

Technischer Hinweis für Kugelgewindetriebe

Wirkungsgrad und Selbsthemmung:

Der mechanische Wirkungsgrad erreicht durch die geringe Rollreibung beim Kugelgewindetrieb bis zu 95%. Die Einschaltdauer kann bis zu 100% betragen. Durch die geringe Rollreibung haben Kugelgewindetriebe keine Selbsthemmung. Daher muss ein Bremsmechanismus vorgesehen werden, wenn Selbsthemmung in Ihrer Anwendung erforderlich ist (Reduktionsgetriebe oder Motorbremse). Dies ist vor allem bei vertikaler Einbaulage erforderlich.

Betriebstemperatur:

Kugelgewindetriebe können bei normaler Belastung im Temperaturbereich von -20 °C bis +80 °C eingesetzt werden. Kurzzeitig sind auch +110 °C zulässig. Voraussetzung ist stets eine einwandfreie Schmierung.

Schmierung:

Die richtige Schmierung ist für einen Kugelgewindetrieb wichtig um die errechnete Lebensdauer zu erreichen, eine übermäßige Erwärmung zu verhindern und einen ruhigen, geräuscharmen Lauf zu gewährleisten. Beim Kugelgewindetrieb kommen die gleichen Schmierstoffe zum Einsatz die bei Wälzlagern verwendet werden. Kugelgewindetriebe sollten grundsätzlich vor Verunreinigungen geschützt werden.

Dies geschieht standardmäßig durch die in die Kugelgewindemuttern integrierten Schmutzabstreifer, welche zu dem das Austreten des Schmierstoffes aus der Kugelgewindemutter verhindert.

Montagehinweise:

Bei Einzelbestellung von Kugelgewindemuttern werden diese auf einer Montagehülse geliefert. Diese Hülse darf nicht vor dem Einbau entfernt werden da sonst die Kugeln aus der Kugelgewindemutter herausfallen könnten. Zum Einbau (Bild 1) die Hülse als Verlängerung an das Spindelende halten und dann die Mutter über die Hülse gleiten lassen und gleichzeitig zwanglos auf das Spindelgewinde aufdrehen. Danach sollte die Schmierung über die in der Kugelgewindemutter vorhandene Schmierbohrung erfolgen. Um eine Beschädigung des Kugelgewindetriebes zu vermeiden, müssen an der Maschine Endschalter und Endlagendämpfer vorgesehen werden.

Hinweis:

Kugelgewindetriebe bestehen aus einer Kugelgewindespindel, einer Kugelgewindemutter, in der die Kugeln integriert sind, sowie der Kugelrückführung. Sie dienen zur Umsetzung einer Drehbewegung in eine Längsbewegung bzw. umgekehrt. Dabei zeichnen sie sich durch hohe Genauigkeit bei einem hohen Wirkungsgrad aus.

Herstellverfahren:

Die gerollten Kugelgewindetriebe werden durch Präzisionsrollverfahren hergestellt. Sowohl Spindel als auch Mutter haben ein Spitzbogenprofil. Der Lastwinkel beträgt 45°. Die Laufbahnen der Spindelmuttern werden wie bei Präzisionsgewindetrieben eingeschliffen. Somit werden ruhige Laufeigenschaften und eine lange Lebensdauer gewährleistet.

Steigungsabweichungen:

Gewindelänge		Genauigkeitsklasse			
über	unter	C 3 (µm)	C 5 (µm)	C 7 (µm)	C 10 (µm)
0	315	8	18	±50 / 300 mm	±210 / 300 mm
315	500	10	20		
500	630	12	23		
630	800	13	25		
800	1000	15	27		
1000	1250	16	30		
1250	1600	18	35		
1600	2000	21	40		
2000	2500	24	46		
2500	3150	29	54		
3150	4000	35	65		
4000	5000	41	77		

Axialspiel und Vorspannung:

Hierbei wird zwischen einem spielbehafteten (Axialspiel > 0) und einem spiefreien bzw. vorgespannten (Axialspiel < 0) Kugelgewindetrieb unterschieden. Bei vorgespannten Muttern tritt eine wesentlich geringere elastische Verformung auf, als bei Muttern ohne Vorspannung. Vorspannte Muttern sind daher anzuraten, wenn es auf die Positioniergenauigkeit unter Belastung ankommt.

Spindel-Ø	Axialspiel P0 (mm)	Spielfreie P1 (mm)	Leichte Vorspannung P2 Losbrechkraft Einzelmutter N
16x5	0,08	0	1 - 3
20x5			1 - 3
25x5			2 - 5
32x5			2 - 5
32x10			3 - 6

Ermittlung der Lebensdauer:

Die Lebensdauer kann aus dem Verhältnis von dynamischer Tragzahl und mittlerer Belastung berechnet werden.

$$L = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

L = Lebensdauer in Umdrehungen

C_{dyn} = dynamische Tragzahl (N)

F_m = mittlere Belastung (N)

Bild 1

