

Herstellungsverfahren

NEFF Kugelgewindetriebe werden im Kaltwalzverfahren in gerollter Ausführung hergestellt. Sowohl Spindel, als auch Mutter haben ein Spitzbogenprofil. Der Lastwinkel beträgt 45°.

Geschwindigkeiten

Die zulässige Drehzahlgrenze liegt derzeit bei 3000 1/min, bei einzelnen Abmessungen bis 4500 1/min. Diese Drehzahlgrenze bezeichnet die Maximaldrehzahl, die nur bei optimalen Betriebsbedingungen gefahren werden darf.

Einbaulage

Grundsätzlich ist die Einbaulage eines Gewindetriebes beliebig wählbar. Es ist lediglich zu berücksichtigen, dass alle auftretenden Radialkräfte mit externen Führungen aufgenommen werden müssen.

Genauigkeitsklassen der Spindeln

T5 = Steigungsgenauigkeit 23 µm/300 mm

T7 = Steigungsgenauigkeit 52 µm/300 mm

T9 = Steigungsgenauigkeit 130 µm/300 mm

T10 = Steigungsgenauigkeit 200 µm/300 mm

Wenn nichts angegeben, liefern wir die Klasse T7.

Selbsthemmung

Durch die geringe Rollreibung haben Kugelgewindetriebe keine Selbsthemmung. Daher ist es erforderlich, besonders bei vertikaler Einbaulage des Gewindetriebes, geeignete Motoren mit Haltebremse einzubauen.

Wirkungsgrad

Der mechanische Wirkungsgrad, der beim Trapezgewindetrieb meist unter 50 % beträgt, erreicht beim Kugelgewindetrieb bis zu 98 %.

Einschaltdauer

Der Kugelgewindetrieb lässt eine Einschaltdauer von bis zu 100 % zu. Extrem hohe Belastungen, die in Kombination mit hoher Einschaltdauer auftreten, können die Lebensdauer reduzieren.

Temperaturen

Alle Gewindetriebe sind für Umgebungstemperaturen von -30 °C bis zu 80 °C ausgelegt. Im kurzzeitigen Betrieb sind auch Temperaturen von maximal 110 °C zulässig. Für Temperaturen unterhalb -30 °C sind Kugelgewindetriebe nur bedingt geeignet.

Wiederholgenauigkeit

Unter der Wiederholgenauigkeit ist die Fähigkeit eines Gewindetriebes zu verstehen, eine einmal angefahrne Ist-Position unter gleichen Bedingungen erneut zu erreichen. Sie entspricht der mittleren Positionsstreubreite gemäß VDI/DGQ 3441. Unter anderem wird die Wiederholgenauigkeit beeinflusst durch:

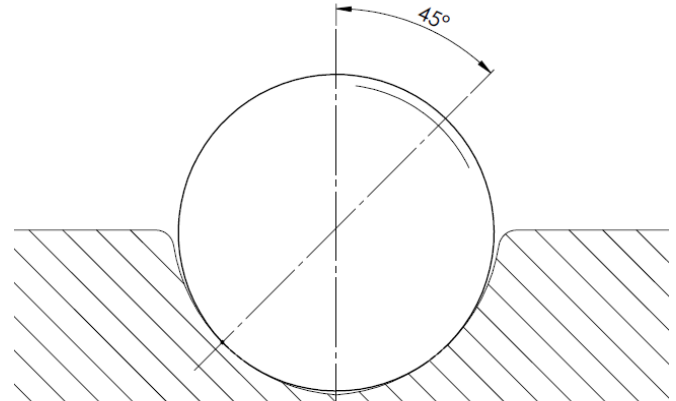
- Last
- Geschwindigkeit
- Verzögerung
- Bewegungsrichtung
- Temperatur

Aggressive Einsatzbedingungen

Bei sehr starker Verschmutzung und feinen Stäuben/Spänen empfehlen wir zusätzlich eine Faltenbalg- oder Spiralfederabdeckung einzubauen.

Neff Kugelgewindeprofile

Neff Kugelgewindeprofile haben ein Gotisches Spitzbogenprofil mit 45° Kontaktwinkel und einer optimierten Schmiebung. (Verhältnis von Kugellaufbahnradius zu Kugeldurchmesser)



Neff-Umlenkssysteme

Einzelumlenkung:

Bei dieser Art von Umlenkung werden die Kugeln nach jedem Umlauf aus der Spindel gehoben und um einen Gewindegang zurückversetzt. (Nur für eingängige Kugelgewindetriebe)

Kanalumlenkung:

Bei der Kanalumlenkung werden die Kugeln nach mehreren Umläufen von einem integrierten Umlenkstück in ein Rückführkanal der Mutter gelenkt und wieder zurückgeführt. (Für ein- und mehrgängige Kugelgewindetriebe)

Deckelumlenkung:

Bei der Deckelumlenkung werden die Kugeln über spezielle Umlenkdeckel in Rückführkanäle der Mutter gelenkt und wieder zurückgeführt. (Für mehrgängige Kugelgewindetriebe)

Vorspannungsarten:

Grundsätzlich sind alle Neff-Kugelgewindemuttern für eine spielfreie, O-vorgespannte Muttereinheit kombinierbar wenn ein Kugelgewindetrieb der Steigungsgenauigkeit $\leq T7$ gewählt wird.

Bei ungenaueren Steigungsklassen kann nur spielarm eingestellt werden ($\geq 0,03\text{mm}$)

O-Vorspannung:

Bei der O-Vorspannung verlaufen die Kraftlinien rautenförmig, das heißt die Muttern werden durch ein speziell gefertigtes Zwischenstück auseinander gedrückt.

Die Standard-Vorspannung beträgt ca. 10% der dynamischen Tragzahl C_{dyn}

Vorspannung durch Kugelauswahl:

Die Kugelgewindemutter kann durch Kugelauswahl spielarm eingestellt werden.

Any questions? Please contact us.

Morskate Aandrijvingen BV

Oosterveldsingel 47A
7558 PJ Hengelo (Ov)
The Netherlands

NL

T +31 (0)74 - 760 11 11
info@morskateaandrijvingen.nl
www.morskateaandrijvingen.nl

DE

T +49 692 - 222 34 95
info@morskateantriebstechnik.de
www.morskateantriebstechnik.de

EN

T +31 (0)74 - 760 11 11
info@morskatedrivetechnology.com
www.morskatedrivetechnology.com

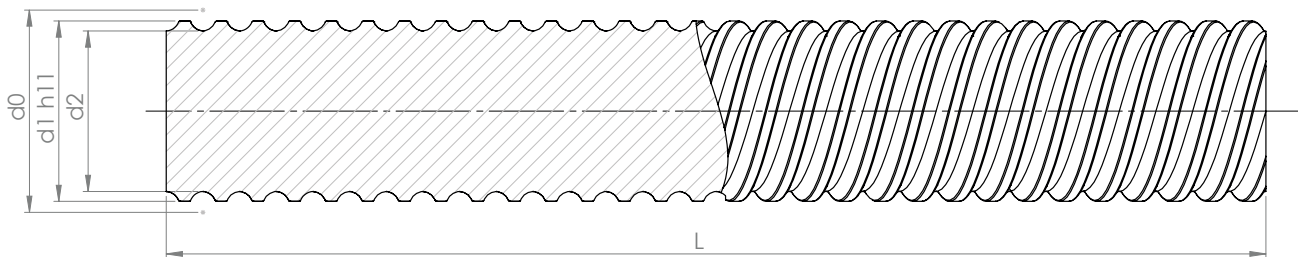
Kugelgewinde- spindel KGS

Technische Daten/Abmessungen

Morskate®

Technische Daten Kugelgewindespindel KGS

- Durchmesser: _____ Standard: 12 – 80 mm
- Steigung: _____ Standard: 5 – 60 mm
- Gangzahl: _____ 1 – 6
- Drehrichtung: _____ rechtssteigend,
KGS 2005/2505/3205
auch linkssteigend
- Länge: _____ Standard: 5600 mm
KGS 1205: 2000 mm
bis 11000 mm auf Anfrage
- Werkstoff: _____ 1.1213 (Cf 53)
Kugellaufbahn induktiv gehärtet
und poliert, Spindelende und
Spindelkern weich
- Geradheit: _____ L < 500 mm: 0,05 mm/m
L = 500 – 1000 mm: 0,08 mm/m
L > 1000 mm: 0,1 mm/m
- Rechts/Links-Spindel: _____ nur KGS 2005/2505/3205



d0= Nenndurchmesser, d1= Außendurchmesser, d2= Kerndurchmesser, L= Spindellänge

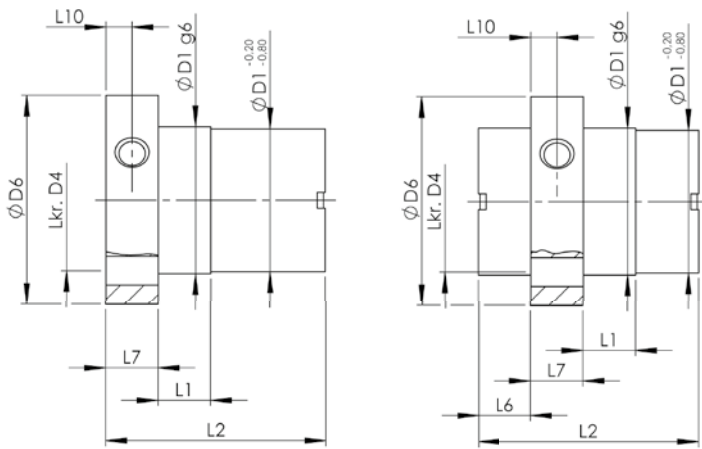
Typ Durchmesser [mm] Steigung [mm] rechtssteigend Teilung	Kugelgröße	Abmessungen in [mm]				Streckenlast W_{KGS} [kg/m]	Flächenträg- heitsmoment I_y [10 ⁴ mm ⁴]	Widerstands- moment ¹⁾ [10 ³ mm ³]	Massenträg- heitsmoment [kg m ² /m]
		d ₀	d ₁ h ₁₁	d ₂	L max.				
KGS-1205	2	12	11,5	10,1	2000	0,75	0,051	0,101	1,13 · 10 ⁻⁵
KGS-1605	3,5	16	15,5	12,9	5600	1,26	0,136	0,211	3,21 · 10 ⁻⁵
KGS-1610-P5	3	16	15,4	13,0	5600	1,26	0,140	0,216	3,21 · 10 ⁻⁵
KGS-1616-P8	3	16	15,05	12,65	5600	1,26	0,140	0,216	3,21 · 10 ⁻⁵
KGS-2005	3,5	20	19,5	16,9	5600	2,04	0,400	0,474	8,46 · 10 ⁻⁵
KGS-2020-P5	3,5	20	19,5	16,9	5600	2,04	0,400	0,474	8,46 · 10 ⁻⁵
KGS-2050-P10	3,5	20	19,1	16,5	5600	2,04	0,364	0,441	8,46 · 10 ⁻⁵
KGS-2505-P5	3,5	25	24,5	21,9	5600	3,33	1,129	1,031	2,25 · 10 ⁻⁴
KGS-2510-P5	3,5	25	24,5	21,9	5600	3,33	1,129	1,031	2,25 · 10 ⁻⁴
KGS-2520-P5	3,5	25	24,6	22,0	5600	3,33	1,150	1,045	2,25 · 10 ⁻⁴
KGS-2525-P5	3,5	25	24,5	22,0	5600	3,33	1,150	1,045	2,25 · 10 ⁻⁴
KGS-2550-P10	3,5	25	24,1	21,5	5600	3,33	1,049	0,976	2,25 · 10 ⁻⁴
KGS-3205	3,5	32	31,5	28,9	5600	5,63	3,424	2,370	6,43 · 10 ⁻⁴
KGS-3210	7,144	32	32,7	27,3	5600	5,63	2,727	1,998	6,43 · 10 ⁻⁴
KGS-3220-P10	5	32	31,7	27,9	5600	5,63	2,974	2,132	6,43 · 10 ⁻⁴
KGS-3240-P10	3,5	32	30,9	28,3	5600	5,63	3,149	2,225	6,43 · 10 ⁻⁴
KGS-3260-P10	3,5	32	30,9	28,3	5600	5,63	3,149	2,225	6,43 · 10 ⁻⁴
KGS-4005	3,5	40	39,5	36,9	5600	9,01	9,101	4,933	1,65 · 10 ⁻³
KGS-4010	7,144	40	39,5	34,1	5600	8,35	6,737	3,893	1,41 · 10 ⁻³
KGS-4020-P10	5	40	39,7	35,9	5600	9,01	8,154	4,542	1,65 · 10 ⁻³
KGS-4040-P10	3,5	40	38,9	36,3	5600	9,01	8,523	4,696	1,65 · 10 ⁻³
KGS-5010	7,144	50	49,5	44,1	5600	13,50	18,566	8,420	3,70 · 10 ⁻³
KGS-5020-P10	7,144	50	49,5	44,1	5600	13,50	18,566	8,420	3,70 · 10 ⁻³
KGS-6310	7,144	63	62,5	57,1	5600	22,03	52,181	18,280	9,84 · 10 ⁻³
KGS-8010	7,144	80	79,65	74,2	5600	36,43	148,600	39,950	2,69 · 10 ⁻²
linkssteigend									
KGS-2005 LH	3,5	20	19,5	16,9	5600	2,04	0,400	0,474	8,46 · 10 ⁻⁵
KGS-2505 LH	3,5	25	24,5	21,9	5600	3,33	1,129	1,031	2,25 · 10 ⁻⁴
KGS-3205 LH	3,5	32	31,5	28,9	5600	5,63	3,424	2,370	6,43 · 10 ⁻⁴

¹⁾ Das polare Widerstandsmoment ist doppelt so groß wie das Widerstandsmoment

Kugelgewinde- flanschmutter KGF-D

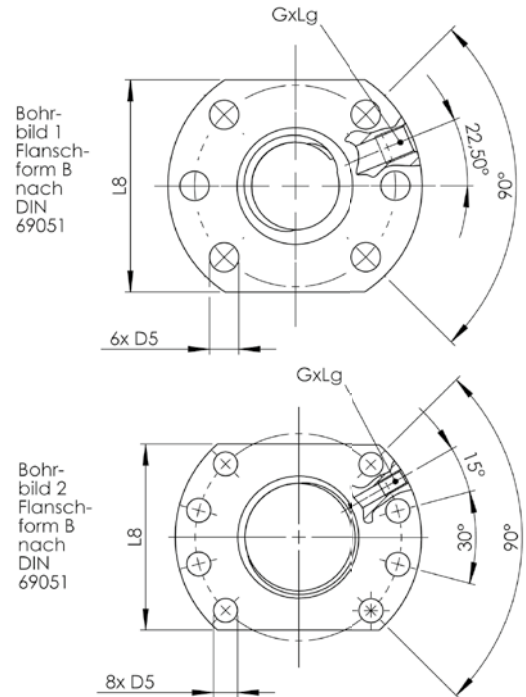
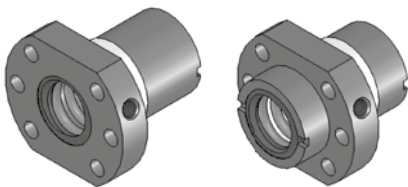
Abmessungen nach DIN 69051

Morskate®



Form E

Form S



Werkstoff: 1.7131 (ESP65) oder 1.3505 (100 Cr 6)

Typ Durchmesser [mm] Steigung [mm] rechtssteigend	Form	Bohrbild	Abmessungen [mm]										Schmier- bohrung G	Axial- spiel max [mm]	Anzahl der tragen- den Umläufe	Tragzahl [kN]			
			D ₁	D ₄	D ₅	D ₆	L ₁	L ₂	L ₆	L ₇	L ₈	L ₉				L ₁₀	C ²⁾	C ³⁾	C ₀ = C _{0a}
KGF-D 1605 RH-EE	E	1	28	38	5,5	48	10	42	–	10	40	10	5	M 6	0,08	3	12,0	9,3	13,1
KGF-D 1610 RH-EE	E	1	28	38	5,5	48	10	55	–	10	40	10	5	M 6	0,08	6	23,0	15,4	26,5
KGF-D-1616-P8-3 RH-EE	E	1	28	38	5,5	48	10	45	–	10	40	10	5	M 6	0,08	3,75	–	10	16,4
KGF-D 1640-P10-3 RH-EE	S	1	32	42	5,5	52	10	45	10	10	40	8	5	M6	0,08	4	–	8,5	13
KGF-D 2005 RH-EE	E	1	36	47	6,6	58	10	42	–	10	44	10	5	M 6	0,08	3	14,0	10,5	16,6
KGF-D 2505 RH-EE	E	1	40	51	6,6	62	10	42	–	10	48	10	5	M 6	0,08	3	15,0	12,3	22,5
KGF-D 2510 RH-EE	E	1	40	51	6,6	62	16	55	–	10	48	10	5	M 6	0,08	3	17,5	13,2	25,3
KGF-D 2520 RH-EE	S	1	40	51	6,6	62	4	35	10,5	10	48	8	5	M 6	0,15	4	19,0	13,0	23,3
KGF-D 2525 RH-EE	S	1	40	51	6,6	62	9	35	8	10	48	8	5	M 6	0,08	5	21,0	16,7	32,2
KGF-D 2550 RH-EE	S	1	40	51	6,6	62	10	58	10,0	10	48	8	5	M 6	0,15	5	22,5	15,4	31,7
KGF-D 3205 RH-EE	E	1	50	65	9	80	10	55	–	12	62	10	6	M 6	0,08	5	24,0	21,5	49,3
KGF-D 3210 RH-EE ⁵⁾	E	1	53 ¹⁾	65	9	80	16	69	–	12	62	10	6	M 8x1	0,08	3	44,0	33,4	54,5
KGF-D 3220 RH-EE	E	1	53 ¹⁾	65	9	80	16	80	–	12	62	10	6	M 6	0,08	4	42,5	29,7	59,8
KGF-D 3260-P10-3,5 RH-EE	S	1	53	65	9	80	16	68	10	12	62	10	6	M 6	0,08	4,8	–	20	49,3
KGF-D 4005 RH-EE	E	2	63	78	9	93	10	57	–	14	70	10	7	M 6	0,08	5	26,0	23,8	63,1
KGF-D 4010 RH-EE	E	2	63	78	9	93	16	71	–	14	70	10	7	M 8x1	0,08	3	50,0	38,0	69,1
KGF-D 4020 RH-EE	E	2	63	78	9	93	16	80	–	14	70	10	7	M 8x1	0,08	4	44,5	33,3	76,1
KGF-D 4040 RH-EE	S	2	63	78	9	93	16	85	7,5	14	– ⁴⁾	10	7	M 8x1	0,08	8	42,0	35,0	101,9
KGF-D 5010 RH-EE	E	2	75	93	11	110	16	95	–	16	85	10	8	M 8x1	0,08	5	78,0	68,7	155,8
KGF-D 5020 RH-EE	E	2	85 ¹⁾	103 ¹⁾	11	125	22	95	–	18	95	10	9	M 8x1	0,08	4	82,0	60,0	136,3
KGF-D 6310 RH-EE	E	2	90	108	11	125	16	97	–	18	95	10	9	M 8x1	0,08	5	86,0	76,0	197
KGF-D 8010 RH-EE	E	2	105	125	13,5	145	16	99	–	20	110	10	10	M 8x1	0,08	5	–	82,7	221,9
linkssteigend																			
KGF-D 2005 LH-EE	E	1	36	47	6,6	58	10	42	–	10	44	10	5	M 6	0,08	3	16,5	10,5	16,6

¹⁾ nicht nach DIN 69051.

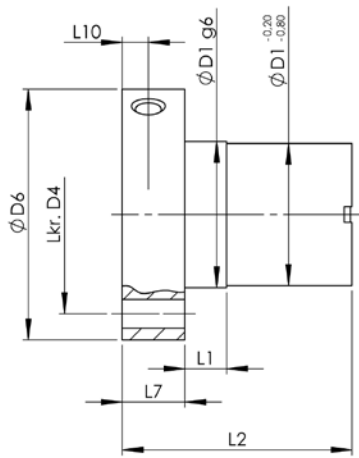
²⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1978.

³⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1989.

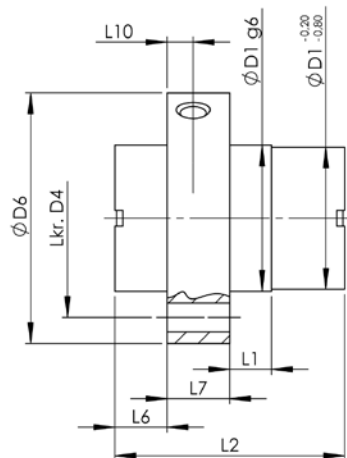
⁴⁾ Flansch rund.

⁵⁾ Auch mit Ø 50 nach DIN lieferbar.

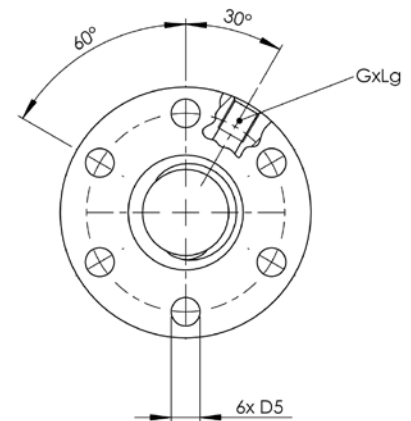
Kugelgewinde- flanschmutter KGF-N Abmessungen nach NEFF-Norm



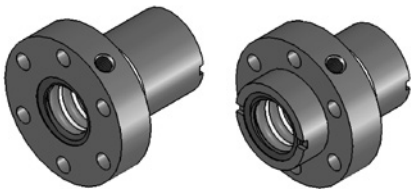
Form E



Form S



Bohrbild 3
Neff Norm



Werkstoff: 1.7131 (ESP65) oder 1.3505 (100 Cr 6)

Typ Durchmesser [mm] Steigung [mm] rechtssteigend	Form	Abmessungen [mm]											Axial- spiel max [mm]	Anzahl der tragenden Umläufe	Tragzahl [kN]		
		D ₁	D ₄	D ₅	D ₆	L ₁	L ₂	L ₆	L ₇	L _g	L ₁₀	Schmier- bohrung G			C ¹⁾	C ²⁾	C _o = C _{oa}
KGF-N 1605 RH-EE	E	28	38	5,5	48	8	44	–	12	8	6	M 6	0,08	3	12,0	9,3	13,1
KGF-N-1616-P8-3-RH-EE	E	28	38	5,5	48	8	45	–	12	8	6	M 6	0,08	3,75	–	10	16,4
KGF-N 2005 RH-EE	E	32	45	7	55	8	44	–	12	8	6	M 6	0,08	3	14,0	10,5	16,6
KGF-N 2020 RH-EE	S	35	50	7	62	4	30	8	10	8	5	M 6	0,08	4	12,0	11,6	18,4
KGF-N 2050 RH-EE	S	35	50	7	62	10	56	8	10	8	5	M 6	0,15	5	18,0	13,0	24,6
KGF-N 2505 RH-EE	E	38	50	7	62	8	46	–	14	8	7	M 6	0,08	3	15,0	12,3	22,5
KGF-N 3205 RH-EE	E	45	58	7	70	10	59	–	16	8	8	M 6	0,08	5	24,0	21,5	49,3
KGF-N 3210 RH-EE	E	53	68	7	80	10	73	–	16	8	8	M 8x1	0,08	3	44,0	33,4	54,5
KGF-N 3240 RH-EE	S	53	68	7	80	14	45	7,5	16	10	8	M 6	0,08	4	17,0	14,9	32,4
KGF-N-3260-P10-3,5 RH-EE	F	53	68	7	80	16	68	10	16	8	8	M 6	0,08	4,8	–	20	49,3
KGF-N 4005 RH-EE	E	53	68	7	80	10	59	–	16	8	8	M 6	0,08	5	26,0	23,8	63,1
KGF-N 4010 RH-EE	E	63	78	9	95	10	73	–	16	8	8	M 8x1	0,08	3	50,0	38,0	69,1
KGF-N 5010 RH-EE	E	72	90	11	110	10	97	–	18	8	9	M 8x1	0,08	5	78,0	68,7	155,8
KGF-N 6310 RH-EE	E	85	105	11	125	10	99	–	20	8	10	M 8x1	0,08	5	86,0	76,0	197,0
KGF-N 8010 RH-EE	E	105	125	13,5	145	10	101	–	22	8	11,5	M 8x1	0,08	5	–	82,7	221,9

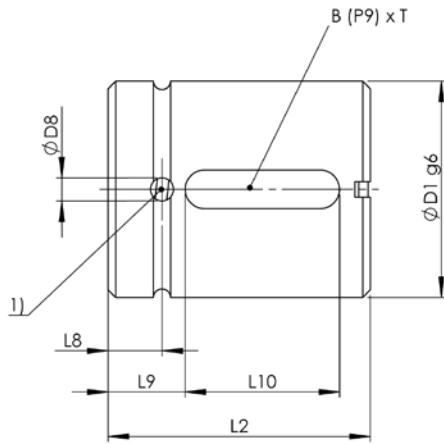
¹⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1978.

²⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1989.

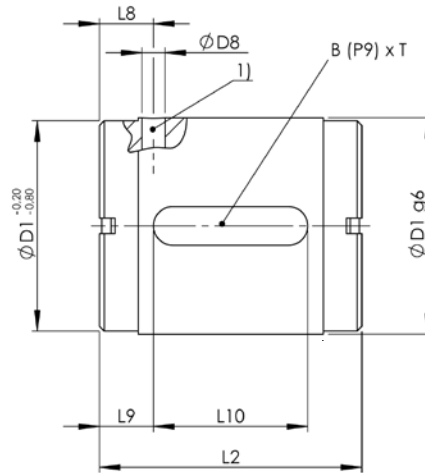
Kugelgewindezylinder- mutter KGM-D

Abmessungen nach DIN 69051

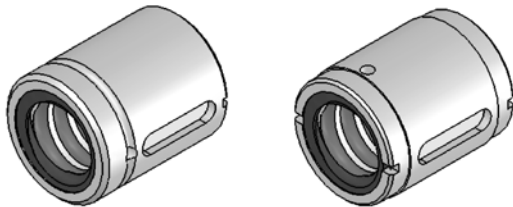
Morskate®



Form E



Form S



¹⁾ Lage der Schmierbohrung nicht definiert

Werkstoff: 1.7131 (ESP65) oder 1.3505 (100 Cr 6)

Typ Durchmesser [mm] Steigung [mm] rechtssteigend	Form	Abmessungen [mm]							Axialspiel max [mm]	Anzahl der tragenden Umläufe	Tragzahl [kN]		
		D_1	D_8	L_2	L_8	L_9	L_{10}	BxT			$C^{2)}$	$C^{3)}$	$C_0 = C_{0a}$
KGM-D 1605 RH-EE	E	28	3	34	7	7	20	5x2	0,08	3	12,5	9,3	13,1
KGM-D 1610 RH-EE	E	28	3	50	7	15	20	5x2,2	0,08	6	23,0	15,4	26,5
KGM-D 1616-P8-3 RH-EE	E	28	3	45	7	12,5	20	5x2,2	0,08	3,75	–	10	16,4
KGM-D 1640-P10-3 RH-EE	F	28	1,5	45	14,5	17,5	10	5x2	0,08	4	–	8,5	13
KGM-D 2005 RH-EE	E	36	3	34	7	7	20	5x2	0,08	3	14,0	10,5	16,6
KGM-D 2505 RH-EE	E	40	3	34	7	7	20	5x2	0,08	3	15,0	12,3	22,5
KGM-D 2510 RH-EE	E	40	3	45	7,5	12,5	20	5x2	0,08	3	17,5	13,2	25,3
KGM-D 2520 RH-EE	S	40	1,5	35	14	11,5	12	5x3	0,15	4	19,0	13,0	23,3
KGM-D 2525 RH-EE	S	40	1,5	35	11,5	11	13	5x3	0,08	5	21,0	16,7	32,2
KGM-D 2550 RH-EE	S	40	1,5	58	17	19	20	5x3	0,15	5	22,5	15,4	31,7
KGM-D 3205 RH-EE	E	50	3	45	7,5	8	30	6x2,5	0,08	5	24,0	21,5	49,3
KGM-D 4005 RH-EE	E	63	3	45	7,5	8	30	6x2,5	0,08	5	26,0	23,8	63,1
KGM-D 4010 RH-EE	E	63	4	60	10	15	30	6x2,5	0,08	3	50,0	38,0	69,1
KGM-D 4020 RH-EE	E	63	3	70	7,5	20	30	6x2,5	0,08	4	44,5	33,3	76,1
KGM-D 4040 RH-EE	S	63	1,5	85	15	27,5	30	6x3,5	0,08	8	42,0	35,0	101,9
KGM-D 5010 RH-EE	E	75	4	82	11	23	36	6x2,5	0,08	5	78,0	68,7	155,8
KGM-D 6310 RH-EE	E	90	4	82	11	23	36	6x2,5	0,08	5	86,0	76,0	197,0
linkssteigend													
KGM-D 2005 LH-EE	E	36	3	34	7	7	20	5x2	0,08	3	16,5	10,5	16,6

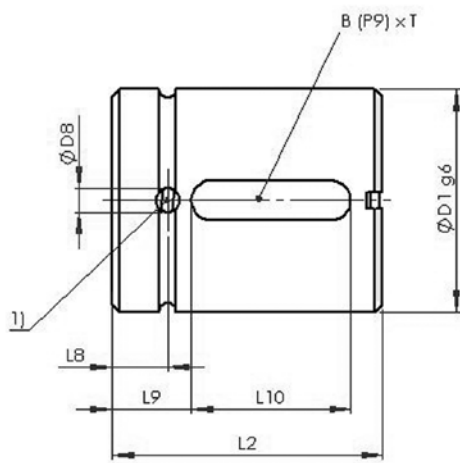
¹⁾ Lage der Schmierbohrungen nicht definiert.

²⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1978.

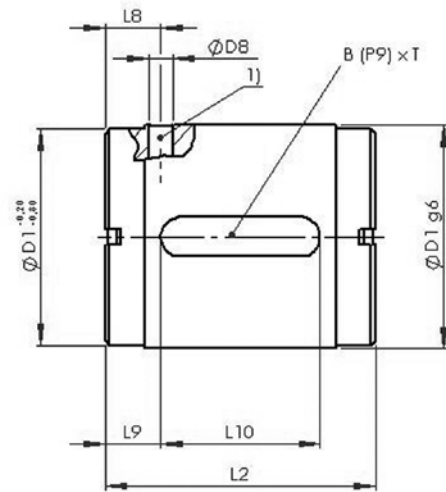
³⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1989.

Kugelgewindezylinder- mutter KGM-N

Abmessungen nach NEFF-Norm

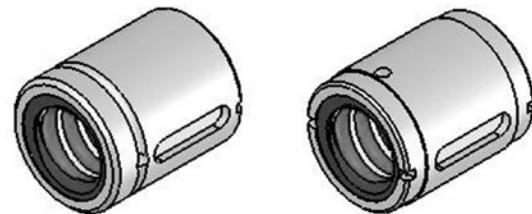


Form E



Form S

¹⁾ Lage der Schmierbohrung nicht definiert



Werkstoff: 1.7131 (ESP65) oder 1.3505 (100 Cr 6)

Typ Durchmesser [mm] Steigung [mm] rechtssteigend	Form	Abmessungen [mm]							Axialspiel max [mm]	Anzahl der tragenden Umläufe	Tragzahl [kN]		
		D_1	D_8	L_2	L_8	L_9	L_{10}	BxT			$C^2)$	$C^3)$	$C_0 = C_{0a}$
KGM-N 1205 RH-00	E	20 ⁴⁾	–	24	–	5	14	3x1,8	0,08	3	6,0	4,4	6,8
KGM-N 2005 RH-EE	E	32	3	34	7	7	20	5x2	0,08	3	14,0	10,5	16,6
KGM-N 2020 RH-EE	S	35	1,5	30	11,5	9	12	5x3	0,08	4	12,0	11,6	18,4
KGM-N 2050 RH-EE	S	35	1,5	56	16	18	20	5x2,2	0,15	5	18,0	13,0	24,6
KGM-N 2505 RH-EE	E	38	3	34	7	7	20	5x2	0,08	3	15,0	12,3	22,5
KGM-N 3205 RH-EE	E	45	3	45	7,5	8	30	6x2,5	0,08	5	24,0	21,5	49,3
KGM-N 3210 RH-EE	E	53	4	60	10	15	30	6x2,5	0,08	3	44,0	33,4	54,5
KGM-N 3220 RH-EE	E	53	3	70	7,5	20	30	6x2,5	0,08	4	42,5	29,7	59,8
KGM-N 3240 RH-EE	S	53 ⁵⁾	1,5	45	13	10	25	6x4	0,08	4	17,0	14,9	32,4
KGM-N-3260-P10-3,5 RH-EE	S	53	1,5	68	15,5	21,5	25	6x2,5	0,08	4,8	–	19,8	46,6
KGM-N 4005 RH-EE	E	53	3	45	7,5	8	30	6x2,5	0,08	5	26,0	23,8	63,1
KGM-N 5010 RH-EE	E	72	4	82	11	23	36	6x2,5	0,08	5	78,0	68,7	155,8
KGM-N 5020 RH-EE	E	85	4	82	10	23	36	6x2,5	0,08	4	82,0	60,0	136,3
KGM-N 6310 RH-EE	E	85	4	82	11	23	36	6x2,5	0,08	5	86,0	76,0	197,0
KGM-N 8010 RH-EE	E	105	4	82	11	23	36	8x3	0,08	5	–	82,7	221,9

¹⁾ Lage der Schmierbohrungen nicht definiert.

²⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1978.

³⁾ Dynamische Tragzahl nach DIN 69051 Teil 4 Entwurf 1989.

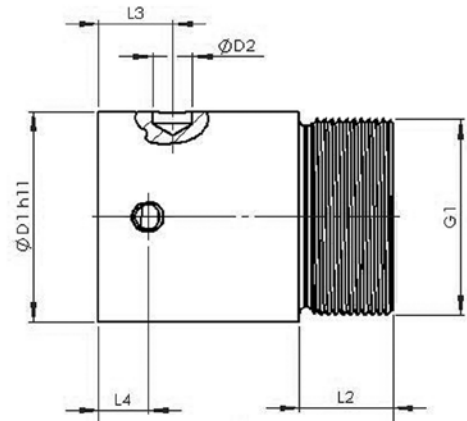
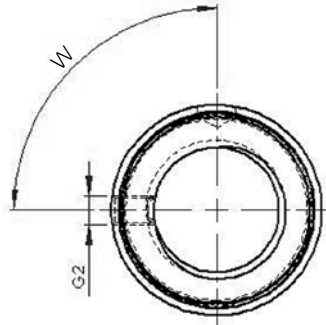
⁴⁾ Mutter ohne Abstreifer.

⁵⁾ $D_1 -0,2/-0,8$ entfällt, dafür $D_1 -1,0/-1,5$.

Kugelgewinde- mutter KGM-E

Abmessungen

Morskate®



Werkstoff: 1.7131 (ESP65) oder 1.3505 (100 Cr 6)

Baugröße	Abmessungen [mm]								
	D1h11	D2	L	L2	L3	L4	G1	G2	W
KGM-E-1605-RH	32	3,2	42	12	3		M26x1,5		
KGM-E-2005-RH	38	8	45	14	8	8	M35x1,5	M6	90°
KGM-E-2505-RH	43	8	60	19	15	10	M40x1,5	M6	90°
KGM-E-2510-RH	43	8	74	19	16	16	M40x1,5	M6	180°
KGM-E-3205-RH	52	8	63	19	15	10	M48x1,5	M6	90°
KGM-E-3210-RH	54	8	78	19	8	8	M48x1,5	M6	90°
KGM-E-4005-RH	60	8	63	19	15	10	M56x1,5	M8x1	90°
KGM-E-4010-RH	65	8	84	24	15	8	M60x2	M8x1	90°
KGM-E-5010-RH	78	8	111	29	15	8	M72x2	M8x1	90°

Berechnung Kugelgewindetrieb KGT

Erforderliches Antriebsmoment und Antriebsleistung

Das erforderliche Antriebsmoment eines Gewindetriebes ergibt sich aus der wirkenden Axiallast, der Gewindesteigung und dem Wirkungsgrad des Gewindetriebes und dessen Lagerung. Bei kurzen Beschleunigungszeiten und hohen Geschwindigkeiten ist das Beschleunigungsmoment zu überprüfen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass bei Trapezgewindetrieben beim Anfahren ein Losbrechmoment zu überwinden ist.

Erforderliches Antriebsmoment

(XV)

$$M_d = \frac{F_{ax} \cdot P}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_A} = + M_{rot}$$

F_{ax}	Gesamte angreifende Axialkraft [N]
P	Gewindesteigung [mm]
η_A	Wirkungsgrad des gesamten Antriebes $= \eta_{KGT} \cdot \eta_{Festlager} \cdot \eta_{Loslager}$ $\eta_{KGT} (\mu = 0,1)$ $= 0,9 \dots 0,95$ $\eta_{Loslager} = 0,95$
M_d	Erforderliches Antriebsmoment [Nm]
M_{rot}	Rotatorisches Beschleunigungsmoment [Nm] $= J_{rot} \cdot \alpha_0$ $= 7,7 \cdot d^4 \cdot L \cdot 10^{-13}$ J_{rot} Rotatorisches Massenträgheitsmoment [kgm ²] d Spindelnenndurchmesser [mm] L Spindellänge [mm] α_0 Winkelbeschleunigung [1/s ²]

Antriebsleistung

(XVII)

$$P_a = \frac{M_d \cdot n}{9550}$$

M_d	Erforderliches Antriebsmoment [Nm]
n	Spindeldrehzahl [1/min]
P_a	Erforderliche Antriebsleistung [kW]

Lebensdauer L

Die (nominelle) Lebensdauer eines Kugelgewindetriebes berechnet sich analog der Lebensdauer eines Kugellagers.

Mittlere Drehzahl

(I)

$$n_m = \frac{n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 + \dots + n_i \cdot q_i}{100}$$

Dynamische äquivalente axiale Belastung (II)

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \cdot \frac{n_1 \cdot q_1}{n_m \cdot 100} + F_2^3 \cdot \frac{n_2 \cdot q_2}{n_m \cdot 100} + \dots + F_i^3 \cdot \frac{n_i \cdot q_i}{n_m \cdot 100}}$$

Lebensdauer des Kugelgewindetriebes (III)

in Überrollungen

$$L_{10} = \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

in Stunden

$$L_h = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60}$$

Berechnung der mittleren Kraft F_m

Analog zur Einzelmutter

Lebensdauer L

(IV)

$$L = \left(F_{m1}^{\frac{10}{3}} + F_{m2}^{\frac{10}{3}} \right)^{-0,9} \cdot C^3 \cdot 10^6$$

Die Berechnungsverfahren sind nur gültig bei einwandfreien Schmierverhältnissen. Bei Verschmutzung oder Schmierstoffmangel kann sich die Lebensdauer deutlich verringern. Ebenso ist bei sehr kurzen Hüben mit einer Verkürzung der Lebensdauer zu rechnen. Bitte halten Sie in diesen Fällen Rücksprache mit unseren Produktbetreuern.

Achtung!

Kugelgewindetriebe können weder Radialkräfte noch Kippmomente aufnehmen!

Achtung!

Es ist zu beachten, dass Schwingungen und Stoßbelastungen die Lebensdauer des Kugelgewindetriebes negativ beeinflussen.

n_1, n_2, \dots Drehzahlen in [1/min] während des Intervalls q_1, q_2, \dots

n_m Mittlere Drehzahl in [1/min]

q_1, q_2, \dots Anteile der Belastungsdauer in einer Belastungsrichtung in [%]

F_1, F_2, \dots Axiallasten in [N] in einer Belastungsrichtung während des Intervalls q_1, q_2, \dots

F_m Dynamische äquivalente axiale Belastung

Da ein Kugelgewindetrieb in zwei Richtungen belastet werden kann, ist F_m zunächst für jede der beiden Belastungsrichtungen zu ermitteln. Der Größere Wert geht dann in die Berechnung von L ein. Im allgemeinen ist es nützlich sich ein Schema zu erstellen. Dabei ist zu beachten, dass eine eventuelle Vorspannung eine ständige Belastung darstellt.

C Axiale, dynamische Tragzahl

Zentrisch wirkende Beanspruchung in [N] unveränderlicher Größe und Richtung, bei der eine genügend große Anzahl gleicher Kugelgewindetriebe eine nominelle Lebensdauer von 10^6 Umdrehungen erreicht.

L_{10} Lebensdauer des Kugelgewindetriebes. Ausgedrückt in der Anzahl der Überrollungen, die von 90 % (L_{10}) einer hinreichend großen Menge offensichtlich gleicher Kugelgewindetriebe erreicht oder überschritten wird, bevor die ersten Anzeichen von Materialermüdung auftreten.

Lebensdauer eines Kugelgewindetriebes mit vorgespanntem Muttersystem

Die Vorspannkraft der Muttereinheit wirkt als ständig wirkende Belastung auf den Kugelgewindetrieb.

F_{m1}, F_{m2}, \dots Dynamische äquivalente axiale Belastung der ersten bzw. zweiten Mutter [N].

C Axiale, dynamische Tragzahl

Zentrisch wirkende Beanspruchung in [N] unveränderlicher Größe und Richtung, bei der eine genügend große Anzahl gleicher Kugelgewindetriebe eine nominelle Lebensdauer von 10^6 Umdrehungen erreicht.

Berechnung

Kugelgewindetrieb KGT

Beispielrechnung

Lebensdauer Kugelgewindetrieb

Gegeben:

$F_1 = 30000 \text{ N}$ bei $n_1 = 150 \text{ 1/min}$ für $q_1 = 21 \%$ der Betriebsdauer

$F_2 = 18000 \text{ N}$ bei $n_2 = 1000 \text{ 1/min}$ für $q_2 = 13 \%$ der Betriebsdauer

$F_3 = 42000 \text{ N}$ bei $n_3 = 75 \text{ 1/min}$ für $q_3 = 52 \%$ der Betriebsdauer

$F_4 = 1800 \text{ N}$ bei $n_4 = 2500 \text{ 1/min}$ für $q_4 = 14 \%$ der Betriebsdauer

$$\Sigma = 100 \%$$

Gesucht:

Maximal erreichbare Lebensdauer, bei gegebenen Einschaltbedingungen.
Kugelgewindetrieb KGT 5010

Mittlere Spindeldrehzahl n_m aus (I)

$$n_m = \frac{n_1 \cdot q_1 + n_2 \cdot q_2 + n_3 \cdot q_3 + n_4 \cdot q_4}{100}$$

$$n_m = \frac{150 \cdot 21 + 1000 \cdot 13 + 75 \cdot 52 + 2500 \cdot 14}{100} \text{ 1/min}$$

$$\rightarrow n_m = 550,5 \text{ 1/min}$$

Dynamische äquivalente axiale Belastung F_m aus (II)

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \cdot \frac{n_1 \cdot q_1}{n_m \cdot 100} + F_2^3 \cdot \frac{n_2 \cdot q_2}{n_m \cdot 100} + F_3^3 \cdot \frac{n_3 \cdot q_3}{n_m \cdot 100} + F_4^3 \cdot \frac{n_4 \cdot q_4}{n_m \cdot 100}}$$

$$F_m = \sqrt[3]{30000^3 \cdot \frac{150 \cdot 21}{550,5 \cdot 100} + 18000^3 \cdot \frac{1000 \cdot 13}{550,5 \cdot 100} + 42000^3 \cdot \frac{75 \cdot 52}{550,5 \cdot 100} + 1800^3 \cdot \frac{2500 \cdot 14}{550,5 \cdot 100}} \text{ N}$$

$$F_m = 18943 \text{ N}$$

Lebensdauer des Kugelgewindetriebes L_{10} aus (III)

$$L_{10} = \left(\frac{C}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

Dynamische Tragzahl $C = 68700 \text{ N}$

$$L_{10} = \left(\frac{68700}{18943} \right)^3 \cdot 10^6$$

Anzahl der Überrollungen L_{10}

$$L_{10} = 47,7 \cdot 10^6$$

$$L_h = \frac{L_{10}}{n_m \cdot 60} = \frac{47,7 \cdot 10^6}{550,5 \cdot 60} = 1444 \text{ h}$$

Lebensdauer in Stunden L_h

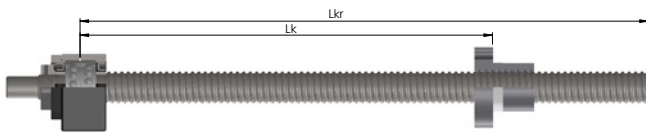
Ergebnis: Der gewählte Gewindetrieb hat bei den angegebenen Belastungen eine gesamte Lebensdauer von $47,7 \cdot 10^6$ Überrollungen, was einer Zeitspanne von 1444 h entspricht.

Lagerungsarten

Typische Werte des Korrekturfaktors f_k entsprechend den klassischen Einbaufällen für Standardspindellagerungen.

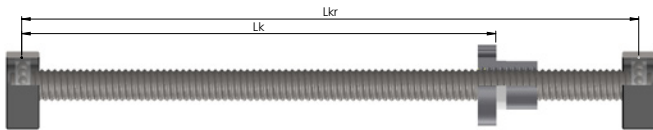
Neff-Lagerfall I

Festlager-Loses Ende, Korrekturfaktor $f_k=0,25 / f_{kr}=0,43$



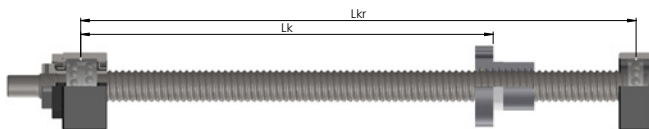
Neff-Lagerfall II

Loslager-Loslager, Korrekturfaktor $f_k=1 / f_{kr}=1,21$



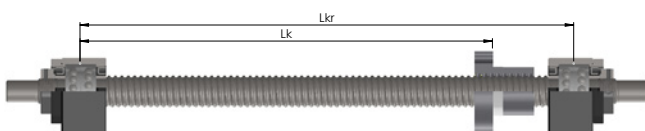
Neff-Lagerfall III

Festlager-Loslager, Korrekturfaktor $f_k=2,05 / f_{kr}=1,89$



Neff-Lagerfall IV

Festlager-Festlager, Korrekturfaktor $f_k=4 / f_{kr}=2,74$



Kritische Knickkraft von Kugelgewindetrieben

Bei schlanken Bauteilen wie Spindeln besteht unter axialer Druckbeanspruchung die Gefahr des seitlichen Ausknickens. Mit dem nachfolgend beschriebenen Verfahren kann eine Ermittlung der zulässigen Axialkraft nach Euler durchgeführt werden. Vor der Festlegung der zulässigen Druckkraft sind die der Anlage entsprechenden Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen.

Theoretisch kritische Knickkraft in [kN]:

$$F_k = \left(\frac{d_2^4}{L_{kr}^2} \cdot 10^5 \right) : 1000$$

Maximal zulässige Axialkraft in:

$$F_{zul} = F_k \cdot f_k \cdot \frac{1}{S_f}$$

F_{zul}	Maximal zulässige Axialkraft [kN]
F_k	Theoretische kritische Knickkraft [kN]
f_k	Korrekturfaktor, der die Art der Spindellagerung berücksichtigt
d_2	Kerndurchmesser der Spindel [mm]
L_{kr}	Ungestützte Länge an der die Kraft auf die Spindel wirkt [mm]
S_f	Sicherheitsfaktor (vom Anwender bestimmt)

Achtung!

Die Betriebskraft darf höchstens 80 % der maximalen zulässigen Axialkraft betragen

Kritische Drehzahl von Kugelgewindetrieben

Bei schlanken, rotierenden Bauteilen wie Spindeln besteht die Gefahr der Resonanzbiegeschwingung. Das nachfolgend beschriebene Verfahren ermöglicht die Abschätzung der Resonanzfrequenz unter der Voraussetzung eines hinreichend starren Einbaus. Drehzahlen nahe der kritischen Drehzahl erhöhen zudem in erheblichem Maße die Gefahr des seitlichen Ausknickens. Die kritische Drehzahl muss somit auch im Zusammenhang mit der kritischen Knickkraft gesehen werden.

Theoretisch kritische Drehzahl in [1/min]

$$F_{kr} = \left(\frac{d_2}{L_{kr}} \cdot 10^8 \right)$$

n_{zul}	Maximal zulässige Spindeldrehzahl [1/min]
n_{kr}	Theoretische kritische Spindeldrehzahl [1/min], die zu Resonanzschwingungen führt
f_{kr}	Korrekturfaktor, der die Art der Spindellagerung berücksichtigt
d_2	Kerndurchmesser der Spindel [mm]
L_{kr}	ungestützte Spindellänge [mm]

Achtung!

Die Betriebsdrehzahl darf höchstens 80 % der maximalen Drehzahl betragen!

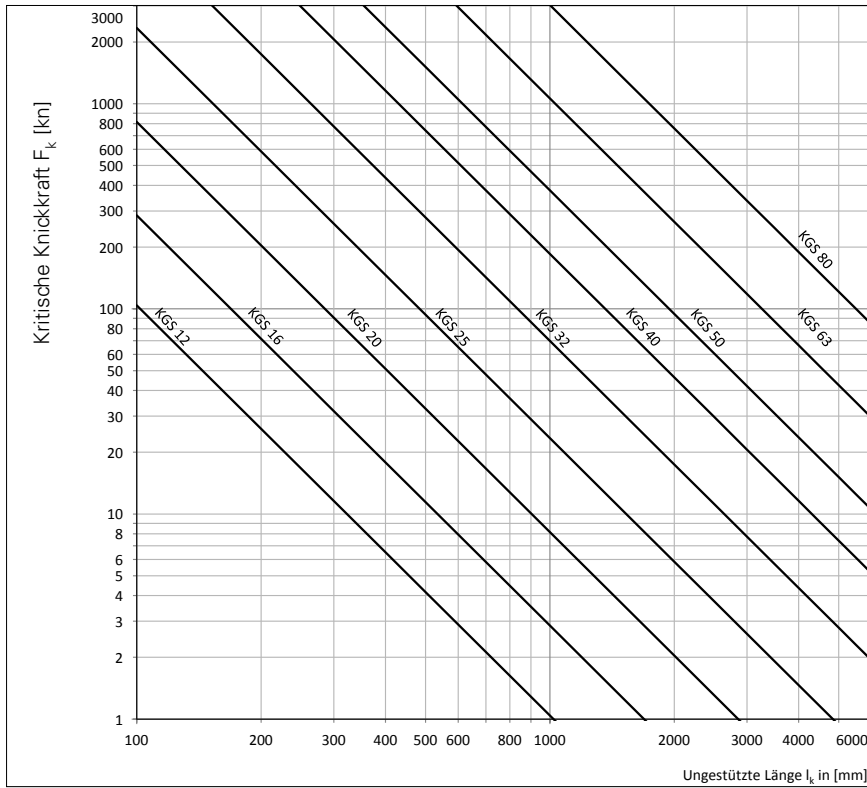
Maximal zulässige Drehzahl in [1/min]

$$f_{kr} = F_{kr} \cdot f_k \cdot 0,8$$

Berechnung

Kugelgewindetrieb KGT

Theoretisch zulässige Knickkraft:



Theoretisch zulässige Drehzahl:

