzen benötigt werden, ISO-Klasse 3 oder 1, geben Sie dies bitte in der Anfrage an.



### Spindel

- t<sub>5</sub> Geradheit
- t<sub>6</sub> Rundlauftoleranz des Zapfendurchmessers
- t<sub>7</sub> Koaxialitätstoleranz des Antriebszapfens zum Lagerzapfen
- t<sub>8</sub> Planlauftoleranz der Stirnfläche des Lagerzapfens zum Durchmesser des Lagerzapfens

### Mutter

- t<sub>9</sub> Planlauftoleranz der Stirnfläche des Mutternflanschs zum Außendurchmesser des Spindelgewindes
- t<sub>10</sub> Rundlauftoleranz des Mutterndurchmessers zum Außendurchmesser des Spindelgewindes

## Fertigungstoleranzen Klasse 5

### 24 Fertigungstoleranzen Klasse 5, Geradheit t<sub>5</sub>

Nenn Durchmesser		Gewindelänge l <sub>1</sub>	Toleranz
über	bis	l <sub>1 ref</sub>	wenn l <sub>1</sub> ≤ l <sub>1 ref</sub>
mm	mm	mm	t <sub>5</sub> µm
6	12	320	32
12	25	640	32
25	50	1260	32
50	100	2520	32
100	200	5000	32
200	-	1)	1)

1) Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

### 25 Fertigungstoleranzen Klasse 5, Verhältnis $l_1/d$ , Geradheit $t_5$

Verhältnis wenn $l_1 > l_{1 \text{ ref}}$	Toleranz
$l_1/d_0$ Verhältnis	$t_5$
-	$\mu\text{m}$
$\leq 40$	64
$\leq 60$	96
$\leq 80$	160
$\leq 100$	256

### 26 Fertigungstoleranzen Klasse 5, Rundlaufabweichung $t_6$ und Rundlauf der Enden/des Zapfendurchmessers $t_7$ , Planlaufabweichung der Auflagefläche $t_8$

Nenn Durchmesser		Toleranz				
$d_0$		$t_6$	$t_6 \text{ min}$	$t_7$	$t_7 \text{ min}$	$t_8$
über	bis	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$
6	20	$0,25 \cdot l_6$	20	$0,10 \cdot l_7$	8	5
20	50	$0,20 \cdot l_6$	25	$0,08 \cdot l_7$	10	5
50	63	$0,16 \cdot l_6$	32	$0,06 \cdot l_7$	12	5
63	125	$0,16 \cdot l_6$	32	$0,06 \cdot l_7$	12	6
125	200	$0,13 \cdot l_6$	40	$0,05 \cdot l_7$	16	8
200	-	2)	2)	2)	2)	2)

2) Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

### 27 Fertigungstoleranzen Klasse 5, Planlaufabweichung der Stirnfläche des Mutternflanschs $t_9$

Außendurchmesser des Mutternflanschs		Toleranz
$D_1$		$t_9$
über	bis	$\mu\text{m}$
16	32	16
32	63	20
63	125	25
125	250	32
250	500	40

Gemessen durch Drehen von Spindel und Mutter zusammen.

### 28 Fertigungstoleranzen Klasse 5, Rundlaufabweichung des Mutterndurchmessers zum Außendurchmesser des Spindelgewindes $t_{10}$

Außendurchmesser des Mutternkörpers		Toleranz
$D$		$t_{10}$
über	bis	$\mu\text{m}$
16	32	16
32	63	20
63	125	25
125	250	32
250	500	40

Gemessen durch Drehen der Mutter um die feste Spindel.

## Fertigungstoleranzen Klasse 3

29 Fertigungstoleranzen Klasse 3, Geradheit  $t_5$ 

Nenn Durchmesser		Gewindelänge $l_1$	Toleranz
$d_0$		$l_{1 \text{ ref}}$	wenn $l_1 \leq l_{1 \text{ ref}}$
über	bis		$t_5$
mm	mm	mm	$\mu\text{m}$
6	12	320	25
12	25	640	25
25	50	1260	25
50	100	2520	25
100	200	5000	25
200	-	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>

<sup>3)</sup> Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

30 Fertigungstoleranzen Klasse 3, Verhältnis  $l_1/d$ , Geradheit  $t_5$ 

Verhältnis	Toleranz
wenn $l_1 > l_{1 \text{ ref}}$	
$l_1/d_0$ Verhältnis	$t_5$
-	$\mu\text{m}$
$\leq 40$	50
$\leq 60$	75
$\leq 80$	125
$\leq 100$	$> 200$

31 Fertigungstoleranzen Klasse 3, Rundlaufabweichung  $t_6$  und Rundlauf der Enden/des Zapfendurchmessers  $t_7$ , Planlaufabweichung der Auflagefläche  $t_8$ 

Nenn Durchmesser		Toleranz				
$d_0$		$t_6$	$t_{6 \text{ min}}$	$t_7$	$t_{7 \text{ min}}$	$t_8$
über	bis					
mm	mm	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$
6	20	$0,15 \cdot l_6$	12	$0,08 \cdot l_7$	6	4
20	50	$0,13 \cdot l_6$	16	$0,06 \cdot l_7$	8	4
50	63	$0,10 \cdot l_6$	20	$0,05 \cdot l_7$	10	4
63	125	$0,10 \cdot l_6$	20	$0,05 \cdot l_7$	10	5
125	200	$0,08 \cdot l_6$	25	$0,04 \cdot l_7$	12	6
200	-	<sup>4)</sup>	<sup>4)</sup>	<sup>4)</sup>	<sup>4)</sup>	<sup>4)</sup>

<sup>4)</sup> Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

32 Fertigungstoleranzen Klasse 3, Planlaufabweichung der Stirnfläche des Mutternflanschs  $t_9$ 

Außendurchmesser des Mutternflanschs		Toleranz
$D_1$		$t_9$
über	bis	
mm	mm	$\mu\text{m}$
16	32	12
32	63	16
63	125	20
125	250	25
250	500	32

Gemessen durch Drehen von Spindel und Mutter zusammen.

33 Fertigungstoleranzen Klasse 3, Rundlaufabweichung des Mutterndurchmessers zum Außendurchmesser des Spindelgewindes  $t_{10}$

Außendurchmesser des Mutternkörpers		Toleranz
<b>D</b>		$t_{10}$
<b>über</b>	<b>bis</b>	
<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>
16	32	12
32	63	16
63	125	20
125	250	25
250	500	32

Gemessen durch Drehen der Mutter um die feste Spindel.

### Fertigungstoleranzen Klasse 1

34 Fertigungstoleranzen Klasse 1, Geradheit  $t_5$

Nenndurchmesser		Gewindelänge $l_1$	Toleranz
<b><math>d_0</math></b>		$l_{1 \text{ ref}}$	wenn $l_1 \leq l_{1 \text{ ref}}$
<b>über</b>	<b>bis</b>		$t_5$
<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>
6	12	320	20
12	25	640	20
25	50	1260	20
50	100	2520	20
100	200	5000	20
200	-	5)	5)

5) Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

35 Fertigungstoleranzen Klasse 1, Verhältnis  $l_1/d_0$ , Geradheit  $t_5$

Verhältnis	Toleranz
wenn $l_1 > l_{1 \text{ ref}}$	
$l_1/d_0$ Verhältnis	$t_5$
-	$\mu\text{m}$
$\leq 40$	40
$\leq 60$	65
$\leq 80$	100
$\leq 100$	160

36 Fertigungstoleranzen Klasse 1, Rundlaufabweichung  $t_6$  und Rundlauf der Enden/des Zapfendurchmessers  $t_7$ , Planlaufabweichung der Auflagefläche  $t_8$

Nenndurchmesser		Toleranz				
<b><math>d_0</math></b>		$t_6$	$t_{6 \text{ min}}$	$t_7$	$t_{7 \text{ min}}$	$t_8$
<b>über</b>	<b>bis</b>					
<b>mm</b>	<b>mm</b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>	<b><math>\mu\text{m}</math></b>
6	20	$0,12 \cdot l_6$	10	$0,06 \cdot l_7$	5	3
20	50	$0,10 \cdot l_6$	12	$0,05 \cdot l_7$	6	3
50	63	$0,08 \cdot l_6$	16	$0,04 \cdot l_7$	8	3

Nenndurchmesser		Toleranz				
$d_0$		$t_6$	$t_{6 \text{ min}}$	$t_7$	$t_{7 \text{ min}}$	$t_8$
über	bis					
mm	mm	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$	$\mu\text{m}$
63	125	$0,08 \cdot I_6$	16	$0,04 \cdot I_7$	8	4
125	200	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>
200	240	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>	<sup>6)</sup>

<sup>6)</sup> Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

37 Fertigungstoleranzen Klasse 1, Planlaufabweichung der Stirnfläche des Mutternflanschs  $t_9$

Außendurchmesser des Mutternflanschs		Toleranz
$D_1$		$t_9$
über	bis	
mm	mm	$\mu\text{m}$
16	32	10
32	63	12
63	125	16
125	250	20
250	500	<sup>7)</sup>

<sup>7)</sup> Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

Gemessen durch Drehen von Spindel und Mutter zusammen.

38 Fertigungstoleranzen Klasse 1, Rundlaufabweichung des Mutterndurchmessers zum Außendurchmesser des Spindelgewindes  $t_{10}$

Außendurchmesser des Mutternkörpers		Toleranz
$D$		$t_{10}$
über	bis	
mm	mm	$\mu\text{m}$
16	32	10
32	63	12
63	125	16
125	250	20
250	500	<sup>8)</sup>

<sup>8)</sup> Weitere Informationen über Toleranzen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

Gemessen durch Drehen der Mutter um die feste Spindel.

## 3 Bevorzugte Baureihe

Die bevorzugte Baureihe von Schaeffler umfasst die gängigsten Größen von Planetenrollengewindetrieben und Rollengewindetrieben mit Rollerrückführung. Innerhalb dieses Sortiments werden von europäischen und nordamerikanischen Schaeffler Werken Muttern in Standardgröße auf Vorrat gehalten, für optimale Verfügbarkeit, höheren Mehrwert und kürzere Lieferzeiten. Die Spindeln werden gemäß den kundenseitigen Anforderungen gefertigt.

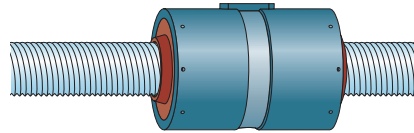
### 39 Kundenseitige Anforderungen

Konstruktionsschritte und Fertigungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standard-Rollengewindetribe mit durchschnittlichen und maximalen Tragfähigkeiten sind mit Axialspiel (Vorsetzzeichen SR oder SV) oder ohne Spiel (Vorsetzzeichen BR oder BV) verfügbar.</li> <li>Im Anschluss werden die Mutternabmessungen angegeben.</li> <li>Die serienmäßige Bearbeitung der Spindelenden kann Drehen, Fräsen und Schleifen beinhalten.</li> <li>Für die Schaeffler Spindellagerungen (FLRBU) wählen Sie bitte die Standard-Endenbearbeitung.</li> </ul>
Werkstoffe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für die bevorzugte Baureihe werden Spindeln und Muttern mit Hochqualitätsstahl gefertigt. Nähere Angaben finden Sie im vorliegenden Schaeffler Dokument Rollengewindetribe.</li> <li>Nichtrostender Stahl und besondere Behandlungen sind in der bevorzugten Baureihe nicht verfügbar.</li> </ul>
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bearbeitungsschritte wie Keilwellen, Hohlwellen usw. sind möglich, können aber eine längere Fertigungszeit erfordern.</li> <li>Ohne anderslautende Angaben wird mit Toleranzen nach Klasse 5, ISO 3408-3 gefertigt.</li> <li>Die Steigungsgenauigkeit ist G5 gemäß ISO-Normen. Auf Anfrage sind auch G3 und G1 möglich.</li> <li>Gewindetribe werden für den Versand mit einem Rostschutzmittel beschichtet.</li> <li>Spezielle Dokumente sind auf Anfrage erhältlich: Konformitätserklärung gemäß Kundenzeichnungen # 1969981, Steigungsgenauigkeitsdiagramm.</li> <li>Passende FLRBU Spindellagerungen der Größe 2 bis 6 können mit den Gewindetrieben geliefert werden.</li> </ul>
Exporthinweis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produkte für Nuklear-, Luft- und Raumfahrt- oder Verteidigungsanwendungen können Exportbeschränkungen und/oder Lizenzbedingungen unterliegen.</li> <li>In diesen Fällen hängt die Lieferzeit von den Genehmigungen der jeweiligen Behörden ab.</li> </ul>

### 3.1 Planetenrollengewindetribe mit Standardmuttern auf Lager

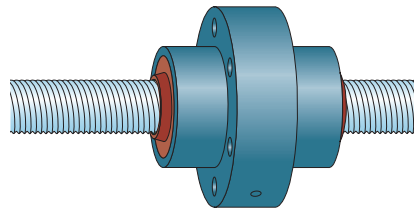
- SRC: zylindrische Mutter mit Axialspiel
- BRC: zylindrische Mutter ohne Axialspiel
- SRF: Flanschmutter mit Axialspiel
- BRF: Flanschmutter ohne Axialspiel
- SRC/BRC/SRF/BRF Muttern mit serienmäßigen Aussparungen für Abstreifer
- Standardabstreifer auf Anfrage
- nur Rechtsgewinde
- Standard oder maximierte Rollenzahl erhältlich

☐ 49 SRC/BRC: zylindrische Mutter mit Abstreifern



001BD231

☐ 50 SRF/BRF: Flanschmutter mit Abstreifern



001BD22E

☐ 40 Planetenrollengewindetriebe mit Standardmuttern auf Lager

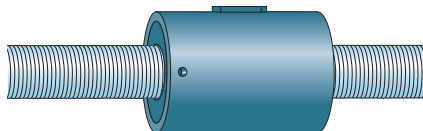
d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	verfügbarer Muttertyp	L <sub>tp</sub>
				max.	max.		max.
mm	mm	kN	kN	kN	kN		mm
15	5	26	43,6	29,7	53,3	SRC/BRC	975
15	8	27,4	40,8	29,4	45,3	SRC/BRC/SRF/BRF	975
21	5	50,6	82	57,8	100	SRC/BRC/SRF/BRF	1400
21	8	57	84,1	65,2	103	SRC/BRC	1400
21	10	59,2	83	63,6	92,2	SRC/BRC/SRF/BRF	1400
25	5	68,4	122	72,2	149	SRC/BRC	1650
25	10	78,6	118	89,9	145	SRC/BRC	1650
30	5	92	178	105	218	SRC/BRC/SRF/BRF	2000
30	10	106	174	122	213	SRC/BRC/SRF/BRF	2000
39	5	129	269	148	329	SRC/BRC/SRF/BRF	2650
39	10	153	271	174	331	SRC/BRC/SRF/BRF	2650
48	5	198	482	240	642	SRC/BRC/SRF/BRF	3300
48	10	232	475	265	581	SRC/BRC/SRF/BRF	3300
48	20	266	462	304	565	SRC/BRC/SRF/BRF	3300
60	20	395	787	452	960	SRC/BRC/SRF/BRF	4250

C<sub>0a</sub>            kN                            statische axiale Tragzahl  
 C<sub>a</sub>             kN                            dynamische axiale Tragzahl  
 d<sub>0</sub>             mm                            Nenndurchmesser der Gewindespindel  
 L<sub>tp</sub>            mm                            max. Länge Gewindespindel  
 P<sub>h</sub>             mm                            Steigung

## 3.2 Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und Standardmutter auf Lager

- SVC: zylindrische Mutter mit Axialspiel
- BVC: zylindrische Mutter ohne Axialspiel
- SVC/BVC Muttern ohne Aussparung für Abstreifer
- keine Abstreifer verfügbar

51 SVC/BVC: zylindrische Mutter



001BD233

41 Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und Standardmuttern SVC/BVC auf Lager

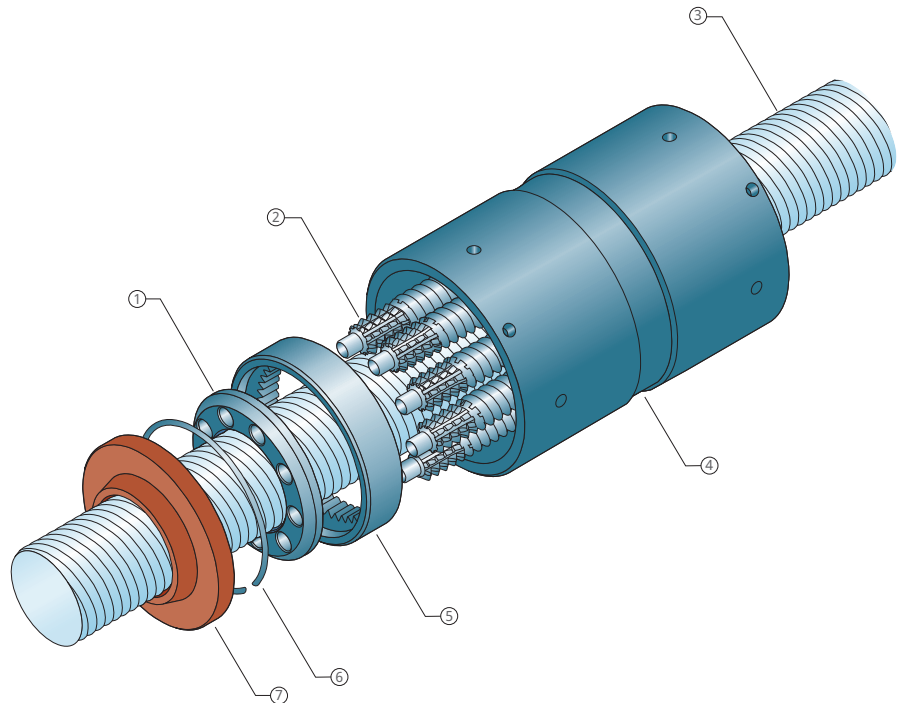
d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	L <sub>tp</sub>
				max.
mm	mm	kN	kN	mm
20	1	18,5	36,6	1300
25	1	32,9	68,4	1650
32	1	64,3	159	2150
32	2	64,3	159	2159

C <sub>0a</sub>	kN	statische axiale Tragzahl
C <sub>a</sub>	kN	dynamische axiale Tragzahl
d <sub>0</sub>	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
P <sub>h</sub>	mm	Steigung

## 4 Produktpalette

### 4.1 Planetenrollengewindetriebe SR

52 Planetenrollengewindetriebe SR



001BD290

1	Führungsring	2	Planetenrollen
3	Spindel	4	Mutter
5	innenverzahnter Ring	6	Sicherungsring
7	Abstreifer auf Anfrage		

#### Konzept

Planetenrollengewindetriebe ohne Rollenrückführung bieten höchste Robustheit, Tragfähigkeit, Drehzahlen und Beschleunigung, Gebrauchsdauer und Zuverlässigkeit für ultimative Antriebsleistung.

#### Anwendungsbeispiele

- Maschinen für Kunststoffspritzguss und Hohlkörperblasverfahren
- Elektromechanische Pressen
- Räummaschinen
- große Werkzeugmaschinen
- Fahrzeugfertigungsstraßen (Punktschweißen, Kleben, Nieten usw.)
- Fertigungsautomation
- Geländefahrzeuge
- Öl und Gas
- Luft- und Raumfahrt
- Stahlindustrie
- Prüfstände

Konstruktive Merkmale	Kundennutzen
Planetenrollen ohne Rückführung	Maximale Zuverlässigkeit, hohe Drehzahlen möglich, niedriger Geräuschpegel
Geführte und synchronisierte Rollen, gleichmäßig im Mutterkörper verteilt	Robustheit, Stoßfestigkeit Sehr gut geeignet für den Betrieb mit häufigen Richtungswechseln Betrieb in verunreinigten Umgebungen Reibungsarmer Lauf
Keine Miniaturteile	Sehr robust und haltbar
Nenn Durchmesser von 8 mm bis 120 mm	Umfangreiches, auf die meisten Kundenanwendungen abgestimmtes Standardsortiment
Große Gewindesteigungen bis 42 mm	Hohe Lineargeschwindigkeiten bis 1,8 m/s für Größe 44x30
Kleine Gewindesteigungen bis hinab zu 2 mm	Ideale Kombination aus hoher Positionierungsgenauigkeit, verbesserter Tragfähigkeit, axialer Steifigkeit, hohen Drehzahlen und niedrigem Drehmoment
Spindellänge bis 8000 mm	Weitere Informationen über längere Spindellängen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.
Maximum $n_{d0} = 160000$ Beschleunigung bis zu $12000 \text{ rad/s}^2$ bei SR Standardspindeln, u. U. höher bei besonderen Bauformen	Hohe Drehzahl des Rollengewindetriebs, steigert die Produktivität beim Kunden
Hohe dynamische Tragfähigkeit bis 1131 kN für SR Sortiment	Lange Gebrauchsdauer
Hohe statische Tragfähigkeit bis 4038 kN für SR Sortiment	Fähigkeit zur Aufnahme hoher Stoßbelastungen ohne Laufbahnschäden
Hohe axiale Steifigkeit	Hohe Positioniergenauigkeit
Rollenrückhaltung für die Demontage von Mutter und Spindel	Einfache Montage des Rollengewindetriebs an den kunden-seitigen Anlagen, keine Hülse erforderlich wie bei Kugelgewindetrieben
Optionale Spindellagerungen	Vollständige gebrauchsfertige Spindellagerungen, vereinfachte Konstruktion und Montage, einfacher Bestellvorgang
Drei Standardausführungen sind erhältlich: • SR mit Axialspiel • BR ohne Spiel (bei $d_0 \leq 64 \text{ mm}$ ) • PR mit vorgespannter geteilter Mutter (bei $d_0 \leq 64 \text{ mm}$ )	In der vorgespannten Ausführung noch bessere Gesamtsteifigkeit und Genauigkeit
Auf Anfrage kann das SR Sortiment mit maximierter Tragzahl (maximaler Rollenanzahl) für die Größen $d_0 \leq 80 \text{ mm}$ geliefert werden.	Verbesserte Tragzahl innerhalb der gleichen Mutternkonstruktion
Flexible Konstruktions- und Fertigungsmöglichkeiten	Spezialausführungen für Kundenanwendungen, z. B. Linkssteigungen

### Übergreifende Symbole

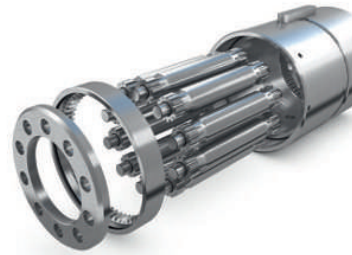
$C_{0a}$	kN	statische axiale Tragzahl
$C_a$	kN	dynamische axiale Tragzahl
$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$I_s$	$\text{kg} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	Massenträgheit der Gewindespindel pro Meter
$P_h$	mm	Steigung
$Z_n$	$\text{cm}^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	$\text{cm}^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel
$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

53 Produktübersicht SR Planetenrollengewindetriebe

SR Planetenrollengewindetriebe



Innenansicht



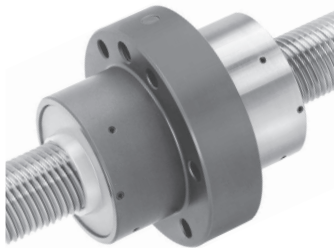
Montage der Komponenten

SRC/BRC Planetenrollengewindetriebe mit zylindrischer Mutter



Standard SRC

SRF/BRF/SRP/BRP Planetenrollengewindetriebe mit Flanschmutter



Standard SRF



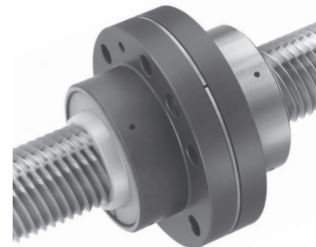
Standard SRP

PRU Vorgespannte Planetenrollengewindetriebe mit zylindrischer Mutter



Standard PRU

PRK Vorgespannte Planetenrollengewindetriebe mit Flanschmutter



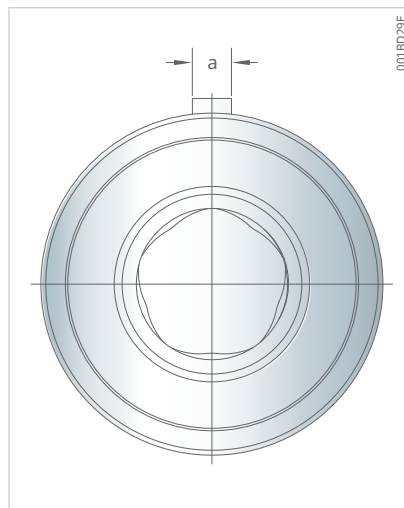
Standard PRK

001DE07A

## 4.1.1 SRC, BRC

Planetenrollengewindetrieb

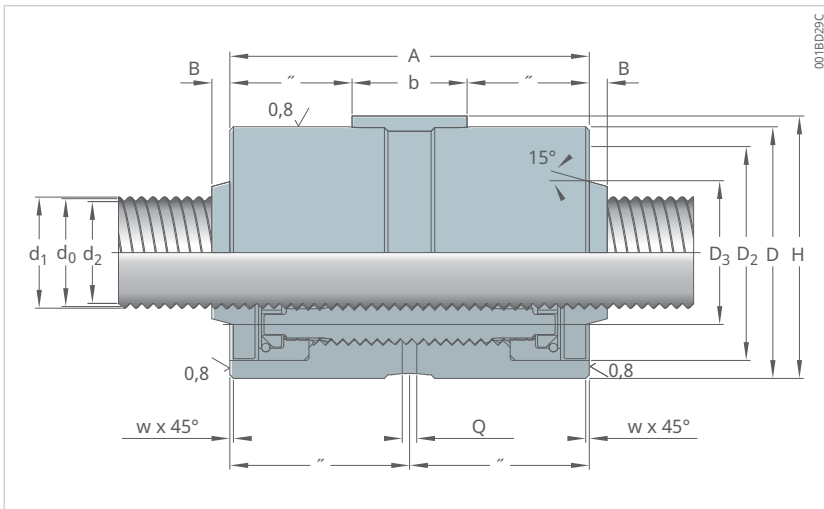
zylindrische Mutter



SRC, BRC

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		C <sub>0a</sub> <sup>3)</sup>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN		-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
SRC/BRC 8×2	- 8	2	500	-	-	8,61	16	0,88	0,87	0,02	0,1	0,1	0,4	3,2	
SRC/BRC 8×4	- 8	4	500	-	-	8,93	13,4	0,88	0,87	0,02	0,1	0,1	0,4	3,2	
SRC/BRC 12×2	- 12	2	750	-	-	13,2	22,5	0,86	0,83	0,02	0,1	0,1	0,9	16	
SRC/BRC 12×5	- 12	5	750	14,1	18,3	15,1	20,4	0,89	0,88	0,02	0,1	0,2	0,9	16	
SRC/BRC 15×2	- 15	2	975	-	-	23,9	52,7	0,84	0,8	0,02	0,2	0,2	1,4	39	
SRC/BRC 15×5	✓ 15	5	975	26	43,6	29,7	53,3	0,89	0,88	0,02	0,2	0,2	1,4	39	
SRC/BRC 15×8	✓ 15	8	975	27,4	40,8	29,4	45,3	0,88	0,86	0,02	0,2	0,2	1,4	39	
SRC/BRC 18×2	- 18	2	1200	-	-	30,4	71	0,82	0,77	0,02	0,3	0,35	2	81	
SRC/BRC 18×5	- 18	5	1200	-	-	37,7	70,9	0,89	0,87	0,02	0,3	0,35	2	81	
SRC/BRC 18×8	- 18	8	1200	-	-	38	61,5	0,89	0,87	0,02	0,3	0,35	2	81	
SRC/BRC 21×2	- 21	2	1400	-	-	47,4	103	0,8	0,74	0,02	0,3	0,4	2,7	150	
SRC/BRC 21×5	✓ 21	5	1400	50,6	82	57,8	100	0,88	0,86	0,02	0,3	0,4	2,7	150	
SRC/BRC 21×6	- 21	6	1400	52,8	82,2	60,3	100	0,89	0,87	0,02	0,3	0,4	2,7	150	
SRC/BRC 21×8	✓ 21	8	1400	57	84,1	65,2	103	0,89	0,88	0,02	0,3	0,4	2,7	150	
SRC/BRC 21×10	✓ 21	10	1400	59,2	83	63,6	92,2	0,89	0,87	0,04	0,3	0,4	2,7	150	
SRC/BRC 24×6	- 24	6	1600	42,3	65,2	47,3	77	0,88	0,87	0,02	0,4	0,5	3,6	256	
SRC/BRC 24×12	- 24	12	1600	47,7	62,3	53,3	73,7	0,88	0,87	0,04	0,4	0,5	3,6	256	
SRC/BRC 25×5	✓ 25	5	1650	68,4	122	78,2	149	0,87	0,85	0,02	0,4	0,7	3,9	301	
SRC/BRC 25×8	- 25	8	1650	76,1	122	87	149	0,89	0,88	0,02	0,4	0,7	3,9	301	
SRC/BRC 25×10	✓ 25	10	1650	78,6	118	89,8	145	0,89	0,88	0,04	0,4	0,7	3,9	301	
SRC/BRC 25×15	- 25	15	1650	85,6	120	91,9	133	0,87	0,85	0,07	0,4	0,7	3,9	301	

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



SRC, BRC

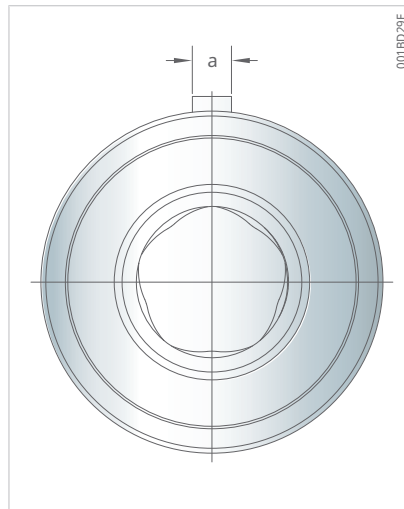
I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
									h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
11,4	0,2	0,8	4	8,2	7,6	25	44	0,5	4	12	26,5	5	3	21	13
11,4	0,2	0,9	4	8,4	7,3	25	44	0,5	4	12	26,5	5	3	21	13
22,9	0,3	1,1	6	12,2	11,6	30	44	0,5	4	12	31,5	5	3	25	17
22,9	0,4	1,4	6	12,4	11,3	30	44	0,5	4	12	31,5	5	3	25	17
45,2	1,5	1,9	7	15,2	14,6	35	50	0,5	4	16	36,5	5	3	30	20
45,2	1,2	2,3	7	15,4	14,3	35	50	0,5	4	16	36,5	5	3	30	20
45,2	1,2	2,3	7	15,6	14	35	50	0,5	4	16	36,5	5	3	30	20
81	3	4	8	18,2	17,6	40	58	0,5	5	18	42	5	3	35	23
81	3	4	8	18,4	17,3	40	58	0,5	5	18	42	5	3	35	23
81	3	4	8	18,6	17	40	58	0,5	5	18	42	5	3	35	23
141	6,5	5	10	21,2	20,6	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,4	20,3	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,5	20,2	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,6	20	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,8	19,8	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
173	6,3	4	11	24,4	23,3	48	58	0,5	5	20	50	5	6	42	31
173	6,3	4	11	24,8	22,8	48	58	0,5	5	20	50	5	6	42	31
322	14,3	10	11	25,4	24,3	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32
322	14,3	10	11	25,6	24	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32
322	14,3	10	11	25,8	23,8	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32
322	14,3	10	11	26,2	23,2	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32

- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenanzahl auf Anfrage

## 4.1.2 SRC, BRC

Planetenrollengewindetrieb

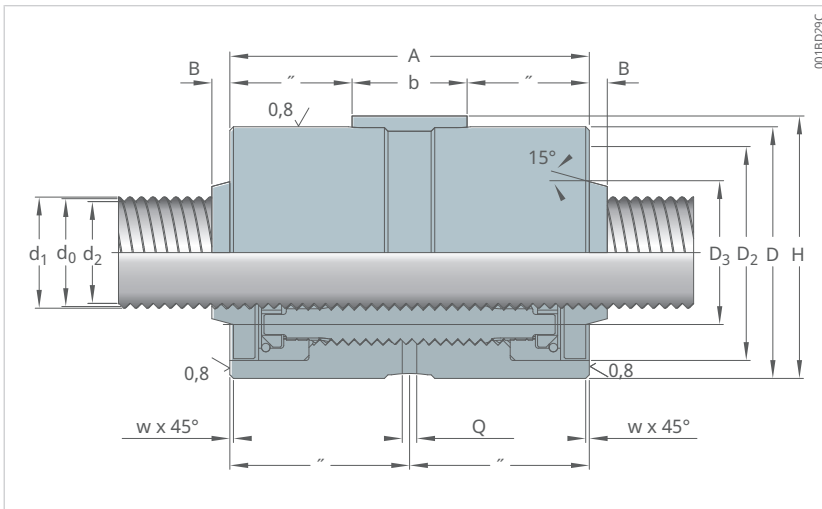
zylindrische Mutter



SRC, BRC

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		C <sub>0a</sub> <sup>3)</sup>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SRC/BRC 30×5	✓	30	5	2000	92	178	105	218	0,86	0,83	0,02	0,6	1,2	5,6	624
SRC/BRC 30×6	-	30	6	2000	95	175	109	214	0,87	0,85	0,02	0,6	1,2	5,6	624
SRC/BRC 30×8	-	30	8	2000	103	178	117	218	0,88	0,87	0,02	0,6	1,2	5,6	624
SRC/BRC 30×10	✓	30	10	2000	106	174	122	213	0,89	0,88	0,04	0,6	1,2	5,6	624
SRC/BRC 30×15	-	30	15	2000	119	182	127	201	0,88	0,87	0,07	0,6	1,2	5,6	624
SRC/BRC 30×20	-	30	20	2000	123	177	132	197	0,86	0,83	0,07	0,8	1,2	5,6	624
SRC/BRC 36×6	-	36	6	2400	90,5	179	106	228	0,86	0,83	0,02	0,8	1,2	8	1290
SRC/BRC 36×9	-	36	9	2400	97,5	174	115	222	0,88	0,87	0,02	0,8	1,2	8	1290
SRC/BRC 36×12	-	36	12	2400	107	181	125	230	0,89	0,88	0,04	0,8	1,2	8	1290
SRC/BRC 36×18	-	36	18	2400	114	177	128	209	0,88	0,87	0,07	0,8	1,2	8	1290
SRC/BRC 36×24	-	36	24	2400	124	184	138	218	0,86	0,83	0,07	0,8	1,2	8	1290
SRC/BRC 39×5	✓	39	5	2650	129	269	148	329	0,83	0,8	0,02	0,9	2,1	9,4	1780
SRC/BRC 39×10	✓	39	10	2650	153	271	174	331	0,88	0,87	0,04	0,9	2,1	9,4	1780
SRC/BRC 39×15	-	39	15	2650	168	273	192	334	0,89	0,88	0,07	0,9	2,1	9,4	1780
SRC/BRC 39×20	-	39	20	2650	173	261	198	319	0,88	0,87	0,07	0,9	2,1	9,4	1780
SRC/BRC 39×25	-	39	25	2650	175	249	188	277	0,86	0,84	0,07	0,9	2,1	9,4	1780
SRC/BRC 44×8	-	44	8	3000	130	261	153	333	0,86	0,84	0,02	1,1	1,7	11,9	2890
SRC/BRC 44×12	-	44	12	3000	144	263	169	335	0,89	0,87	0,04	1,1	1,7	11,9	2890
SRC/BRC 44×18	-	44	18	3000	158	265	185	337	0,89	0,88	0,07	1,1	1,7	11,9	2890
SRC/BRC 44×24	-	44	24	3000	168	267	188	315	0,88	0,86	0,07	1,1	1,7	11,9	2890
SRC/BRC 44×30	-	44	30	3000	166	246	185	291	0,85	0,83	0,07	1,1	1,7	11,9	2890

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



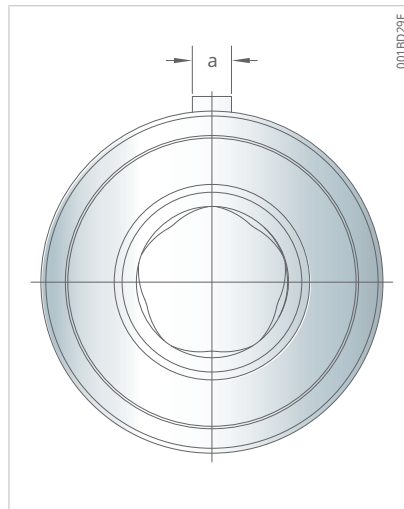
SRC, BRC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D		w	a		H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
						g6/H7	h12		h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
762	36,2	14	14	30,4	29,4	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	30,5	29,3	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	30,6	29	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	30,8	28,8	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	31,2	28,3	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	35,9	14	14	31,5	27,6	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
923	46	13	16	36,4	35,4	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
923	46	13	16	36,6	35,1	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
873	46	13	16	36,8	34,8	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
873	46	13	16	37,2	34,2	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
873	46	13	16	37,5	33,6	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
2030	124	28	18	39,4	38,4	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	39,8	37,9	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	40,2	37,3	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	40,5	36,7	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	40,9	36,1	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
1730	119	23	20	44,5	43,2	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	119	23	20	44,8	42,8	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	118	23	20	45,2	42,3	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	118	23	20	45,5	41,7	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	118	23	20	45,9	41,1	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56

- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenanzahl auf Anfrage

## 4.1.3 SRC, BRC

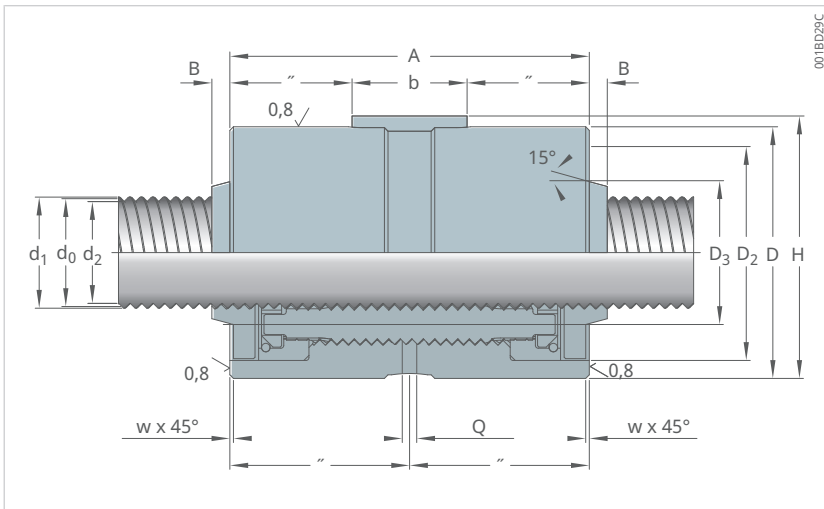
Planetenrollengewindetrieb  
zylindrische Mutter



SRC, BRC

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		C <sub>0a</sub> <sup>3)</sup>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SRC/BRC 48×5	✓	48	5	3300	198	482	240	642	0,81	0,76	0,02	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 48×8	-	48	8	3300	218	471	250	575	0,86	0,83	0,02	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 48×10	-	48	10	3300	232	475	265	581	0,87	0,85	0,04	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 48×15	-	48	15	3300	258	486	295	594	0,89	0,88	0,07	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 48×20	✓	48	20	3300	266	462	304	565	0,89	0,88	0,07	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 48×25	-	48	25	3300	286	491	327	600	0,88	0,87	0,07	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 48×30	-	48	30	3300	276	467	316	571	0,87	0,85	0,07	1,3	4,2	14,2	4090
SRC/BRC 56×12	-	56	12	4000	212	433	249	551	0,87	0,86	0,04	1,7	3,2	19,3	7580
SRC/BRC 56×24	-	56	24	4000	242	419	284	533	0,89	0,88	0,07	1,7	3,2	19,3	7580
SRC/BRC 56×36	-	56	36	4000	258	424	289	501	0,86	0,84	0,07	1,7	3,2	19,3	7580
SRC/BRC 60×10	-	60	10	4250	339	780	387	953	0,86	0,83	0,04	1,9	7,3	22,2	9990
SRC/BRC 60×15	-	60	15	4250	373	783	426	957	0,88	0,87	0,07	1,9	7,3	22,2	9990
SRC/BRC 60×20	✓	60	20	4250	395	786	452	960	0,89	0,88	0,07	1,9	7,3	22,2	9990
SRC/BRC 64×12	-	64	12	4600	-	-	296	763	0,87	0,84	0,04	2,1	5,4	25,3	12900
SRC/BRC 64×18	-	64	18	4600	317	726	333	781	0,89	0,87	0,07	2,1	5,2	25,3	12900
SRC/BRC 64×24	-	64	24	4600	329	690	346	743	0,89	0,88	0,07	2,1	5,2	25,3	12900
SRC/BRC 64×30	-	64	30	4600	318	620	356	733	0,89	0,87	0,07	2,1	4,9	25,3	12900
SRC/BRC 64×36	-	64	36	4600	309	589	346	697	0,88	0,86	0,07	2,1	4,9	25,3	12900

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



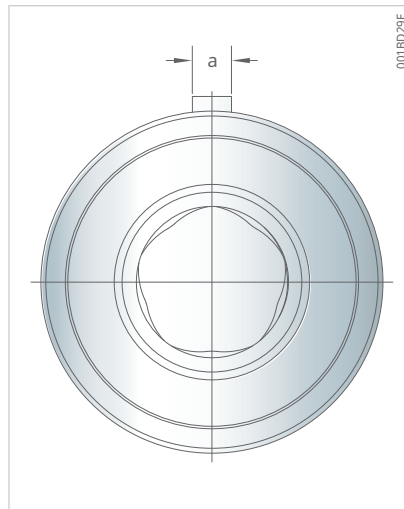
SRC, BRC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
									h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6520	371	54	22	48,4	47,4	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	48,6	47,1	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	48,8	46,9	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	49,2	46,3	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	49,5	45,8	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	370	54	22	49,9	45,2	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	370	54	22	50,3	44,6	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
5000	385	46	25	56,8	54,9	100	112	1	8	40	103	7	9	93	66
5000	383	46	25	57,5	53,8	100	112	1	8	40	103	7	9	93	66
5000	383	46	25	58,3	52,5	100	112	1	8	40	103	7	9	93	66
16500	1100	100	27	60,8	58,9	122	152	1	10	45	125	10,5	9	110	71
16500	1100	100	27	61,2	58,4	122	152	1	10	45	125	10,5	9	110	71
16400	1100	100	27	61,5	57,8	122	152	1	10	45	125	10,5	9	110	71
10600	984	46	29	64,8	62,9	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10500	914	54	29	65,2	62,3	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10500	911	54	29	65,5	61,8	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10300	771	69	29	65,9	61,2	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10300	771	69	29	66,3	60,6	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75

- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenanzahl auf Anfrage

## 4.1.4 SRC, BRC

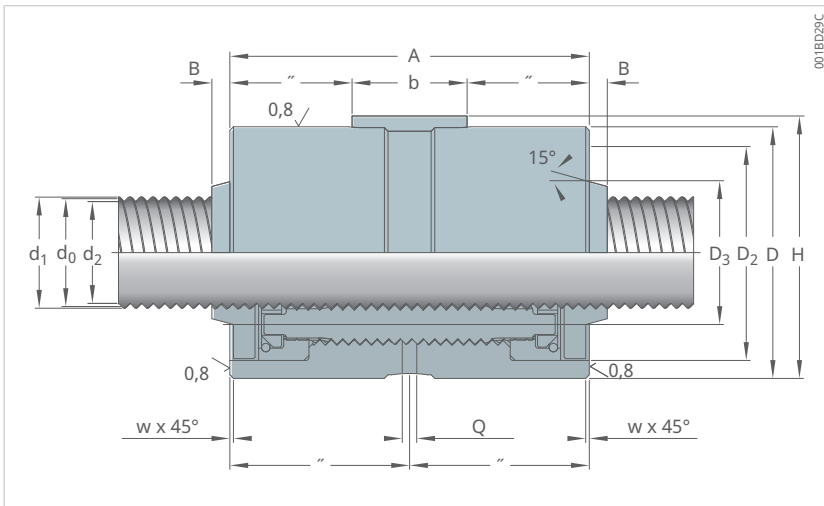
Planetenrollengewindetrieb  
zylindrische Mutter



SRC, BRC

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SRC 75×10	-	75	10	5500	-	-	505	1486	0,84	0,8	0,04	-	14,6	34,7	24400
SRC 75×15	-	75	15	5500	-	-	561	1491	0,87	0,85	0,07	-	14,6	34,7	24400
SRC 75×20	-	75	20	5500	-	-	572	1496	0,88	0,87	0,07	-	14,6	34,7	24400
SRC 80×10	-	80	10	6000	365	1040	383	1115	0,83	0,79	0,02	-	8,9	39,5	31600
SRC 80×18	-	80	18	6000	420	1020	441	1098	0,88	0,86	0,07	-	8,9	39,5	31600
SRC 80×24	-	80	24	6000	452	1040	474	1120	0,89	0,87	0,07	-	8,9	39,5	31600
SRC 80×42	-	80	42	6000	398	837	445	989	0,88	0,87	0,07	-	8,9	39,5	31600
SRC 99×20	-	99	20	7500	-	-	925	3090	0,87	0,85	0,07	-	36,2	60,4	74000
SRC 99×25	-	99	25	7500	-	-	937	3096	0,89	0,88	0,07	-	36,2	60,4	74000
SRC 120×20	-	120	20	8000	-	-	1131	4141	0,84	0,81	0,07	-	55,5	88,8	160000
SRC 120×25	-	120	25	8000	-	-	1127	4038	0,87	0,85	0,07	-	55,5	88,8	160000

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



SRC, BRC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
									h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
46900	4150	140	33	75,8	73,9	150	191	1	10	63	153	10,5	10	136	87
46900	4150	140	33	76,2	73,4	150	191	1	10	63	153	10,5	10	136	87
46900	4150	140	33	76,5	72,9	150	191	1	10	63	153	10,5	10	136	87
26000	2720	100	36	80,7	79	140	156	1	10	63	143	10,5	12	132	92
26000	2720	100	36	81,2	78,4	140	156	1	10	63	143	10,5	12	132	92
26000	2710	100	36	81,5	77,8	140	156	1	10	63	143	10,5	12	132	92
25200	2290	130	36	82,7	76,1	140	156	1	10	63	143	10,5	12	132	92
207000	17500	340	44	100,5	96,9	200	260	1,5	16	100	204	15	12	180	112
207000	17500	340	44	100,9	96,3	200	260	1,5	16	100	204	15	12	180	112
453000	40900	540	53	121,5	118	240	280	1,5	16	100	244	15	12	220	180
453000	40900	540	53	121,9	117,4	240	280	1,5	16	100	244	15	12	220	180

- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenanzahl auf Anfrage

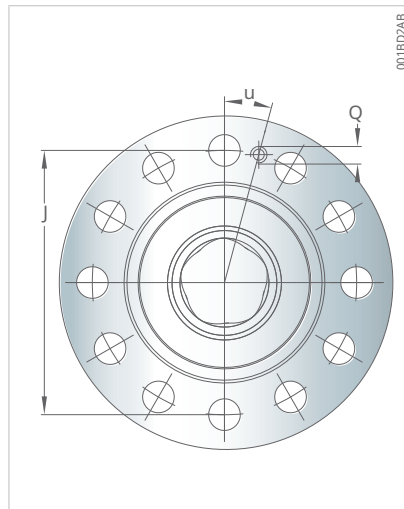
## 4.1.5 SRF, BRF, SRP, BRP

Planetenrollengewindetrieb

Flanschmutter

SRF/BRF: Flansch zentrisch

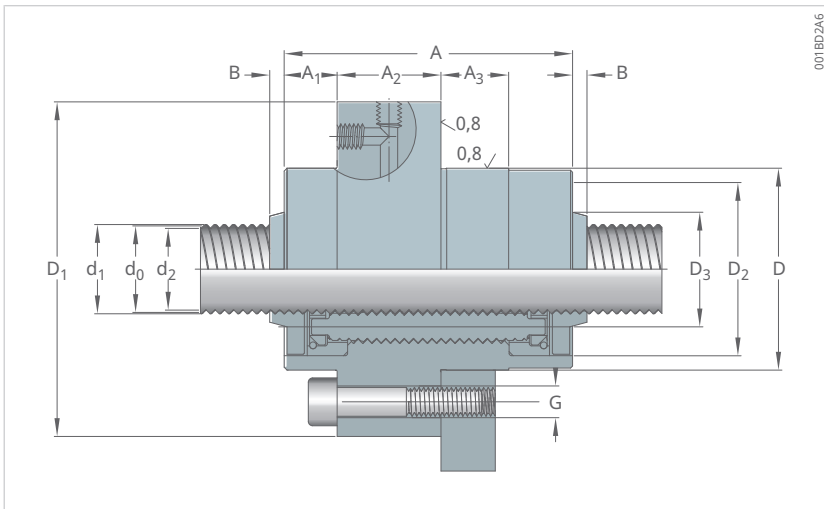
SRP/BRP: Flansch nichtzentrisch



SRF, BRF, SRP, BRP

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		C <sub>0a</sub> <sup>3)</sup>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SRF/BRF 8×4	-	8	4	500	-	-	8,93	13,4	0,88	0,87	0,02	0,1	0,3	0,4	3,2
SRF/BRF 12×5	-	12	5	750	14,1	18,3	15,1	20,4	0,89	0,88	0,02	0,1	0,3	0,9	16
SRF/BRF 15×5	-	15	5	975	26	43,6	30	53	0,89	0,88	0,02	0,2	0,5	1,4	39
SRF/BRF 15×8	-	15	8	975	27,4	40,8	30	45	0,88	0,86	0,02	0,2	0,5	1,4	39
SRF/BRF 18×5	-	18	5	1200	-	-	38	71	0,89	0,87	0,02	0,3	0,6	2	81
SRF/BRF 18×8	-	18	8	1200	-	-	38	62	0,89	0,87	0,02	0,3	0,6	2	81
SRF/BRF/SRP/BRP 21×5	✓	21	5	1400	50,6	82	58	101	0,88	0,86	0,02	0,3	0,7	2,7	150
SRF/BRF/SRP/BRP 21×6	-	21	6	1400	52,8	82,2	60	101	0,89	0,87	0,02	0,3	0,7	2,7	150
SRF/BRF/SRP/BRP 21×8	-	21	8	1400	57	84,1	65	103	0,89	0,88	0,02	0,3	0,7	2,7	150
SRF/BRF/SRP/BRP 21×10	✓	21	10	1400	59,2	83	64	92	0,89	0,87	0,04	0,3	0,7	2,7	150
SRF/BRF/SRP/BRP 24×6	-	24	6	1600	42,3	65,2	47	77	0,88	0,87	0,02	0,4	0,8	3,6	256
SRF/BRF/SRP/BRP 24×12	-	24	12	1600	47,7	62,3	53	74	0,88	0,87	0,04	0,4	0,8	3,6	256
SRF/BRF/SRP/BRP 25×5	-	25	5	1650	68,4	122	78	149	0,87	0,85	0,02	0,4	1,4	3,9	301
SRF/BRF/SRP/BRP 25×8	-	25	8	1650	76,1	122	87	149	0,89	0,88	0,02	0,4	1,4	3,9	301
SRF/BRF/SRP/BRP 25×10	-	25	10	1650	78,6	118	90	145	0,89	0,88	0,04	0,4	1,4	3,9	301
SRF/BRF/SRP/BRP 25×15	-	25	15	1650	85,6	120	92	133	0,87	0,85	0,07	0,4	1,4	3,9	301
SRF/BRF/SRP/BRP 30×5	✓	30	5	2000	92	178	106	218	0,86	0,83	0,02	0,6	2,1	5,6	625
SRF/BRF/SRP/BRP 30×6	-	30	6	2000	95	175	109	215	0,87	0,85	0,02	0,6	2,1	5,6	625
SRF/BRF/SRP/BRP 30×8	-	30	8	2000	103	178	118	218	0,88	0,87	0,02	0,6	2,1	5,6	625
SRF/BRF/SRP/BRP 30×10	✓	30	10	2000	106	174	122	214	0,89	0,88	0,04	0,6	2,1	5,6	625
SRF/BRF/SRP/BRP 30×15	-	30	15	2000	119	182	127	201	0,88	0,87	0,07	0,6	2,1	5,6	625
SRF/BRF/SRP/BRP 30×20	-	30	20	2000	123	177	133	197	0,86	0,83	0,07	0,8	2,1	5,6	625

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



SRF, BRF, SRP, BRP

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>4)</sup>	A		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u	
							g6	h12											..F
kg · mm <sup>2</sup>		cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm				mm	mm	-	-	mm			°	
66,4	0,2	0,9	4	8,4	7,3	25	44	14	-	14	16	46	36	M4×6	M6	3	21	13	30
106	0,4	1,4	6	12,4	11,3	30	44	14	-	14	16	51	41	M4×6	M6	3	25	17	30
202	1,2	2,3	7	15,4	14,3	35	50	16	-	16	18	58	46	M5×6	M6	3	30	20	30
202	1,2	2,3	7	15,6	14	35	50	16	-	16	18	58	46	M5×6	M6	3	30	20	30
244	3	4	8	18,4	17,3	40	58	20	-	20	18	63	51	M5×6	M6	3	35	23	30
244	3	4	8	18,6	17	40	58	20	-	20	18	63	51	M5×6	M6	3	35	23	30
437	6,5	5	10	21,4	20,3	45	64	23	10	10	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
437	6,5	5	10	21,5	20,2	45	64	23	10	10	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
437	6,5	5	10	21,6	20	45	64	23	10	10	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
437	6,5	5	10	21,8	19,8	45	64	23	10	10	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
525	6,3	4	11	24,4	23,3	48	58	20	10	10	18	71	59	M5×6	M6	6	42	31	30
525	6,3	4	11	24,8	22,8	48	58	20	10	10	18	71	59	M5×6	M6	6	42	31	30
1200	14	10	11	25,4	24,3	56	78	29	10	10	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
1200	14	10	11	25,6	24	56	78	29	10	10	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
1200	14	10	11	25,8	23,8	56	78	29	10	10	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
1200	14	10	11	26,2	23,2	56	78	29	10	10	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
2680	36	14	14	30,4	29,4	64	85	29	12	15	27	97	81	M8×6	M6	7	58	38	30
2680	36	14	14	30,5	29,3	64	85	29	12	15	27	97	81	M8×6	M6	7	58	38	30
2680	36	14	14	30,6	29	64	85	29	12	15	27	97	81	M8×6	M6	7	58	38	30
2680	36	14	14	30,8	28,8	64	85	29	12	15	27	97	81	M8×6	M6	7	58	38	30
2680	36	14	14	31,2	28,3	64	85	29	12	15	27	97	81	M8×6	M6	7	58	38	30
2680	36	14	14	31,5	27,6	64	85	29	12	15	27	97	81	M8×6	M6	7	58	38	30

- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenzahl auf Anfrage
- 4) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.
- 5) SRP/BRP Konfiguration nicht verfügbar für Spindeln mit Nenndurchmesser d<sub>0</sub> von 8 bis 18 mm

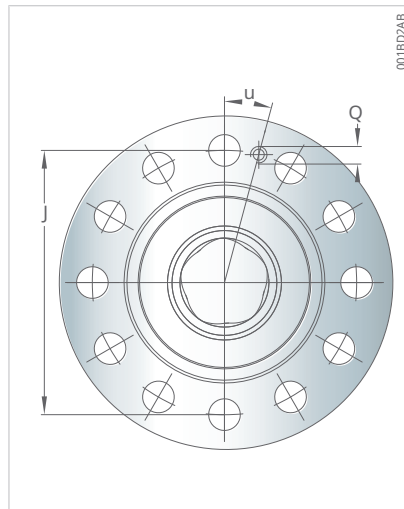
4.1.6 SRF, BRF, SRP, BRP

Planetenrollengewindetrieb

Flanschmutter

SRF/BRF: Flansch zentrisch

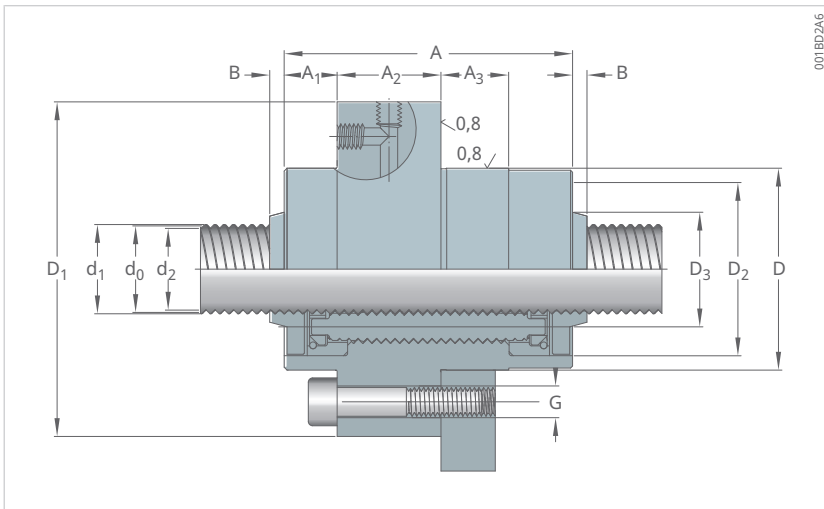
SRP/BRP: Flansch nichtzentrisch



SRF, BRF, SRP, BRP

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		C <sub>0a</sub> <sup>3)</sup>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SRF/BRF/SRP/BRP 36×6	-	36	6	2400	90,5	179	107	229	0,86	0,83	0,02	0,8	2,2	8	1290
SRF/BRF/SRP/BRP 36×9	-	36	9	2400	97,5	174	115	222	0,88	0,87	0,02	0,8	2,2	8	1290
SRF/BRF/SRP/BRP 36×12	-	36	12	2400	107	181	126	231	0,89	0,88	0,04	0,8	2,1	8	1290
SRF/BRF/SRP/BRP 36×18	-	36	18	2400	114	177	128	209	0,88	0,87	0,07	0,8	2,1	8	1290
SRF/BRF/SRP/BRP 36×24	-	36	24	2400	124	184	139	218	0,86	0,83	0,07	0,8	2,1	8	1290
SRF/BRF/SRP/BRP 39×5	✓	39	5	2650	129	269	148	329	0,83	0,8	0,02	0,9	4	9,4	1780
SRF/BRF/SRP/BRP 39×10	✓	39	10	2650	153	271	175	332	0,88	0,87	0,04	0,9	4	9,4	1780
SRF/BRF/SRP/BRP 39×15	-	39	15	2650	168	273	192	334	0,89	0,88	0,07	0,9	4	9,4	1780
SRF/BRF/SRP/BRP 39×20	-	39	20	2650	173	261	198	319	0,88	0,87	0,07	0,9	4	9,4	1780
SRF/BRF/SRP/BRP 39×25	-	39	25	2650	175	249	188	277	0,86	0,84	0,07	0,9	4	9,4	1780
SRF/BRF/SRP/BRP 44×8	-	44	8	3000	130	261	154	333	0,86	0,84	0,02	1,1	3,6	11,9	2890
SRF/BRF/SRP/BRP 44×12	-	44	12	3000	144	263	169	335	0,89	0,87	0,04	1,1	3,6	11,9	2890
SRF/BRF/SRP/BRP 44×18	-	44	18	3000	158	265	186	338	0,89	0,88	0,07	1,1	3,6	11,9	2890
SRF/BRF/SRP/BRP 44×24	-	44	24	3000	168	267	188	316	0,88	0,86	0,07	1,1	3,6	11,9	2890
SRF/BRF/SRP/BRP 44×30	-	44	30	3000	166	246	186	292	0,85	0,83	0,07	1,1	3,6	11,9	2890
SRF/BRF/SRP/BRP 48×5	✓	48	5	3300	198	482	240	643	0,81	0,76	0,02	1,3	7,8	14,2	4090
SRF/BRF/SRP/BRP 48×8	-	48	8	3300	218	471	250	576	0,86	0,83	0,02	1,3	7,8	14,2	4090
SRF/BRF/SRP/BRP 48×10	✓	48	10	3300	232	475	265	581	0,87	0,85	0,04	1,3	7,8	14,2	4090
SRF/BRF/SRP/BRP 48×15	-	48	15	3300	258	486	295	595	0,89	0,88	0,07	1,3	7,8	14,2	4090
SRF/BRF/SRP/BRP 48×20	✓	48	20	3300	266	462	304	565	0,89	0,88	0,07	1,3	7,8	14,2	4090
SRF/BRF/SRP/BRP 48×25	-	48	25	3300	286	491	327	601	0,88	0,87	0,07	1,3	7,8	14,2	4090
SRF/BRF/SRP/BRP 48×30	-	48	30	3300	276	467	316	571	0,87	0,85	0,07	1,3	7,8	14,2	4090

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



SRF, BRF, SRP, BRP

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>4)</sup>	A		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u	
							g6	h12											..F
kg · mm <sup>2</sup>		cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm					mm	mm	-	-	mm		°	
3170	46	13	16	36,4	35,4	68	80	26,5	12	15	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
3170	46	13	16	36,6	35,1	68	80	26,5	12	15	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
3120	46	13	16	36,8	34,8	68	80	26,5	12	15	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
3120	46	13	16	37,2	34,2	68	80	26,5	12	15	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
3120	46	13	16	37,5	33,6	68	80	26,5	12	15	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
8360	124	28	18	39,4	38,4	82	100	33,5	13	18	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
8360	124	28	18	39,8	37,9	82	100	33,5	13	18	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
8360	124	28	18	40,2	37,3	82	100	33,5	13	18	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
8360	124	28	18	40,5	36,7	82	100	33,5	13	18	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
8360	124	28	18	40,9	36,1	82	100	33,5	13	18	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
8030	119	23	20	44,5	43,2	82	90	28,5	12	18	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
8030	119	23	20	44,8	42,8	82	90	28,5	12	18	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
8030	118	23	20	45,2	42,3	82	90	28,5	12	18	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
8030	118	23	20	45,5	41,7	82	90	28,5	12	18	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
8030	118	23	20	45,9	41,1	82	90	28,5	12	18	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
18500	371	54	22	48,4	47,4	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
18500	371	54	22	48,6	47,1	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
18500	371	54	22	48,8	46,9	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
18500	371	54	22	49,2	46,3	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
18500	371	54	22	49,5	45,8	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
18500	370	54	22	49,9	45,2	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
18500	370	54	22	50,3	44,6	105	127	45	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30

- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenzahl auf Anfrage
- 4) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.
- 5) SRP/BRP Konfiguration nicht verfügbar für Spindeln mit Nenndurchmesser d<sub>0</sub> von 8 bis 18 mm

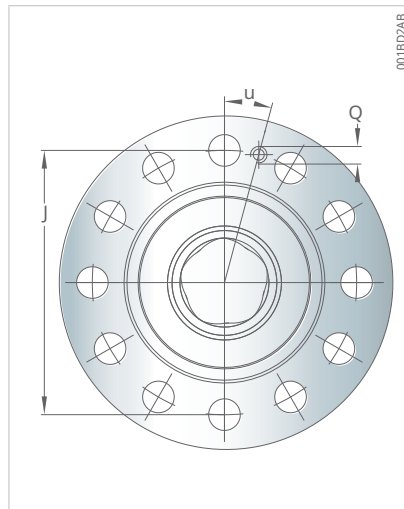
## 4.1.7 SRF, BRF, SRP, BRP

Planetenrollengewindetrieb

Flanschmutter

SRF/BRF: Flansch zentrisch

SRP/BRP: Flansch nichtzentrisch



SRF, BRF, SRP, BRP

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>2)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>3)</sup>		C <sub>0a</sub> <sup>3)</sup>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max								
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SRF/BRF/SRP/BRP 56×12	-	56	12	4000	212	433	250	552	0,87	0,86	0,04	1,7	6,5	19,3	7580
SRF/BRF/SRP/BRP 56×24	-	56	24	4000	242	419	285	534	0,89	0,88	0,07	1,7	6,5	19,3	7580
SRF/BRF/SRP/BRP 56×36	-	56	36	4000	258	424	289	502	0,86	0,84	0,07	1,7	6,5	19,3	7580
SRF/BRF/SRP/BRP 60×10	-	60	10	4250	339	780	388	953	0,86	0,83	0,04	1,9	12,1	22,2	9990
SRF/BRF/SRP/BRP 60×15	-	60	15	4250	373	783	427	957	0,88	0,87	0,07	1,9	12,1	22,2	9990
SRF/BRF/SRP/BRP 60×20	✓	60	20	4250	395	786	452	961	0,89	0,88	0,07	1,9	12,1	22,2	9990
SRF/BRF/SRP/BRP 64×12	-	64	12	4600	-	-	297	764	0,87	0,84	0,04	2,1	11,3	25,3	12900
SRF/BRF/SRP/BRP 64×18	-	64	18	4600	317	726	333	782	0,89	0,87	0,07	2,1	11,2	25,3	12900
SRF/BRF/SRP/BRP 64×24	-	64	24	4600	329	690	346	743	0,89	0,88	0,07	2,1	11,2	25,3	12900
SRF/BRF/SRP/BRP 64×30	-	64	30	4600	318	620	356	733	0,89	0,87	0,07	2,1	10,9	25,3	12900
SRF/BRF/SRP/BRP 64×36	-	64	36	4600	309	589	346	697	0,88	0,86	0,07	2,1	10,9	25,3	12900
SRF/SRP 75×10	-	75	10	5500	-	-	505	1486	0,84	0,8	0,04	-	20,6	34,7	24400
SRF/SRP 75×15	-	75	15	5500	-	-	561	1491	0,87	0,85	0,07	-	20,6	34,7	24400
SRF/SRP 75×20	-	75	20	5500	-	-	572	1496	0,88	0,87	0,07	-	20,6	34,7	24400
SRF/SRP 80×10	-	80	10	6000	365	1040	384	1115	0,83	0,79	0,02	-	17,7	39,5	31600
SRF/SRP 80×18	-	80	18	6000	420	1020	442	1099	0,88	0,86	0,07	-	17,7	39,5	31600
SRF/SRP 80×24	-	80	24	6000	452	1040	475	1121	0,89	0,87	0,07	-	17,7	39,5	31600
SRF/SRP 80×42	-	80	42	6000	398	837	445	989	0,88	0,87	0,07	-	17,7	39,5	31600
SRF/SRP 99×20	-	99	20	7500	-	-	925	3091	0,87	0,85	0,07	-	48,3	60,4	74000
SRF/SRP 99×25	-	99	25	7500	-	-	937	3096	0,89	0,88	0,07	-	48,3	60,4	74000
SRF/SRP 120×20	-	120	20	8000	-	-	1131	4041	0,84	0,81	0,07	-	89	88,8	160000
SRF/SRP 120×25	-	120	25	8000	-	-	1127	4038	0,87	0,85	0,07	-	89	88,8	160000

✓

I<sub>nn</sub> kg · mm<sup>2</sup>I<sub>ns</sub> kg · mm<sup>2</sup>L<sub>tp</sub> mmm<sub>n</sub> kgm<sub>s</sub> kgS<sub>ap</sub> mmT<sub>be</sub> NmZ<sub>n</sub> cm<sup>3</sup>Z<sub>s</sub> cm<sup>3</sup>

Vorzugsgöße

Trägheit angetriebene Mutter

Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel

max. Länge Gewindespindel

Masse Mutter

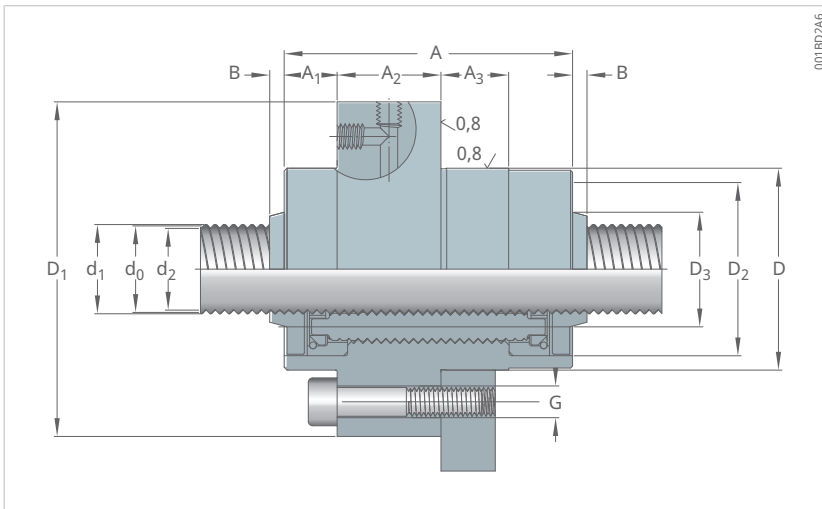
Masse Gewindespindel

max. Axialspiel

Vorspannungsmoment spielfreie Mutter

Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter

Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



SRF, BRP, SRP, BRP

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>4)</sup>	A		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u	
							g6	h12											..F
kg · mm <sup>2</sup>		cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm				mm	mm	-	-	mm			°	
21300	385	46	25	56,8	54,9	105	112	37,5	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	93	66	30
21300	383	46	25	57,5	53,8	105	112	37,5	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	93	66	30
21300	383	46	25	58,3	52,5	105	112	37,5	15	20	37	150	127	M12×6	M8×1	9	93	66	30
52800	1100	100	27	60,8	58,9	122	152	53,5	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	9	110	71	30
52800	1100	100	27	61,2	58,4	122	152	53,5	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	9	110	71	30
52800	1100	100	27	61,5	57,8	122	152	53,5	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	9	110	71	30
50200	984	46	29	64,8	62,9	120	129	42	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
50100	914	54	29	65,2	62,3	120	129	42	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
50100	911	54	29	65,5	61,8	120	129	42	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
49900	771	69	29	65,9	61,2	120	129	42	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
49900	771	69	29	66,3	60,6	120	129	42	17	25	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
114000	4150	140	33	75,8	73,9	150	191	73	21	35	45	210	180	M16×8	M8×1	10	136	87	22,5
114000	4150	140	33	76,2	73,4	150	191	73	21	35	45	210	180	M16×8	M8×1	10	136	87	22,5
114000	4150	140	33	76,5	72,9	150	191	73	21	35	45	210	180	M16×8	M8×1	10	136	87	22,5
108000	2720	100	36	80,7	79	150	156	55,5	19	35	45	210	180	M16×8	M8×1	12	132	92	22,5
108000	2720	100	36	81,2	78,4	150	156	55,5	19	35	45	210	180	M16×8	M8×1	12	132	92	22,5
108000	2710	100	36	81,5	77,8	150	156	55,5	19	35	45	210	180	M16×8	M8×1	12	132	92	22,5
108000	2290	130	36	82,7	76,1	150	156	55,5	19	35	45	210	180	M16×8	M8×1	12	132	92	22,5
449000	17500	340	44	100,5	96,9	200	260	102,5	26	40	55	275	245	M16×12	M8×1	12	180	112	15
449000	17500	340	44	100,9	96,3	200	260	102,5	26	40	55	275	245	M16×12	M8×1	12	180	112	15
1290000	40900	540	53	121,5	118	260	280	112,5	27	60	55	340	305	M16×12	M12×1,75	12	220	180	15
1290000	40900	540	53	121,9	117,4	260	280	112,5	27	60	55	340	305	M16×12	M12×1,75	12	220	180	15

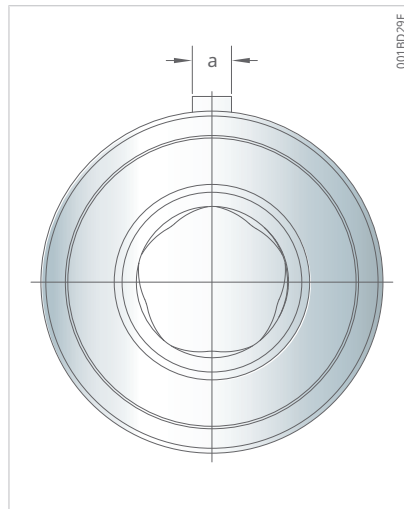
- 1) Für BRC (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 3) Max. Rollenzahl auf Anfrage
- 4) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.
- 5) SRP/BRP Konfiguration nicht verfügbar für Spindeln mit Nenndurchmesser d<sub>0</sub> von 8 bis 18 mm

## 4.1.8 PRU

vorgespannt

Planetenrollengewindetrieb

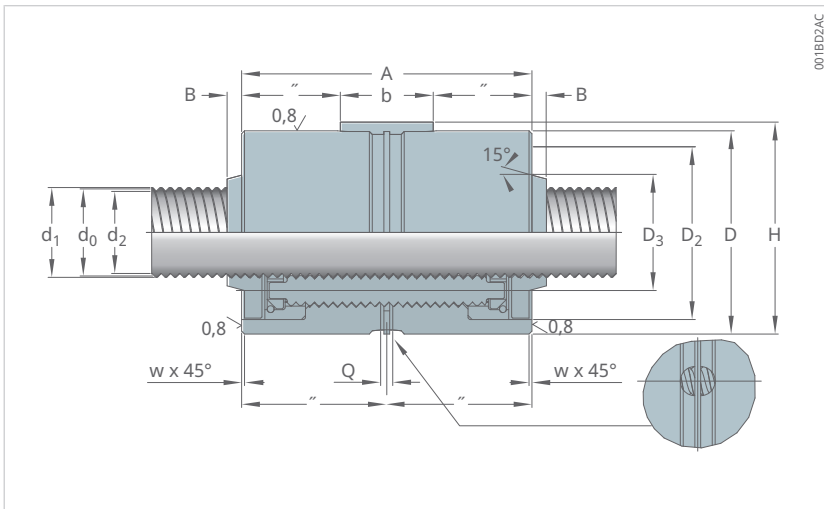
zylindrische Mutter



PRU

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>		η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max									
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
PRU 8×2	8	2	400	-	-	4,74	7,98	0,88	0,87	173	193	0,1	602	0,1	0,4	3,2
PRU 8×4	8	4	400	-	-	4,92	6,72	0,88	0,87	110	150	0,1	236	0,1	0,4	3,2
PRU 12×2	12	2	600	-	-	7,25	11,2	0,86	0,83	249	298	0,2	1007	0,2	0,9	16
PRU 12×5	12	5	600	7,76	9,17	8,32	10,2	0,89	0,88	180	240	0,2	570	0,2	0,9	16
PRU 15×2	15	2	750	-	-	13,1	26,4	0,84	0,8	498	565	0,3	1211	0,2	1,4	39
PRU 15×5	15	5	750	14,3	21,8	16,4	26,6	0,89	0,88	290	380	0,3	932	0,2	1,4	39
PRU 15×8	15	8	750	15,1	20,4	16,2	22,7	0,88	0,86	242	315	0,3	954	0,2	1,4	39
PRU 18×2	18	2	900	-	-	16,8	35,5	0,82	0,77	529	644	0,4	1500	0,36	2	81
PRU 18×5	18	5	900	-	-	20,8	35,5	0,89	0,87	348	385	0,4	1078	0,35	2	81
PRU 18×8	18	8	900	-	-	20,9	30,8	0,89	0,87	202	224	0,4	630	0,35	2	81
PRU 21×2	21	2	1100	-	-	26,1	51,6	0,8	0,74	675	762	0,5	1740	0,4	2,7	150
PRU 21×5	21	5	1100	27,9	41	31,8	50,1	0,88	0,86	400	520	0,5	1341	0,4	2,7	150
PRU 21×6	21	6	1100	29,1	41,1	33,2	50,2	0,89	0,87	359	467	0,5	1394	0,4	2,7	150
PRU 21×8	21	8	1100	31,4	42,1	35,9	51,4	0,89	0,88	311	404	0,5	1354	0,4	2,7	150
PRU 21×10	21	10	1100	32,6	41,5	35	46,1	0,89	0,87	200	260	0,5	557	0,4	2,7	150
PRU 24×6	24	6	1250	23,3	32,6	26,1	38,5	0,88	0,87	370	490	0,6	1597	0,5	3,6	256
PRU 24×12	24	12	1250	26,3	31,2	29,4	36,8	0,88	0,87	150	200	0,6	541	0,5	3,6	256
PRU 25×5	25	5	1300	37,7	60,9	43,1	74,4	0,87	0,85	460	600	0,6	1577	0,7	3,9	301
PRU 25×8	25	8	1300	41,9	60,8	47,9	74,3	0,89	0,88	347	385	0,6	1335	0,7	3,9	301
PRU 25×10	25	10	1300	43,3	59,2	49,5	72,4	0,89	0,88	290	380	0,6	1008	0,7	3,9	301
PRU 25×15	25	15	1300	47,2	59,8	50,6	66,5	0,87	0,85	180	230	0,6	426	0,7	3,9	301

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



PRU

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
							g6/H7		h12						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
11,4	0,1	0,8	4	8,2	7,6	25	44	0,5	4	12	26,5	5	3	21	13
11,4	0,1	0,9	4	8,4	7,3	25	44	0,5	4	12	26,5	5	3	21	13
22,9	0,4	1,1	6	12,2	11,6	30	44	0,5	4	12	31,5	5	3	25	17
22,9	0,4	1,4	6	12,4	11,3	30	44	0,5	4	12	31,5	5	3	25	17
45,2	1,2	1,9	7	15,2	14,6	35	50	0,5	4	16	36,5	5	3	30	20
45,2	1,2	2,3	7	15,4	14,3	35	50	0,5	4	16	36,5	5	3	30	20
45,2	1,2	2,3	7	15,6	14	35	50	0,5	4	16	36,5	5	3	30	20
81	3	4	8	18,2	17,6	40	58	0,5	5	18	42	5	3	35	23
81	3	4	8	18,4	17,3	40	58	0,5	5	18	42	5	3	35	23
81	3	4	8	18,6	17	40	58	0,5	5	18	42	5	3	35	23
141	6,5	5	10	21,2	20,6	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,4	20,3	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,5	20,2	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,6	20	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
141	6,5	5	10	21,8	19,8	45	64	0,5	5	20	47	5	4	40,5	26
173	6,3	4	11	24,4	23,3	48	58	0,5	5	20	50	5	6	42	31
173	6,3	4	11	24,8	22,8	48	58	0,5	5	20	50	5	6	42	31
322	14,3	10	11	25,4	24,3	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32
322	14,3	10	11	25,6	24	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32
322	14,3	10	11	25,8	23,8	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32
322	14,3	10	11	26,2	23,2	53	78	0,5	6	25	55,5	5	6	47	32

1) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.

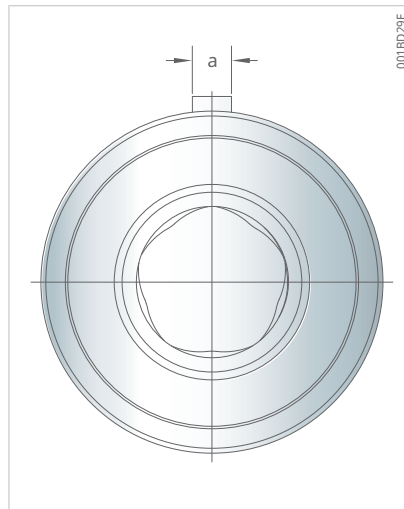
2) Max. Rollenanzahl auf Anfrage

## 4.1.9 PRU

vorgespannt

Planetenrollengewindetrieb

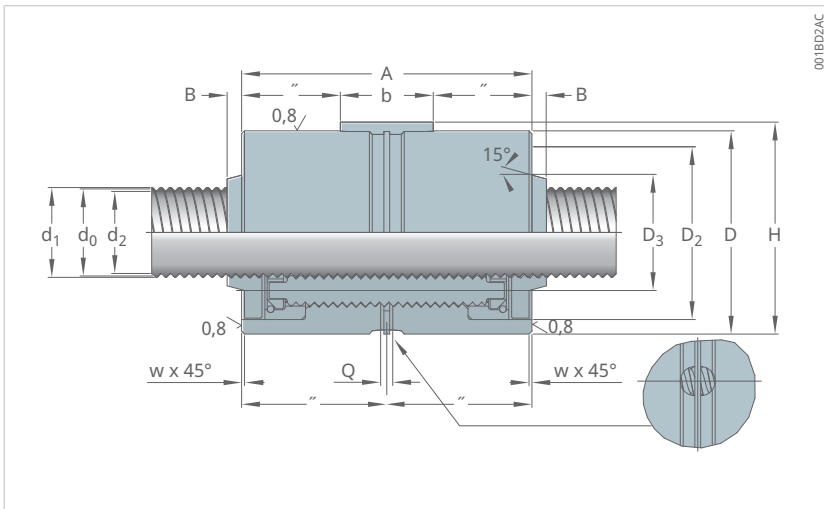
zylindrische Mutter



PRU

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>		η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max									
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
PRU 30×5	30	5	1600	50,7	89,2	57,9	109	0,86	0,83	620	810	0,9	1844	1,2	5,6	624
PRU 30×6	30	6	1600	52,3	87,7	59,8	107	0,87	0,85	561	729	0,9	1780	1,2	5,6	624
PRU 30×8	30	8	1600	56,5	89,1	64,6	109	0,88	0,87	489	544	0,9	1629	1,2	5,6	624
PRU 30×10	30	10	1600	58,6	87,2	67	107	0,89	0,88	420	550	0,9	1472	1,2	5,6	624
PRU 30×15	30	15	1600	65,4	90,7	70,1	101	0,88	0,87	280	311	0,9	601	1,2	5,6	624
PRU 30×20	30	20	1600	67,9	88,6	72,9	98,5	0,86	0,83	190	260	1,1	555	1,2	5,6	624
PRU 36×6	36	6	1900	49,8	89,7	58,5	114	0,86	0,83	770	1000	1,2	2334	1,2	8	1290
PRU 36×9	36	9	1900	53,7	87	63,1	111	0,88	0,87	530	689	1,2	1960	1,2	8	1290
PRU 36×12	36	12	1900	58,7	90,6	69	115	0,89	0,88	510	660	1,2	1820	1,2	8	1290
PRU 36×18	36	18	1900	62,9	88,3	70,3	104	0,88	0,87	260	330	1,2	707	1,2	8	1290
PRU 36×24	36	24	1900	68,1	92,2	76,1	109	0,86	0,83	240	310	1,5	649	1,2	8	1290
PRU 39×5	39	5	2100	71,2	134	81,4	164	0,83	0,8	750	980	1,3	2288	2,1	9,4	1780
PRU 39×10	39	10	2100	84,1	135	96,1	166	0,88	0,87	500	650	1,3	1965	2,1	9,4	1780
PRU 39×15	39	15	2100	92,4	136	106	167	0,89	0,88	390	510	1,3	1465	2,1	9,4	1780
PRU 39×20	39	20	2100	95,2	130	109	159	0,88	0,87	220	290	1,3	694	2,1	9,4	1780
PRU 39×25	39	25	2100	96,3	125	103	138	0,86	0,84	210	280	1,8	697	2,1	9,4	1780
PRU 44×8	44	8	2400	71,9	131	84,4	166	0,86	0,84	688	895	1,6	2432	1,7	11,9	2890
PRU 44×12	44	12	2400	79,2	131	93	167	0,89	0,87	610	800	1,6	2297	1,7	11,9	2890
PRU 44×18	44	18	2400	86,9	132	102	169	0,89	0,88	430	550	1,6	1497	1,7	11,9	2890
PRU 44×24	44	24	2400	92,5	133	103	158	0,88	0,86	290	380	1,6	725	1,7	11,9	2890
PRU 44×30	44	30	2400	91,4	123	102	146	0,85	0,83	190	250	2,1	727	1,7	11,9	2890

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



PRU

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
							g6/H7		h12						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
762	36,2	14	14	30,4	29,4	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	30,5	29,3	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	30,6	29	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	36,2	14	14	30,8	28,8	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	35,9	14	14	31,2	28,3	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
762	35,9	14	14	31,5	27,6	64	85	0,5	6	32	66,5	5	7	58	38
823	45,7	13	16	36,4	35,4	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
823	45,7	13	16	36,6	35,1	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
823	45,7	13	16	36,8	34,8	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
823	45,7	13	16	37,2	34,2	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
823	45,7	13	16	37,5	33,6	68	80	0,5	5	25	70	5	8	62	45
2030	124	28	18	39,4	38,4	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	39,8	37,9	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	40,2	37,3	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	40,5	36,7	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
2030	124	28	18	40,9	36,1	80	100	1	8	40	83	7	8	73	50
1730	119	23	20	44,5	43,2	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	119	23	20	44,8	42,8	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	118	23	20	45,2	42,3	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	118	23	20	45,5	41,7	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56
1730	118	23	20	45,9	41,1	80	90	0,5	6	32	82,5	7	8	74	56

1) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.

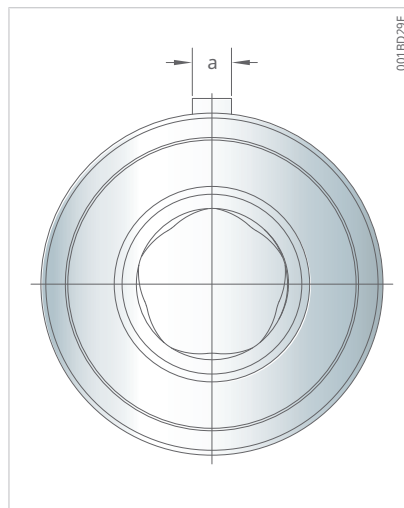
2) Max. Rollenanzahl auf Anfrage

## 4.1.10 PRU

vorgespannt

Planetenrollengewindetrieb

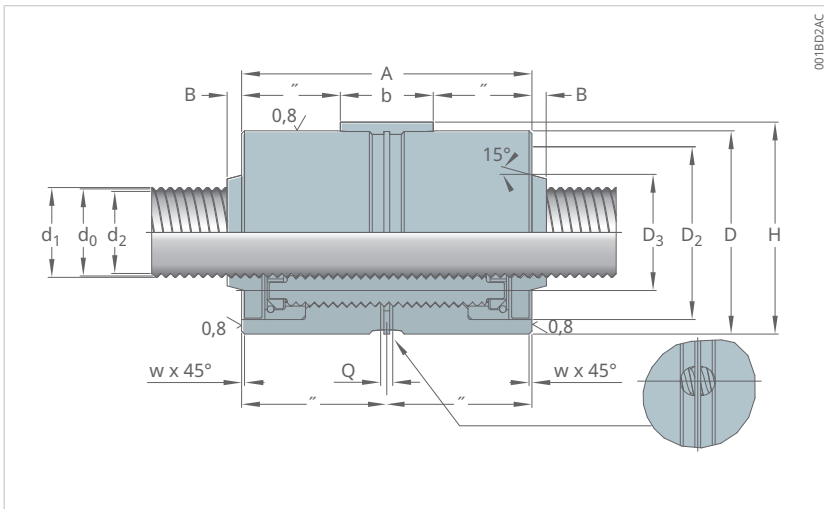
zylindrische Mutter



PRU

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>		η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>
						max	max									
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
PRU 48×5	48	5	2600	109	241	132	321	0,81	0,76	1080	1410	1,9	2698	4,2	14,2	4090
PRU 48×8	48	8	2600	120	235	138	288	0,86	0,83	889	1156	1,9	2583	4,2	14,2	4090
PRU 48×10	48	10	2600	128	238	146	290	0,87	0,85	760	980	1,9	2405	4,2	14,2	4090
PRU 48×15	48	15	2600	142	243	162	297	0,89	0,88	600	780	1,9	2072	4,2	14,2	4090
PRU 48×20	48	20	2600	146	231	167	283	0,89	0,88	460	600	1,9	1423	4,2	14,2	4090
PRU 48×25	48	25	2600	157	246	180	300	0,88	0,87	320	480	1,9	782	4,2	14,2	4090
PRU 48×30	48	30	2600	152	233	174	285	0,87	0,85	344	384	2,5	1260	4,2	14,2	4090
PRU 56×12	56	12	3100	117	217	137	276	0,87	0,86	810	1060	2,4	2952	3,2	19,3	7580
PRU 56×24	56	24	3100	133	210	157	267	0,89	0,88	410	530	2,4	1579	3,2	19,3	7580
PRU 56×36	56	36	3100	142	212	159	251	0,86	0,84	290	370	3,2	910	3,2	19,3	7580
PRU 60×10	60	10	3400	187	390	213	476	0,86	0,83	1030	1340	2,7	2913	7,3	22,2	9990
PRU 60×15	60	15	3400	206	391	235	478	0,88	0,87	830	1080	2,7	2635	7,3	22,2	9990
PRU 60×20	60	20	3400	218	393	249	480	0,89	0,88	700	910	2,7	2326	7,3	22,2	9990
PRU 64×12	64	12	3650	-	-	166	382	0,87	0,84	930	1200	3	3328	5,4	25,3	12900
PRU 64×18	64	18	3650	177	363	186	391	0,89	0,87	790	1030	3	2900	5,2	25,3	12900
PRU 64×24	64	24	3650	184	345	193	371	0,89	0,88	640	840	3	2318	5,2	25,3	12900
PRU 64×30	64	30	3650	178	310	199	366	0,89	0,87	440	570	3	1292	4,9	25,3	12900
PRU 64×36	64	36	3650	173	295	193	348	0,88	0,86	350	450	3	892	4,9	25,3	12900

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



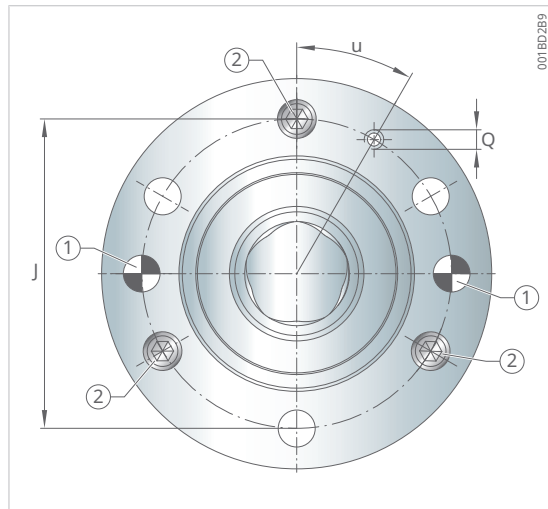
PRU

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
							g6/H7		h12						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6520	371	54	22	48,4	47,4	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	48,6	47,1	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	48,8	46,9	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	49,2	46,3	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	371	54	22	49,5	45,8	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	370	54	22	49,9	45,2	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
6520	370	54	22	50,3	44,6	100	127	1	8	45	103	7	9	90	60
5000	385	46	25	56,8	54,9	100	112	1	8	40	103	7	9	93	66
5000	383	46	25	57,5	53,8	100	112	1	8	40	103	7	9	93	66
5000	383	46	25	58,3	52,5	100	112	1	8	40	103	7	9	93	66
16500	1100	100	27	60,8	58,9	122	152	1	10	45	125	10,5	9	110	71
16500	1100	100	27	61,2	58,4	122	152	1	10	45	125	10,5	9	110	71
16400	1100	100	27	61,5	57,8	122	152	1	10	45	125	10,5	9	110	71
10600	984	46	29	64,8	62,9	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10500	914	54	29	65,2	62,3	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10500	911	54	29	65,5	61,8	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10300	771	69	29	65,9	61,2	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75
10300	771	69	29	66,3	60,6	115	129	1	8	45	118	7	11	106	75

- 1) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 2) Max. Rollenzahl auf Anfrage

4.1.11 PRK

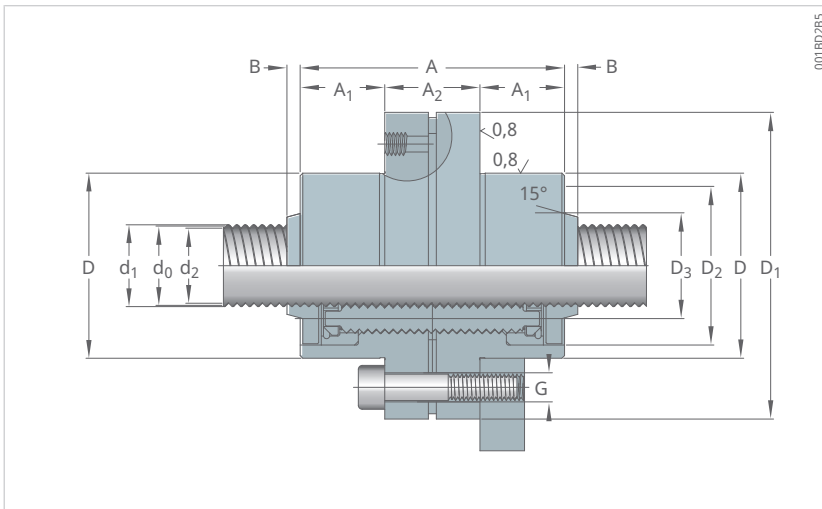
vorgespannt  
Planetenrollengewindetrieb  
Flanschmutter



PRK

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>		η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>
						max	max										
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>
PRK 8×4	8	4	400	-	-	4,92	6,72	0,88	0,87	110	150	0,1	236	0,3	0,4	3,2	66,4
PRK 12×5	12	5	600	7,76	9,17	8,32	10,2	0,89	0,88	180	240	0,2	570	0,3	0,9	16	106
PRK 15×5	15	5	750	14,3	21,8	16,4	26,6	0,89	0,88	290	380	0,3	932	0,5	1,4	39	202
PRK 15×8	15	8	750	15,1	20,4	16,2	22,7	0,88	0,86	242	315	0,3	954	0,5	1,4	39	202
PRK 18×5	18	5	900	-	-	20,8	35,5	0,89	0,87	348	385	0,4	1078	0,6	2	81	244
PRK 18×8	18	8	900	-	-	20,9	30,8	0,89	0,87	202	224	0,4	630	0,6	2	81	244
PRK 21×5	21	5	1100	27,9	41	31,8	50,1	0,88	0,86	400	520	0,5	1341	0,7	2,7	150	437
PRK 21×6	21	6	1100	29,1	41,1	33,2	50,2	0,89	0,87	359	467	0,5	1394	0,7	2,7	150	437
PRK 21×8	21	8	1100	31,4	42,1	35,9	51,4	0,89	0,88	311	404	0,5	1354	0,7	2,7	150	437
PRK 21×10	21	10	1100	32,6	41,5	35	46,1	0,89	0,87	200	260	0,5	557	0,7	2,7	150	437
PRK 24×6	24	6	1250	23,3	32,6	26,1	38,5	0,88	0,87	370	490	0,6	1597	0,8	3,6	256	524
PRK 24×12	24	12	1250	26,3	31,2	29,4	36,8	0,88	0,87	150	200	0,6	541	0,8	3,6	256	524
PRK 25×5	25	5	1300	37,7	60,9	43,1	74,4	0,87	0,85	460	600	0,6	1577	1,4	3,9	301	1200
PRK 25×8	25	8	1300	41,9	60,8	47,9	74,3	0,89	0,88	347	385	0,6	1335	1,4	3,9	301	1200
PRK 25×10	25	10	1300	43,3	59,2	49,5	72,4	0,89	0,88	290	380	0,6	1008	1,4	3,9	301	1200
PRK 25×15	25	15	1300	47,2	59,8	50,6	66,5	0,87	0,85	180	230	0,6	426	1,4	3,9	301	1200
PRK 30×5	30	5	1600	50,7	89,2	57,9	109	0,86	0,83	620	810	0,9	1844	2,1	5,6	624	2680
PRK 30×6	30	6	1600	52,3	87,7	59,8	107	0,87	0,85	561	729	0,9	1780	2,1	5,6	624	2680
PRK 30×8	30	8	1600	56,5	89,1	64,6	109	0,88	0,87	489	544	0,9	1629	2,1	5,6	624	2680
PRK 30×10	30	10	1600	58,6	87,2	67	107	0,89	0,88	420	550	0,9	1472	2,1	5,6	624	2680
PRK 30×15	30	15	1600	65,4	90,7	70,1	101	0,88	0,87	280	311	0,9	601	2,1	5,6	624	2680
PRK 30×20	30	20	1600	67,9	88,6	72,9	98,5	0,86	0,83	190	260	1,1	555	2,1	5,6	624	2680

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



PRK

I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>3)</sup>	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u
						g6/H7				h12						
kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	mm	mm	mm	°
0,1	0,9	4	8,4	7,3	25	44	14	16	46	36	M4×6	M6	3	21	13	30
0,4	1,4	6	12,4	11,3	30	44	14	16	51	41	M4×6	M6	3	25	17	30
1,2	2,3	7	15,4	14,3	35	50	16	18	58	46	M5×6	M6	3	30	20	30
1,2	2,3	7	15,6	14	35	50	16	18	58	46	M5×6	M6	3	30	20	30
5,7	4	8	18,4	17,3	40	58	20	18	63	51	M5×6	M6	3	35	23	30
5,7	4	8	18,6	17	40	58	20	18	63	51	M5×6	M6	3	35	23	30
6,5	5	10	21,4	20,3	45	64	23	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
6,5	5	10	21,5	20,2	45	64	23	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
6,5	5	10	21,6	20	45	64	23	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
6,5	5	10	21,8	19,8	45	64	23	18	68	56	M5×6	M6	4	40,5	26	30
6,3	4	11	24,4	23,3	48	58	20	18	71	59	M5×6	M6	6	42	31	30
6,3	4	11	24,8	22,8	48	58	20	18	71	59	M5×6	M6	6	42	31	30
14,3	10	11	25,4	24,3	56	78	29	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
14,3	10	11	25,6	24	56	78	29	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
14,3	10	11	25,8	23,8	56	78	29	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
14,3	10	11	26,2	23,2	56	78	29	20	84	70	M6×6	M6	6	47	32	30
36,2	14	14	30,4	29,4	64	85	29	27	98	81	M8×6	M6	7	58	38	30
36,2	14	14	30,5	29,3	64	85	29	27	98	81	M8×6	M6	7	58	38	30
36,2	14	14	30,6	29	64	85	29	27	98	81	M8×6	M8	7	58	38	30
36,2	14	14	30,8	28,8	64	85	29	27	98	81	M8×6	M8	7	58	38	30
36,2	14	14	31,2	28,3	64	85	29	27	98	81	M8×6	M8	7	58	38	30
35,9	14	14	31,5	27,6	64	85	29	27	98	81	M8×6	M8	7	58	38	30

- 1) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 2) Max. Rollenzahl auf Anfrage
- 3) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.

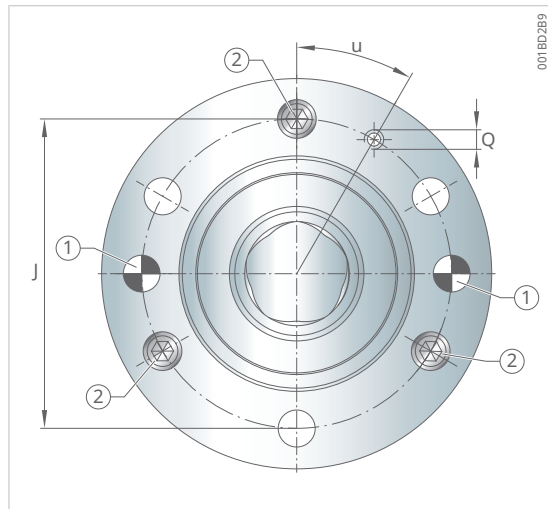
- (1) 2 Passstifte zum halten der Vorspannung
- (2) 3 Transportschrauben

4.1.12 PRK

vorgespannt

Planetenrollengewindetrieb

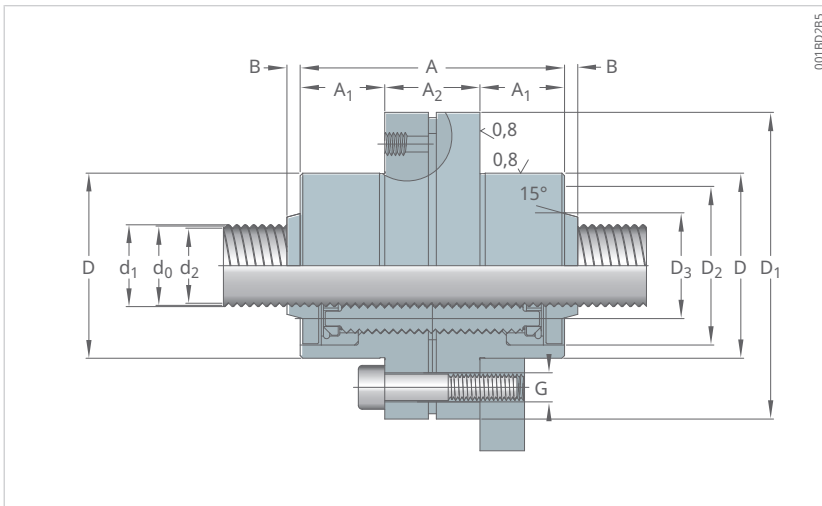
Flanschmutter



PRK

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>		η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>
						max	max										
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>
PRK 36×6	36	6	1900	49,8	89,7	58,5	114	0,86	0,83	770	1000	1,2	2334	2,1	8	1290	3170
PRK 36×9	36	9	1900	53,7	87	63,1	111	0,88	0,87	530	689	1,2	1960	2,1	8	1290	3170
PRK 36×12	36	12	1900	58,7	90,6	69	115	0,89	0,88	510	660	1,2	1820	2,1	8	1290	3120
PRK 36×18	36	18	1900	62,9	88,3	70,3	104	0,88	0,87	260	330	1,2	707	2,1	8	1290	3120
PRK 36×24	36	24	1900	68,1	92,2	76,1	109	0,86	0,83	240	310	1,5	649	2,1	8	1290	3120
PRK 39×5	39	5	2100	71,2	134	81,4	164	0,83	0,8	750	980	1,3	2288	4	9,4	1780	8360
PRK 39×10	39	10	2100	84,1	135	96,1	166	0,88	0,87	500	650	1,3	1965	4	9,4	1780	8360
PRK 39×15	39	15	2100	92,4	136	106	167	0,89	0,88	390	510	1,3	1465	4	9,4	1780	8360
PRK 39×20	39	20	2100	95,2	130	109	159	0,88	0,87	220	290	1,3	694	4	9,4	1780	8360
PRK 39×25	39	25	2100	96,3	125	103	138	0,86	0,84	210	280	1,8	697	4	9,4	1780	8360
PRK 44×8	44	8	2400	71,9	131	84,4	166	0,86	0,84	761	989	1,6	3445	3,6	11,9	2890	8020
PRK 44×12	44	12	2400	79,2	131	93	167	0,89	0,87	610	800	1,6	2297	3,6	11,9	2890	8020
PRK 44×18	44	18	2400	86,9	132	102	169	0,89	0,88	430	550	1,6	1497	3,6	11,9	2890	8020
PRK 44×24	44	24	2400	92,5	133	103	158	0,88	0,86	290	380	1,6	725	3,6	11,9	2890	8020
PRK 44×30	44	30	2400	91,4	123	102	146	0,85	0,83	190	250	2,1	724	3,6	11,9	2890	8020
PRK 48×5	48	5	2600	109	241	132	321	0,81	0,76	1080	1410	1,9	2698	7,7	14,2	4090	23000
PRK 48×8	48	8	2600	120	235	138	288	0,86	0,83	889	1156	1,9	2583	7,7	14,2	4090	23000
PRK 48×10	48	10	2600	128	238	146	291	0,87	0,85	760	980	1,9	2405	7,7	14,2	4090	23000
PRK 48×15	48	15	2600	142	243	162	297	0,89	0,88	600	780	1,9	2072	7,7	14,2	4090	23000
PRK 48×20	48	20	2600	146	231	167	283	0,89	0,88	460	600	1,9	1423	7,7	14,2	4090	23000
PRK 48×25	48	25	2600	157	246	180	300	0,88	0,87	320	420	1,9	782	7,7	14,2	4090	23000
PRK 48×30	48	30	2600	152	233	174	285	0,87	0,85	344	384	2,5	1260	7,7	14,2	4090	23000

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



PRK

I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>3)</sup>	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u
						g6/H7				h12						
kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	mm	mm	mm	°
45,7	13	16	36,4	35,4	68	80	26,5	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
45,7	13	16	36,6	35,1	68	80	26,5	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
45,7	13	16	36,8	34,8	68	80	26,5	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
45,7	13	16	37,2	34,2	68	80	26,5	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
45,7	13	16	37,5	33,6	68	80	26,5	27	102	85	M8×6	M6	8	62	45	30
124	28	18	39,4	38,4	82	100	33,5	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
124	28	18	39,8	37,9	82	100	33,5	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
124	28	18	40,2	37,3	82	100	33,5	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
124	28	18	40,5	36,7	82	100	33,5	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
124	28	18	40,9	36,1	82	100	33,5	33	124	102	M10×6	M6	8	73	50	30
119	23	20	44,5	43,2	82	90	28,5	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
119	23	20	44,8	42,8	82	90	28,5	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
118	23	20	45,2	42,3	82	90	28,5	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
118	23	20	45,5	41,7	82	90	28,5	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
118	23	20	45,9	41,1	82	90	28,5	33	124	102	M10×6	M6	8	74	56	30
371	54	22	48,4	47,4	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
371	54	22	48,6	47,1	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
371	54	22	48,8	46,9	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
371	54	22	49,2	46,3	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
371	54	22	49,5	45,8	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
370	54	22	49,9	45,2	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30
370	54	22	50,3	44,6	105	127	45	37	150	127	M12×6	M8×1	9	90	60	30

- 1) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 2) Max. Rollenzahl auf Anfrage
- 3) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.

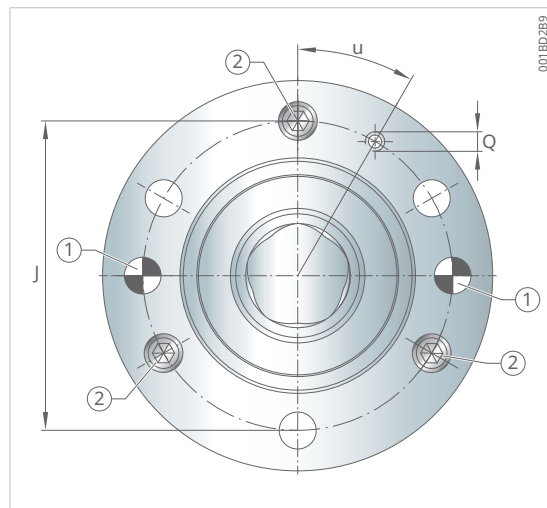
- (1) 2 Passstifte zum halten der Vorspannung
- (2) 3 Transportschrauben

## 4.1.13 PRK

vorgespannt

Planetenrollengewindetrieb

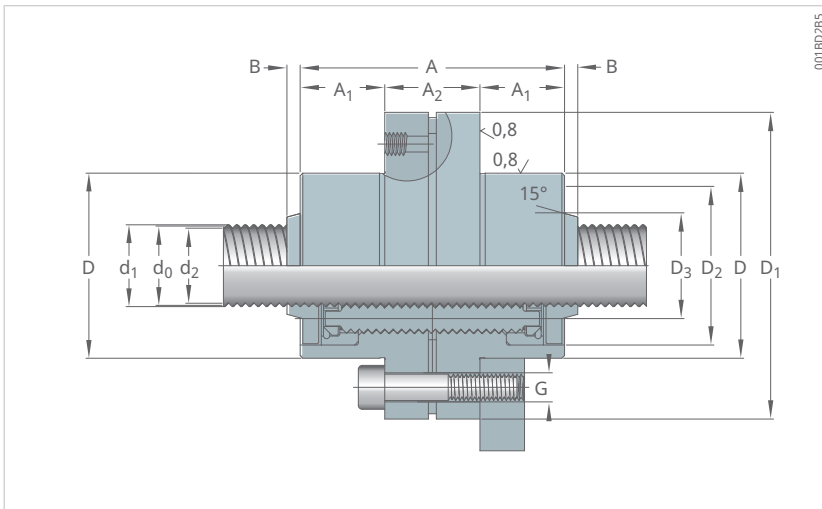
Flanschmutter



PRK

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>0a</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub> <sup>2)</sup>		η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>
						max	max										
-	mm	mm	mm	kN	kN	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>
PRK 56×12	56	12	3100	117	217	137	276	0,87	0,86	810	1060	2,4	2952	6,5	19,3	7580	21300
PRK 56×24	56	24	3100	133	210	157	267	0,89	0,88	410	530	2,4	1579	6,5	19,3	7580	21300
PRK 56×36	56	36	3100	142	212	159	251	0,86	0,84	290	370	3,2	910	6,5	19,3	7580	21300
PRK 60×10	60	10	3400	187	390	213	477	0,86	0,83	1030	1340	2,7	2913	12,1	22,2	9990	52800
PRK 60×15	60	15	3400	206	391	235	478	0,88	0,87	830	1080	2,7	2635	12,1	22,2	9990	52800
PRK 60×20	60	20	3400	218	393	249	480	0,89	0,88	700	910	2,7	2326	12,1	22,2	9990	52800
PRK 64×12	64	12	3650	-	-	166	382	0,87	0,84	930	1200	3	3328	11,3	25,3	12900	50200
PRK 64×18	64	18	3650	177	363	186	391	0,89	0,87	790	1030	3	2900	11,3	25,3	12900	50200
PRK 64×24	64	24	3650	184	345	193	371	0,89	0,88	640	840	3	2318	11,3	25,3	12900	50200
PRK 64×30	64	30	3650	178	310	199	366	0,89	0,87	440	570	3	1292	11,3	25,3	12900	50200
PRK 64×36	64	36	3650	173	295	193	348	0,88	0,86	350	450	3	892	11,3	25,3	12900	50200

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



PRK

I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>3)</sup>	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u
						g6/H7				h12						
kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	mm	mm	mm	°
385	46	25	56,8	54,9	105	112	37,5	37	150	127	M12×6	M8×1	9	93	66	30
383	46	25	57,5	53,8	105	112	37,5	37	150	127	M12×6	M8×1	9	93	66	30
383	46	25	58,3	52,5	105	112	37,5	37	150	127	M12×6	M8×1	9	93	66	30
1100	100	27	60,8	58,9	122	152	53,5	45	180	150	M16×6	M8×1	9	110	71	30
1100	100	27	61,2	58,4	122	152	53,5	45	180	150	M16×6	M8×1	9	110	71	30
1100	100	27	61,5	57,8	122	152	53,5	45	180	150	M16×6	M8×1	9	110	71	30
984	46	29	64,8	62,9	120	129	42	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
914	54	29	65,2	62,3	120	129	42	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
911	54	29	65,5	61,8	120	129	42	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
771	69	29	65,9	61,2	120	129	42	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30
771	69	29	66,3	60,6	120	129	42	45	180	150	M16×6	M8×1	11	106	75	30

- 1) Standardanzahl Rollen. Konfiguration nicht verfügbar für bestimmte Größen.
- 2) Max. Rollenanzahl auf Anfrage
- 3) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.

- (1) 2 Passstifte zum halten der Vorspannung
- (2) 3 Transportschrauben

## 4.2 Hochleistungs-Rollengewindetriebe HR

### Konzept

Die Hochleistungs-Rollengewindetriebe sind die robusteste Variante des Schaeffler Sortiments an Planetenrollengewindetriebe. Sie sind auf hohe Belastungen und eine lange Gebrauchsdauer ausgelegt.

Die Hochleistungsreihe der Planetenrollengewindetriebe wurde optimiert, um eine Steigerung der Tragfähigkeit von bis zu 60 % im Vergleich zu Standard-SR-Rollengewindetriebe mit gleichem Durchmesser und gleicher Steigung zu bieten, sowie zur Erzielung der maximalen Gebrauchsdauer bei kleinen Einbauträumen.

Um innerhalb der Prinzipien der Wälzermüdung zu arbeiten und die nominelle Lebensdauer  $L_{10}$  zu erreichen, sollte die maximale Betriebsbelastung 80 % des Werts  $C_a$  nicht überschreiten.

Es wird empfohlen, die maximale Last über den Mutternflansch und nicht über die Befestigungsschrauben aufzunehmen.

Rollengewindetriebe ohne Spiel oder mit vorgespannter geteilter Mutter sind in diesem Sortiment nicht erhältlich.

### Anwendungsbeispiele

Hochleistungs-Rollengewindetriebe verbinden die Kraft eines hydraulischen Hubzylinders mit der Genauigkeit und Flexibilität einer elektrischen Steuerung:

- Kunststoff-Spritzgussmaschinen
- Elektromechanische Pressen
- Räummaschinen
- Große Werkzeugmaschinen
- Geländefahrzeuge
- Öl- und Gasanlagen
- Stahlgießanlagen und Walzwerke
- Reibschweißen
- Wasserkraftwerke
- Leistungsstarke elektromechanische Zylinder
- Schweres Hebezeug

Konstruktive Merkmale	Kundennutzen
Planetenrollengewindetrieb mit maximierter Tragzahl	Größtmögliche Tragfähigkeit aller Rollengewindetriebarten Zuverlässigkeit, Beständigkeit gegenüber Stoßbelastungen, Widerstandskraft in anspruchsvollen Umfeldern
Nenn Durchmesser von 60 mm bis 240 mm	Umfangreiches, auf die meisten Hochleistungsanwendungen abgestimmtes Standardsortiment
Große Gewindesteigungen bis 50 mm	Hohe Lineargeschwindigkeit mit langer Steigung (1 m/s bei Größe 135x50)
Spindellängen bis 8000 mm für Durchmesser 120 mm und 135 mm	Weitere Informationen über längere Spindellängen erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.
Maximum $n_{d0} = 160000$	Hohe Drehzahlen für eine höhere Produktivität
Hohe dynamische Tragfähigkeit bis 3994 kN für HR Sortiment	Lange Gebrauchsdauer
Hohe statische Tragfähigkeit bis 23350 kN für HR Sortiment	Fähigkeit zur Aufnahme hoher Stoßbelastungen ohne Laufbahnschäden
Hochleistungs-Rollengewindetriebe sind mit einem Axialspiel unter 0,07 mm erhältlich (0,1 mm bei Spindeln mit Steigungen $\geq 40$ mm).	Einzigartige Kombination aus extremer Tragfähigkeit und Antriebsgenauigkeit
Planetenrollengewindetriebe der Standardversion sind mit Abstreifern ausgestattet (Nachsetzzeichen WPR). Auf Wunsch sind sie auch ohne Abstreifer erhältlich (Nachsetz- zeichen NOWPR).	Lösung trägt zu langer Gebrauchsdauer bei.
Standardmäßige Steigungsgenauigkeit G5, Steigungs- genauigkeit G3 oder G1 auf Anfrage	Präzise Antriebsgenauigkeit
Optionale Spindellagerungen	Zahlreiche Kombinationen mit Axial-Pendelrollenlagern
Drei Standardausführungen sind erhältlich: • HRC: Zylindrische Mutter • HRF: Mutter mit zentrischem Flansch • HRP: Mutter mit nichtzentrischem Flansch	Mehr Gestaltungsspielraum bei der Konstruktion
Sondersteigungen und Linkssteigungen problemlos lieferbar	Individuelle Lösungen auf Anfrage. Bei besonderen Anforderungen und Fragen zu ihrer Durchführbarkeit wenden Sie sich an Ihren Schaeffler Ansprechpartner.

4

### Übergreifende Symbole

$C_{0a}$	kN	statische axiale Tragzahl
$C_a$	kN	dynamische axiale Tragzahl
$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$I_s$	$kg \cdot mm^2/m$	Massenträgheit der Gewindespindel pro Meter
$P_h$	mm	Steigung
$Z_n$	$cm^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	$cm^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel
$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

☞ 54 Produktübersicht HR Hochleistungs-Rollengewindetriebe

HR Hochleistungs-Rollengewindetriebe



Innenansicht



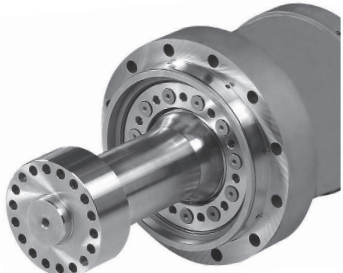
Montage der Komponenten

HRC Hochleistungs-Planetenrollengewindetriebe mit zylindrischer Mutter



Standard HRC

HRF/HRP Hochleistungs-Planetenrollengewindetriebe mit Flanschmutter



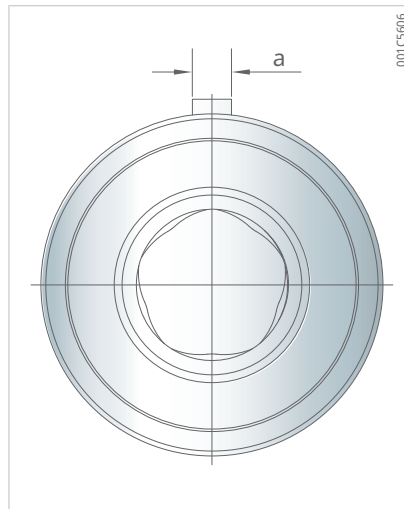
HRP

001DE0AA



## 4.2.1 HRC

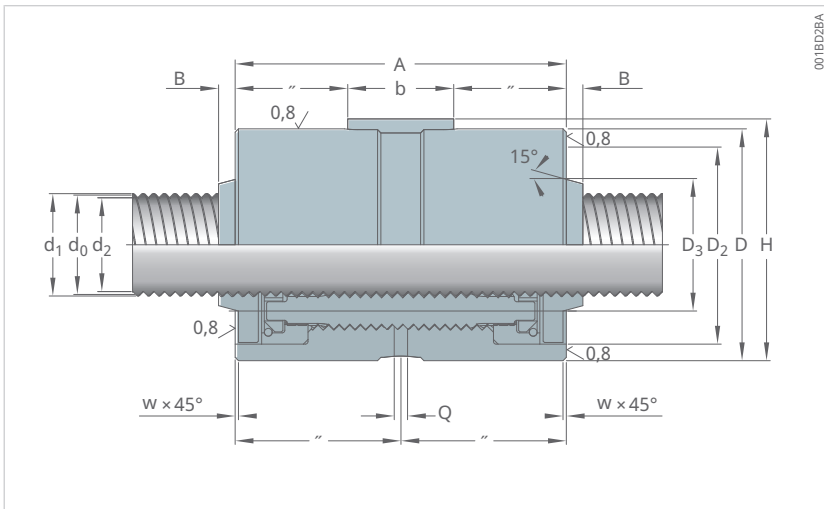
Hochleistungs-Planetenrollen-  
gewindetriebe  
zylindrische Mutter  
serienmäßiger Abstreifer



HRC

Kurzzeichen	$d_0$	$P_h$	$L_{tp}$	$C_a$	$C_{0a}$	$\eta$	$\eta'$	$S_{ap}$	$m_n$	$m_s$	$I_s$
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
HRC 60×15	60	15	4250	494	1206	0,88	0,87	0,07	9	22,2	9990
HRC 60×20	60	20	4250	515	1181	0,89	0,88	0,07	9	22,2	9990
HRC 60×25	60	25	4250	530	1227	0,89	0,88	0,07	9	22,2	9990
HRC 60×30	60	30	4250	528	1216	0,88	0,87	0,07	9	22,2	9990
HRC 75×15	75	15	5500	836	2473	0,87	0,85	0,07	16	34,7	24400
HRC 75×20	75	20	5500	845	2455	0,88	0,87	0,07	16	34,7	24400
HRC 75×25	75	25	5500	855	2461	0,89	0,88	0,07	16	34,7	24400
HRC 75×30	75	30	5500	852	2420	0,89	0,88	0,07	16	34,7	24400
HRC 87×15	87	15	6000	1059	3527	0,86	0,84	0,07	26	45,8	42800
HRC 87×20	87	20	6000	1061	3452	0,88	0,86	0,07	26	45,8	42800
HRC 87×25	87	25	6000	1085	3513	0,89	0,87	0,07	26	45,8	42800
HRC 87×30	87	30	6000	1085	3465	0,89	0,88	0,07	26	45,8	42800
HRC 99×15	99	15	7500	1277	4671	0,85	0,82	0,07	40	60,4	74000
HRC 99×20	99	20	7500	1311	4741	0,87	0,85	0,07	40	60,4	74000
HRC 99×25	99	25	7500	1328	4749	0,88	0,87	0,07	40	60,4	74000
HRC 99×30	99	30	7500	1330	4694	0,89	0,87	0,07	40	60,4	74000
HRC 99×35	99	35	7500	1329	4639	0,89	0,88	0,07	40	60,4	74000
HRC 112.5×15	112,5	15	7500	1396	5288	0,84	0,8	0,07	58	76,8	120000
HRC 112.5×20	112,5	20	7500	1421	5297	0,86	0,84	0,07	58	76,8	120000
HRC 112.5×25	112,5	25	7500	1446	5341	0,88	0,86	0,07	58	76,8	120000
HRC 112.5×30	112,5	30	7500	1455	5315	0,88	0,87	0,07	58	76,8	120000
HRC 112.5×35	112,5	35	7500	1461	5289	0,89	0,88	0,07	58	76,8	120000

$I_{nn}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
$I_{ns}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
$L_{tp}$	mm	max. Länge Gewindespindel
$m_n$	kg	Masse Mutter
$m_s$	kg	Masse Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel

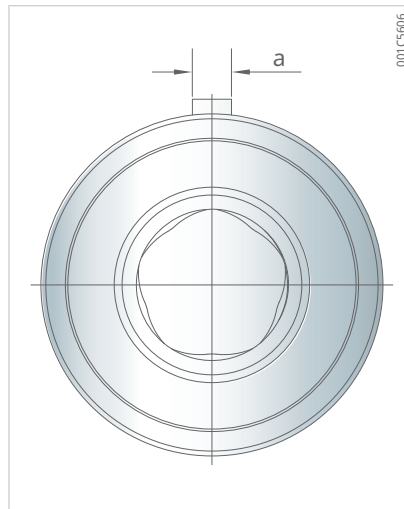


HRC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
									h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	g6/H7	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
18700	1680	90	27	61,1	58,5	122	171	1	10	56	125	11	9	110	71
18700	1680	90	27	61,5	58	122	171	1	10	56	125	11	9	110	71
18700	1680	90	27	61,9	57,5	122	171	1	10	56	125	11	9	110	71
18700	1680	90	27	62,3	57	122	171	1	10	56	125	11	9	110	71
51700	5130	170	33	76,1	73,5	150	213	1	10	63	153	11	10	136	87
51700	5130	170	33	76,5	73	150	213	1	10	63	153	11	10	136	87
51700	5130	170	33	76,9	72,5	150	213	1	10	63	153	11	10	136	87
51700	5130	170	33	77,3	72	150	213	1	10	63	153	11	10	136	87
111000	10600	270	38	88,1	85,5	175	245	1,5	12	100	178	12	12	158	103
111000	10600	270	38	88,5	85	175	245	1,5	12	100	178	12	12	158	103
111000	10600	270	38	88,9	84,5	175	245	1,5	12	100	178	12	12	158	103
111000	10600	270	38	89,3	84	175	245	1,5	12	100	178	12	12	158	103
220000	20400	400	44	100,1	97,5	200	280	1,5	16	100	204	15	12	180	112
220000	20400	400	44	100,5	97	200	280	1,5	16	100	204	15	12	180	112
220000	20400	400	44	100,9	96,5	200	280	1,5	16	100	204	15	12	180	112
220000	20400	400	44	101,3	96	200	280	1,5	16	100	204	15	12	180	112
220000	20400	400	44	101,6	95,5	200	280	1,5	16	100	204	15	12	180	112
423000	37100	550	50	113,6	111	230	300	1,5	16	100	234	15	12	210	140
423000	37100	550	50	114	110,5	230	300	1,5	16	100	234	15	12	210	140
423000	37100	550	50	114,4	110	230	300	1,5	16	100	234	15	12	210	140
423000	37100	550	50	114,8	109,5	230	300	1,5	16	100	234	15	12	210	140
423000	37100	550	50	115,1	109	230	300	1,5	16	100	234	15	12	210	140

## 4.2.2 HRC

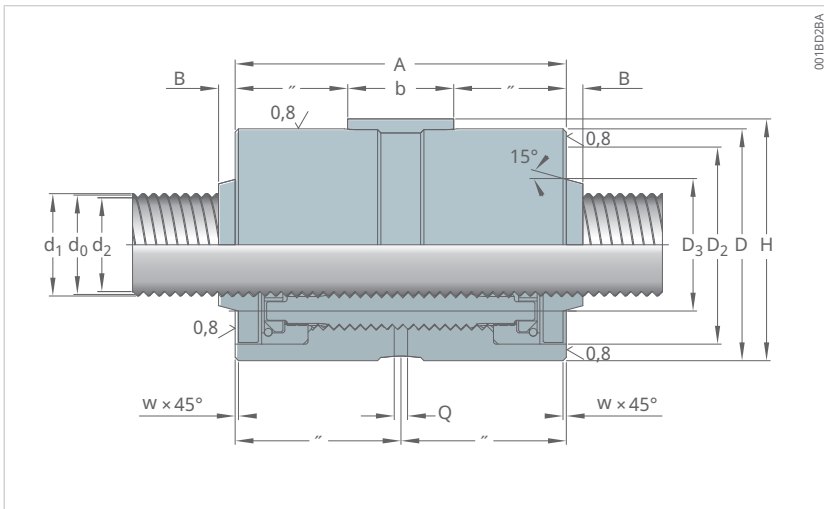
Hochleistungs-Planetenrollen-  
gewindetriebe  
zylindrische Mutter  
serienmäßiger Abstreifer



HRC

Kurzzeichen	$d_0$	$P_h$	$L_{tp}$	$C_a$	$C_{0a}$	$\eta$	$\eta'$	$S_{ap}$	$m_n$	$m_s$	$I_s$
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
HRC 120×15	120	15	8000	1547	6179	0,83	0,79	0,07	64	88,8	160000
HRC 120×20	120	20	8000	1587	6263	0,86	0,83	0,07	64	88,8	160000
HRC 120×25	120	25	8000	1585	6123	0,87	0,85	0,07	64	88,8	160000
HRC 120×30	120	30	8000	1614	6207	0,88	0,87	0,07	64	88,8	160000
HRC 120×35	120	35	8000	1640	6291	0,89	0,87	0,07	64	88,8	160000
HRC 120×40	120	40	8000	1651	6301	0,89	0,88	0,1	64	88,8	160000
HRC 135×15	135	15	8000	1843	8037	0,82	0,77	0,07	108	113	261000
HRC 135×20	135	20	8000	1858	7922	0,85	0,82	0,07	108	113	261000
HRC 135×25	135	25	8000	1903	8059	0,86	0,84	0,07	108	113	261000
HRC 135×30	135	30	8000	1904	7943	0,88	0,86	0,07	108	113	261000
HRC 135×35	135	35	8000	1921	7953	0,88	0,87	0,07	108	113	261000
HRC 135×40	135	40	8000	1909	7796	0,89	0,87	0,1	108	113	261000
HRC 135×50	135	50	8000	1944	7901	0,89	0,88	0,1	108	113	261000
HRC 150×15	150	15	7200	2200	10446	0,8	0,75	0,07	163	139	390000
HRC 150×20	150	20	7200	2240	10459	0,84	0,8	0,07	163	139	390000
HRC 150×25	150	25	7200	2137	9553	0,86	0,83	0,07	163	139	390000
HRC 150×30	150	30	7200	2167	9611	0,87	0,85	0,07	163	139	390000
HRC 150×35	150	35	7200	2167	9483	0,88	0,86	0,07	163	139	390000
HRC 150×40	150	40	7200	2176	9449	0,88	0,87	0,1	163	139	390000
HRC 150×50	150	50	7200	2189	9379	0,89	0,88	0,1	163	139	390000

$I_{nn}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
$I_{ns}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
$L_{tp}$	mm	max. Länge Gewindespindel
$m_n$	kg	Masse Mutter
$m_s$	kg	Masse Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel

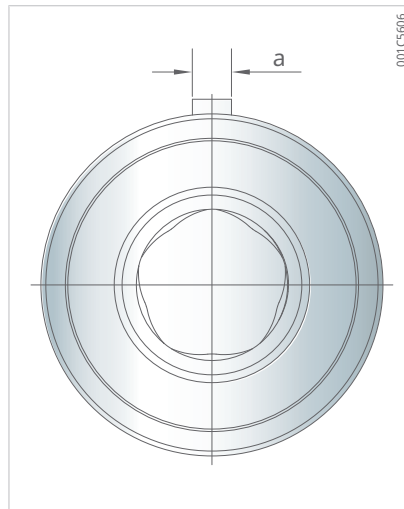


HRC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
									h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
516000	47200	700	53	121,1	118,5	240	330	1,5	16	100	244	15	12	220	180
516000	47200	700	53	121,5	118	240	330	1,5	16	100	244	15	12	220	180
516000	47200	700	53	121,9	117,5	240	330	1,5	16	100	244	15	12	220	180
516000	47200	700	53	122,3	117	240	330	1,5	16	100	244	15	12	220	180
516000	47200	700	53	122,6	116,5	240	330	1,5	16	100	244	15	12	220	180
516000	47200	700	53	123	116	240	330	1,5	16	100	244	15	12	220	180
1180000	94200	980	60	136,1	133,5	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
1180000	94200	980	60	136,5	133	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
1180000	94200	980	60	136,9	132,5	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
1180000	94200	980	60	137,3	132	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
1180000	94200	980	60	137,6	131,5	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
1180000	94200	980	60	138	131	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
1180000	94200	980	60	138,8	130	280	370	2	28	120	286	15	11,5	250	180
2350000	160000	1350	66	151,1	148,5	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230
2350000	160000	1350	66	151,5	148	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230
2350000	160000	1350	66	151,9	147,5	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230
2350000	160000	1350	66	152,3	147	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230
2350000	160000	1350	66	152,6	146,5	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230
2350000	160000	1350	66	153	146	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230
2350000	160000	1350	66	153,8	145	320	412	3	32	160	327	15	12,5	280	230

## 4.2.3 HRC

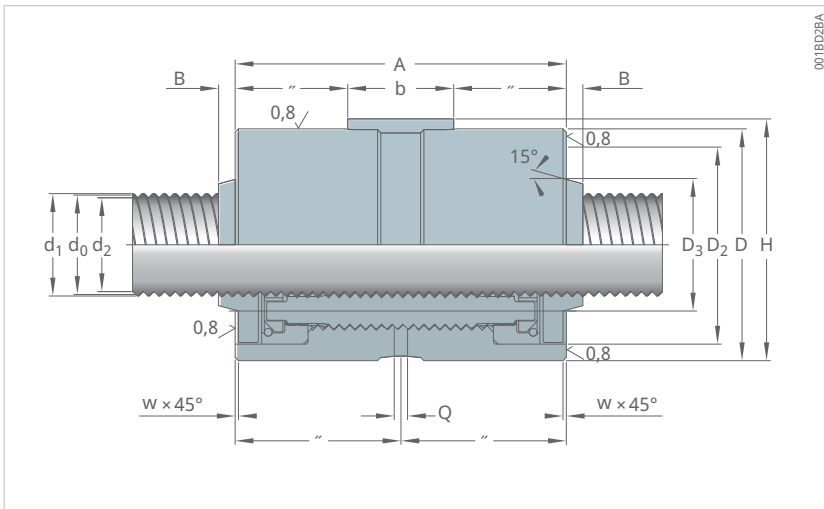
Hochleistungs-Planetenrollen-  
gewindetriebe  
zylindrische Mutter  
serienmäßiger Abstreifer



HRC

Kurzzeichen	$d_0$	$P_h$	$L_{tp}$	$C_a$	$C_{0a}$	$\eta$	$\eta'$	$S_{ap}$	$m_n$	$m_s$	$I_s$
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m
HRC 180×15	180	15	4300	3073	17366	0,78	0,71	0,07	310	200	809000
HRC 180×20	180	20	4300	3123	17319	0,82	0,77	0,07	310	200	809000
HRC 180×25	180	25	4300	3002	16004	0,84	0,81	0,07	310	200	809000
HRC 180×30	180	30	4300	3009	15790	0,86	0,83	0,07	310	200	809000
HRC 180×35	180	35	4300	3023	15690	0,87	0,85	0,07	310	200	809000
HRC 180×40	180	40	4300	3075	15931	0,88	0,86	0,1	310	200	809000
HRC 180×50	180	50	4300	3128	16073	0,89	0,87	0,1	310	200	809000
HRC 210×20	210	20	2300	3371	19164	0,8	0,74	0,07	416	270	1490000
HRC 210×25	210	25	2300	3435	19324	0,82	0,79	0,07	416	270	1490000
HRC 210×30	210	30	2300	3249	17472	0,84	0,81	0,07	416	270	1490000
HRC 210×35	210	35	2300	3265	17359	0,86	0,83	0,07	416	270	1490000
HRC 210×40	210	40	2300	3322	17635	0,87	0,85	0,1	416	270	1490000
HRC 210×50	210	50	2300	3381	17798	0,88	0,86	0,1	416	270	1490000
HRC 240×25	240	25	1300	3919	23387	0,81	0,76	0,07	533	353	2540000
HRC 240×30	240	30	1300	3931	23089	0,83	0,79	0,07	533	353	2540000
HRC 240×35	240	35	1300	3994	23350	0,84	0,82	0,07	533	353	2540000
HRC 240×40	240	40	1300	3808	21497	0,86	0,83	0,1	533	353	2540000
HRC 240×50	240	50	1300	3860	21536	0,87	0,85	0,1	533	353	2540000

$I_{nn}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
$I_{ns}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
$L_{tp}$	mm	max. Länge Gewindespindel
$m_n$	kg	Masse Mutter
$m_s$	kg	Masse Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel

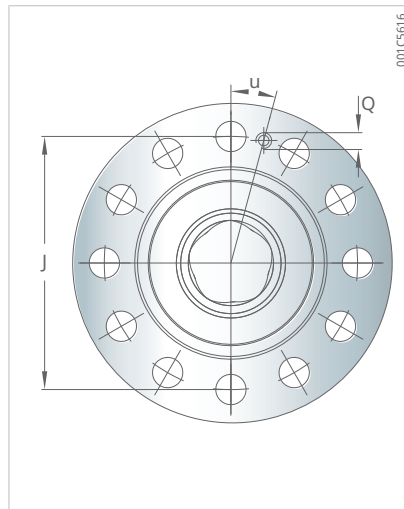


HRC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	w	a	b	H	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
									h9						
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6540000	437000	2500	79	181,1	178,5	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
6540000	437000	2500	79	181,5	178	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
6540000	437000	2500	79	181,9	177,5	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
6540000	437000	2500	79	182,3	177	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
6540000	437000	2500	79	182,6	176,5	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
6540000	437000	2500	79	183	176	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
6540000	437000	2500	79	183,8	175	390	528	3	32	160	397	20	15	340	250
11200000	854000	3150	92	211,5	208	440	570	3	40	200	450	20	15	398	250
11200000	854000	3150	92	211,9	207,5	440	570	3	40	200	450	20	15	398	250
11200000	854000	3150	92	212,3	207	440	570	3	40	200	450	20	15	398	250
11200000	854000	3150	92	212,6	206,5	440	570	3	40	200	450	20	15	398	250
11200000	854000	3150	92	213	206	440	570	3	40	200	450	20	15	398	250
11200000	854000	3150	92	213,8	205	440	570	3	40	200	450	20	15	398	250
17000000	1190000	5000	106	241,9	237,5	490	600	3	50	200	501	20	15	448	290
17000000	1190000	5000	106	242,3	237	490	600	3	50	200	501	20	15	448	290
17000000	1190000	5000	106	242,6	236,5	490	600	3	50	200	501	20	15	448	290
17000000	1190000	5000	106	243	236	490	600	3	50	200	501	20	15	448	290
17000000	1190000	5000	106	243,8	235	490	600	3	50	200	501	20	15	448	290

## 4.2.4 HRF, HRP

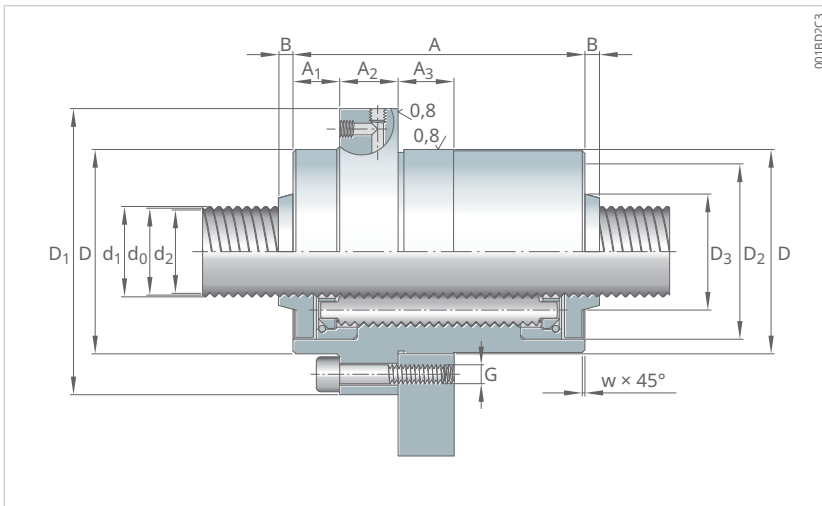
Hochleistungs-Planetenrollen-  
gewindetriebe  
Flanschmutter  
serienmäßiger Abstreifer



HRF, HRP

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	η	η'	S <sub>ap</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>
HRF/HRP 60×15	60	15	4250	495	1206	0,88	0,87	0,07	13	22,2	9990	29700	1680
HRF/HRP 60×20	60	20	4250	515	1181	0,89	0,88	0,07	13	22,2	9990	29700	1680
HRF/HRP 60×25	60	25	4250	530	1227	0,89	0,88	0,07	13	22,2	9990	29700	1680
HRF/HRP 60×30	60	30	4250	528	1216	0,88	0,87	0,07	13	22,2	9990	29700	1680
HRF/HRP 75×15	75	15	5500	836	2473	0,87	0,85	0,07	20	34,7	24400	73400	5130
HRF/HRP 75×20	75	20	5500	845	2455	0,88	0,87	0,07	20	34,7	24400	73400	5130
HRF/HRP 75×25	75	25	5500	855	2461	0,89	0,88	0,07	20	34,7	24400	73400	5130
HRF/HRP 75×30	75	30	5500	852	2420	0,89	0,88	0,07	20	34,7	24400	73400	5130
HRF/HRP 87×15	87	15	6000	1059	3527	0,86	0,84	0,07	31	45,8	42800	149000	10600
HRF/HRP 87×20	87	20	6000	1061	3452	0,88	0,86	0,07	31	45,8	42800	149000	10600
HRF/HRP 87×25	87	25	6000	1085	3513	0,89	0,87	0,07	31	45,8	42800	149000	10600
HRF/HRP 87×30	87	30	6000	1085	3465	0,89	0,88	0,07	31	45,8	42800	149000	10600
HRF/HRP 99×15	99	15	7500	1277	4671	0,85	0,82	0,07	46	60,4	74000	288000	20400
HRF/HRP 99×20	99	20	7500	1311	4741	0,87	0,85	0,07	46	60,4	74000	288000	20400
HRF/HRP 99×25	99	25	7500	1328	4749	0,88	0,87	0,07	46	60,4	74000	288000	20400
HRF/HRP 99×30	99	30	7500	1330	4694	0,89	0,87	0,07	46	60,4	74000	288000	20400
HRF/HRP 99×35	99	35	7500	1329	4639	0,89	0,88	0,07	46	60,4	74000	288000	20400
HRF/HRP 112,5×15	112,5	15	7500	1396	5288	0,84	0,8	0,07	66	76,8	120000	552000	37100
HRF/HRP 112,5×20	112,5	20	7500	1421	5297	0,86	0,84	0,07	66	76,8	120000	552000	37100
HRF/HRP 112,5×25	112,5	25	7500	1446	5341	0,88	0,86	0,07	66	76,8	120000	552000	37100
HRF/HRP 112,5×30	112,5	30	7500	1455	5315	0,88	0,87	0,07	66	76,8	120000	552000	37100
HRF/HRP 112,5×35	112,5	35	7500	1461	5289	0,89	0,88	0,07	66	76,8	120000	552000	37100

I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
P <sub>h</sub>	mm	Steigung
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
Z <sub>n</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
Z <sub>s</sub>	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



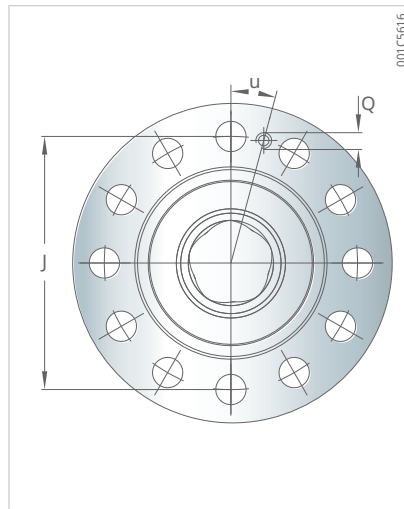
HRF, HRP

Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>1)</sup>	A	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	W	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u
				g6	h12	HRF	HRP				js12							
cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	-	mm	mm	mm	°
90	27	61,1	58,5	122	171	70,5	25	40	30	166	146	M12×8	1	M8×1	9	110	71	22,5
90	27	61,5	58	122	171	70,5	25	40	30	166	146	M12×8	1	M8×1	9	110	71	22,5
90	27	61,9	57,5	122	171	70,5	25	40	30	166	146	M12×8	1	M8×1	9	110	71	22,5
90	27	62,3	57	122	171	70,5	25	40	30	166	146	M12×8	1	M8×1	9	110	71	22,5
170	33	76,1	73,5	150	213	89	30	40	35	195	174	M12×12	1	M8×1	10	136	87	15
170	33	76,5	73	150	213	89	30	40	35	195	174	M12×12	1	M8×1	10	136	87	15
170	33	76,9	72,5	150	213	89	30	40	35	195	174	M12×12	1	M8×1	10	136	87	15
170	33	77,3	72	150	213	89	30	40	35	195	174	M12×12	1	M8×1	10	136	87	15
270	38	88,1	85,5	175	245	102,5	35	40	40	220	200	M12×12	1,5	M8×1	12	158	103	15
270	38	88,5	85	175	245	102,5	35	40	40	220	200	M12×12	1,5	M8×1	12	158	103	15
270	38	88,9	84,5	175	245	102,5	35	40	40	220	200	M12×12	1,5	M8×1	12	158	103	15
270	38	89,3	84	175	245	102,5	35	40	40	220	200	M12×12	1,5	M8×1	12	158	103	15
400	44	100,1	97,5	200	280	115	40	40	50	245	224	M12×12	1,5	M8×1	12	180	112	15
400	44	100,5	97	200	280	115	40	40	50	245	224	M12×12	1,5	M8×1	12	180	112	15
400	44	100,9	96,5	200	280	115	40	40	50	245	224	M12×12	1,5	M8×1	12	180	112	15
400	44	101,3	96	200	280	115	40	40	50	245	224	M12×12	1,5	M8×1	12	180	112	15
400	44	101,6	95,5	200	280	115	40	40	50	245	224	M12×12	1,5	M8×1	12	180	112	15
550	50	113,6	111	230	300	125	50	40	50	286	260	M16×12	1,5	M12×1,75	12	210	140	15
550	50	114	110,5	230	300	125	50	40	50	286	260	M16×12	1,5	M12×1,75	12	210	140	15
550	50	114,4	110	230	300	125	50	40	50	286	260	M16×12	1,5	M12×1,75	12	210	140	15
550	50	114,8	109,5	230	300	125	50	40	50	286	260	M16×12	1,5	M12×1,75	12	210	140	15
550	50	115,1	109	230	300	125	50	40	50	286	260	M16×12	1,5	M12×1,75	12	210	140	15

1) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.

## 4.2.5 HRF, HRP

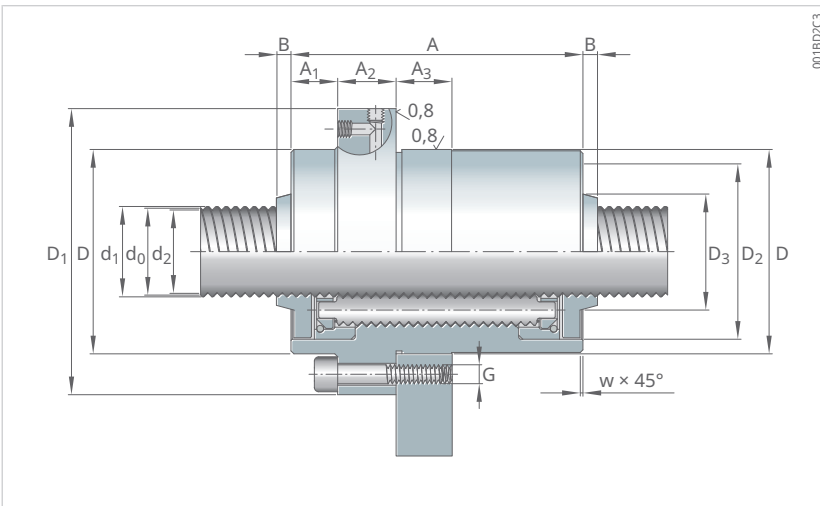
Hochleistungs-Planetenrollen-  
gewindetriebe  
Flanschmutter  
serienmäßiger Abstreifer



HRF, HRP

Kurzzeichen	$d_0$	$P_h$	$L_{tp}$	$C_a$	$C_{0a}$	$\eta$	$\eta'$	$S_{ap}$	$m_n$	$m_s$	$I_s$	$I_{nn}$	$I_{ns}$
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>
HRF/HRP 120×15	120	15	8000	1547	6179	0,83	0,79	0,07	73	88,8	160000	676000	47200
HRF/HRP 120×20	120	20	8000	1587	6263	0,86	0,83	0,07	73	88,8	160000	676000	47200
HRF/HRP 120×25	120	25	8000	1585	6123	0,87	0,85	0,07	73	88,8	160000	676000	47200
HRF/HRP 120×30	120	30	8000	1614	6207	0,88	0,87	0,07	73	88,8	160000	676000	47200
HRF/HRP 120×35	120	35	8000	1640	6291	0,89	0,87	0,07	73	88,8	160000	676000	47200
HRF/HRP 120×40	120	40	8000	1651	6301	0,89	0,88	0,1	73	88,8	160000	676000	47200
HRF/HRP 135×15	135	15	8000	1843	8037	0,82	0,77	0,07	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 135×20	135	20	8000	1858	7922	0,85	0,82	0,07	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 135×25	135	25	8000	1903	8059	0,86	0,84	0,07	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 135×30	135	30	8000	1904	7943	0,88	0,86	0,07	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 135×35	135	35	8000	1921	7953	0,88	0,87	0,07	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 135×40	135	40	8000	1909	7796	0,89	0,87	0,1	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 135×50	135	50	8000	1944	7901	0,89	0,88	0,1	122	113	261000	1500000	94200
HRF/HRP 150×15	150	15	7200	2200	10446	0,8	0,75	0,07	180	139	390000	2900000	160000
HRF/HRP 150×20	150	20	7200	2240	10459	0,84	0,8	0,07	180	139	390000	2900000	160000
HRF/HRP 150×25	150	25	7200	2137	9553	0,86	0,83	0,07	180	139	390000	2900000	160000
HRF/HRP 150×30	150	30	7200	2167	9611	0,87	0,85	0,07	180	139	390000	2900000	160000
HRF/HRP 150×35	150	35	7200	2167	9483	0,88	0,86	0,07	180	139	390000	2900000	160000
HRF/HRP 150×40	150	40	7200	2176	9449	0,88	0,87	0,1	180	139	390000	2900000	160000
HRF/HRP 150×50	150	50	7200	2189	9379	0,89	0,88	0,1	180	139	390000	2900000	160000

$I_{nn}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
$I_{ns}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
$L_{tp}$	mm	max. Länge Gewindespindel
$m_n$	kg	Masse Mutter
$m_s$	kg	Masse Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



HRF, HRP

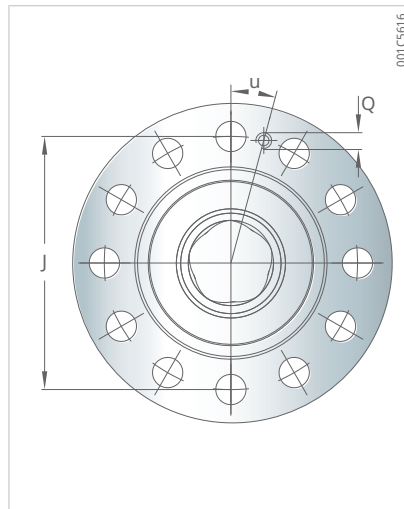
4

Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>1)</sup>		A	A <sub>1</sub>		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	W	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u
				g6	h12		HRF	HRP											
cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	-	mm	mm	mm	°
700	53	121,1	118,5	240	330	137,5	50	60	55	296	270	M16×12	1,5	M12×1,75	12	220	180	15	
700	53	121,5	118	240	330	137,5	50	60	55	296	270	M16×12	1,5	M12×1,75	12	220	180	15	
700	53	121,9	117,5	240	330	137,5	50	60	55	296	270	M16×12	1,5	M12×1,75	12	220	180	15	
700	53	122,3	117	240	330	137,5	50	60	55	296	270	M16×12	1,5	M12×1,75	12	220	180	15	
700	53	122,6	116,5	240	330	137,5	50	60	55	296	270	M16×12	1,5	M12×1,75	12	220	180	15	
700	53	123	116	240	330	137,5	50	60	55	296	270	M16×12	1,5	M12×1,75	12	220	180	15	
980	60	136,1	133,5	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
980	60	136,5	133	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
980	60	136,9	132,5	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
980	60	137,3	132	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
980	60	137,6	131,5	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
980	60	138	131	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
980	60	138,8	130	280	370	155	60	80	60	345	315	M18×12	2	M12×1,75	11,5	250	180	15	
1350	66	151,1	148,5	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	
1350	66	151,5	148	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	
1350	66	151,9	147,5	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	
1350	66	152,3	147	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	
1350	66	152,6	146,5	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	
1350	66	153	146	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	
1350	66	153,8	145	320	412	171	65	80	70	385	355	M18×12	3	M12×1,75	12,5	280	230	15	

1) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8/ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.

## 4.2.6 HRF, HRP

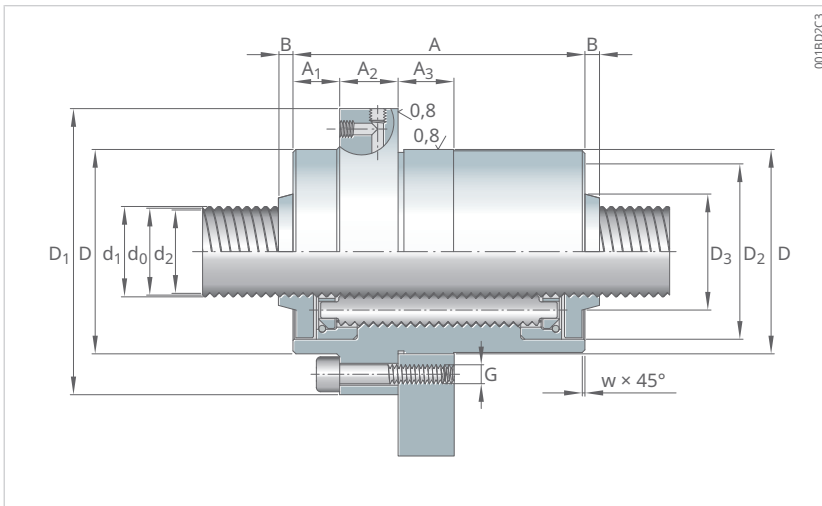
Hochleistungs-Planetenrollen-  
gewindetriebe  
Flanschmutter  
serienmäßiger Abstreifer



HRF, HRP

Kurzzeichen	$d_0$	$P_h$	$L_{tp}$	$C_a$	$C_{0a}$	$\eta$	$\eta'$	$S_{ap}$	$m_n$	$m_s$	$I_s$	$I_{nn}$	$I_{ns}$
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>
HRF/HRP 180×15	180	15	4300	3073	17366	0,78	0,71	0,07	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 180×20	180	20	4300	3123	17319	0,82	0,77	0,07	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 180×25	180	25	4300	3002	16004	0,84	0,81	0,07	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 180×30	180	30	4300	3009	15790	0,86	0,83	0,07	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 180×35	180	35	4300	3023	15690	0,87	0,85	0,07	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 180×40	180	40	4300	3075	15931	0,88	0,86	0,1	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 180×50	180	50	4300	3128	16073	0,89	0,87	0,1	344	200	809000	8200000	437000
HRF/HRP 210×20	210	20	2300	3371	19164	0,8	0,74	0,07	465	270	1490000	14100000	854000
HRF/HRP 210×25	210	25	2300	3435	19324	0,82	0,79	0,07	465	270	1490000	14100000	854000
HRF/HRP 210×30	210	30	2300	3249	17472	0,84	0,81	0,07	465	270	1490000	14100000	854000
HRF/HRP 210×35	210	35	2300	3265	17359	0,86	0,83	0,07	465	270	1490000	14100000	854000
HRF/HRP 210×40	210	40	2300	3322	17635	0,87	0,85	0,1	465	270	1490000	14100000	854000
HRF/HRP 210×50	210	50	2300	3381	17798	0,88	0,86	0,1	465	270	1490000	14100000	854000
HRF/HRP 240×25	240	25	1300	3919	23387	0,81	0,76	0,07	594	353	2540000	21400000	1190000
HRF/HRP 240×30	240	30	1300	3931	23089	0,83	0,79	0,07	594	353	2540000	21400000	1190000
HRF/HRP 240×35	240	35	1300	3994	23350	0,84	0,82	0,07	594	353	2540000	21400000	1190000
HRF/HRP 240×40	240	40	1300	3808	21497	0,86	0,83	0,1	594	353	2540000	21400000	1190000
HRF/HRP 240×50	240	50	1300	3860	21536	0,87	0,85	0,1	594	353	2540000	21400000	1190000

$I_{nn}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
$I_{ns}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
$L_{tp}$	mm	max. Länge Gewindespindel
$m_n$	kg	Masse Mutter
$m_s$	kg	Masse Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel



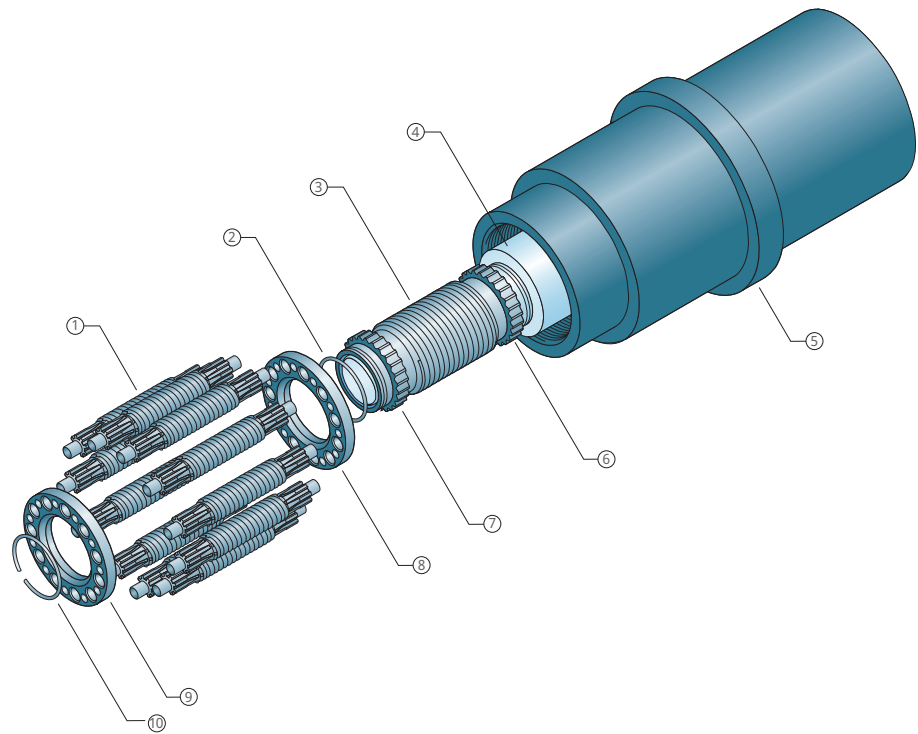
HRF, HRP

Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D <sup>1)</sup>	A	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	W	Q	B	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	u
				g6	h12	HRF	HRP				js12							
cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	-	mm	mm	mm	°
2500	79	181,1	178,5	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
2500	79	181,5	178	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
2500	79	181,9	177,5	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
2500	79	182,3	177	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
2500	79	182,6	176,5	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
2500	79	183	176	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
2500	79	183,8	175	390	528	219	96	100	90	470	433	M22×12	3	M12×1,75	15	340	250	15
3150	92	211,5	208	440	570	235	100	100	100	530	490	M24×12	3	M12×1,75	15	398	250	15
3150	92	211,9	207,5	440	570	235	100	100	100	530	490	M24×12	3	M12×1,75	15	398	250	15
3150	92	212,3	207	440	570	235	100	100	100	530	490	M24×12	3	M12×1,75	15	398	250	15
3150	92	212,6	206,5	440	570	235	100	100	100	530	490	M24×12	3	M12×1,75	15	398	250	15
3150	92	213	206	440	570	235	100	100	100	530	490	M24×12	3	M12×1,75	15	398	250	15
3150	92	213,8	205	440	570	235	100	100	100	530	490	M24×12	3	M12×1,75	15	398	250	15
5000	106	241,9	237,5	490	600	250	100	100	100	580	540	M24×16	3	M12×1,75	15	448	290	11,25
5000	106	242,3	237	490	600	250	100	100	100	580	540	M24×16	3	M12×1,75	15	448	290	11,25
5000	106	242,6	236,5	490	600	250	100	100	100	580	540	M24×16	3	M12×1,75	15	448	290	11,25
5000	106	243	236	490	600	250	100	100	100	580	540	M24×16	3	M12×1,75	15	448	290	11,25
5000	106	243,8	235	490	600	250	100	100	100	580	540	M24×16	3	M12×1,75	15	448	290	11,25

1) Passung g6 nur auf der bearbeiteten Seite, welche sich auf der Gegenseite zur Schmierbohrung befindet. Die bearbeitete Seite ist mit 0,8√ markiert. Passform +0,5/0 mm auf der Seite der Schmierbohrung.

### 4.3 Invertierte Rollengewindetriebe ISR

☞ 55 Invertierte Rollengewindetriebe ISR



001BD2C7

1	Planetenrollen	2	Sicherungsring
3	Gewindespindel	4	Schubrohr
5	Mutter	6	außenverzahnter Ring
7	außenverzahnter Ring	8	Führungsring
9	Führungsring	10	Sicherungsring

#### Konzept

Der invertierte Planetenrollengewindetrieb bietet einen leistungsstarken elektromechanischen Antrieb, wenn Kompaktheit, niedriges Drehmoment und hohe Tragfähigkeit gefragt sind.

Die Rollen sind über einen Zahnring mit der Gewindespindel synchronisiert und laufen entlang der Mutter. Die auf das Schubrohr einwirkenden Anwendungsbelastungen werden durch die Planetenrollen auf die sich drehende Spindel oder Mutter übertragen.

Zahnringe und Führungsringe sorgen für die Rollbewegung und die gleichmäßige Positionierung der Rollen und somit für eine nahezu perfekte Lastverteilung. Durch Zahnringe und Führungsringe werden zudem Reibungsverluste zwischen den Rollen ausgeschlossen.

## Anwendungsbeispiele

Der kompakte invertierte Rollengewindetrieb, integriert in einen elektro-mechanischen Antrieb, kann hydraulische oder pneumatische Hub- und Verstellsysteme ersetzen, die häufig in folgenden Anwendungen zu finden sind:

- Fertigungsautomation (z. B. Fahrzeugfertigungsstraßen)
- Schweißpistolen
- tragbare Hochleistungs-Elektrowerkzeuge
- Öl- und Gas-Unterwasseranlagen
- Antriebe in Luft- und Raumfahrt

56 invertierte Rollengewindetriebe



001DB9C0

Konstruktive Merkmale	Kundennutzen
Planetenrollengewindetrieb ohne Rollenrückführung	Lange Gebrauchsdauer und höhere Zuverlässigkeit verbessern die Produktivität
Kleine Steigungen bis hinab zu 2,4 mm, kombiniert mit den Vorteilen eines robusten Planetenrollengewindetriebs	Kleine Steigungen mit robusten Gewinden, bei gleichzeitiger Gewährleistung hoher Tragfähigkeit und axialer Steifigkeit Reduzierte Anforderungen an das Elektromotor-Drehmoment bei hohen Belastungen
Antrieb von Mutter oder Spindel möglich, die nichtrotierende Komponente mit translatorischer Bewegung agiert direkt als Schubrohr	Design-Flexibilität Verdrehsicherung kann mühelos in das Schubrohr integriert werden
Individuelle Spindel-an-Motor-Befestigungen für die mühelose Integration	Kompakte Lösung mit geringem Gewicht und weniger Komponenten zur einfachen Montage
Standardlieferung ohne Abstreifer	Führungs- und Abdichtungsfunktionen leicht integrierbar auf Mutter- oder Spindeloberfläche, dies ermöglicht eine leistungsfähige Abdichtung
Hohe Drehzahl und Beschleunigung möglich, ähnlich Planetenrollengewindetriebe	Bevorzugte Lösungen für Anwendungen mit hoher Einschalt-dauer und schnellen Zykluswechseln
Flexible Fertigungsmöglichkeiten	Auf Kundenanwendungen abgestimmte Konstruktionen Ausgehend vom Standardsortiment an Planetenrollen-gewindetrieben sind mehrfache Dimensionen möglich
Kleine Steigung verbunden mit einem relativ großen Nenn-durchmesser der Mutter	Hohe Selbsthemmungsfähigkeit und sogar selbstarretierende Lösungen möglich

## Übergreifende Symbole

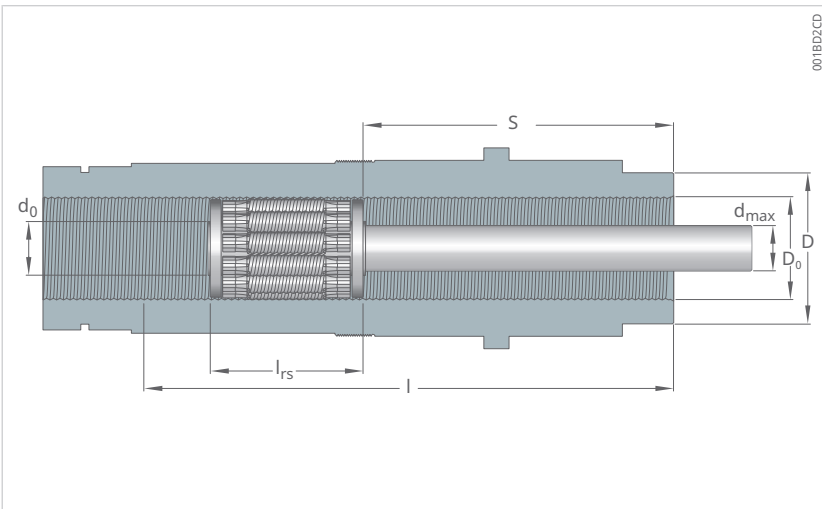
$C_{0a}$	kN	statische axiale Tragzahl
$C_a$	kN	dynamische axiale Tragzahl
$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

## 4.3.1 ISR

invertiert

Rollengewindetrieb

Kurzzeichen	d <sub>0</sub>	D <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>
-	mm	mm	mm	kN	kN
ISR 18×2,4R3	18	30	2,4	35,6	69,9
ISR 18×3R3	18	30	3	37,8	70,9
ISR 18×4R3	18	30	4	36,6	61,2
ISR 18×5R3	18	30	5	37,8	59,2
ISR 18×6R3	18	30	6	40,4	61,9
ISR 21×2,4R3	21	35	2,4	55,5	102
ISR 21×3R3	21	35	3	59,6	105
ISR 21×4R3	21	35	4	63,3	104
ISR 21×5R3	21	35	5	61,5	91,8
ISR 21×6R3	21	35	6	64,2	92,2
ISR 24×2,4R3	24	40	2,4	63,7	118
ISR 24×3R3	24	40	3	67,2	119
ISR 24×4R3	24	40	4	72	119
ISR 24×5R3	24	40	5	75,3	118
ISR 24×6R3	24	40	6	74,5	109
ISR 30×2,4R3	30	50	2,4	93,2	195
ISR 30×3R3	30	50	3	99,2	198
ISR 30×4R3	30	50	4	105	194
ISR 30×5R3	30	50	5	111	197
ISR 30×6R3	30	50	6	117	200
ISR 39×2,4R3	39	65	2,4	135	311
ISR 39×3R3	39	65	3	143	311
ISR 39×4R3	39	65	4	153	312
ISR 39×5R3	39	65	5	161	310
ISR 39×6R3	39	65	6	169	314
ISR 48×2,4R3	48	80	2,4	209	564
ISR 48×3R3	48	80	3	221	567
ISR 48×4R3	48	80	4	234	557
ISR 48×5R3	48	80	5	247	554
ISR 48×6R3	48	80	6	259	559



ISR

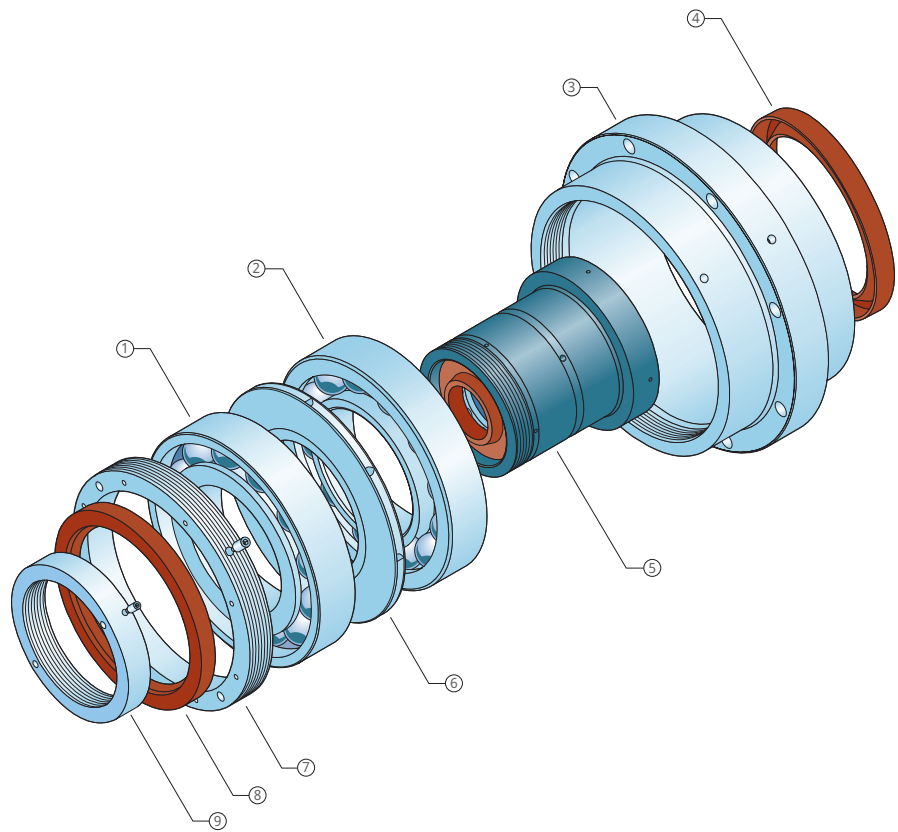
$\eta_p$	$\eta'_p$	$S_{ap}$	D	$d_{max}^{1)}$	$S^{2)}$	$l_{rs}$
-	-	mm	mm	mm	mm	mm
0,69	0,55	0,02	38	16	65	50
0,73	0,63	0,02	38	16	60	50
0,77	0,7	0,02	38	16	55	50
0,8	0,75	0,04	38	16	50	50
0,82	0,78	0,04	38	16	45	50
0,66	0,48	0,02	45	18	84	56
0,7	0,57	0,02	45	18	79	56
0,75	0,67	0,02	45	18	74	56
0,78	0,72	0,04	45	18	69	56
0,8	0,75	0,04	45	18	64	56
0,63	0,41	0,02	50	21	210	65
0,68	0,53	0,02	50	21	170	65
0,73	0,63	0,02	50	21	110	65
0,76	0,68	0,04	50	21	80	65
0,79	0,73	0,04	50	21	75	65
0,58	0,28	0,02	60	27	210	75
0,63	0,41	0,02	60	27	210	75
0,69	0,55	0,02	60	27	210	75
0,73	0,63	0,04	60	27	200	75
0,76	0,68	0,04	60	27	200	75
0,52	0,08	0,02	75	36	195	90
0,57	0,25	0,02	75	36	195	90
0,64	0,44	0,02	75	36	195	90
0,68	0,53	0,04	75	36	195	90
0,72	0,61	0,04	75	36	195	90
0,47	0	0,02	90	44	171	114
0,52	0,08	0,02	90	44	171	114
0,59	0,31	0,02	90	44	171	114
0,64	0,44	0,04	90	44	171	114
0,68	0,53	0,04	90	44	171	114

1) Empfohlener maximaler Schubrohrdurchmesser für invertierte Standard-Rollengewindetriebe. Weitere Informationen über große Durchmesser von Schubrohren erhalten Sie vom Hersteller.

2) ISR/IBR 18, ISR/IBR 21: Weitere Informationen über längere Hübe erhalten Sie vom Hersteller.

## 4.4 Planetenrollengewindetriebe mit angetriebenen Muttern SRR

57 Planetenrollengewindetriebe mit angetriebenen Muttern SRR



001BD2CF

1	Lager	2	Lager
3	Lagergehäuse	4	Dichtung
5	Rollengewindetriebmutter	6	Distanzring
7	Gehäusemutter	8	Dichtung
9	Vorspannmutter für Lager		

### Konzept

Ein Planetenrollengewindetrieb mit angetriebener Mutter funktioniert wie ein elektromechanischer Zylinder und wird für Anwendungen mit begrenztem Einbauraum empfohlen.

Die Basiseinheit besteht aus einem Gehäuse, zwei Schrägkugellagern und einer Rollengewindetriebmutter. Im Falle eines Direktantriebs treibt ein vom Kunden bereitgestellter Hohlwellenmotor die Mutter an.

Bei einem indirekten Antrieb wird eine vom Kunden bereitgestellte Riemenscheibe oder ein Zahnrad auf der Rückseite des Rollengewindetriebs angebracht, um die Mutter anzutreiben. Die Rotation der Mutter verschiebt die Gewindespindel, die als Schubrohr eines elektromechanischen Zylinders agiert. Die Gewindespindel muss mit einer Verdrehsicherung eingebaut und präzise geführt werden.

### Wichtig

Schaeffler empfiehlt, die Rollengewindetriebmutter durch die regelmäßige Einspritzung von Schmierstoff durch eine Axial- und eine Radialbohrung in der Gewindespindel nachzuschmieren <sup>1)</sup>.

Der Kunde beschafft und montiert Motor und/oder Antriebsstrang sowie den Rahmen für das Lagergehäuse.

<sup>1)</sup> Wenn Sie technische Unterstützung beim Nachschmieren der Rollengewindetriebmutter benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren Schaeffler Ansprechpartner.

### Anwendungsbeispiele

- Produktionsprozesse in der Automobilindustrie (Servopressen, Rohrbiege- und Umformmaschinen, Arretierungsvorrichtungen usw.)
- Prozesse in der Spritzgussindustrie (Werkstückauswurf)
- Kurzer Hub und oszillierende Anwendungen

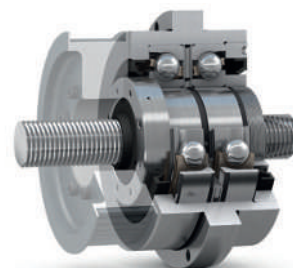
Konstruktive Merkmale	Kundennutzen
Planetenrollengewindetriebe mit einer bereits in einem Lagergehäuse montierten Mutter	Komfort eines Rollengewindetriebs und integrierte Lagerungsfunktion für vereinfachte Konstruktion und Montage
Maximum $n \cdot d_0 = 160000$ und Beschleunigung bis $12000 \text{ rad/s}^2$	Ideale Kombination aus hoher Tragfähigkeit, Drehzahl und Beschleunigung für Hochleistungsanwendungen und schnelle Zykluswechsel
Im Gehäuse montierte Schrägkugellager der Baureihe 72 werden mit der Mutter eingebaut und dann auf die Vorspannung eingestellt	Längensparende, in die Anwendung integrierbare Lösung. Vereinfachte Konstruktion für Maschinenbauer
Lager in vorgespannter O-Anordnung	Robuste und steife Lagerung zur Aufnahme von Momentenbelastungen vom Getriebe
2 Radialwellendichtringe (2 Dichtscheiben für Größe $d_0 = 60 \text{ mm}$ ) schützen die Lager vor Verunreinigungen, wodurch diese Einheiten unter normalen Betriebsbedingungen auf Lebensdauer geschmiert sind	Langlebige Einheit für den Betrieb in schwierigen Umgebungen
Abstreifer auf jeder Seite der Mutter einer Standardeinheit schützen die Mutter vor Verunreinigungen	
Ein Schmiernippel für die Lager befindet sich an der Außenfläche des Gehäuses. Das Standard-Schmierfett ist LGEP2. Spezial-Schmierfett auf Anfrage	Einfache Instandhaltung
Durch gebohrte Kanäle in der Gewindespindel geschmierte Rollengewindetriebmutter	Unabhängiges Nachschmieren von Lagern und Rollengewindetrieb
Zwei Ausführungen stehen zur Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SRR mit Axialspiel</li> <li>• BRR ohne Spiel</li> </ul>	Steifigkeit und Laufgenauigkeit lassen sich mit einem Rollengewindetrieb ohne Spiel weiter verbessern

#### ☐ 58 Produktübersicht SRR/BRR Planetenrollengewindetriebe mit angetriebenen Müttern

##### SRR/BRR Planetenrollengewindetriebe mit angetriebenen Müttern



Standard SRR

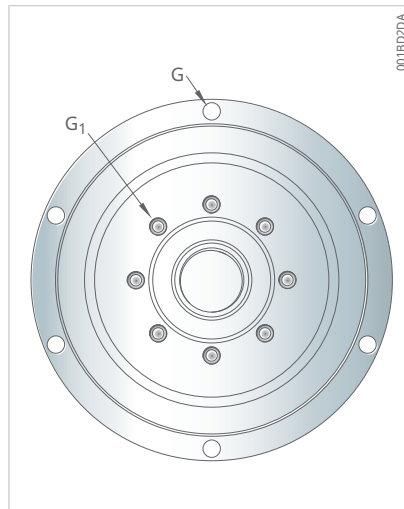


Montage der Komponenten

001DE08A

## 4.4.1 SRR, BRR

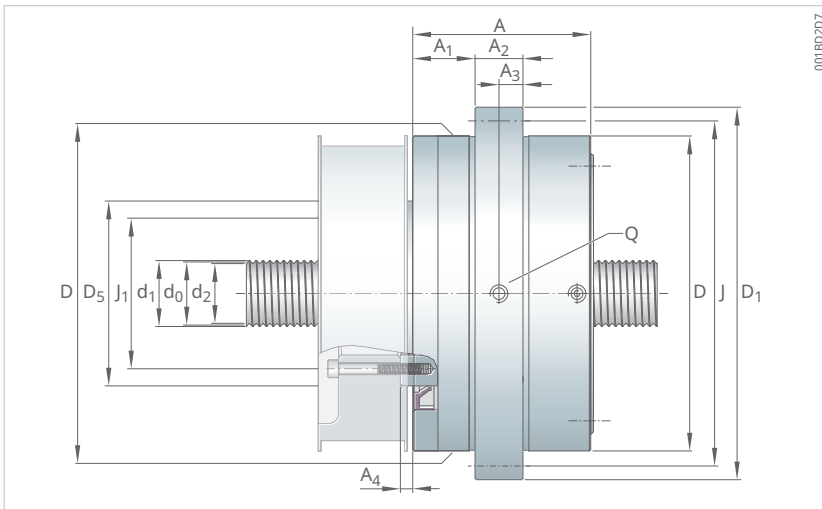
Planetenrollengewindetrieb  
angetriebene Mutter



SRR, BRR

Kurzzeichen	$d_0$	$P_h$	$L_{tp}$	$C_a$	$C_{0a}$	$\eta$	$\eta'$	$S_{ap}$	$m_n$	$m_s$	$I_{nn}$	$Z_n$
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>
SRR/BRR 25×5	25	5	1650	68,4	122	0,87	0,85	0,02	7	3,9	1100	10,2
SRR/BRR 25×10	25	10	1650	78,5	118	0,89	0,88	0,04	7	3,9	1100	10,2
SRR/BRR 25×15	25	15	1650	85,6	120	0,87	0,85	0,07	7	3,9	1100	10,2
SRR/BRR 30×5	30	5	2000	91,9	178	0,86	0,83	0,02	12	5,6	2900	13,7
SRR/BRR 30×10	30	10	2000	106	174	0,89	0,88	0,04	12	5,6	2900	13,7
SRR/BRR 30×15	30	15	2000	119	181	0,88	0,87	0,07	12	5,6	2900	13,7
SRR/BRR 30×20	30	20	2000	123	177	0,86	0,83	0,07	12	5,6	2900	13,7
SRR/BRR 39×5	39	5	2650	129	269	0,83	0,8	0,02	20	9,4	10500	27,9
SRR/BRR 39×10	39	10	2650	153	270	0,88	0,87	0,04	20	9,4	10500	27,9
SRR/BRR 39×15	39	15	2650	168	273	0,89	0,88	0,07	20	9,4	10500	27,9
SRR/BRR 39×20	39	20	2650	173	261	0,88	0,87	0,07	20	9,4	10500	27,9
SRR/BRR 39×25	39	25	2650	175	249	0,86	0,84	0,07	20	9,4	10500	27,9
SRR/BRR 48×5	48	5	3300	198	482	0,81	0,76	0,02	37	14,2	28000	54
SRR/BRR 48×10	48	10	3300	232	475	0,87	0,85	0,04	37	14,2	28000	54
SRR/BRR 48×15	48	15	3300	258	486	0,89	0,88	0,07	37	14,2	28000	54
SRR/BRR 48×20	48	20	3300	266	462	0,89	0,88	0,07	37	14,2	28000	54
SRR/BRR 48×25	48	25	3300	286	491	0,88	0,87	0,07	37	14,2	28000	54
SRR/BRR 60×10	60	10	4250	339	780	0,86	0,83	0,04	100	22,2	85000	103
SRR/BRR 60×15	60	15	4250	373	783	0,88	0,87	0,07	100	22,2	85000	103
SRR/BRR 60×20	60	20	4250	395	786	0,89	0,88	0,07	100	22,2	85000	103

$C_{0a}$	kN	statische axiale Tragzahl
$C_a$	kN	dynamische axiale Tragzahl
$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$I_{nn}$	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
$L_{tp}$	mm	max. Länge Gewindespindel
$m_n$	kg	Masse Mutter
$m_s$	kg	Masse Gewindespindel
$P_h$	mm	Steigung
$S_{ap}$	mm	max. Axialspiel
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel
$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad



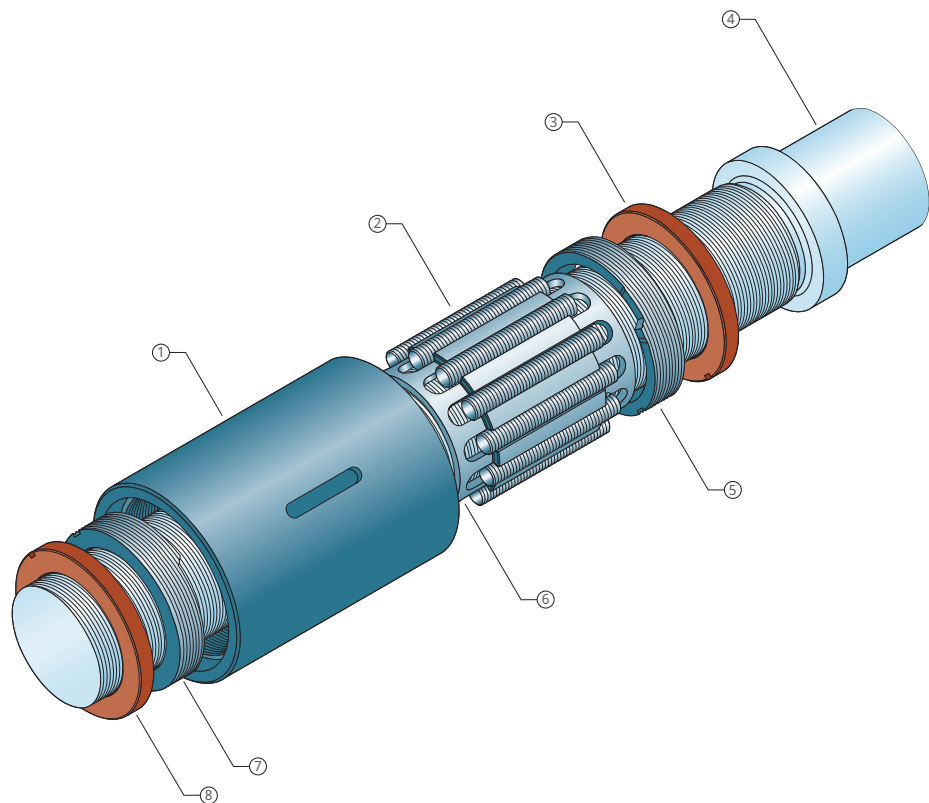
SRR, BRR (Umlenkrolle nicht Teil des Lieferumfangs)

Z <sub>s</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	D	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub> <sup>1)</sup>	D <sub>1</sub>	J	D <sub>5</sub>	J <sub>1</sub>	G <sup>2)</sup>	G <sup>3)</sup>	G <sub>1</sub>	Q
			g6/H7	h12							g7					
cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	-
11	25,4	24,3	120	81,5	28	25	12,5	6,5	153	137	70	58	9	6	M6×8	M6
11	25,8	23,8	120	81,5	28	25	12,5	6,5	153	137	70	58	9	6	M6×8	M6
11	26,2	23,2	120	81,5	28	25	12,5	6,5	153	137	70	58	9	6	M6×8	M6
13,2	30,4	29,4	150	91,5	30	25	12,5	7,5	190	170	85	70	11	6	M6×8	M8×1
13,2	30,8	28,8	150	91,5	30	25	12,5	7,5	190	170	85	70	11	6	M6×8	M8×1
13,2	31,2	28,3	150	91,5	30	25	12,5	7,5	190	170	85	70	11	6	M6×8	M8×1
13,2	31,5	27,6	150	91,5	30	25	12,5	7,5	190	170	85	70	11	6	M6×8	M8×1
17,1	39,4	38,4	180	109,5	34	35	17,5	12,5	222	202	110	90	13	6	M8×8	M8×1
17,1	39,8	37,9	180	109,5	34	35	17,5	12,5	222	202	110	90	13	6	M8×8	M8×1
17,1	40,2	37,3	180	109,5	34	35	17,5	12,5	222	202	110	90	13	6	M8×8	M8×1
17,1	40,5	36,7	180	109,5	34	35	17,5	12,5	222	202	110	90	13	6	M8×8	M8×1
17,1	40,9	36,1	180	109,5	34	35	17,5	12,5	222	202	110	90	13	6	M8×8	M8×1
21,1	48,4	47,4	230	130	45,5	35	17,5	9	272	252	135	110	13	8	M8×8	M8×1
21,1	48,8	46,9	230	130	45,5	35	17,5	9	272	252	135	110	13	8	M8×8	M8×1
21,1	49,2	46,3	230	130	45,5	35	17,5	9	272	252	135	110	13	8	M8×8	M8×1
21,1	49,5	45,8	230	130	45,5	35	17,5	9	272	252	135	110	13	8	M8×8	M8×1
21,1	49,9	45,2	230	130	45,5	35	17,5	9	272	252	135	110	13	8	M8×8	M8×1
26,4	60,8	58,9	320	189	70,5	45	22,5	10	380	350	160	135	17,5	8	M8×8	M8×1
26,4	61,2	58,4	320	189	70,5	45	22,5	10	380	350	160	135	17,5	8	M8×8	M8×1
26,4	61,5	57,8	320	189	70,5	45	22,5	10	380	350	160	135	17,5	8	M8×8	M8×1

- 1) Axialer Versatz zwischen den Flächen der rotierenden Mutter und dem Festlagergehäuse
- 2) Durchmesser
- 3) Anzahl Bohrungen Flansch

## 4.5 Rollengewindetribe mit Rollenrückführung SV

☞ 59 Rollengewindetribe mit Rollenrückführung SV



001BD2DB

1	Mutter mit Aussparung für Abstreifer	2	Rolle
3	Abstreifer	4	Spindel
5	Nockenring	6	Käfig
7	Nockenring	8	Abstreifer auf Anfrage

### Konzept

Gewindetribe mit Rollenrückführung ermöglichen eine ideale Kombination aus hoher Tragfähigkeit, feiner Auflösung, Positioniergenauigkeit und axialer Steifigkeit für ultrapräzise Antriebslösungen.

Die kleinen Steigungen bzw. Steigungswinkel des Spindelgewindes führen zu niedrigeren Wirkungsgraden als das bei Planetenrollengewindetriben der Fall ist, bei bestimmten Größen sogar zu Selbsthemmung.

### Anwendungsbeispiele

- Medizintechnik
- Laborausüstung
- Halbleiterindustrie
- Teleskope
- Satelliten
- Präzisionsmahlwerke

Konstruktive Merkmale	Kundennutzen
Keine Kleinteile wie bei Kugelgewindetrieben mit kleiner Steigung	Äußerst robust und haltbar
Nenndurchmesser von 8 mm bis 125 mm	Umfangreiches, auf die meisten Anwendungen abgestimmtes Standardsortiment
Standardsteigungen von 1 mm bis 5 mm	Ideale Kombination aus hoher Positionierungsgenauigkeit, hoher Tragfähigkeit, maximaler axialer Steifigkeit und niedrigem Drehmoment Präzise Bewegungsauflösung Kleine Verfahrswege mit sehr guter Wiederholgenauigkeit
Spindellängen bis 8000 mm	Größere Spindellängen auf Anfrage erhältlich
Max. $n_{d1} = 30000$ bei Nenndurchmesser $d_1 \leq 25$ mm Max. $n_{d1} = 20000$ bei Nenndurchmesser $d_1 > 25$ mm Beschleunigungen bis $4000 \text{ rad/s}^2$	
Hohe dynamische Tragfähigkeit bis 756 kN	Lange Gebrauchsdauer
Hohe statische Tragfähigkeit bis 2770 kN	Fähigkeit zur Aufnahme hoher Stoßbelastungen ohne Laufbahnschäden
Rollenrückhaltung für die Demontage von Mutter und Spindel (außer bei Durchmesser $d_1 < 16$ mm)	Einfache Montage des Rollengewindetriebs
Optionale Spindellagerungen	Spindellagerungen für einfachere Konstruktion, Montage und Bestellung
Drei Standardausführungen sind erhältlich: • SV mit Axialspiel • BV ohne Spiel • PV mit vorgespannter geteilter Mutter	Optimierte Laufgenauigkeit und Steifigkeit ohne Spiel oder mit Vorspannung
Flexible Ausrüstung	Spezialausführungen, z. B. Linkssteigungen, auf Anfrage erhältlich

### Übergreifende Symbole

$C_{0a}$	kN	statische axiale Tragzahl
$C_a$	kN	dynamische axiale Tragzahl
$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$I_s$	$\text{kg} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	Massenträgheit der Gewindespindel pro Meter
$P_h$	mm	Steigung
$Z_n$	$\text{cm}^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	$\text{cm}^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel
$\eta$	%	Wirkungsgrad
$\eta'$	%	indirekter Wirkungsgrad

60 Produktübersicht SV Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung

SV Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung

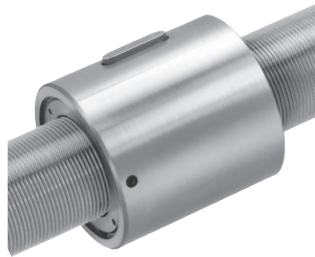


Innenansicht



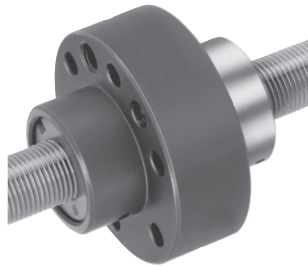
Montage der Komponenten

SVC/BVC Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und zylindrischer Mutter



Standard SVC

SVF/BVF Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und Flanschmutter



Standard SVF

PVU Vorgespannte Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und zylindrischer



Standard PVU

PVK Vorgespannte Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung und Flanschmutter



Standard PVK

001DE06A

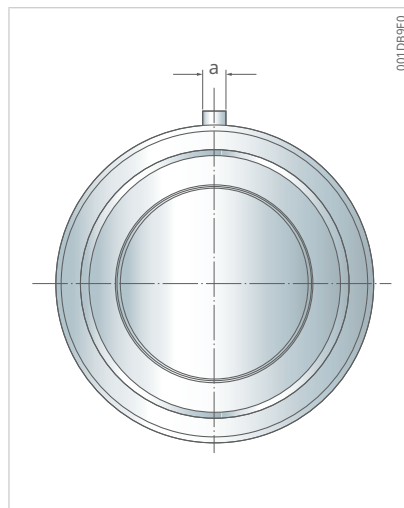


## 4.5.1 SVC, BVC

Rollengewindetrieb

Rollenrückführung

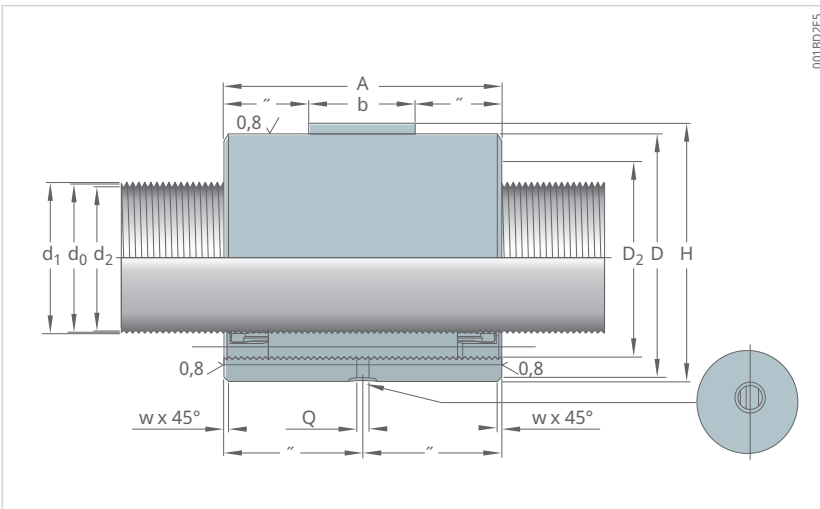
zylindrische Mutter



SVC, BVC

Kurzzeichen	d <sub>1</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	
SVC/BVC 8×1	-	8	1	500	8,5	11	0,83	0,79	0,02	0,1	0,1	0,36	2,6
SVC/BVC 10×1	-	10	1	650	8,95	11,4	0,8	0,75	0,02	0,1	0,1	0,57	6,7
SVC/BVC 10×2	-	10	2	650	8,95	11,4	0,87	0,85	0,02	0,1	0,1	0,57	6,7
SVC/BVC 12×1	-	12	1	750	10,3	14	0,78	0,71	0,02	0,1	0,1	0,84	14,2
SVC/BVC 12×2	-	12	2	750	10,3	14	0,86	0,83	0,02	0,1	0,1	0,84	14,2
SVC/BVC 16×1	-	16	1	1050	11,5	16,8	0,73	0,63	0,02	0,1	0,1	1,51	46,2
SVC/BVC 16×2	-	16	2	1050	11,5	16,8	0,83	0,79	0,02	0,1	0,1	1,51	46,2
SVC/BVC 20×1	✓	20	1	1300	18,5	36,6	0,69	0,54	0,02	0,18	0,2	2,38	115
SVC/BVC 20×2	-	20	2	1300	18,5	36,6	0,8	0,75	0,02	0,2	0,2	2,38	115
SVC/BVC 25×1	✓	25	1	1650	32,9	68,4	0,64	0,43	0,02	0,35	0,3	3,75	285
SVC/BVC 25×2	-	25	2	1650	32,9	68,4	0,77	0,7	0,02	0,4	0,3	3,75	285
SVC/BVC 32×1	✓	32	1	2150	64,3	159	0,58	0,28	0,02	0,5	0,6	6,18	773
SVC/BVC 32×2	✓	32	2	2150	64,3	159	0,73	0,63	0,02	0,5	0,6	6,18	773
SVC/BVC 40×1	-	40	1	2700	79,1	232	0,53	0,11	0,02	0,7	1,2	9,69	1900
SVC/BVC 40×2	-	40	2	2700	49,9	117	0,69	0,54	0,04	0,7	1,2	9,52	1840
SVC/BVC 50×1	-	50	1	3500	190	544	0,47	0	0,02	1,2	2	15	4550
SVC/BVC 50×2	-	50	2	3500	98,1	249	0,64	0,43	0,04	1,2	2	15	4550
SVC 50×3	-	50	3	3500	153	443	0,72	0,61	0,04	1,2	2	15	4550
SVC 50×4	-	50	4	3500	98,1	249	0,77	0,7	0,04	1,2	2	15	4550
SVC 63×2	-	63	2	4500	186	534	0,59	0,29	0,04	1,8	3,8	23,9	11600
SVC 63×4	-	63	4	4500	186	534	0,73	0,63	0,04	2	3,8	23,9	11600
SVC 80×4	-	80	4	6000	325	888	0,69	0,54	0,07	3	12,5	38,1	29400
SVC 100×5	-	100	5	8000	469	1376	0,69	0,54	0,07	4,5	22,8	59,51	71800
SVC 125×5	-	125	5	8000	756	2770	0,64	0,43	0,07	7	46,1	93,66	178000

✓	-	Vorzugsgröße
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter



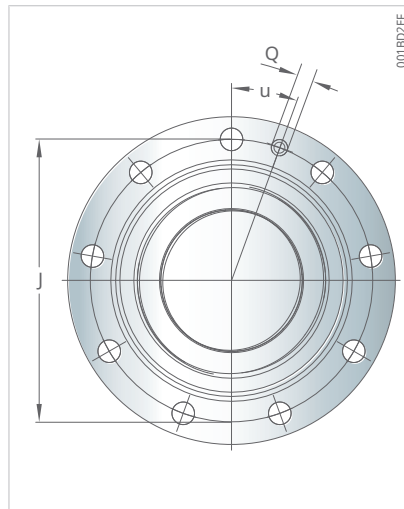
SVC, BVC

I <sub>nn</sub>	I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	D	A <sup>2)</sup>	A <sup>3)</sup>	w	a	b	H	Q	D <sub>2</sub>
							g6/H7	h12		h12 <sup>4)</sup>				
kg · mm <sup>2</sup>	kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
3,6	0,1	0,72	4	7,7	7,1	20	40	31	0,2	2	12	20,8	5	16,5
5	0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	31	0,2	2	12	22,8	5	18,5
5	0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	31	0,2	2	12	22,8	5	18,5
6,7	0,1	1,08	6	11,7	11,1	24	40	31	0,2	2	12	24,8	5	20,5
6,7	0,1	1,08	6	11,7	11,1	24	40	31	0,2	2	12	24,8	5	20,5
14	0,3	1,43	8	15,7	15,1	29	40	31	0,5	3	12	30,2	5	25
14	0,3	1,43	8	15,7	15,1	29	40	31	0,5	3	12	30,2	5	25
29,8	0,8	1,9	9	19,7	19,1	34	-	37	0,5	3	16	35,2	5	28,5
29,8	0,8	1,9	9	19,7	19,1	34	45	37	0,5	3	16	35,2	5	28,5
79,3	2,5	3,57	11	24,7	24,1	42	-	44	0,5	4	20	43,5	5	36
79,3	2,5	3,57	11	24,7	24,1	42	54	44	0,5	4	20	43,5	5	36
280	9,1	6,92	15	31,7	31,1	54	-	57	1	4	25	55,5	5	45
280	9,1	6,92	15	31,7	31,1	54	-	57	1	4	25	55,5	5	45
879	18,8	9,57	18	39,7	39,1	68	75	63	1	5	32	70	5	55
951	20	13,6	18	39,3	38,2	68	84	72	1	5	32	70	5	57
2190	76	24,9	22	49,7	49,1	82	101	85	1	6	32	84,5	8	70
2190	68,6	24,4	22	49,3	48,7	82	101	85	1	6	32	84,5	8	70
2190	88,1	24	22	49,5	48,6	82	108	92	1,5	6	35	84,5	8	70
2190	68,6	24,4	22	49,3	48,2	82	101	85	1	6	32	84,5	8	70
6460	230	44,3	28	62,3	61,2	103	120	104	1	6	40	105,5	8	94
6460	230	44,3	28	62,3	61,2	103	120	104	1	6	40	105,5	8	94
38900	1290	166	36	78,6	76,4	141	197	175	1,5	8	63	144	10	120
108000	4000	308	44	98,3	95,5	175	237	205	2	10	80	178	10	150
342000	11800	520	55	123,3	120,5	220	282	250	3	12	100	223	12	185

- 1) Für BV (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.
- 2) mit Abstreiferaussparungen
- 3) ohne Abstreiferaussparungen
- 4) Bitte nutzen Sie die NORCS-Option für die kurze Version ▶146|4.7.

### 4.5.2 SVF, BVF

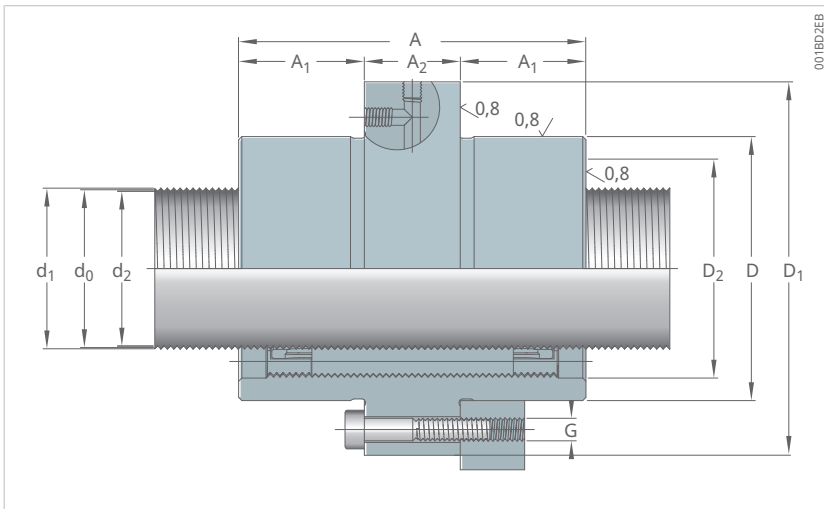
Rollengewindetrieb  
 Rollenrückführung  
 Flanschmutter



SVF, BVF

Kurzzeichen	d <sub>1</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub> <sup>1)</sup>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	η	η'	S <sub>ap</sub>	T <sub>be</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	mm	Nm	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>
SVF/BVF 8×1	8	1	500	8,5	11	0,83	0,79	0,02	0,02	0,2	0,36	2,6	47,9
SVF/BVF 10×1	10	1	650	8,95	11,4	0,8	0,75	0,02	0,03	0,2	0,57	6,7	47
SVF/BVF 10×2	10	2	650	8,95	11,4	0,87	0,85	0,02	0,03	0,2	0,57	6,7	47
SVF/BVF 12×1	12	1	750	10,3	14	0,78	0,71	0,02	0,05	0,2	0,84	14,2	63,5
SVF/BVF 12×2	12	2	750	10,3	14	0,86	0,83	0,02	0,05	0,2	0,84	14,2	63,5
SVF/BVF 16×1	16	1	1050	11,5	16,8	0,73	0,63	0,02	0,1	0,3	1,51	46,2	100
SVF/BVF 16×2	16	2	1050	11,5	16,8	0,83	0,79	0,02	0,1	0,3	1,51	46,2	100
SVF/BVF 20×1	20	1	1300	18,5	36,6	0,69	0,54	0,02	0,18	0,4	2,38	115	192
SVF/BVF 20×2	20	2	1300	18,5	36,6	0,8	0,75	0,02	0,2	0,4	2,38	115	192
SVF/BVF 25×1	25	1	1650	32,9	68,4	0,64	0,43	0,02	0,35	0,6	3,75	285	416
SVF/BVF 25×2	25	2	1650	32,9	68,4	0,77	0,7	0,02	0,4	0,6	3,75	285	416
SVF/BVF 32×1	32	1	2150	64,3	159	0,58	0,28	0,02	0,5	1,2	6,18	773	1110
SVF/BVF 32×2	32	2	2150	64,3	159	0,73	0,63	0,02	0,5	1,2	6,18	773	1110
SVF/BVF 40×1	40	1	2700	79,1	232	0,53	0,11	0,02	0,7	2,1	9,69	1900	3120
SVF/BVF 40×2	40	2	2700	49,9	117	0,69	0,54	0,04	0,7	2,2	9,52	1840	3200
SVF/BVF 50×1	50	1	3500	190	544	0,47	0	0,02	1,2	3,7	15	4550	8190
SVF/BVF 50×2	50	2	3500	98,1	249	0,64	0,43	0,04	1,2	3,7	15	4550	8190
SVF 50×3	50	3	3500	153	443	0,72	0,61	0,04	1,2	3,7	15	4550	8050
SVF 50×4	50	4	3500	98,1	249	0,77	0,7	0,04	1,2	3,7	15	4550	8190
SVF 63×2	63	2	4500	186	534	0,59	0,29	0,04	1,8	6,4	23,9	11600	20100
SVF 63×4	63	4	4500	186	534	0,73	0,63	0,04	2	6,4	23,9	11600	20100
SVF 80×4	80	4	6000	325	888	0,69	0,54	0,07	3	17,8	38,1	29400	92600
SVF 100×5	100	5	8000	469	1376	0,69	0,54	0,07	4,5	33,1	59,5	71800	256000
SVF 125×5	125	5	8000	756	2770	0,64	0,43	0,07	7	62,3	93,7	178000	733000

I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>be</sub>	Nm	Vorspannungsmoment spielfreie Mutter



SVF, BVF

I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	D	A <sup>2)</sup>		A <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	J	G	Q	D <sub>2</sub>	u
						g6/H7	h12							
kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	mm	°
0,1	0,72	4	7,7	7,1	22	40	12	16	43	33	M4×6	M6	16,5	30
0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	12	16	43	33	M4×6	M6	18,5	30
0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	12	16	43	33	M4×6	M6	18,5	30
0,1	1,08	6	11,7	11,1	25	40	12	16	46	36	M4×6	M6	20,5	30
0,1	1,08	6	11,7	11,1	25	40	12	16	46	36	M4×6	M6	20,5	30
0,3	1,43	8	15,7	15,1	30	40	12	16	51	41	M4×6	M6	25	30
0,3	1,43	8	15,7	15,1	30	40	12	16	51	41	M4×6	M6	25	30
0,8	1,9	9	19,7	19,1	35	45	13,5	18	58	46	M5×6	M6	28,5	30
0,8	1,9	9	19,7	19,1	35	45	13,5	18	58	46	M5×6	M6	28,5	30
2,5	3,57	11	24,7	24,1	45	54	18	18	68	56	M5×6	M6	36	30
2,5	3,57	11	24,7	24,1	45	54	18	18	68	56	M5×6	M6	36	30
9,1	6,92	15	31,7	31,1	56	67	23,5	20	84	70	M6×6	M6	45	30
9,1	6,92	15	31,7	31,1	56	67	23,5	20	84	70	M6×6	M6	45	30
18,8	9,57	18	39,7	39,1	68	75	24	27	102	85	M8×6	M6	55	30
20	13,6	18	39,3	38,2	68	84	28,5	27	102	85	M8×6	M6	57	30
76	24,9	22	49,7	49,1	82	101	34	33	124	102	M10×6	M6	70	30
68,6	24,4	22	49,3	48,7	82	101	34	33	124	102	M10×6	M6	70	30
88,1	24	22	49,5	48,6	82	108	37,5	33	124	102	M10×6	M6	70	30
68,6	24,4	22	49,3	48,2	82	101	34	33	124	102	M10×6	M6	70	30
230	44,3	28	62,3	61,2	105	120	43,5	33	150	127	M12×6	M8×1	94	30
230	44,3	28	62,3	61,2	105	120	43,5	33	150	127	M12×6	M8×1	94	30
1290	166	36	78,6	76,4	140	197	76	45	200	170	M16×8	M8×1	120	22,5
4000	308	44	98,3	95,5	180	237	93,5	50	240	210	M16×12	M8×1	150	15
11800	520	55	123,3	120,5	220	282	113,5	55	310	270	M16×12	M8×1	185	15

1) Für BV (spielfrei), kann die maximale Länge kürzer sein.

2) mit Abstreiferaussparungen

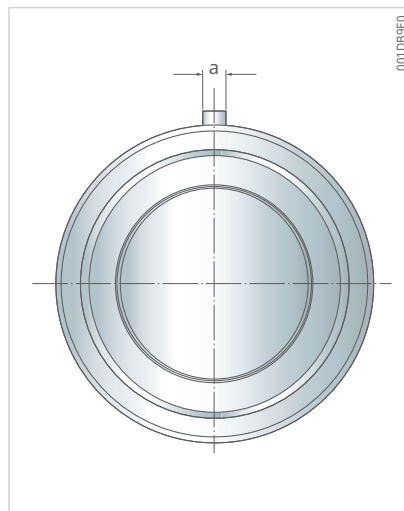
## 4.5.3 PVU

vorgespannt

Rollengewindetrieb

Rollenrückführung

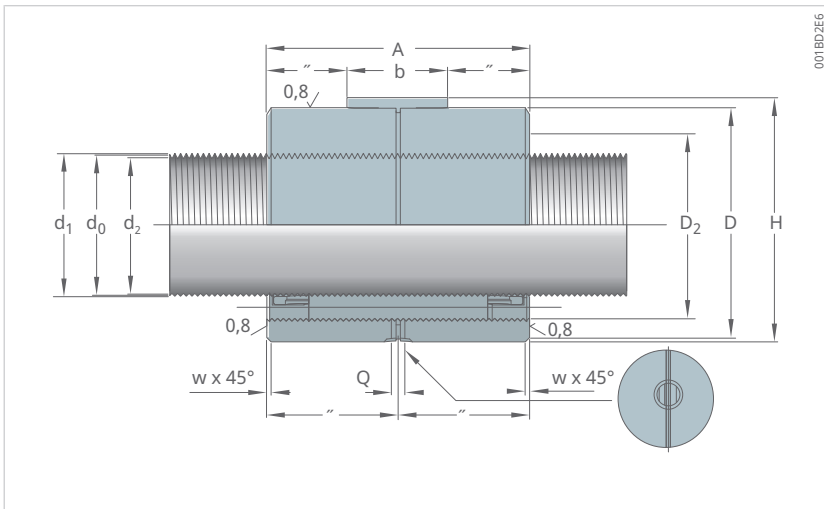
zylindrische Mutter



PVU

Kurzzeichen	d <sub>1</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>
PVU 8×1	8	1	400	4,88	5,51	0,83	0,79	140	190	0,05	770	0,1	0,36	2,6	3,6
PVU 10×1	10	1	500	5,14	5,7	0,8	0,75	138	185	0,07	820	0,1	0,57	6,7	5
PVU 10×2	10	2	500	5,14	5,7	0,87	0,85	138	185	0,07	820	0,1	0,57	6,7	5
PVU 12×1	12	1	600	5,96	7	0,78	0,71	159	215	0,1	940	0,1	0,84	14,2	6,7
PVU 12×2	12	2	600	5,96	7	0,86	0,83	159	215	0,1	940	0,1	0,84	14,2	6,7
PVU 16×1	16	1	825	6,71	8,42	0,73	0,63	182	245	0,15	1060	0,1	1,51	46,2	14
PVU 16×2	16	2	825	6,71	8,42	0,83	0,79	182	245	0,15	1060	0,1	1,51	46,2	14
PVU 20×1	20	1	1050	10,6	18,3	0,69	0,54	362	490	0,2	1430	0,2	2,38	115	29,8
PVU 20×2	20	2	1050	10,6	18,3	0,8	0,75	362	490	0,3	1430	0,2	2,38	115	29,8
PVU 25×1	25	1	1300	18,9	34,2	0,64	0,43	469	635	0,5	2270	0,3	3,75	285	79,3
PVU 25×2	25	2	1300	18,9	34,2	0,77	0,7	469	635	0,55	2270	0,3	3,75	285	79,3
PVU 32×1	32	1	1700	36,9	79,6	0,58	0,28	736	995	0,7	2510	0,6	6,18	773	280
PVU 32×2	32	2	1700	36,9	79,6	0,73	0,63	721	975	0,7	2320	0,6	6,18	773	280
PVU 40×1	40	1	2150	45,4	116	0,53	0,11	1034	1395	1	2840	1,2	9,69	1900	879
PVU 40×2	40	2	2150	28,7	58,6	0,69	0,54	618	835	1	2710	1,2	9,52	1840	951
PVU 50×1	50	1	2800	109	272	0,47	0	1100	1430	1,85	3900	2	15	4550	2190
PVU 50×2	50	2	2800	56,3	125	0,64	0,43	803	1045	1,85	3660	2	15	4550	2190
PVU 50×3	50	3	2800	88	222	0,72	0,61	1000	1300	1,85	3600	2	15	4550	2190
PVU 50×4	50	4	2800	56,3	125	0,77	0,7	803	1045	1,85	3660	2	15	4550	2190
PVU 63×2	63	2	3600	107	267	0,59	0,29	1177	1530	2,5	4540	3,8	23,9	11600	6460
PVU 63×4	63	4	3600	107	267	0,73	0,63	1177	1530	2,75	4540	3,8	23,9	11600	6460
PVU 80×4	80	4	4000	187	444	0,69	0,54	1280	1665	4	5410	12,5	38,1	29400	38900
PVU 100×5	100	5	4000	269	688	0,69	0,54	1323	1720	6	5920	22,8	59,5	71800	108000
PVU 125×5	125	5	4000	434	1385	0,64	0,43	2027	2635	8,5	6510	46,1	93,7	179000	342000

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment



PVU

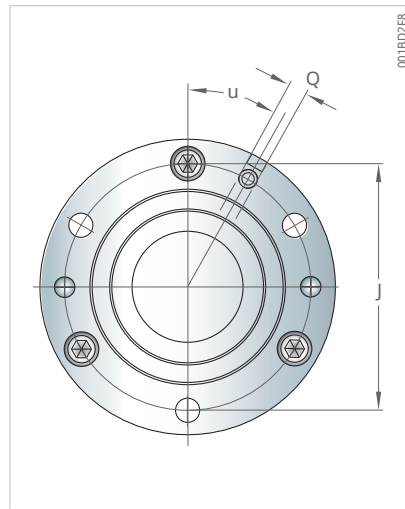
I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	D	A <sup>1)</sup>	A <sup>2)</sup>	w	a	b	H	Q	D <sub>2</sub>
					g6/H7	h12	h12 <sup>3)</sup>		h9				
kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0,1	0,72	4	7,7	7,1	20	40	31	0,2	2	12	20,8	5	16,5
0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	31	0,2	2	12	22,8	5	18,5
0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	31	0,2	2	12	22,8	5	18,5
0,1	1,08	6	11,7	11,1	24	40	31	0,2	2	12	24,8	5	20,5
0,1	1,08	6	11,7	11,1	24	40	31	0,2	2	12	24,8	5	20,5
0,3	1,43	8	15,7	15,1	29	40	31	0,5	3	12	30,2	5	25
0,3	1,43	8	15,7	15,1	29	40	31	0,5	3	12	30,2	5	25
0,8	1,9	9	19,7	19,1	34	45	37	0,5	3	16	35,2	5	28,5
0,8	1,9	9	19,7	19,1	34	45	37	0,5	3	16	35,2	5	28,5
2,5	3,57	11	24,7	24,1	42	54	44	0,5	4	20	43,5	5	36
2,5	3,57	11	24,7	24,1	42	54	44	0,5	4	20	43,5	5	36
9,1	6,92	15	31,7	31,1	54	67	57	1	4	25	55,5	5	45
9,1	6,92	15	31,7	31,1	54	67	57	1	4	25	55,5	5	45
18,8	9,57	18	39,7	39,1	68	75	63	1	5	32	70	5	55
20	13,6	18	39,3	38,2	68	84	72	1	5	32	70	5	57
76	24,4	22	49,7	49,1	82	101	85	1	6	32	84,5	8	70
68,6	24,4	22	49,3	48,7	82	101	85	1	6	32	84,5	8	70
81,1	24,4	22	49,5	48,6	82	108	92	1,5	6	35	84,5	8	70
68,6	24,4	22	49,3	48,2	82	101	85	1	6	32	84,5	8	70
230	44,3	28	62,3	61,2	103	120	104	1	6	40	105,5	8	94
230	44,3	28	62,3	61,2	103	120	104	1	6	40	105,5	8	94
1290	166	36	78,6	76,4	141	197	175	1,5	8	63	144	10	120
4000	308	44	98,3	95,5	175	237	205	2	10	80	178	10	150
11800	520	55	123,3	120,5	220	282	250	3	12	100	223	12	185

- 1) mit Abstreiferaussparungen
- 2) ohne Abstreiferaussparungen
- 3) Bitte nutzen Sie die NORCS-Option für die kurze Version ▶146|4.7.

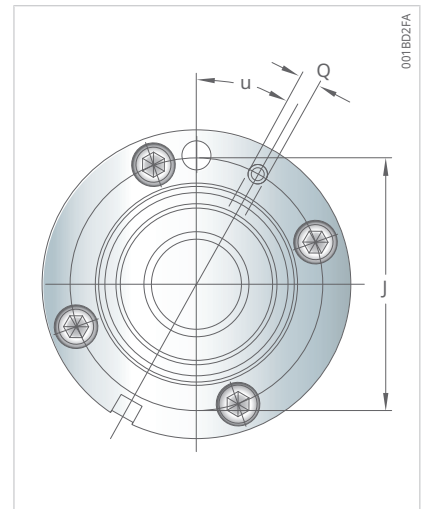
### 4.5.4 PVK

vorgespannt  
 Rollengewindetrieb  
 Rollenrückführung  
 Flanschmutter

4



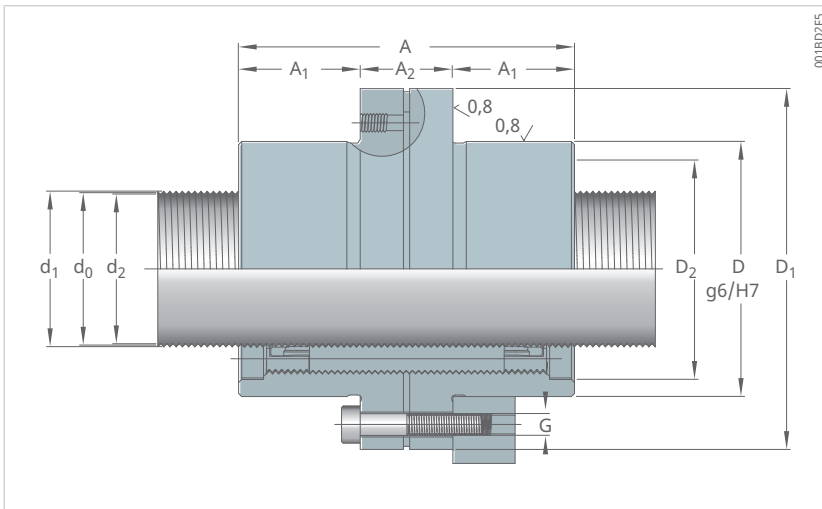
d<sub>1</sub> 8 mm ... 63 mm



d<sub>1</sub> 80 mm ... 125 mm

Kurzzeichen <sup>1)</sup>	d <sub>1</sub>	P <sub>h</sub>	L <sub>tp</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	η	η'	R <sub>ng</sub>	R <sub>nr</sub>	T <sub>pr</sub>	F <sub>pr</sub>	m <sub>n</sub>	m <sub>s</sub>	I <sub>s</sub>	I <sub>nn</sub>
-	mm	mm	mm	kN	kN	-	-	N/μm	N/μm	Nm	N	kg	kg/m	kg · mm <sup>2</sup> /m	kg · mm <sup>2</sup>
PVK 8×1	8	1	400	4,88	5,51	0,83	0,79	190	255	0,05	770	0,2	0,36	2,6	47,9
PVK 10×1	10	1	500	5,14	5,7	0,8	0,75	185	250	0,07	820	0,2	0,57	6,7	47
PVK 10×2	10	2	500	5,14	5,7	0,87	0,85	185	250	0,07	820	0,2	0,57	6,7	47
PVK 12×1	12	1	600	5,96	7	0,78	0,71	215	290	0,1	940	0,2	0,84	14,2	63,5
PVK 12×2	12	2	600	5,96	7	0,86	0,83	215	290	0,1	940	0,2	0,84	14,2	63,5
PVK 16×1	16	1	825	6,71	8,42	0,73	0,63	245	330	0,15	1060	0,3	1,51	46,2	100
PVK 16×2	16	2	825	6,71	8,42	0,83	0,79	245	330	0,15	1060	0,3	1,51	46,2	100
PVK 20×1	20	1	1050	10,6	18,3	0,69	0,54	490	660	0,2	1430	0,4	2,38	115	192
PVK 20×2	20	2	1050	10,6	18,3	0,8	0,75	490	660	0,3	1430	0,4	2,38	115	192
PVK 25×1	25	1	1300	18,9	34,2	0,64	0,43	635	855	0,5	2270	0,6	3,75	285	416
PVK 25×2	25	2	1300	18,9	34,2	0,77	0,7	635	855	0,55	2270	0,6	3,75	285	416
PVK 32×1	32	1	1700	36,9	79,6	0,58	0,28	995	1345	0,7	2510	1,2	6,18	773	1110
PVK 32×2	32	2	1700	36,9	79,6	0,73	0,63	975	1315	0,7	2320	1,2	6,18	773	1110
PVK 40×1	40	1	2150	45,4	116	0,53	0,11	1395	1885	1	2840	2,1	9,69	1900	3120
PVK 40×2	40	2	2150	28,7	58,6	0,69	0,54	835	1125	1	2710	2,2	9,52	1840	3200
PVK 50×1	50	1	2800	109	272	0,47	0	1430	1930	1,85	3900	3,7	15	4550	8190
PVK 50×2	50	2	2800	56,3	125	0,64	0,43	1045	1410	1,85	3660	3,7	15	4550	8190
PVK 50×3	50	3	2800	88	222	0,72	0,61	1300	1755	1,85	3600	3,7	15	4550	8050
PVK 50×4	50	4	2800	56,3	125	0,77	0,7	1045	1410	1,85	3660	3,7	15	4550	8190
PVK 63×2	63	2	3600	107	267	0,59	0,29	1530	2065	2,5	4540	6,4	23,9	11600	20100
PVK 63×4	63	4	3600	107	267	0,73	0,63	1530	2065	2,25	4540	6,4	23,9	11600	20100
PVK 80×4	80	4	4000	187	444	0,69	0,54	1665	2250	4	5410	17,8	38,1	29400	92600
PVK 100×5	100	5	4000	269	688	0,69	0,54	1720	2320	6	5920	33,1	59,5	71800	256000
PVK 125×5	125	5	4000	434	1385	0,64	0,43	2635	3555	8,5	6510	62,3	93,7	179000	733000

F <sub>pr</sub>	N	Vorspannkraft
I <sub>nn</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit angetriebene Mutter
I <sub>ns</sub>	kg · mm <sup>2</sup>	Trägheit Rollen bei umlaufenden Spiel
L <sub>tp</sub>	mm	max. Länge Gewindespindel
m <sub>n</sub>	kg	Masse Mutter
m <sub>s</sub>	kg	Masse Gewindespindel
R <sub>ng</sub>	N/μm	min. Nennsteifigkeit Mutter
R <sub>nr</sub>	N/μm	Referenz-Nennsteifigkeit Mutter
S <sub>ap</sub>	mm	max. Axialspiel
T <sub>pr</sub>	Nm	Leerlaufdrehmoment



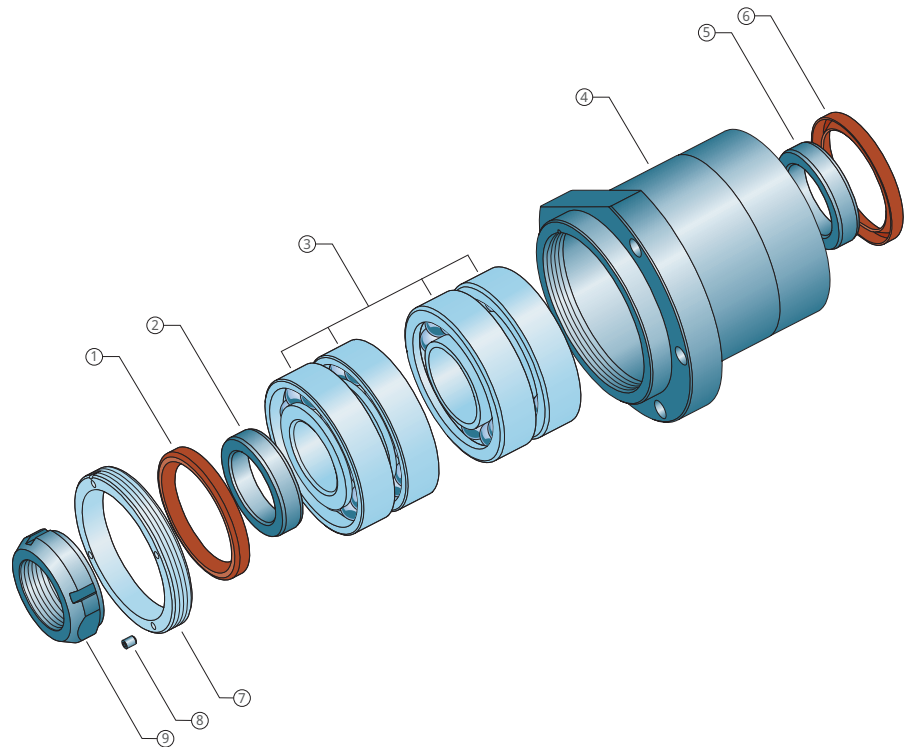
PVK

I <sub>ns</sub>	Z <sub>n</sub>	Z <sub>s</sub>	d <sub>0</sub>	d <sub>2</sub>	D	A <sup>2)</sup>		D <sub>1</sub>	J	G	Q	D <sub>2</sub>	u	
						g6/H7	h12							
kg · mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup> /m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-	mm	°	
0,1	0,72	4	7,7	7,1	22	40	12	16	43	33	M4×6	M6	16,5	30
0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	12	16	43	33	M4×6	M6	18,5	30
0,1	0,95	5	9,7	9,1	22	40	12	16	43	33	M4×6	M6	18,5	30
0,1	1,08	6	11,7	11,1	25	40	12	16	46	36	M4×6	M6	20,5	30
0,1	1,08	6	11,7	11,1	25	40	12	16	46	36	M4×6	M6	20,5	30
0,3	1,43	8	15,7	15,1	30	40	12	16	51	41	M4×6	M6	25	30
0,3	1,43	8	15,7	15,1	30	40	12	16	51	41	M4×6	M6	25	30
0,8	1,9	9	19,7	19,1	35	45	13,5	18	58	46	M5×6	M6	28,5	30
0,8	1,9	9	19,7	19,1	35	45	13,5	18	58	46	M5×6	M6	28,5	30
2,5	3,57	11	24,7	24,1	45	54	18	18	68	56	M5×6	M6	36	30
2,5	3,57	11	24,7	24,1	45	54	18	18	68	56	M5×6	M6	36	30
9,1	6,92	15	31,7	31,1	56	67	23,5	20	84	70	M6×6	M6	45	30
9,1	6,92	15	31,7	31,1	56	67	23,5	20	84	70	M6×6	M6	45	30
18,8	9,57	18	39,7	39,1	68	75	24	27	102	85	M8×6	M6	55	30
20	13,6	18	39,3	38,2	68	84	28,5	27	102	85	M8×6	M6	57	30
76	24,4	22	49,7	49,1	82	101	34	33	124	102	M10×6	M6	70	30
68,6	24,4	22	49,3	48,7	82	101	34	33	124	102	M10×6	M6	70	30
81,1	24,4	22	49,5	48,6	82	108	37,5	33	124	102	M10×6	M6	70	30
68,6	24,4	22	49,3	48,2	82	101	34	33	124	102	M10×6	M6	70	30
230	44,3	28	62,3	61,2	105	120	43,5	33	150	127	M12×6	M8×1	94	30
230	44,3	28	62,3	61,2	105	120	43,5	33	150	127	M12×6	M8×1	94	30
1290	166	36	78,6	76,4	140	197	76	45	200	170	M16×8	M8×1	120	22,5
4000	308	44	98,3	95,5	180	237	93,5	50	240	210	M16×12	M8×1	150	15
11800	520	55	123,3	120,5	220	282	113,5	55	310	270	M16×12	M8×1	185	15

- 1) PVK d<sub>1</sub> 8 mm bis 63 mm: Passstifte (Vorspannung), 3 Transportschrauben  
 PVK d<sub>1</sub> 80 mm bis 125 mm: Passfeder zur Positionierung der Mutternhälften, 4 Transportschrauben
- 2) mit Abstreiferaussparungen

## 4.6 Spindellagerungen FLRBU

☐ 61 Spindellagerungen FLRBU



001BD2FB

1	Dichtung	2	Distanzring/Lauffläche der Dichtung
3	Lager	4	Lagergehäuse
5	Distanzring/Lauffläche der Dichtung	6	Dichtung
7	Gehäusemutter	8	Klemmstift
9	Präzisionsmutter		

### Konzept

Zur Unterstützung des Konstruktions- und Montageprozesses hat Schaeffler ein Standardsortiment mit Spindellagerungen entwickelt, bestehend aus Gehäuse, Lagersatz und Dichtungen. Die Lager werden werkseitig justiert, um die Steifigkeit und Laufgenauigkeit zu optimieren. Spindellagerungen werden im Schaeffler Fertigungswerk mit Schmierfett gefüllt und sind leicht zu montieren. Standard-Spindellagerungen sind für Planetenrollengewindetriebe mit Nenndurchmessern von 8 mm bis 80 mm und Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung von 8 mm bis 125 mm erhältlich. Die entsprechenden Vorschläge für die Spindelendenbearbeitung lassen sich leicht an den Standard-Spindellagerungen montieren.

Für größere Rollengewindetriebe ist auch eine Vorauswahl an Spindellagerungen erhältlich.

### FLRBU Größen 1 bis 9 mit Schrägkugellagern

Das Standardsortiment an Spindellagerungen besteht aus einem Stahlgehäuse und zwei bis sechs Schrägkugellagern. Spindellagerungen der Größe FLRBU9 sind mit insgesamt vier oder sechs Lagern erhältlich.

Um die nominelle Lebensdauer der Spindellagerungen zu erreichen, sollte die maximale statische oder dynamische Betriebsbelastung 80 % des Werts  $C_a$  der Spindellagerung nicht überschreiten. Diese Empfehlung berücksichtigt die Tragfähigkeit der Lager, die Festigkeit des Spindellagergehäuses und der Wellenmutter.

### Spindellagerungseinheiten mit Axial-Pendelrollenlagern

Für große Spindeln und Anwendungen mit hohen Axialbelastungen können unter anderem Axial-Pendelrollenlager als Spindellagerungen eingesetzt werden. Diese Spindellagerungen werden in der Regel in Anwendungen eingesetzt, bei denen extrem hohe Axialbelastungen in einer Richtung und geringere Belastungen in der anderen Richtung auftreten, z. B. in Pressen. Daher bestehen diese Baugruppen in der Regel aus zwei Lagern unterschiedlicher Größe, die die axialen Belastungen der Anwendung in jeder Richtung aufnehmen und eine korrekte Ausrichtung des Stützlagers erfordern. Weitere Informationen zur Optimierung der Auswahl der einzelnen Axial-Pendelrollenlager erhalten Sie vom Hersteller.

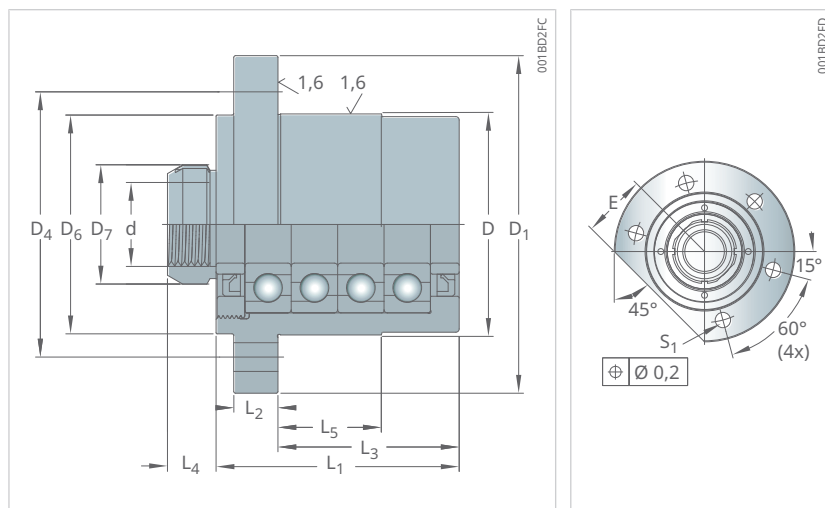
Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem Wälzlagerhersteller.

#### 42 Beschreibung der Spindellagerungen

Konstruktive Merkmale	Kundennutzen
Präzisions-Stahlgehäuse	Vollständige gebrauchsfertige Spindellagerlösung, vereinfachte Konstruktion, einfacher Bestellvorgang Ausschluss der meisten mit Lagern und Dichtungen verbundenen technischen Risiken
Vorgespannte Schrägkugellager der Reihe 72 oder 73 in O-Anordnung (1 + 1 für FLRBU1 und FLRBU2, 2 + 2 für FLRBU3 bis FLRBU9 sowie FLRBU9 (3+3))	Lagerlösungen für hohe Drehzahlen und ein niedriges Reibungsmoment Vorgespannte Lager in O-Anordnung zur Verbesserung von Steifigkeit und Laufgenauigkeit
Zwei Radialwellendichtringe	Auf Lebensdauer geschmiert
Standard Präzisionsmutter	Wellenmuttern sind Teil des Schaeffler Standardsortiments und separat bestellbar
Standardbearbeitung des Gewindespindelendes für sehr hohe Axiallasten	Einfache und schnelle Montage
Für Anwendungen, bei denen die Axiallasten vorwiegend in eine Richtung wirken, kann die Lageranordnung entsprechend angepasst werden (1 + 3 bzw. 3 + 1).	Tragfähigkeit der Lager an die Tragfähigkeit der Rollen-gewindetriebe und Anwendungsbedingungen angepasst

### 4.6.1 FLRBU, Abmessungen

Spindellagerung  
mit Schrägkugellagern

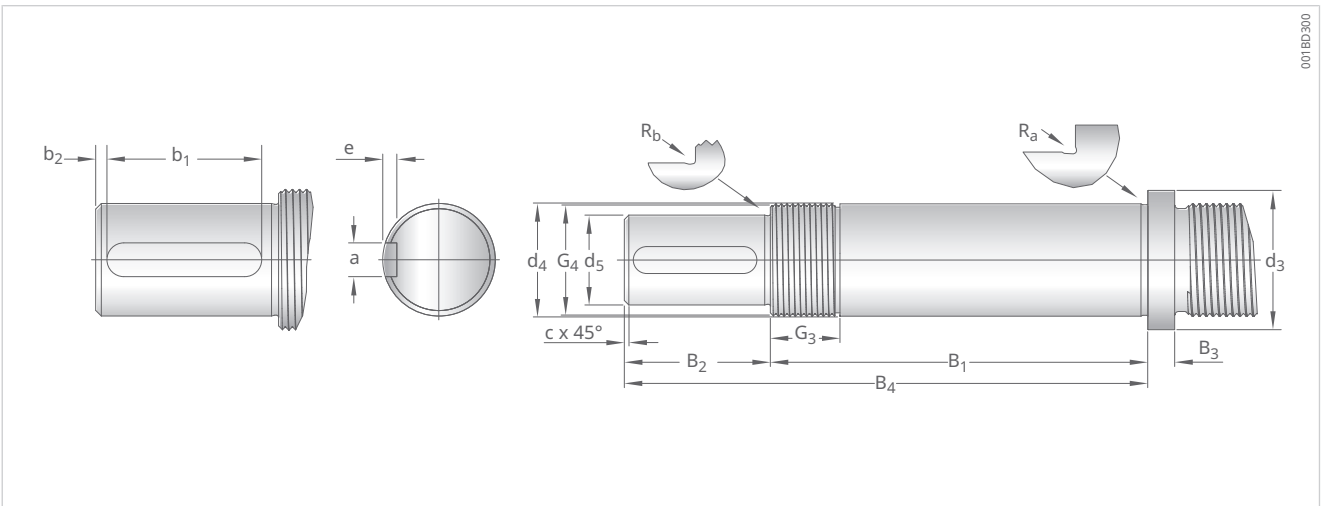


FLRBU

FLRBU

Kurzzeichen	D <sub>1</sub>	D <sub>6</sub>	D	D <sub>4</sub>	D <sub>7</sub>	E	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	n <sub>S1</sub>	S <sub>1</sub> <sup>1)</sup>
-			h7										H13
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	mm
FLRBU1	76	50	47	63	30	27	42	10	25	14	12	5	6,6
FLRBU2	90	62	60	76	37	32	46	10	32	18	18	5	6,6
FLRBU3	90	59	60	74	40	32	77	13	60	18	30	5	9
FLRBU4	120	80	80	100	44	44	89	16	68	20	36	5	11
FLRBU5	140	99	100	120	54	54	110	20	82	22	47	5	13
FLRBU6	171	130	130	152	75	67	140	25	98,5	25	58,5	5	13
FLRBU7	225	170	170	198	95	87	180	30	133,5	28	53,5	5	17,5
FLRBU8	285	219	220	252	125	115	235	35	179	32	99	5	22
FLRBU9 (2+2)	322	249	250	285	135	130	253	36	195	32	115	9	243
FLRBU9 (3+3)	322	249	250	285	135	130	347	36	289	32	115	9	243

BS - Befestigungsschraube  
n<sub>S1</sub> - Anzahl Befestigungsbohrungen S<sub>1</sub>



001IBD300

Standard-Endenbearbeitung

4

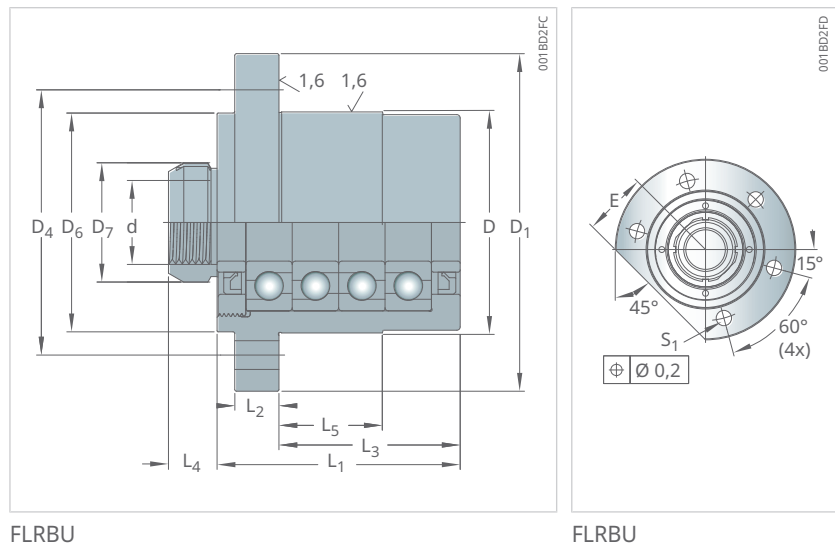
BS	d <sub>4</sub> <sup>2)</sup>	d <sub>5</sub>	d <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>3</sub>	c	R <sub>a</sub>	R <sub>b</sub>	a	e	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>
	h7	js12	js12	g6	N9	+0,1	+0,5									
-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
M6×25	12	10	17	58	20	5	78	M12×1	17	0.5	0.4	0,4	3	1,8	16	1,5
M6×25	17	15	23	66	30	5	96	M17×1	22	0.5	0.6	0,6	5	3	25	2
M8×25	20	17	27	97	40	7	137	M20×1	22	0.5	0.6	0,6	5	3	35	2
M10×30	25	20	34	112	45	7	157	M25×1,5	25	0.5	0.6	0,6	6	3,5	40	2,5
M12×40	35	30	45	134	55	10	189	M35×1,5	26	1	0.6	0,6	8	4	45	2,5
M12×40	50	40	62	168	65	12	233	M50×1,5	31	1	0.8	0,8	12	5	55	4
M16×55	65	60	78	210	100	18	310	M65×2	32	1	1.2	1	18	7	90	2,5
M20×65	90	85	108	270	120	25	390	M90×2	39	1	1.6	1,2	25	9	100	5
M22×70	100	95	120	288	140	25	428	M100×2	39	1	1.6	1,2	25	9	125	7
M22×70	100	95	120	382	140	25	522	M100×2	39	1	1.6	1,2	25	9	125	7

1) Für das Layout des FLRBU9 Flansch Schaeffler kontaktieren.

2) Standardtoleranz für Direktantrieb: h6.  
Empfohlener Toleranzwert für Parallelantrieb: k6

## 4.6.2 FLRBU, Leistungsdaten

Spindellagerung  
mit Schrägkugellagern



FLRBU

FLRBU

Kurzzeichen	d	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	S	sb	T <sub>pr</sub>	R <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	m	KMT	HS	T <sub>KMT</sub>	gs	T <sub>gs</sub>
-	mm	kN	kN	-	-	Nm	N/μm	kg	-	-	Nm	-	Nm
FLRBU1	✓ 12	13,8	13,6	1+1	7201	0,1	140	0,69	KMT 1	HN 3	15	M5	4,5
FLRBU2	✓ 17	32,8	34,6	1+1	7303	0,25	215	1,93	KMT 3	HN 4	22	M6	8
FLRBU3	✓ 20	42,4	60	2+2	7204	0,25	400	1,61	KMT 4	HN 5	27	M6	8
FLRBU4	✓ 25	85,5	121,5	2+2	7305	1,1	540	3,3	KMT 5	HN 5	38	M6	8
FLRBU5	✓ 35	129,7	211,5	2+2	7307	1,1	725	5,85	KMT 7	HN 7	65	M6	8
FLRBU6	✓ 50	215,2	384,6	2+2	7310	1,5	900	11,1	KMT 10	HN 10	110	M8	18
FLRBU7	✓ 65	305	630,8	2+2	7313	2	1100	25,1	KMT 13	HN 14	200	M8	18
FLRBU8	- 90	487,4	1107,7	2+2	7318	2,3	1570	53,1	KMT 18	HN 18	300	M10	35
FLRBU9 (2+2)	- 100	575,6	1515,4	2+2	7320	3	1640	73,1	KMT 20	HN 20	400	M10	35
FLRBU9 (3+3)	- 100	764,5	2273,1	3+3	7320	3,5	2300	96,1	KMT 20	HN 20	400	M10	35

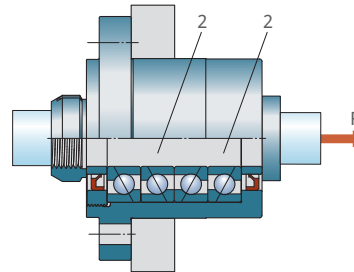
1) Axiale Steifigkeit von Gehäuse- und Lagereinheit, Steifigkeit von Wellenmutter und Spindel nicht enthalten.  
Berechnung der axialen Steifigkeit unter  $F = 10 \% \cdot C_a$

✓	-	Vorzugsgröße
C <sub>0a</sub>	kN	statische axiale Tragzahl
C <sub>a</sub>	kN	dynamische axiale Tragzahl
d	mm	Bohrungsdurchmesser
gs	-	Präzisionsmutter: Größe der Madenschraube
HS	-	Präzisionsmutter: Hakenschlüssel
KMT	-	Präzisionsmutter: Kurzzeichen
m	kg	Masse Spindellager
R <sub>a</sub>	N/μm	Steifigkeit Lagerpaket
S	-	Ausführung
sb	-	Lagerkurzzeichen
T <sub>pr</sub>	Nm	max. Vorspannungsmoment
T <sub>gs</sub>	Nm	Präzisionsmutter: Madenschrauben Anzugsdrehmoment
T <sub>KMT</sub>	Nm	Präzisionsmutter: Anzugsdrehmoment

### 4.6.3 Empfehlungen für die Montage und Ausrichtung der Spindellagerungen

Standardausrichtung der Spindellagerung: Flansch in Richtung des bearbeiteten Spindelendes

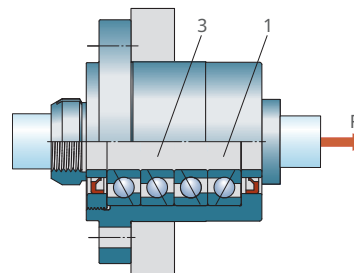
☞ 62 FLRBU (1+1) (2+2) (3+3)



001BD303

- Empfohlene Lageranordnung für Anwendungen, bei denen die Zug- und Druckbelastungen ähnlich hoch sind
- Kundenseitige Prüfung der Flanschbefestigungsschrauben auf Druckbelastung erforderlich

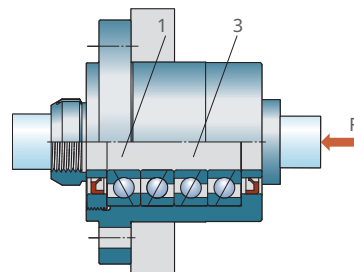
☞ 63 FLRBU (3+1)



001BD304

- Empfohlene Lageranordnung für Anwendungen, bei denen die Zugbelastungen deutlich höher als die Druckbelastungen sind
- Kundenseitige Prüfung der Flanschbefestigungsschrauben auf Druckbelastung erforderlich

☞ 64 FLRBU (1+3)

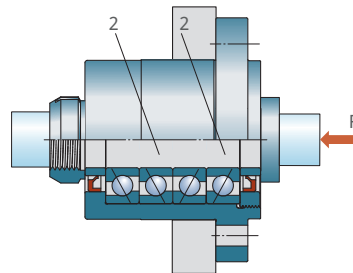


001BD305

- Für Anwendungen mit vorrangig Zugbelastungen, jedoch von Schaeffler NICHT empfohlen
- Kundenseitige Prüfung der Flanschbefestigungsschrauben auf Druckbelastung erforderlich

### Nicht-Standardausrichtung der Spindellagerung: Flansch in Richtung des Spindelgewindes des Rollengewindetriebs

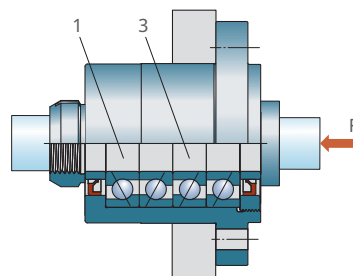
☐65 FLRBU (1+1) (2+2) (3+3)



001BD308

- Empfohlene Lageranordnung für Anwendungen, bei denen die Zug- und Druckbelastungen ähnlich hoch sind
- Kundenseitige Prüfung der Flanschbefestigungsschrauben auf Zugbelastung erforderlich

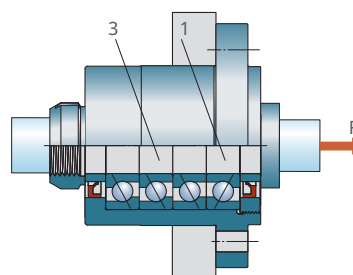
☐66 FLRBU (3+1)



001BD30A

- Empfohlene Lageranordnung für Anwendungen, bei denen die Druckbelastungen deutlich höher als die Zugbelastungen sind
- Kundenseitige Prüfung der Flanschbefestigungsschrauben auf Zugbelastung erforderlich

☐67 FLRBU (1+3)



001BD30D

- Für Anwendungen mit vorrangig Zugbelastungen, jedoch von Schaeffler nicht empfohlen
- Kundenseitige Prüfung der Flanschbefestigung erforderlich

43 Empfehlungen Montage und Ausrichtung der Spindellagerungen

Bohrungs- durchmesser	Tragzahlen der drei die Haupt- belastung tragenden Lager		Tragzahlen des gegenüberliegenden Einzellagers		Bevor- zugt	Kurzzeichen
	Tragfähigkeit der Spindellagerung		Tragfähigkeit der Spindellagerung			
	dyn.	stat.	dyn.	stat.		
d	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>		
mm	kN		kN			-
20	56,4	90	26,1	30	✓	FLRBU3
25	113,6	182,3	52,6	60,8	✓	FLRBU4
35	172,2	317,3	79,8	105,8	✓	FLRBU5
50	285,8	576,9	132,5	192,3	✓	FLRBU6
65	405,5	946,2	187,9	315,4	✓	FLRBU7
90	647,3	1661,5	300	553,9	-	FLRBU8
100	764,5	2273,1	354,3	757,7	-	FLRBU9 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ausführung mit 4 Lagern

## 4.6.4 Empfohlene Spindellagerungen für Standard-Planetenrollengewindetribe

(Standardanzahl Rollen)

44 Planetenrollengewindetribe SR/BR, PR, HR: Empfohlene Größe der FLRBU-Spindellagerungen <sup>1)</sup>

Ph		2	4	5	6	8	9	10	12	15	18	20	24	25	30	35	36	42
d <sub>0</sub>	Mutter	FLRBU Größe																
mm																		
8	SR/BR	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	PR	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	SR/BR	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	PR	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	SR/BR	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	PR	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	SR/BR	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	PR	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	SR/BR	4	-	4	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	PR	2	-	2	2	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	SR/BR	-	-	-	3	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	PR	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	SR/BR	-	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
25	PR	-	-	3	-	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
30	SR/BR	-	-	5	5	5	-	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-
30	PR	-	-	4	4	4	-	4	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-
36	SR/BR	-	-	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	-	-	-	-
36	PR	-	-	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	-	-	-
39	SR/BR	-	-	6	-	-	-	6	-	6	-	6	-	6	-	-	-	-
39	PR	-	-	5	-	-	-	5	-	5	-	5	-	5	-	-	-	-
44	SR/BR	-	-	-	-	6	-	-	6	-	6	-	6	-	6	-	-	-
44	PR	-	-	-	-	4	-	-	4	-	5	-	5	-	5	-	-	-
48	SR/BR	-	-	6	-	6	-	6	-	7	-	7	-	7	7	-	-	-
48	PR	-	-	5	-	5	-	6	-	6	-	6	-	6	6	-	-	-
56	SR/BR	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	7	-	-	-	7	-
56	PR	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	6	-	-	-	6	-
60	SR/BR	-	-	-	-	-	-	8	-	8	-	8	-	-	-	-	-	-
60	PR	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-
60	HR	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	8	-	8	8	-	-	-
64	SR/BR	-	-	-	-	-	-	-	7	-	7	-	7	-	7	-	7	-
64	PR	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-
75	SR/BR	-	-	-	-	-	-	9 (2+2)	-	9 (2+2)	-	9 (2+2)	-	-	-	-	-	-
75	PR	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (3+3)	-	9 (3+3)	-	9 (3+3)	9 (3+3)	-	-	-
80	SR	-	-	-	-	-	-	8	-	-	8	-	8	-	-	-	-	8

<sup>1)</sup> Einige SR/BR und PR Planetenrollengewindetribe (normaler Durchmesser × Steigung) sind nur mit der maximalen Rollenzahl erhältlich. In diesem Fall eignet sich die empfohlene FLRBU Spindellagergröße für diese Konfigurationen.

d<sub>0</sub>                      mm                      Nenndurchmesser der Gewindespindel  
Ph                        mm                      Steigung

### 4.6.5 Empfohlene Spindellagerungen für Rollengewindetriebe

45 Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung SV/BV, PV: Empfohlene Größe der FLRBU-Spindellagerungen

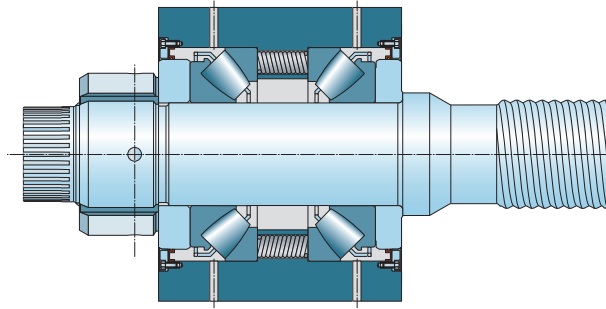
P <sub>h</sub>		1	2	3	4	5
d <sub>1</sub>	Mutter	FLRBU Größe				
mm						
8	SV/BV	1	-	-	-	-
8	PV	1	-	-	-	-
10	SV/BV	1	1	-	-	-
10	PV	1	1	-	-	-
12	SV/BV	1	1	-	-	-
12	PV	1	1	-	-	-
16	SV/BV	1	1	-	-	-
16	PV	1	1	-	-	-
20	SV/BV	2	2	-	-	-
20	PV	1	1	-	-	-
25	SV/BV	3	3	-	-	-
25	PV	2	2	-	-	-
32	SV/BV	4	4	-	-	-
32	PV	3	3	-	-	-
40	SV/BV	5	4	-	-	-
40	PV	4	3	-	-	-
50	SV/BV	6	5	6	5	-
50	PV	5	4	5	4	-
63	SV/BV	-	6	-	6	-
63	PV	-	6	-	6	-
80	SV/BV	-	-	-	7	-
80	PV	-	-	-	6	-
100	SV/BV	-	-	-	-	8
100	PV	-	-	-	-	7
125	SV/BV	-	-	-	-	9 (3+3)
125	PV	-	-	-	-	8

d<sub>1</sub> mm Nenn Durchmesser der Gewindespindel für Rollengewindetriebe mit Rollenrückführung

P<sub>h</sub> mm Steigung

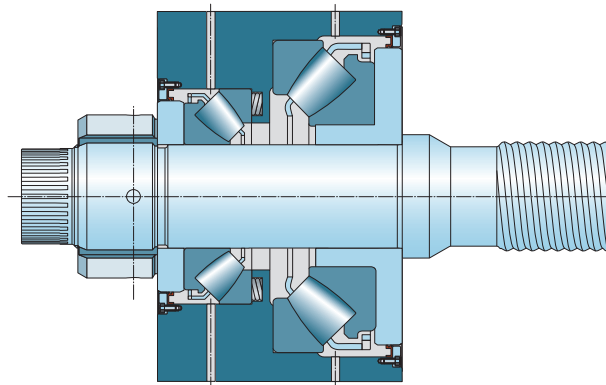
## 4.6.6 Vorauswahl von Axial-Pendelrollenlagern

68 Symmetrische Lagerung



001BD30F

69 Asymmetrische Lagerung



001BD312

Für Anwendungen, in denen FLRBU9 Spindellagerungen vorhandene Lasten nicht aufnehmen können, müssen größere Lagereinheiten z. B. auf Basis von Axial-Pendellagern eingesetzt werden. Diese größeren Spindellagerungen ergänzen das Sortiment der großen Rollengewindetriebe und der Hochleistungs-Rollengewindetriebe.

Die Lageranordnung in Spindellagerungen mit Axial-Pendelrollenlagern ist entweder symmetrisch oder asymmetrisch. Asymmetrische Anordnungen werden in der Regel verwendet, wenn die Belastungen in einer Richtung höher sind als in der anderen.

Die Spindellagerungen mit Axial-Pendelrollenlagern werden anwendungsbezogen, individuell und kundenspezifisch konstruiert und gefertigt.

Weitere Informationen über diese Spindellagerungen erhalten Sie von Ihrem Wälzlagerhersteller.

46 Vorwahl von Axial-Pendelrollenlagern

Hochleistungs-Rollen-gewindetriebe		Empfohlene Größe von Axial-Pendelrollenlagern							Lager Kurz-zeichen
		Bohrungs-durchmesser	Außen-durchmesser	Mittlerer Lagerdurch-messer	Höhe	Tragzahl			
						dyn.	stat.		
d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	d	D	d <sub>m</sub>	H	C <sub>a</sub>	C <sub>0a</sub>		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN		-	
87	15 ... 30	110	230	170	73	1180	3000	29422 E	
99	15 ... 35	130	270	200	85	1560	4050	29426 E	
112,5	15 ... 35	140	280	210	85	1630	4300	29428 E	
120	15 ... 40	150	300	225	90	1860	5100	29430 E	
135	15 ... 50	160	320	240	95	2080	5600	29432 E	
150	15 ... 50	170	340	255	103	2360	6550	29434 E	
180	15 ... 50	200	400	300	122	3200	9000	29440 E	
210	20 ... 50	240	440	360	122	3400	10200	29448 E	
240	20 ... 50	260	480	370	132	4050	12900	29452 E	

4

Zur Auswahl und Dimensionierung von Axial-Pendelrollenlagern, Empfehlungen zur Mindestlast, Berechnung äquivalenter dynamischer/ statischer Lagerbelastung, Schmierung, Auslegung der Lageranordnungen und Montage.

Insbesondere sind folgende Annahmen bei der Berechnung zu verwenden

Die max. Axiallast darf ein Viertel der statischen Nenn-Tragfähigkeit des Lagers nicht überschreiten.

$$s_0 = C_{0a}/F$$

$$s_0 \geq 4$$

C <sub>0a</sub>	kN	statische Tragzahl
F	Nm	max. statische oder dynamische Tragfähigkeit des Axial-lagers
s <sub>0</sub>	-	statischer Tragsicherheitsfaktor

Die zulässige Drehzahl des Lagers hängt vom Verhältnis der dynamischen Tragzahl zur äquivalenten mittleren Last F<sub>m</sub> ab.

Wenn C<sub>a</sub>/F<sub>m</sub> ≤ 4

$$\rightarrow \text{max. } n \cdot d_L = 60000$$

Mit C<sub>a</sub>/F<sub>m</sub> = 8

$$\rightarrow \text{max. } n \cdot d_L = 120000$$

Wenn C<sub>a</sub>/F<sub>m</sub> ≥ 15

$$\rightarrow \text{max. } n \cdot d_L = 200000$$

C <sub>a</sub>	kN	dynamische Tragzahl
d <sub>L</sub>	mm	mittlerer Lagerdurchmesser
F <sub>m</sub>	N	äquivalente dynamische Belastung
n	min <sup>-1</sup>	Drehzahl

## 4.7 Bestellbezeichnung

### 70 Komplette Rollengewindtriebseinheit

SRF 30×5 R 425/590 G5 L Z WPR

#### Muttertyp

SRC	Planetenrollengewindtrieb, mit Axialspiel, zylindrische Mutter
BRC	Planetenrollengewindtrieb, ohne Axialspiel, zylindrische Mutter
SRF	Planetenrollengewindtrieb, mit Axialspiel, zentrischer Flansch
BRF	Planetenrollengewindtrieb, ohne Axialspiel, nichtzentrischer Flansch
SRP	Planetenrollengewindtrieb, mit Axialspiel, nichtzentrischer Flansch
BRP	Planetenrollengewindtrieb, ohne Axialspiel, nichtzentrischer Flansch
PRU	Planetenrollengewindtrieb, Vorspannung mit geteilter Mutter, zylindrische Mutter
PRK	Planetenrollengewindtrieb, Vorspannung mit geteilter Mutter, zentrischer Flansch
HRC	Hochleistungs-Planetenrollengewindtrieb, zylindrische Mutter
HRF	Hochleistungs-Planetenrollengewindtrieb, zentrischer Flansch
HRP	Hochleistungs-Planetenrollengewindtrieb, nichtzentrischer Flansch
ISR	Invertierter Planetenrollengewindtrieb mit Axialspiel
SRR	Planetenrollengewindtrieb, angetriebene Mutter, mit Axialspiel
BRR	Planetenrollengewindtrieb, angetriebene Mutter, ohne Axialspiel
SVC	Rollengewindtrieb mit Rollenrückführung, mit Axialspiel, zylindrische Mutter
BVC	Rollengewindtrieb mit Rollenrückführung, ohne Axialspiel, zylindrische Mutter
SVF	Rollengewindtrieb mit Rollenrückführung, mit Axialspiel, zentrischer Flansch
BVF	Rollengewindtrieb mit Rollenrückführung, ohne Axialspiel, zentrischer Flansch
PVU	Rollengewindtrieb mit Rollenrückführung, Vorspannung mit geteilter Mutter, zylindrische Mutter
PVK	Rollengewindtrieb mit Rollenrückführung, Vorspannung mit geteilter Mutter, zentrischer Flansch

#### Nenndurchmesser × Steigung [mm]

#### Gewinde

R	Rechtsgängig
L	Linksgängig (auf Anfrage)

#### Gewindelänge/Gesamtlänge [mm]

#### Steigungsgenauigkeit

G5	Standard-Steigungsgenauigkeit
G3	Steigungsgenauigkeit auf Anfrage
G1	Steigungsgenauigkeit auf Anfrage

#### Montagerichtung der Flanschmutter

S	Geschliffener Mutter-Außendurchmesser D (g6) in Richtung auf das kürzere bearbeitete Spindelende
L	Geschliffener Mutter-Außendurchmesser D (g6) in Richtung auf das längere bearbeitete Spindelende
-	Im Falle identischer Endenbearbeitung und bei zylindrischen Müttern

#### Bearbeitung des Spindelendes

Z	Nach Kundenzeichnung
---	----------------------

#### Abstreifer

WPR	Mit Abstreifern
NOWPR	Ohne Abstreifer
NORCS	Kurze Mutter ohne Abstreifer und Aussparung für Abstreifer (nur gültig für SVC und PVU)

001DE09A

## 5 Montageempfehlungen

### 5.1 Montage

#### 5.1.1 Handhabung

Rollengewindetriebe sind Präzisionsbauteile und müssen sorgfältig vor Stoßbelastungen, Verunreinigungen und Korrosion geschützt werden. Nach der Reinigung ist ein Berühren der Spindeln mit bloßen Händen zu vermeiden.

Ungeschützte Spindeln aus Standardlagerstahl sind sehr korrosionsanfällig.

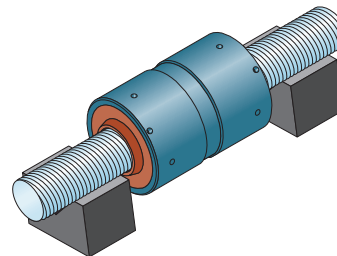
#### 5.1.2 Lagerung

Bei der Aufbewahrung dürfen Rollengewindetriebe keinen Verunreinigungen, Schwingungen, Stößen, Feuchtigkeit oder sonstigen nachteiligen Bedingungen ausgesetzt werden.

Für den Versand werden Rollengewindetriebe mit dicker Kunststoffolie verpackt, die sie vor festen oder flüssigen Verunreinigungen schützt. Sie sollten bis zur Verwendung eingepackt in der Transportkiste verbleiben.

Wenn die Rollengewindetriebe aus der Kiste genommen werden, sind sie auf Prismenblöcke aus Holz, Kunststoff oder Aluminium aufzulegen und vor Vibrationen zu schützen. Die Prismenblöcke sind am Gewindeteil der Spindel zu positionieren oder an den bearbeiteten Enden. Die Einheit darf nicht auf dem Mutterkörper ruhen.

71 Rollengewindetrieb auf V-förmigen Stützen



001BD316

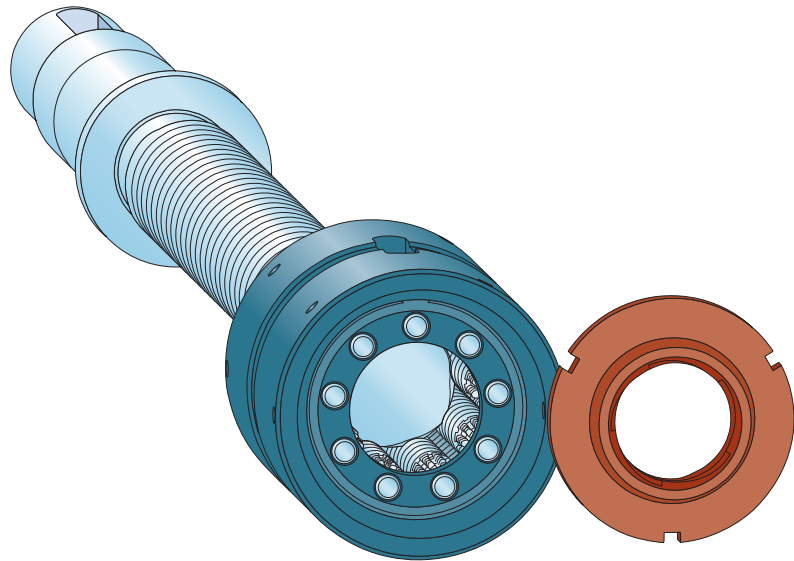
Durch den Standard-Korrosionsschutz sind Rollengewindetriebe in ihrer Originalverpackung bis zu 18 Monate geschützt. Die Lagerungstemperatur sollte zwischen  $-10\text{ °C}$  und  $+50\text{ °C}$  liegen. Für längere Lagerzeiten kann eine Spezialverpackung wie VCI-Beutel verwendet werden. Weitere Informationen über die Lagerung von Rollengewindetrieben erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

#### 5.1.3 Demontage der Mutter

Die Mutter ist nach Möglichkeit nicht von der Spindel zu nehmen; dies gilt besonders für vorgespannte Einheiten. Wenn die Mutter von der Spindel genommen werden muss, z. B. zur Bearbeitung der Spindelenden, ist vor der Demontage die Montagerichtung zu beachten.

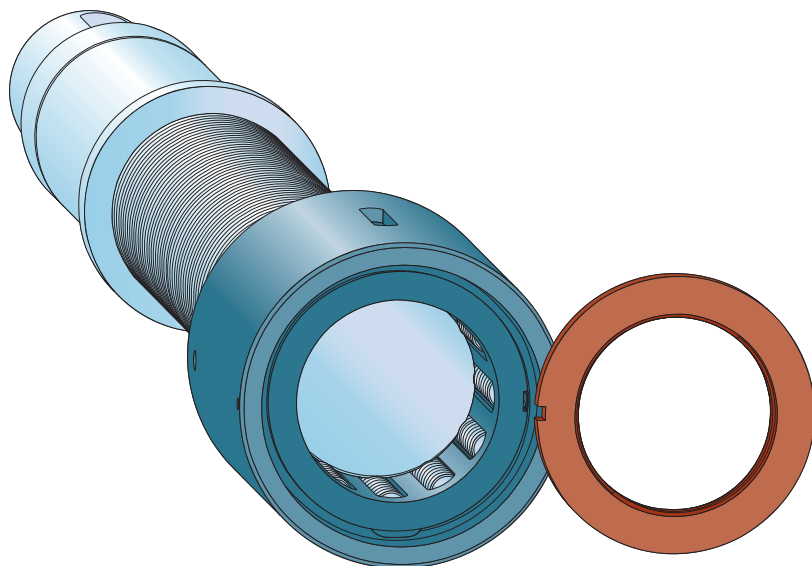
Durch Entfernen eines Abstreifers ist die Bauform der Mutter zu identifizieren.

72 Planetenrollengewindetrieb



001BD31F

73 Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung

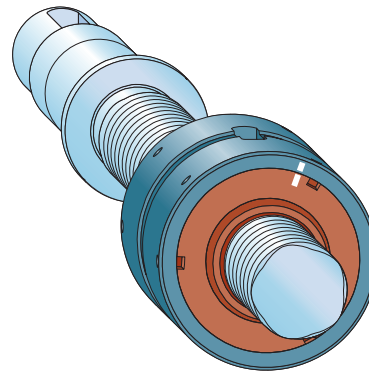


001BD322

Bei einem Rollengewindetrieb mit Rollenrückführung und Nenndurchmesser < 16 mm sollte die Mutter nur unter Verwendung einer Montagehülse (Gefahr des Verlusts der Rollen) von der Spindel demontiert werden.

Bei den anderen Rollengewindetrieben mit Rollenrückführung und bei allen Planetenrollengewindetrieben lässt sich die Mutter ohne Gefahr entfernen. Wenn die Mutter jedoch mit Abstreifern montiert wird (die Komponenten sind in der Regel schwarz oder weiß), empfiehlt Schaeffler die Kennzeichnung der Abstreifer und ihrer Winkelposition im Verhältnis zur Mutter, um den Wiedereinbau zu erleichtern.

#### 74 Markierung der Winkelposition des Abstreifers an der Mutter vor der Demontage



001BD31D

Um das entsprechende Axialspiel oder die Vorspannung für die jeweilige Anwendung zu erzielen, wird jede Mutter an ihre Spindel angepasst. Es ist daher mit größter Sorgfalt vorzugehen, um Muttern und Spindeln bei der Demontage nicht zu vermischen.

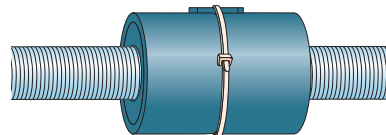
Allein die Änderung der Ausrichtung einer vorgespannten Mutter auf ihrer angepassten Gewindespindel wird sich auf das Leerlaufdrehmoment auswirken. Für die korrekte Demontage und erneute Montage ist also besondere Aufmerksamkeit geboten!

Bei vorgespannten Einheiten (Bauformen mit Vorsetzzeichen PRU, PRK, PVU und PVK) darf das für den Transport in der Verpackung verwendete Halteelement nicht entfernt werden.

Mögliche Halteelemente:

- Transportbolzen (in der Regel 3 Schrauben) für die Flanschbauformen PRK und PVK
- Halteband für die zylindrischen Bauformen PRU und PVU. Beim Entfernen des Haltebands besteht die Gefahr, dass die Vorspannscheibe (zweiteilig) und die Passfeder herausfallen. Dieser Arbeitsschritt sollte daher unmittelbar vor dem Hineinpressen der Mutter in ihr Gehäuse vorgenommen werden.

#### 75 Halteband



001BD31A

### 5.1.4 Schmierung

Der Korrosionsschutz ist kein Schmierstoff. Die Schmierung mit Fett oder Öl ist im Kapitel Schmierung in diesem Dokument beschrieben.

### 5.1.5 Inbetriebnahme der Spindel

Nach der Reinigung, Montage und Schmierung des Rollengewindetriebs empfiehlt es sich, die Mutter zunächst über einige volle Hübe bei geringer Geschwindigkeit ( $< 50 \text{ min}^{-1}$ ) und unter leichter Belastung zu fahren (nicht höher als 5 % der dynamischen Tragfähigkeit des Gewindetriebs), um die richtige Position der Endschalter zu prüfen.

Dann können die normale Belastung und Drehzahl angewandt werden.

### 5.1.6 Einlaufphase

Nichtvorgespannte Rollengewindetriebe werden in den ersten Betriebsstunden eingefahren.

Schaeffler empfiehlt, nach dem Einfahren die Hälfte der Fettmenge in die Mutter einzuspritzen, um den möglicherweise durch Partikel verunreinigten Schmierstoff zu erneuern.

Vorgespannte Rollengewindetriebe werden vor der Lieferung mit 20000 Umdrehungen eingefahren.

### 5.1.7 Überwachung der Spindellebensdauer

Das Ende der Gebrauchsdauer der Spindel ist wie folgt erkennbar: Ermüdungsschälungen, Zunahme des Axialspiels, Verschlechterung des Laufverhaltens, Anstieg von Antriebsdrehmoment und Betriebstemperatur.

Darüber hinaus ist der Schmierstoff sichtbar verunreinigt. Diese Indikatoren dienen als wichtige Hinweise bei der Zustandsüberwachung des Gewindetriebs. Am Ende der Gebrauchsdauer wird der sofortige Austausch empfohlen, um Schäden zu vermeiden.

#### Wichtig

Mangelhafter oder fehlender Schmierstoff, außergewöhnliche Spannungen, Schiefstellung und Neigung sowie der Betrieb außerhalb der definierten Spezifikationen führen zu einem Anstieg der Betriebstemperatur des Rollengewindetriebs. Die Überwachung der Betriebstemperatur trägt dazu bei, Unregelmäßigkeiten zu erkennen.

### 5.1.8 Rückverfolgung

Spindel und Mutter eines Rollengewindetriebs sind durch eingravierte Fertigungs- und Seriennummern eindeutig gekennzeichnet. Die individuellen Daten jeder Spindel hinsichtlich Abmessungen, Steigungsgenauigkeit, Axialspiel, Leerlaufdrehmoment usw. werden von Schaeffler dokumentiert und 10 a (Jahre) lang archiviert. Für spezielle Anwendungen kann dieser Zeitraum noch verlängert werden.

### 5.1.9 Montage der Spindellagerungen

1. Vor dem Einbau einer FLRBU-Spindellagerung die Einbaurichtung (Position des Flanschs) prüfen.
2. Bei Bedarf die FLRBU mit einem Anwärmgerät auf 80 °C anwärmen.
3. Die FLRBU an der Spindel montieren (genau gegen die Stirnseite des Spindelflanschs anlegen).
4. Die Präzisionsmutter vorbereiten und die Sicherungsschrauben eine Viertelumdrehung lösen.
5. Die Präzisionsmutter montieren
  - › Auf das 1,5-Fache des in der Produkttabelle angegebenen Anzugsmoments anziehen.
  - › Die Mutter lösen.
  - › Die Präzisionsmutter wieder auf die in der Produkttabelle angegebenen Anzugsmomente festziehen und die Sicherungsschrauben anziehen.
6. Den Radialschlag am bearbeiteten Ende prüfen und den oberen Punkt markieren.
7. Liegt der Radialschlag außerhalb der Toleranz, die radiale Sicherungsschraube lösen und wieder anziehen, die dem zuvor markierten oberen Punkt am nächsten ist.
8. Den Radialschlag erneut prüfen.
9. Die Funktion der Spindellagerung prüfen.

### 5.1.10 Empfehlungen für Bolzen mit Flanschmuttern

Schaeffler empfiehlt die Verwendung von Bolzen mit einer Stahlqualität gemäß ISO-Klasse 12.9.

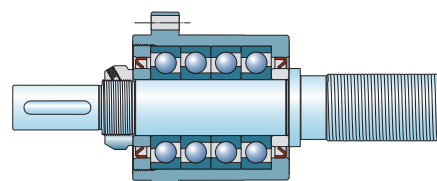
### 5.1.11 Ausrichtung

Die verwendeten Linearführungssysteme sind auf ihre ordnungsgemäße Ausrichtung gegenüber der Spindelachse zu überprüfen, um eine nichtaxiale Belastung des Rollengewindetriebs zu vermeiden. Wenn die verwendeten Linearführungen diese Anforderungen nicht erfüllen können, empfiehlt es sich, eine Mutter mit Schwenkzapfen zu verwenden oder die Lagerung der Spindel entsprechend zu überarbeiten.

Für die Montage empfiehlt Schaeffler das nachstehende Verfahren bei einer Einheit mit rotierender Gewindespindel und bewegten Mutter.

Die Linearführungen müssen entsprechend den Empfehlungen für das gewählte Führungssystem korrekt montiert werden.

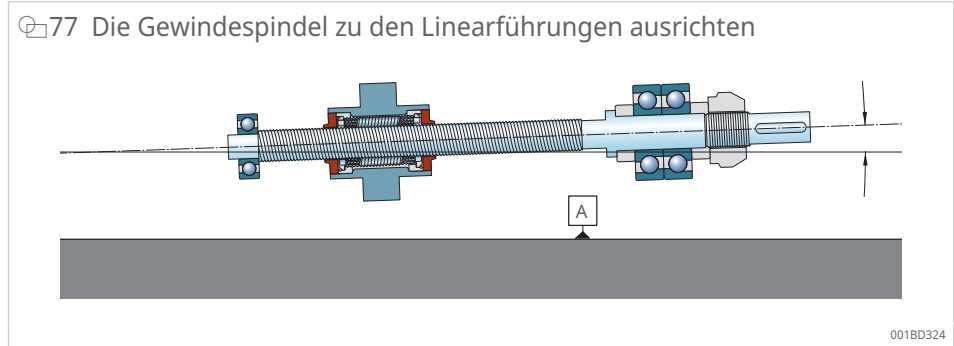
 76 Spindellagerung



001BD323

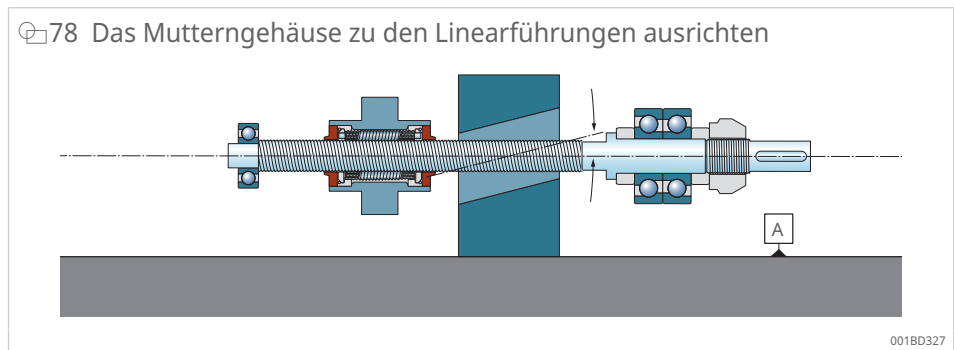
**1. Die Gewindespindel zu den Linearführungen ausrichten.**

Die Gehäuse der Spindellagerungen an den Linearführungen ausrichten, um die Parallelität der Gewindespindel in Bezug auf die Führungen sicherzustellen. Die Neigung der Spindellagerachse gegenüber der Linearführung, in zwei zueinander senkrechten Ebenen, muss kleiner sein als  $1/2000$  rad ( $0,03^\circ$ ); der ideale Wert ist  $1/5000$  rad ( $0,011^\circ$ ).



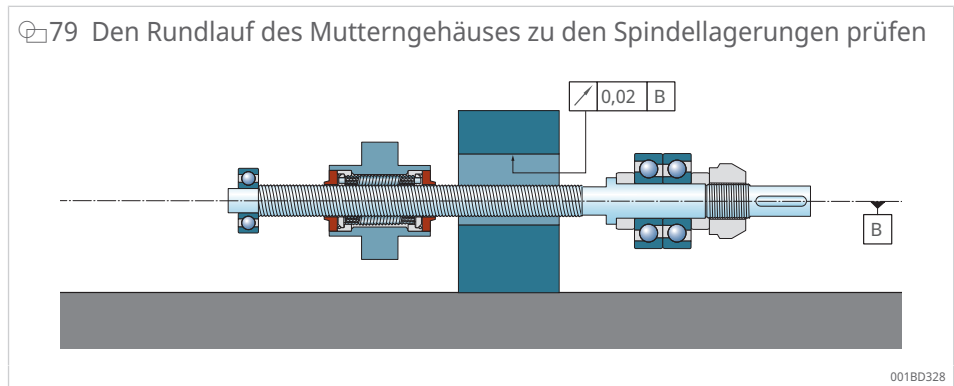
**2. Das Mutterngehäuse zu den Linearführungen ausrichten.**

Das Gehäuse der Gewindetriebmutter an der Achse der Linearführungen ausrichten, um die Parallelität der Mutternase in Bezug auf die Führungen sicherzustellen. Die Neigung muss kleiner sein als  $1/2000$  rad ( $0,03^\circ$ ); der ideale Wert ist  $1/5000$  rad ( $0,011^\circ$ ). Diese Toleranzen müssen unter Last beibehalten werden.



**3. Den Rundlauf des Mutterngehäuses zu den Spindellagerungen prüfen.**

Das Mutterngehäuse sollte zentrisch gegenüber den Spindellagerungen liegen. Eine übermäßig nichtzentrische Position des Mutterngehäuses würde ansonsten zu einer unzulässigen radialen Belastung des Rollengewindetriebs führen. Die radiale Außermittigkeit in zwei zueinander senkrechten Ebenen darf 0,02 mm zwischen dem Bohrungsdurchmesser des Mutterngehäuses und der Achse des Spindellagers nicht überschreiten.

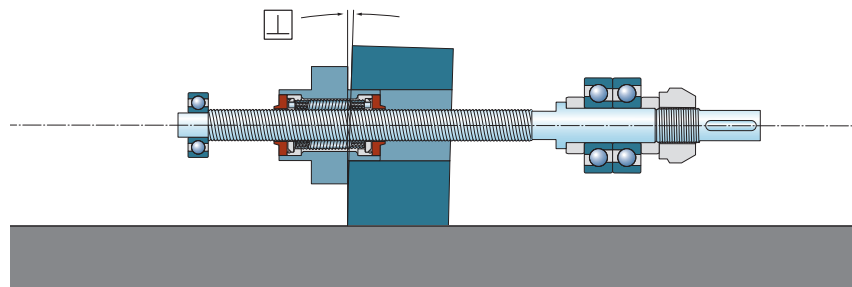


#### 4. Den Axialschlag der Stirnfläche des Muttergehäuses gegenüber der Achse der Gewindespindel prüfen (Flanschmutter).

Schaeffler empfiehlt sicherzustellen, dass das Muttergehäuse korrekt rechtwinklig zur Gewindetriebackse liegt, um eine Neigung der Mutter und eine ungleichmäßige Belastung entlang der Rollen zu vermeiden. Der Axialschlag der Gehäusestirnfläche muss wie folgt sein:

- Kleiner als 0,015 mm bei Rollengewindetrieben mit  $d_0 \leq 15$  mm
- Kleiner als 0,02 mm bei Rollengewindetrieben mit  $15 < d_0 \leq 39$  mm
- Kleiner als 0,04 mm bei Rollengewindetrieben mit  $d_0 > 39$  mm

80 Den Axialschlag der Stirnfläche des Muttergehäuses gegenüber der Achse der Spindel überprüfen



## 5.2 Schmierung

### 5.2.1 Schmierung von Rollengewindetrieben

Vorrangige Ziele der Schmierung:

- Verhinderung des metallischen Kontakts zwischen den Laufflächen sowie Minimierung der Metallermüdung
- Schutz vor Korrosion
- Minimierung von Verschleiß
- Maximierung der Gebrauchsdauer des Rollengewindetriebs
- Erfüllung der Leistungsanforderungen für die vorhandenen Betriebsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Vakuum oder korrosive Umgebungen usw.)

Bei Standardlieferung sind die Rollengewindetriebe nicht geschmiert. Auf Anfrage ist jedoch die Lieferung im geschmierten Zustand möglich. Bitte wenden Sie sich an Ihren Schaeffler Ansprechpartner. Rollengewindetriebe mit Standardlieferung müssen vom Kunden vor der Inbetriebnahme ordnungsgemäß geschmiert werden.

## Wichtig

Auf die Rollengewindetriebe wird vor dem Versand ein Korrosionsschutz aufgebracht. Der Korrosionsschutz ist kein Schmierstoff. Abhängig vom für die Anwendung gewählten Schmierstoff kann es erforderlich sein, den Korrosionsschutz vor dem Aufbringen des Schmierstoffs zu entfernen, um die Gefahr einer Unverträglichkeit auszuschließen. Zum Entfernen des Schutzfilms empfiehlt Schaeffler folgende Vorgehensweise:

- Den Rollengewindtrieb mit einem Lösungsmittel reinigen.
- Dabei das Lösungsmittel in die Muttereinheit eindringen lassen.
- Dann das Mittel komplett vom Rollengewindtrieb ablaufen lassen.

Der von Schaeffler auf seine Rollengewindetriebe aufgebraachte Korrosionsschutz ist unverträglich mit diesen Schmierstoffen:

- Polyglykol-Grundöl
- Ester-Grundöl
- Silikon-Grundöl
- Aluminium-Komplexseife

Bei Verwendung eines dieser Schmierstoffe ist wie zuvor beschrieben vorzugehen, um den Korrosionsschutz vor der Schmierung zu entfernen.

Es gibt drei Haupttypen von Schmierstoffen: Fett, Öl und Trockenschmierstoff. In den meisten Anwendungen wird die Schmierung mit Fett oder Öl gewählt. Aufgrund ähnlicher tribologischer Bedingungen eignen sich die meisten für Getriebe und Lager empfohlenen Fette oder Öle ebenfalls für die Schmierung von Rollengewindetrieben.

### 47 Vorteile und Nachteile verschiedener Schmierstoffe

Schmierstofftyp	Kundennutzen	Beschränkungen
Schmierfett	Nützlichste und gängigste Schmierungslösung für Rollengewindetriebe	Nachschmierplan erforderlich
Öl	Höhere Schmierleistung für Rollengewindetriebe Ölumlaufschmierung unterstützt die Reinigung des Rollengewindtrieb-Mechanismus und Stabilisierung der Betriebstemperatur	Erfordert komplexere Anlageninstallation Besondere Sorgfalt erforderlich für die Sauberkeit und Dichtheit der Anlagen
Trockenbeschichtung	Schmierungslösung für spezifische Anwendungen oder Umgebungen, bei denen keine Flüssigschmierstoffe eingesetzt werden können	Erfordert moderne Prozessverfahren Unter Umständen Sonderstähle für Rollengewindetriebe erforderlich Höhere Kosten Genau definierte Betriebsbedingungen zur Erzielung der erwarteten Leistung

## 5.2.2 Fettschmierung

Fett ist der am häufigsten verwendete Schmierstoff für Rollengewindetriebe. Die Auswahl des Schmierfetts basiert vor allem auf den Anforderungen an Betriebstemperatur, Belastung, Drehzahl und Umgebung.

Schmierfett besteht aus einem Grundöl (durchschnittlich 80 % der gesamten Fettmenge), also dem Schmierwirkstoff, der in einer Dickungsmittelmatrix oder Seife enthalten ist, sowie Additiven für besondere Eigenschaften.

## Schmierfettauswahl

Schmierfett mit synthetischem Grundöl ist Fett mit mineralischem Grundöl vorzuziehen, da es länger stabil bleibt und bei Temperaturwechseln geringere Viskositätsschwankungen aufweist.

Die folgenden synthetischen Öle eignen sich bestens für Rollengewindetriebanwendungen:

- Polyalphaolefine (PAO)
- Polyglykol (PAG)

Unter den zahlreichen möglichen Alternativen eignen sich die nachstehenden Dickungsmittel bestens für Rollengewindetriebe:

- Lithium oder Lithium-Komplex
- Barium oder Barium-Komplex

Die dynamische Viskosität kennzeichnet die Fähigkeit des Öls, einen ausreichenden Schmierfilm zwischen den Kontaktflächen einer Gewindespindel sicherzustellen. Schmierstoff-Datenblätter geben in der Regel die Viskosität des Grundöls bei 40 °C und 100 °C an.

Schaeffler empfiehlt im Allgemeinen Schmierstoffe mit einer Viskosität von ca. 100 cSt bei normaler Betriebstemperatur der Anwendung.

Die normale Betriebstemperatur richtet sich nach der vom Rollengewindetrieb erzeugten Reibungswärme, nach der von außen zugeführten Wärme und nach der Wärmemenge, die vom Rollengewindetrieb abtransportiert werden kann.

Eine Fettkonsistenz oder NLGI-Klasse zwischen 0 (halbflüssig) und 2 (weich) eignet sich für die meisten Anwendungen. Bei automatischen Schmier-systemen empfiehlt Schaeffler, die für das System geforderte Konsistenz zu prüfen, um eine ordnungsgemäße Funktion sicherzustellen.

Für hohe Drehzahlen und vertikale Anwendungen, bei denen der Schmierstoff infolge von Zentrifugalkräften weggeschleudert oder an der Spindel herunterlaufen könnte, werden Schmierstoffe empfohlen, die sehr gut an der Spindel haften. Hier bieten Bariumseife und komplexe Metallseifen sehr gute Hafteigenschaften. Unter diesen Bedingungen wird ebenfalls NLGI-Klasse 2 empfohlen, um eine gute Konsistenz sicherzustellen.

Bei niedrigen Drehzahlen (unter  $10 \text{ min}^{-1}$ ), werden allerdings Schmierstoffe mit hoher Viskosität empfohlen, um einen ausreichenden Schmierfilm zwischen den Laufflächen zu erzeugen und die Reibung unter Last zu reduzieren. Schaeffler empfiehlt in der Regel eine Viskosität von über 300 cSt bei Betriebstemperatur.

Das Reißen des Schmierfilms erfolgt proportional zur Belastung. Für externe Belastungen über 25 % der dynamischen Tragfähigkeit von Rollengewindetrieben empfiehlt Schaeffler im Allgemeinen Schmierfette mit Hochdruckschutz (EP). Schmierfette, die den Test „Vierkugelapparat, Schweißkraft“ unter einem Gewicht von 250 kg bestanden haben, eignen sich gut für Anwendungen mit schweren Lasten.

Für folgende Betriebsbedingungen sind Spezial-Schmierfette erforderlich:

- Lebensmittelbranche
- Unterdruckmaschinen
- Vorhandensein von Wasser
- Schwingungen
- kleine Bewegungen, Schwingungen

Schmiersysteme können an die meisten Rollengewindetriebe angepasst werden, um eine automatische Fetteinspritzung zu gewährleisten.

## Schmierfristen und Vorgehensweise

Schaeffler empfiehlt folgende Schmierfristen und Vorgehensweise:

### 1. Inbetriebnahme und Initialschmierung

Neue Rollengewindetriebe müssen vor der Inbetriebnahme geschmiert werden.

#### 1.1. Schmierungsverfahren für die Spindel:

Eine Fettmenge mit einer Bürste über die gesamte Gewindelänge der Spindel verteilen. Die Produkttabellen geben für jede Spindelgröße die pro Meter Gewindelänge aufzubringende Fettmenge  $Z_s$  an. Diese Fettmenge wird mithilfe folgender Formel überschlägig ermittelt:

f.161 Fettmenge  $Z_s$

$$Z_s = 4,4 \cdot 10^{-4} \cdot d_0 \cdot l_1$$

$d_0$	mm	Nenn Durchmesser der Gewindespindel
$l_1$	mm	Gewindelänge der Schraube
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel

#### 1.2. Schmierungsverfahren für die Mutter:

Rollengewindetriebe mit Flanschmutter sind mit einer Gewindebohrung für einen Schmiernippel versehen. Rollengewindetriebe mit einer zylindrischen Mutter sind mit einer Mittelnut und einem Schmierloch für den Anschluss an einen Schmierfettkanal durch das Gehäuse versehen. Für die Initialschmierung empfiehlt Schaeffler,  $\frac{1}{3}$  des freien Raums in der Mutter mit Fett zu füllen. Die einzuspritzende Fettmenge ist in den Produkttabellen in Spalte  $Z_n$  angegeben. Das Fett in mehreren Schritten einspritzen und jeweils zwischen zwei Einspritzungen die Mutter auf der Spindel oder die Spindel in der Mutter drehen (mehrere Umdrehungen), um das Fett zwischen den Rollen und über die Mutternlänge zu verteilen.

### 2. Erste Nachschmierung

Für nichtvorgespannte Rollengewindetriebe empfiehlt Schaeffler eine zusätzliche Einspritzmenge von  $Z_n/2$  nach 100000 Umdrehungen.

### 3. Schmierfristen (nach der ersten Nachschmierung)

Nachstehend sind die Schmierfristen und das Verfahren zur Gesamt-erneuerung des Schmierfetts beschrieben, die nach der Erstschmierung und der ersten Nachschmierung für die verbleibende Lebensdauer des Rollengewindetriebs eingehalten werden müssen. Diese Empfehlung optimiert die Leistung und verlängert die Gebrauchsdauer des Rollengewindetriebs. Dieses Verfahren bezieht sich auf Rollengewindetriebe in einer industriellen Umgebung, in einer Werkstatt, ohne externe Verunreinigungen und bei einer Umgebungstemperatur bis maximal 40 °C.

Schmierstoffe, die die Anwendungsanforderungen nicht voll ständig erfüllen, erfordern kürzere Nachschmierfristen.

Um Probleme durch Fettunverträglichkeiten zu vermeiden, ist stets die gleiche Fettsorte zu verwenden. Wenn aus irgendeinem Grund der Wechsel zu einem anderen Fett erforderlich wird, muss die Mischbarkeit sorgfältig geprüft werden. Bei Unsicherheiten sind Mutter und Gewindespindel gründlich zu reinigen.

### Hinweis

Das über die Länge des Spindelgewindes aufgetragene Fett ist in der Regel nicht geschützt, wodurch es schneller altern und oxidieren kann. Die Parameter zur Ermittlung der Schmierfristen sind:

- Drehzahl: maximale Drehzahl der Anwendung
- Belastung: mittlere auf die Gewindespindel wirkende Axiallast in der Anwendung. Die mittlere Belastung kann mithilfe der Formeln berechnet werden ▶27|2.1.20.
- Temperatur: interne Temperatur des Muttermechanismus, in der Regel die an der Außenfläche der Mutter gemessene Temperatur, plus 15 °C.

Bei einer sehr langen Pausendauer im Verhältnis zur Betriebsdauer kommt es aufgrund der natürlichen Alterung und Oxidierung des Fetts häufig zu einer Veränderung des Fettzustands und verkürzten Nachschmierfristen. Dieser Fall wird beim nachstehenden Verfahren nicht berücksichtigt. Die Erstschmiermenge ist die auf die Spindel aufgebrauchte Menge Fett plus die in die Mutter eingespritzte Menge.

§62 Erstschmiermenge $Z_0$		
$Z_0 = Z_s + Z_n$		
$Z_n$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Mutter
$Z_s$	cm <sup>3</sup>	Ausgangsmenge Schmierfett für Gewindespindel
$Z_0$	cm <sup>3</sup>	Gesamtmenge Schmierfett für Getriebespindel und Mutter

Die Berechnung der Schmierfristen berücksichtigt die tatsächliche Betriebsdauer, wenn die Spindel in Bewegung ist (die Pausendauer wird in diese Berechnung nicht miteinbezogen).

Der Zeitraum vor der Erneuerung der Erstschmiermenge ist:

§63 Zeitraum vor der Erneuerung der Erstschmiermenge $t_g$		
$t_g = t_s \cdot K_T \cdot K_F$		
$K_F$	-	Korrekturbeiwert bezogen auf die mittlere Betriebsbelastung des Rollengewindetribs
$K_T$	-	Korrekturbeiwert bezogen auf die max. interne Betriebstemperatur des Rollengewindetribs
$t_g$	Stunden	Betriebsdauer vor der kompletten Erneuerung der Erstschmiermenge
$t_s$	Stunden	Grundlegende Schmierfrist bezogen auf die max. Drehzahl

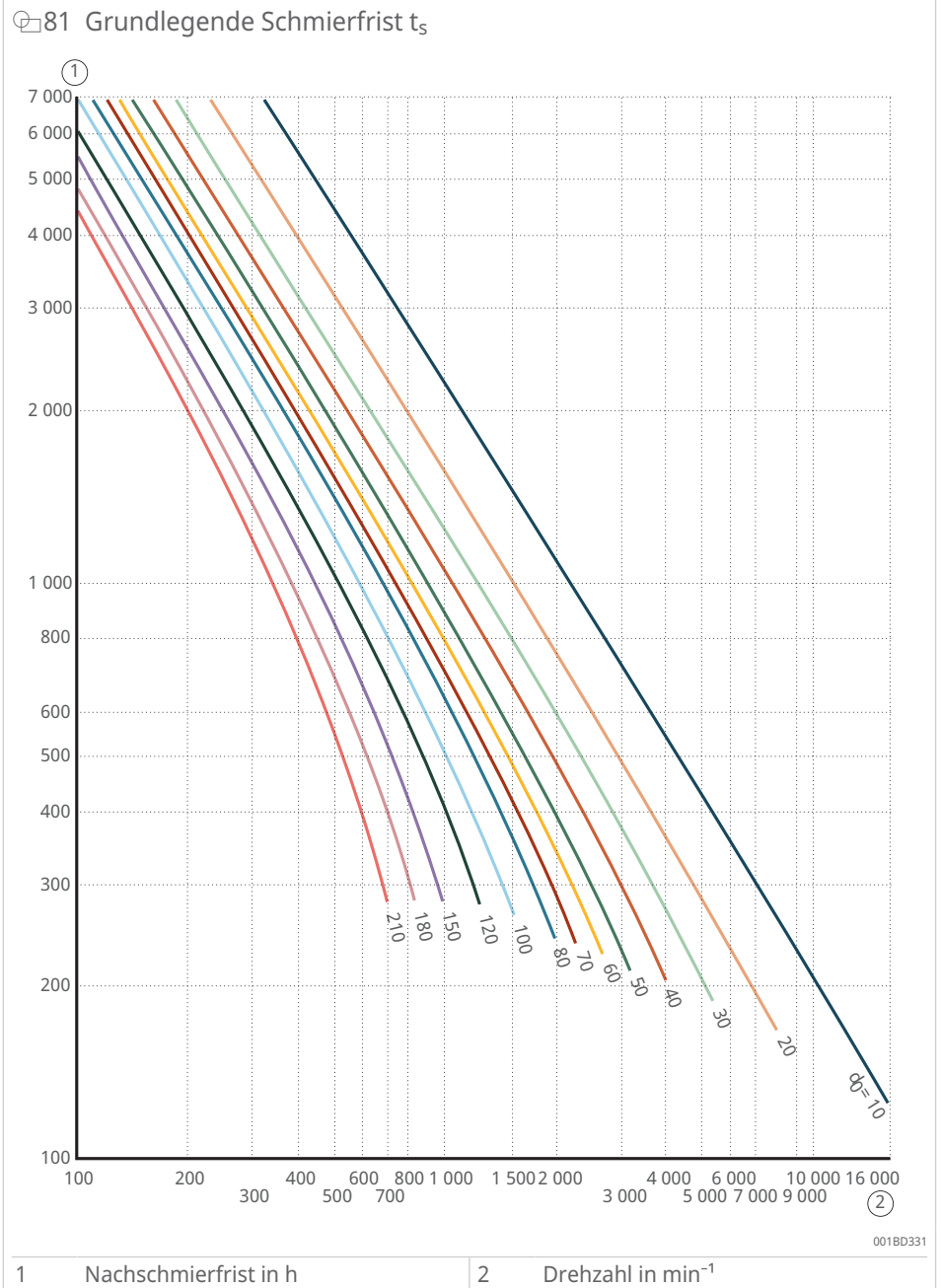
**!** Die Erneuerung des Fetts sollte nach und nach erfolgen. Sobald die Nachschmiermenge und das Gesamtintervall ermittelt sind, müssen sie für den Zeitraum in praktikable Mengen und Fristen aufgeteilt werden. Schaeffler empfiehlt, eher häufig kleinere Fettmengen aufzubringen als die volle Menge in einem Vorgang.

Wenn das gesamte Fett auf einmal erneuert wird (nicht empfehlenswert), muss der Rollengewindetrieb bei niedriger Drehzahl betrieben werden, um das Fett über die gesamte Spindellänge zu verteilen.

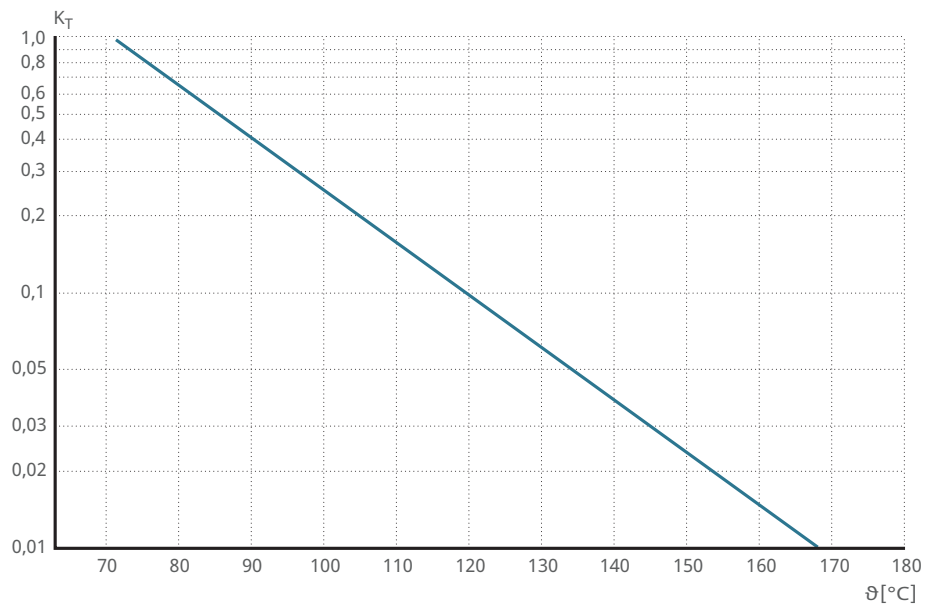
Sollte sich die Konsistenz oder Viskosität des Schmierfetts schnell verändern oder sich die Temperatur nicht auf einem annehmbaren Niveau stabilisieren, sind entweder die Nachschmierfristen zu verkürzen oder die Fettsorte ist für die Anwendungsbedingungen ungeeignet und muss gewechselt werden.

Bei der regelmäßigen Schmierung ist die Spindel stets zu drehen, um das Fett gleichmäßig in Mutter und Spindel zu verteilen.

Ein Drehen der Spindel verhindert außerdem, dass eine Rolle das Einfüllloch für das Schmierfett blockiert.



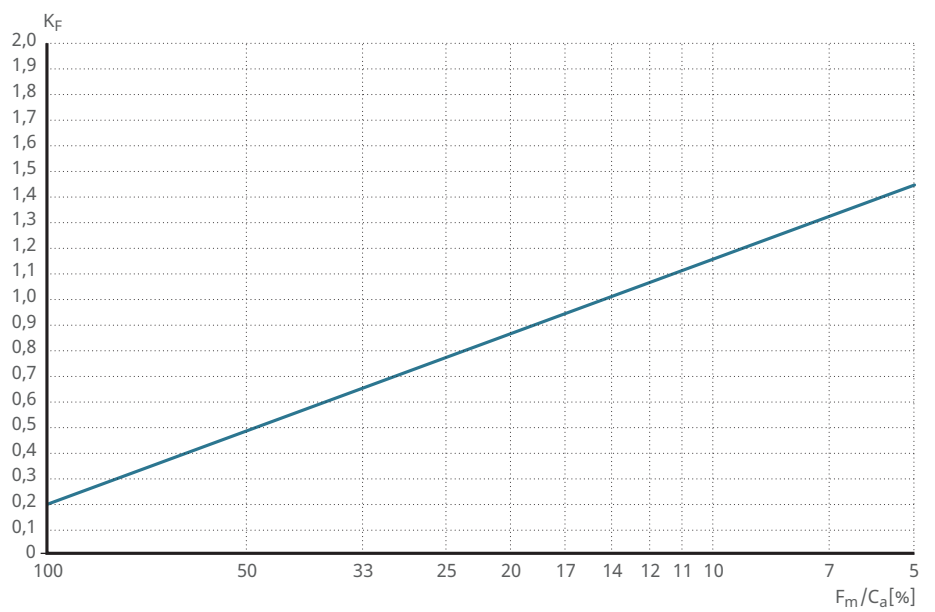
82 Korrekturbeiwert  $K_T$  für die Betriebstemperatur



001BD332

$K_T$  Korrekturfaktor  $\vartheta$  Betriebstemperatur

83 Korrekturbeiwert  $K_F$  für die mittlere anliegende Kraft



001BD333

$K_F$  Korrekturfaktor  $F_m/C_a$  äquivalente dynamische Belastung/dynamische Tragzahl

## Beispiel

Rollengewindetrieb SRF 39×20R 760/1030 G5 Z WPR wird in einem Simulator in vertikaler Position verwendet und arbeitet gemäß den folgenden Bedingungen:

- mittlere Axiallast über einen Arbeitszyklus = 17 kN
- Jeder Arbeitszyklus beinhaltet 32 Rückwärts- und Vorwärtshübe von 1000 mm (Gesamtverfahrweg von 32000 mm pro Arbeitszyklus), bei einem Betrieb von 12 Arbeitszyklen/h, 8 h/d.
- Die Spindel ist zu 70 % der Dauer eines Arbeitszyklus in Bewegung, d. h. 5 h/d oder 6 h/d Bewegung.
- max. Drehzahl = 1500 min<sup>-1</sup>

Für solche Anwendungsdaten wird ein Fett mit Metall-Komplexseife oder Barium empfohlen, da es die Haftung bei hohen Drehzahlen und vertikaler Position verbessert. Eine Viskosität von 100 cSt bis 150 cSt bei 40 °C wird empfohlen.

## Erstschmiermenge bei Inbetriebnahme des Rollengewindetriebs

- Erstschmiermenge auf der Spindel  $Z_s$   
 $= 4,4 \cdot 10^{-4} \cdot d_0 \cdot l_1 = 4,4 \cdot 10^{-4} \cdot 39 \cdot 760 = 13 \text{ cm}^3$
- Erstschmiermenge in der Mutter  $Z_n$   
 $= 28 \text{ cm}^3$
- Die Gesamtfettmenge  
 $= 13 \text{ cm}^3 + 28 \text{ cm}^3 = 41 \text{ cm}^3$  muss aufgetragen werden.

## Berechnung der ersten Nachschmierung

- Bei der vorhandenen Einschaltdauer werden 100000 Umdrehungen innerhalb eines Tages erreicht
- $(32000 \div 20) = 1600 \text{ min}^{-1}$  pro Arbeitszyklus
- 12 Zyklen/h ergeben  
 $\rightarrow 19200 \text{ Umdrehungen/h}$
- 8 h/d Betrieb ergeben  
 $\rightarrow 153600 \text{ Umdrehungen/d}$
- Etwa nach 1 d Betrieb sollte die erste Nachschmierung vorgenommen werden, mit 14 cm<sup>3</sup> frischem Fett in der Mutter (halbe Erstschmiermenge der Mutter).

## Berechnung der Nachschmierfristen

- $t_S$ :  
 Max. Drehzahl = 1500 min<sup>-1</sup>  
 Aus dem Diagramm Nachschmierfrist  $t_S$ , mit 1500 min<sup>-1</sup> und  $d_0 = 39 \text{ mm}$  ergeben sich  
 $\rightarrow$  Aus dem Diagramm ►162 | 84:  $t_S = 680 \text{ h}$
- $K_T$ :  
 Die an der Außenfläche der Mutter gemessene Temperatur = 65 °C  
 Interne Muttertemperatur  $\approx 80 \text{ °C}$   
 $\rightarrow$  Aus dem Diagramm ►162 | 85:  $K_T = 0,65$
- $K_F$ :  
 Dynamische Tragfähigkeit  $C_a$  von SRF 39×20R = 172 kN  
 $F_m \div C_a = 17 \div 172 \approx 10 \%$   
 $\rightarrow$  Aus dem Diagramm ►163 | 86:  $K_F = 1,15$

- Daher ist der Plan für die Wartungsschmierung:

$$t_g = t_s \cdot K_T \cdot K_F$$

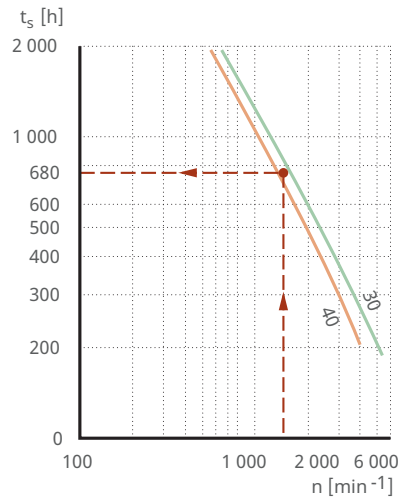
$$= 680 \cdot 1,15 \cdot 0,65 = 508 \text{ h}$$

$$= 90 \text{ Tage}$$

$$(508 \div 5,6 \approx 90)$$

In einem Zeitraum von 90 Tagen müssen 41 cm<sup>3</sup> frisches Fett aufgebracht werden, aufgeteilt in regelmäßige Teilmengen.

☞84 Beispiel:  $t_s$  bezogen auf die max. Drehzahl

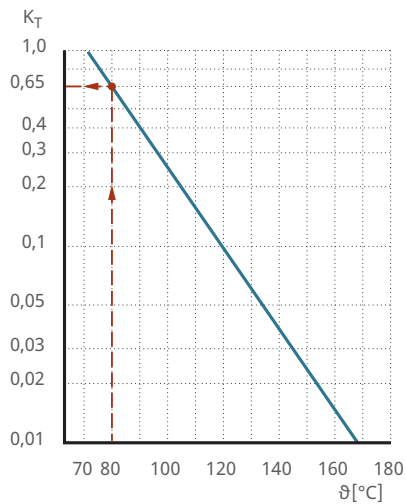


001BD334

$t_s$  Nachschmierfrist

$n$  Drehzahl

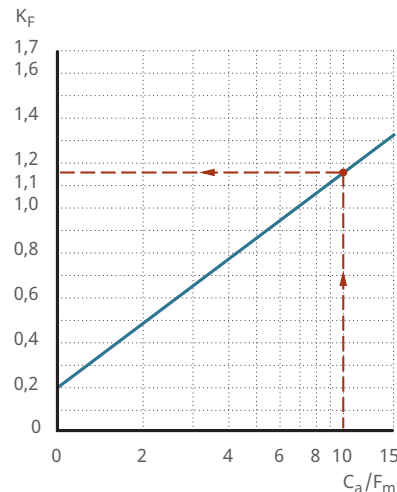
☞85 Beispiel: Korrekturfaktor  $K_T$  bezogen auf die max. Innentemperatur des Rollengewindetriebs



001BD335

$K_T$  Korrekturfaktor

$\vartheta$  Betriebstemperatur

86 Beispiel: Korrekturfaktor  $K_F$  bezogen auf die mittlere Betriebsbelastung

001BD339

$K_F$	Korrekturfaktor	$C_a/F_m$	äquivalente dynamische Belastung/ dynamische Tragzahl
-------	-----------------	-----------	--

### 5.2.3 Ölschmierung

Ölschmierung hat gegenüber der Fettschmierung folgende Vorteile:

Öl verteilt die Wärme effektiver als Fett, besonders bei Hochleistungszyklen und/ oder hohen Drehzahlen.

Es hilft beim Entfernen von Verunreinigungen und bei der Reinigung der Mutter des Rollengewindetriebs.

Zur Schmierung eines Rollengewindetriebs mit Öl wird normalerweise ein Ölumlaufschmiersystem eingesetzt. Ein solches System ist ein ideales Verfahren, da es das Öl in der Mutter kontinuierlich durch gekühltes und gefiltertes Öl aus dem Reservoir ersetzt. Dieses System empfiehlt sich, um den Schmierstofffluss zu regeln, Verunreinigungen zu entfernen und Überhitzungen zu vermeiden.

#### Ölauswahl

Die Öle, die zur Schmierung anderer rotierender Teile wie Lager und vor allem Getriebe eingesetzt werden, lassen sich auch zur Schmierung von Rollengewindetrieben verwenden.

Der Einsatz von Hydraulikölen gefährdet Leistung, Zustand und Lebensdauer des Produkts.

Die Leistungsfähigkeit des Öls ist abhängig von Drehzahl, Betriebstemperatur und Belastung.

Das Öl sollte eine Viskosität von 100 cSt bei Betriebstemperatur aufweisen. Bei geringer Drehzahl (unter  $10 \text{ min}^{-1}$ ) sollte die Viskosität 300 cSt bei Betriebstemperatur betragen.

Zur Verbesserung der Stärke des Ölfilms sollten EP-Zusätze verwendet werden.

Darüber hinaus sind korrosionsschützende und stabilisierende Additive empfehlenswert.

Synthetische Öle (PAO, Polyglykol oder Esterbasiert) werden für eine lange Gebrauchsdauer und einen stabilen Betrieb bei hohen Temperaturen empfohlen.

## Ölmenge

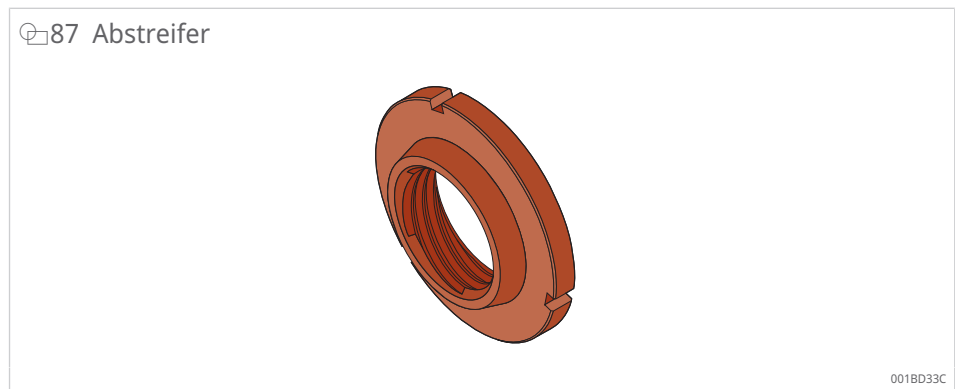
Die einzuspritzende Menge hängt von der Größe des Rollengewindetribs, Drehzahl, Einschaltdauer und Dichtleistung der Abstreifer ab. Sie liegt zwischen 0,5 cm<sup>3</sup>/h und 100 cm<sup>3</sup>/h, mit kleinen Einspritzungen von 0,1 cm<sup>3</sup> bis 1 cm<sup>3</sup>. Idealerweise wird der Ölfluss gemäß Erfahrungswerten angepasst, um eine korrekte Stabilisierungstemperatur zu erhalten.

### 5.2.4 Abstreifer

Abstreifer sind Verbundstoffkomponenten, die an den Mutterenden angebracht werden und Verunreinigungen fern und den Schmierstoff zurückhalten sollen. Für die Leistung und Gebrauchsdauer eines Rollengewindetribs sind sie von größter Bedeutung.

Dabei ist zu beachten, dass Standardabstreifer wie Labyrinthdichtungen arbeiten und nicht wie Radialwellendichtringe.

Abhängig vom Sortiment sind Abstreifer serienmäßig oder optional.



Serienmäßige Abstreifer werden aus Polyacetal gefertigt, für dauerhafte Betriebstemperaturen bis 110 °C und Spitzentemperaturen bis 140 °C.

#### 48 Serienmäßige Abstreifer

Arten von Rollengewindetribsen	Abstreifer in Standardlieferung (Polyacetal)
Planeten SR/BR/PR	Im Kurzzeichen zu spezifizieren
Hochleistungs-Planeten HR	Enthalten
Planeten IR (invertiert)	Nicht enthalten und keine Option (Abstreifer nicht montierbar an dieser Rollengewindetriebkonstruktion, Dichtung integrierbar in Schubrohr)
Planeten SRR (angetriebene Mutter)	Enthalten (Abstreifer montiert in der Mutter des Rollengewindetribs, Radialwellendichtringe montiert im Lagergehäuse)
mit Rollenrückführung SV/BV/PV	Im Kurzzeichen zu spezifizieren

#### 49 Spezialabstreifer

Optionale Abstreifer-ausführung	Anwendung
PTFE-Werkstoff	Hohe Betriebstemperaturen: Dauertemperatur bis 200 °C, Spitzentemperatur bis 260 °C
Dichter Abstreifer	Höhere Beständigkeit bei Verunreinigungen und bessere Schmierstoffrückhaltung in der Mutter
Geteilt (zwei Halbmonde)	Einfacher Abstreiferausbau bei langen Rollengewindetribsen mit großem Durchmesser

## Wichtig

In der Regel sind Abstreifer mit Gewinde nicht axial in der Mutter gesichert. Wenn die Arbeitshubposition nicht beachtet wird und die Abstreiferkante über den gewindelosen Teil der Spindel hinausragt, kann sich der Abstreifer von der Mutter lösen oder verklemmen.

Die Arbeitshubposition ist daher in jedem Fall zu beachten.

Auf Anfrage können Abstreifer axial an der Mutter gesichert werden, um ein Lösen während des Betriebs zu verhindern.

### 5.2.5 Trockenschmierstoffe

Wenn Nassschmierung unzulässig oder nicht effektiv ist (z. B. Satelliten, Labors), weisen Trockenschmierstoffe folgende Vorteile auf:

- wenig ausgasend (z. B. bei Satellitenanwendungen)
- Reibungskoeffizient unabhängig von Drehzahl und Temperatur
- Positionsstabilität
- langsame Alterung (z. B. bei langen Lagerungszeiten)

Trockenschmierstoffe können durch Einspritzung, Tampon-Galvanisierung oder physikalische Gasphasenabscheidung aufgebracht werden.

Schaeffler empfiehlt dünne Beschichtungen, die für einen niedrigen Reibungskoeffizient sorgen; diese Trockenschmierstoffe basieren in der Regel auf PTFE, MoS<sub>2</sub>, WS<sub>2</sub> oder Graphit. Die Beschichtungen sind nicht korrosionsbeständig, und bei der Auswahl der Rohstoffe ist mit größter Sorgfalt vorzugehen.

Schaeffler empfiehlt darüber hinaus dünne Beschichtungen, die die Verschleißfestigkeit verbessern. Solche Trockenschmierstoffe basieren normalerweise auf Wolframkarbid, amorphen Kohlenstoffschichten oder Chromplattierung. Sie bieten beispielsweise nicht den niedrigen Reibungskoeffizient von PTFE.

Trockenschmierstoffe (auf separater Basis) sind nicht für den industriellen Einsatz oder Hochleistungsanwendungen geeignet und kommen an die Wälzermüdungslebensdauer, die mit Fett- oder Ölschmierung erreicht wird, nicht heran.

## Hinweis

Schmierungen, die nach Produktauslieferung beim Kunden vorgenommen werden, liegen außerhalb des Verantwortungsbereichs von Schaeffler. Schaeffler stellt jedoch die o. g. Orientierungshilfen zur Verfügung, um die Kunden bei der Schmierstoffauswahl zu unterstützen. Mithilfe geeigneter Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen werden eine maximale Leistung und Produktlebensdauer sichergestellt. Weitere Informationen über Schmierstoffe und Schmiersysteme erhalten Sie von Ihrem Schaeffler Ansprechpartner.

## 6 Formular für technische Anfragen

### Kundendaten und Projektdaten

Firmenname

Adresse

Ansprechpartner

E-Mail

Telefon

Webseite

Projektname

Anwendungsfall <sup>1)</sup>

Der Kunde ist weder eine Tochtergesellschaft noch Teil der nationalen Verteidigungsindustrie <sup>1)</sup>  Stimme zu

Die Anwendung ist nicht zivil-nuklear <sup>1)</sup>  Stimme zu

Die Anwendung ist zivil <sup>1)</sup>  Stimme zu

Kurze Beschreibung der Anwendung <sup>1)</sup>  
(Bitte Skizze beifügen)

Aktuell für ähnliche Anwendung verwendete Technologie

Prototypenanforderungen

Erwarteter Prototypen-Liefertermin

Voraussichtlicher jährlicher Bedarf (Stückzahl)

Voraussichtlicher Termin der Serienlieferungen

<sup>1)</sup> Diese Angabe ist erforderlich.

### Vorauswahl der Konstruktionsparameter

⊕88 Parameter Rollengewindetrieb

001C562C

1	max. Hub	2	Gewindelänge
3	Gesamtlänge		

Arbeitshub  mm

Gewindelänge  mm

Gesamtlänge der Gewindespindel  mm

Art des Rollengewindetriebs (Planeten-, invertiert, angetriebene Mutter, mit Rollenrückführung)  -

Mutterform (zylindrisch, zentrischer Flansch, nichtzentrischer Flansch, geteilte Mutter, doppelte Mutter)	-	<input type="text"/>
Vorauswahl des Nenndurchmessers der Gewindespindel	mm	<input type="text"/>
Vorauswahl Steigung P <sub>h</sub>	mm	<input type="text"/>
Steigungsgenauigkeit nach ISO 3408	-	<input type="text"/>
Axialspiel (Standard oder reduziert), ohne Spiel oder mit Vorspannung	-	<input type="text"/>

### Betriebsbedingungen

#### Umgebungsseitige Beschränkungen

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Korrosive Atmosphäre | <input type="checkbox"/> Vakuum    |
| <input type="checkbox"/> Verunreinigungen     | <input type="checkbox"/> Sonstiges |

#### Betriebstemperatur

- Minimum  °C
- Durchschnitt  °C
- Maximum  °C
- Umgebung  °C

#### Schmierung

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> Öl                  | <input type="radio"/> Schmierfett                    |
| <input type="radio"/> Trockenschmierstoff | <input type="radio"/> Spezialschmierung erforderlich |

#### Wenn der Schmierstoff bereits ausgewählt wurde

- Markenname
- Ausführung
- Viskosität bei durchschnittlicher Betriebstemperatur  cSt

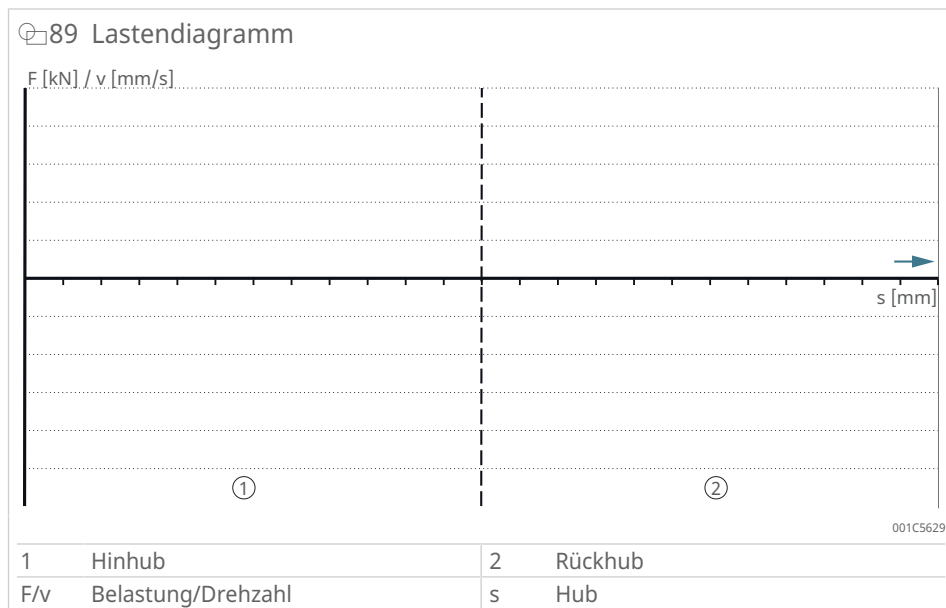
#### Maximale Belastungen, Drehzahl und Beschleunigung

- Maximale dynamische Zugbelastung  N
- Maximale dynamische Druckbelastung  N
- Maximale statische oder Stoß-Zugbelastung  N
- Maximale statische oder Stoß-Druckbelastung  N
- Maximale Lineargeschwindigkeit  m/min
- Maximale Beschleunigung  m/s<sup>2</sup>

#### Gebrauchsdauer

- Hub (1 Zyklus = Hin- und Rückhub)  mm
- Zyklen/Stunde
- Stunden/Tag
- Tage/Jahr
- Jahre

### Lastendiagramm



### Montagebedingungen

Position der Spindel

Vertikal

Horizontal

Umlaufende Komponente

Gewindespindel

Mutter

Montagebedingungen der Spindelenden

●● —————

Festlager, nicht gelagert

●● ————— ●

Festlager, Loslager

●● ————— ●●

Festlager, Festlager

Sonstige relevante Informationen

### 3D-Modelle

Produktkonfiguratoren für 3D-Modelle können auf medias heruntergeladen werden.



medias | Rollengewindetriebe | <https://www.schaeffler.de/std/226CC>

### Handbücher

Begleitdokumente können auf medias heruntergeladen werden.



medias | Rollengewindetriebe | <https://www.schaeffler.de/std/226CC>

## 7 Symbole

Symbol	Einheit	Beschreibung
$\alpha$	°	Steigungswinkel des Gewindes
$\eta$	–	Direkter theoretischer Wirkungsgrad
$\eta'$	–	Indirekter theoretischer Wirkungsgrad
$\eta_p$	–	Direkter praktischer Wirkungsgrad
$\eta'_p$	–	Indirekter praktischer Wirkungsgrad
$\mu_{\text{prac}}$	–	Praktischer Reibungskoeffizient
$\mu_{\text{ref}}$	–	Referenz-Reibungskoeffizient
$\mu_s$	–	Losbrech-Reibungskoeffizient
$\sigma$	MPa	Nennwert der Axialspannung
$\sigma_p$	MPa	Istwert der Axialspannung
$\sigma_t$	MPa	Gesamte Spannung
$t$	MPa	Scherspannung
$t_p$	MPa	Tatsächlich wirkende Scherspannung
$B$	mm	Abstreifer-Überstand (überstehend von Mutterlänge A)
$C_{0a}$	kN	Statische Tragfähigkeit eines Rollengewindetriebs
$C_a$	kN	Dynamische Tragfähigkeit eines Rollengewindetriebs
$C_{\text{req}}$	kN	Geforderte dynamische Tragfähigkeit
$D_0$	mm	Nennwert des Mutterdurchmessers eines invertierten Rollengewindetriebs
$D_2$	mm	Außendurchmesser des Abstreifers (= Innendurchmesser der Abstreiferaussparung)
$D_3$	mm	Außendurchmesser der Abstreifer-Nase auf der Stirnseite des Abstreifers
$d_0$	mm	Nenndurchmesser der Gewindespindel
$d_1$	mm	Außendurchmesser der Gewindespindel
$d_2$	mm	Kerndurchmesser der Gewindespindel
$d_b$	mm	Bohrungsdurchmesser einer hohlgebohrten Spindel
$e$	mm	Tiefe der Keilnut am bearbeiteten Spindelende
$F$	N	Axiallast
$F_c$	N	Knickfestigkeit
$F_m$	N	Äquivalente mittlere Axiallast
$F_{\text{pr}}$	N	Vorspannkraft zwischen den beiden Mutternhälften (pro Mutternhälfte) bei einer geteilten Mutter bzw. zwischen der Mutternhälfte und der Spindel
$F_q$	N	Vorspannkraft, mit der die beiden Mutternhälften bzw. die zwei Muttern (zylindrische Mutter) im Muttergehäuse gegeneinander vorgespannt sind; bei Flanschmuttern ist das die Vorspannkraft der Vorspannschrauben
$f_1$	–	Beiwert für die Berechnung der kritischen Drehzahl der Gewindespindel
$f_3$	–	Beiwert für die Berechnung der Knickfestigkeit der Gewindespindel
$f_4$	–	Spannungskonzentrationsfaktor für die Berechnung des Spindelendes für Torsionsspannungen
$f_5$	–	Spannungskonzentrationsfaktor für die Berechnung des Spindelendes für Axialspannungen
$g$	m/s <sup>2</sup>	Erdbeschleunigung = 9,8 m/s <sup>2</sup>
HRC	HRC	Rockwell-Härte
HV	HV	Vickers-Härte
$I$	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment
$I_L$	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment der zu verfahrenen Last
$I_M$	kg · m <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment des Motors
$I_{\text{nn}}$	kg · mm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment einer angetriebenen Mutter
$I_{\text{ns}}$	kg · mm <sup>2</sup>	Massenträgheitsmoment der Rollen bei umlaufender Spindel
$I_s$	kg · mm <sup>2</sup> /m	Massenträgheitsmoment der Spindel pro Meter der Spindellänge
$K_F$	–	Korrekturbeiwert für die grundlegende Schmierfrist zur Berücksichtigung der anliegenden Kraft
$K_S$	h	Grundlegende Schmierfrist bezogen auf die max. Drehzahl
$K_T$	–	Korrekturbeiwert für die grundlegende Schmierfrist zur Berücksichtigung der Betriebstemperatur
$L$	mm	Hublänge
$L_{10}$	10 <sup>6</sup> Umdrehungen	Nominelle Lebensdauer in Umdrehungen
$L_{10h}$	h	Nominelle Lebensdauer in Betriebsstunden
$L_n$	10 <sup>6</sup> Umdrehungen	Berechnete Lebensdauer mit Zuverlässigkeitsfaktor
$L_{tp}$	mm	Maximale Spindel-Gesamtlänge
$l_0$	mm	Nennwert des Fahrwegs: Nenn-Steigung multipliziert mit der Anzahl der Umdrehungen

Symbol	Einheit	Beschreibung
$l_1$	mm	Gewindelänge
$l_{cr}$	mm	Mittenabstand zwischen der Mutter und den Spindellagerungen zur Berechnung der kritischen Drehzahl der Spindel
$l_{rs}$	mm	Länge des Rollensatzes in einem invertierten Rollengewindetrieb
$m_L$	kg	Masse der Last
$m_n$	kg	Masse der Gewindemutter mit der Standardanzahl an Rollen
$m_s$	kg/m	Masse der Gewindespindel pro Meter
$n_{cr}$	$\text{min}^{-1}$	Kritische Drehzahl
$P$	W	Leistung
$P_h$	mm	Steigung eines Rollengewindetriebs
$Q$	mm	Gewindebohrung für den Schmiernippel bzw. das Schmierloch bei zylindrischen Müttern
$R_n$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Steifigkeit der Mutter
$R_{ng}$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Minimale Nennsteifigkeit einer Mutter
$R_{nr}$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Referenz-Nennsteifigkeit einer Mutter
$R_s$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Steifigkeit der Spindel
$R_t$	$\text{N}/\mu\text{m}$	Statische axiale Steifigkeit des Rollengewindetriebs
$S$	mm	Maximaler Arbeitshub für einen invertierten Rollengewindetrieb
$S_{ap}$	mm	Maximales Axialspiel
$T$	Nm	Antriebsdrehmoment
$T_b$	Nm	Bremsmoment
$T_{be}$	Nm	Leerlaufdrehmoment einer spielfreien Mutter
$T_f$	Nm	Leerlaufdrehmoment infolge Reibung in Spindellagerungen, Motor, Dichtungen usw.
$T_{pr}$	Nm	Vorspannungsmoment
$T_t$	Nm	Gesamt-Antriebsdrehmoment
$u$	$^\circ$	Winkelposition des Schmierlochs an der Flanschmutter
$Z_0$	$\text{cm}^3$	Gesamtmenge Schmierfett für Gewindespindel und Mutter
$Z_n$	$\text{cm}^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für die Mutter
$Z_s$	$\text{cm}^3$	Ausgangsmenge Schmierfett für die Gewindespindel



**Schaeffler Technologies AG & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30

97421 Schweinfurt

Deutschland

[www.schaeffler.de](http://www.schaeffler.de)

[info.de@schaeffler.com](mailto:info.de@schaeffler.com)

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9721 91-0

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

© Schaeffler Technologies AG & Co. KG

TPI 291 / 01 / de-DE / 2026-04