

Korrekte Schmierung: Lebensversicherung für Kugelgewindetriebe

Leitfaden zur Schmierung von Kugelgewindetrieben



Autor: Jeff Johnson, Produktmanager Gewindetriebe
Thomson Industries, Inc.
www.thomsonlinear.com

Ein optimal ausgewähltes Schmiermittel minimiert die Reibung, senkt das Drehmoment, erhöht den Wirkungsgrad der Spindel und verlängert die Lebensdauer der Einheit. Durch geeignete Schmiermittel wahren Sie den Vorteil geringer Reibung von Kugelgewindetrieben, indem der Rollwiderstand zwischen Kugeln und Laufbahn sowie die Gleitreibung zwischen benachbarten Kugeln minimiert werden.

Vor der Schmierung und Nachschmierung muss der Kugelgewindetrieb sorgfältig von allen Verunreinigungen befreit werden. Verunreinigungen sind eine der Hauptursachen für den vorzeitigen Ausfall von Kugelgewindetrieben. Durch eine ordnungsgemäße Schmierung können eine Verunreinigung und die daraus resultierenden Schäden weitgehend vermieden werden. Vor der Betriebsschmierung sollten das für den Versand und die Lagerung verwendete Rostschutzöl von den Bauteilen entfernt werden.

Technischer Artikel

Schmiermittel werden oft wenig beachtet, aber die auf den Einsatzzweck abgestimmte Auswahl stellt sicher, dass ein Kugelgewindetrieb über seine berechnete Lebensdauer wie vorgesehen funktioniert. Sowohl Öl als auch Fett bieten Korrosionsschutz. Die Auswahl des geeigneten Schmiermittels sollte jedoch von den jeweiligen Vor- und Nachteilen für die geplante Anwendung geleitet werden.

Öl lässt sich in geregelter Menge direkt an der Schmierstelle aufbringen, und es entfernt Feuchtigkeit sowie Verschmutzungen, während es durch die Kugelgewindemutter fließt. Außerdem kann es zur Kühlung genutzt werden. Zu den Nachteilen einer Ölschmierung zählen:

- Mögliche Verschmutzung des Systems durch überschüssiges Öl, z.B. ein Vermischen mit der Schneidflüssigkeit an Bearbeitungsmaschinen.
- Kosten für Pumpe und Messeinrichtung zur korrekten Aufbringung des Öls.

Fett ist kostengünstiger aufzubringen als Öl, erlaubt längere Schmierintervalle und kann die Prozessflüssigkeiten nicht verschmutzen. Andererseits:

- Fett lässt sich schlecht in der Kugelgewindemutter halten und neigt dazu, sich am Ende des Mutter-Verstellwegs zusammen mit Spänen und abrasiven Partikeln anzusammeln.
- Die Unverträglichkeit des alten Fetts mit dem nachgeschmierten Fett kann zu Problemen führen. Achten Sie daher unbedingt darauf, dass sich das neue Fett mit dem vorhandenen verträglich.

Fettschmierung

Damit Kugelgewindetriebe ordnungsgemäß über die angegebene Lebensdauer funktionieren, müssen sie geschmiert werden. Das Fett kann entweder direkt auf das Spindelgewinde am Laufbahngrund gegeben werden oder in die Kugelmutter gepumpt werden, falls Schmieröffnungen vorhanden sind.

Synthetische Fette bieten gegenüber Schmiermitteln auf Mineralölbasis zahlreiche Vorteile. Sie decken größere Temperaturbereiche ab, verfügen über eine höhere Standfestigkeit und behalten die notwendige Viskosität, um über einen festgelegten Temperatur-, Geschwindigkeits- und Lastbereich einen ausreichenden Fettfilm sicherzustellen.

Mithilfe spezieller Additive kann die Eigenschaft des Fettes verbessert werden, Verunreinigungen zu widerstehen, den Verschleiß bei aufgebrachtener Last und Vibration zu reduzieren, die Reibung zu minimieren, die Geräuschentwicklung zu senken sowie die Traglast zu erhöhen. Verwenden Sie keine mit Graphit oder Molybdändisulfid versetzten Fette, da diese eine zu geringe Reibung bewirken, was zum Rutschen der Kugeln führt und damit das Abrollen der Kugellager behindert.



Technischer Artikel

Darüber hinaus sind Spezialfette erhältlich, beispielsweise in Vakuum-, Lebensmittel- und Reinraumqualität oder für extreme Temperaturen. Richten Sie sich bei der Auswahl des Schmierfettes zunächst nach der Einsatzumgebung und dann nach den Leistungsanforderungen.

Für präzisionsgeschliffene Kugelgewindetriebe, die hochpräzise Verstellbewegungen und einen leistungsfähigen, geräuscharmen Betrieb gewährleisten, ist möglicherweise eine Filtriervorrichtung angebracht. Eine zusätzliche Filtrierung sorgt für reinere Schmiermittel, eine verbesserte Homogenität des Verdickungsmittels und die Entfernung praktisch aller Partikel.



Bei Fett gibt es jedoch ein Problem: Es neigt dazu, aus der Mutter auf die Gewindespindel auszutreten und sich zusammen mit Fremdkörpern sowie Schmutz an den Enden des Verstellwegs anzusammeln. Es muss daher regelmäßig nachgefüllt werden, wobei alles überschüssige Fett entfernt wird, sodass auf der Gewindespindel immer nur ein dünner Schmierfilm zurückbleibt.

Schmierfette bestehen aus Mineral- oder Synthetiköl, Additiven sowie einem Verdickungsmittel wie Lithium-, Bentonit-, Aluminium- oder Barium-Komplexen. Weitverbreitet ist die Einteilung der Schmierfette in NLGI-Klassen (National Lubricating Grease Institute). Hierbei werden die Fette nach ihrer Konsistenz in neun Klassen unterteilt. Wenngleich die NLGI-Klasse für sich genommen nicht ausreicht, um das optimale Fett für einen Einsatzzweck zu spezifizieren, stellt sie einen nützlichen Qualitätsmaßstab dar.

NLGI-Klassen mit zugehörigen Walkpenetrationsbereichen:

NLGI-Klasse	Walkpenetration nach 60 Hüben bei 25°C (0,1 mm)	Erscheinungsbild
000	445-475	Flüssig
00	400-430	Flüssig
0	355-385	Sehr weich
1	310-340	Weich
2	265-295	Mittelweich
3	220-250	Halbflüssig
4	175-205	Halbfest
5	130-160	Fest
6	85-115	Sehr fest

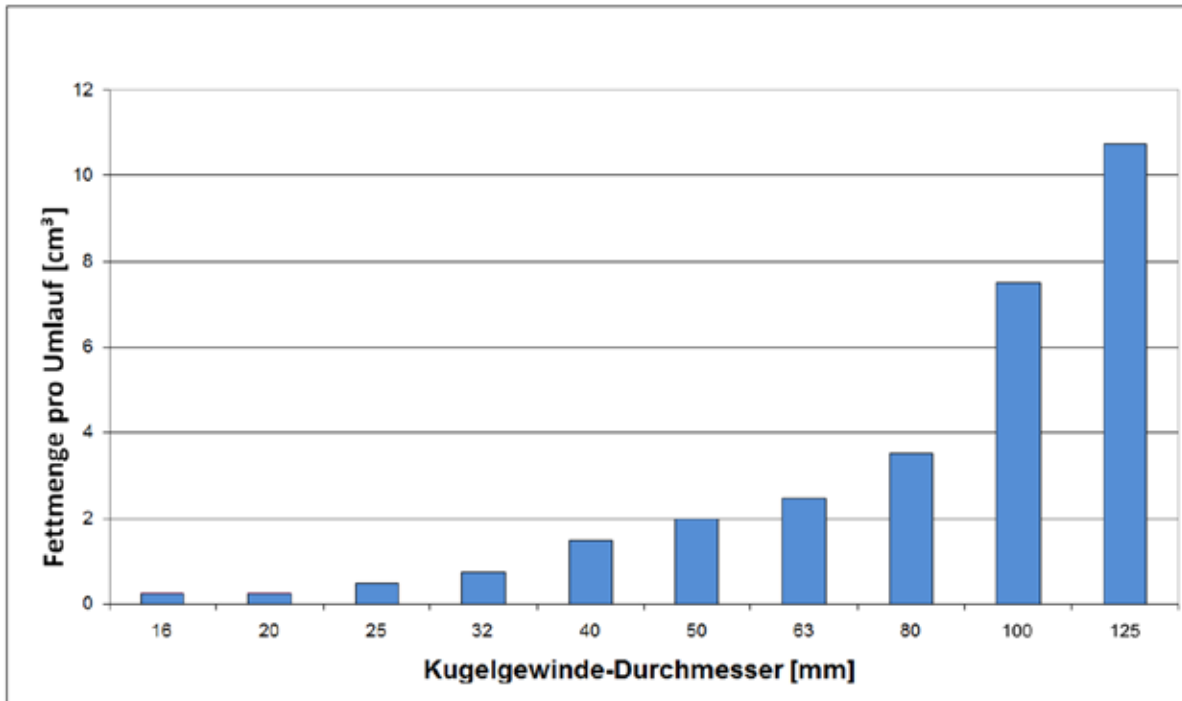
Die NLGI-Klassen 000 bis 1 kommen in Anwendungen zum Einsatz, bei denen es auf eine möglichst geringe Flüssigkeitsreibung ankommt. Klasse 0, 1 und 2 werden in hochbelasteten Getrieben verwendet. Die Klassen 1 bis 4 werden häufig in Wälzlagern genutzt, wobei Klasse 2 am üblichsten ist.

Die niedrigeren Nummern sind weicher und fließen besser, während die höheren Nummern fester sind, eher an der Schmierstelle bleiben und daher bei möglichen Undichtigkeitsproblemen die bessere Wahl sind.

Technischer Artikel

Fettmenge pro Umlauf

Die folgende Abbildung zur Fettmenge pro Umlauf zeigt die empfohlene Menge in cm³ je Kugelumlauf in der Mutter als Funktion des Kugelgewinde-Nenndurchmessers.



Zur Berechnung der erforderlichen Gesamtmenge müssen Sie die in dieser Abbildung angegebene Menge mit der Anzahl der Umläufe in der Kugelgewindemutter multiplizieren.

Als Faustregel sollte mindestens alle 600-800 Stunden nachgeschmiert werden. Da die Betriebsbedingungen jedoch stark variieren können, sollten Sie dieses Intervall durch Inspektionen überprüfen und nötigenfalls anpassen. Wenden Sie sich bei extremen Bedingungen an einen Experten für Schmierstoffe oder den Hersteller des Kugelgewindetriebs.

Alle Kugelgewindetrieb-Baugruppen müssen sich über den gesamten Verstellweg stoßfrei bewegen.

Bei Schwankungen im Drehmoment:

- Prüfen Sie, ob sich auf der Gewindespindel Schmutz oder Fremdkörper angesammelt haben.
- Säubern Sie die Kugelbahnen mittels Reinigungs- oder Lösungsmittel. Spülen Sie den Kugelgewindetrieb anschließend gut ab.
- Bewegen Sie die Kugelmutter mehrmals über die Spindel. Wischen Sie die Spindel mit einem trockenen, fusselfreien Tuch ab und schmieren Sie die Einheit sofort neu.
-

Fazit:

KUGELGEWINDETRIEBE SOLLTEN NIEMALS OHNE SCHMIERUNG VERWENDET WERDEN!



Eine korrekte Öl- oder Fettschmierung der Kugelgewindetriebe verhindert unplanmäßige Ausfälle indem sichergestellt ist, dass die Einheiten ihre vorgegebene Lebensdauer erreichen.