

Application Note

Minimalmengenschmierung mit Mikropumpen

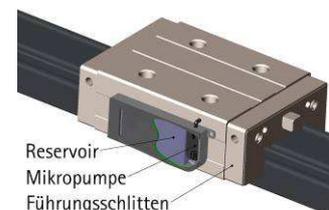
Im Zuge der Forderung nach höheren Lebensdauern, Funktionssicherheit und Effizienzsteigerung in mechanischen Systemen, gewinnt die automatisierte Versorgung mit Schmierstoffen zunehmende Bedeutung. Beispiele aus dem industriellen Sektor beinhalten Linearführungen sowie Kugellager. Andere innovative Anwendungen umfassen die Schmierung von Büromaschinen und anderen motorgetriebenen Kleingeräten.

Beispielhaft wird hier die Schmierung von Linearführungen diskutiert. Neben der Lebensdauerschmierung mit Fett liefert die Ölschmierung im Betrieb insbesondere unter hohen dynamischen Lasten bessere Ergebnisse und höhere Lebensdauern. Je nach Anforderung wird entweder eine kontinuierliche oder intervallgesteuerte Zuführung von Öl benötigt. Während dies meist durch ein zentrales Reservoir in Kombination mit einem passiven Verteiler realisiert wird, ermöglichen Mikropumpen die Platzierung der kompletten Einheit direkt an der Schmierstelle. Ein Ausführungsbeispiel ist auf der rechten Seite zu sehen. Die kleinen Abmessungen der Mikropumpe mp6 sowie die niedrige Energieaufnahme in Kombination mit einem geringen Zielpreis bietet eine hervorragende Eignung für diese Anwendungen. Abhängig vom Einsatz können zwei Anforderungsprofile unterschieden werden. Zum einen die kontinuierliche Förderung sehr kleiner Schmiermittelmengen, zum anderen die Zuführung von einzelnen Teilmengen in vorgegebenen Intervallen.

Im ersten Fall in dem eine kleine aber konstante Flussrate gefordert wird, bietet sich in den meisten Fällen die Kombination der Pumpe mit einem passiven Flussbegrenzer an. Unter Verwendung von Ölen im Viskositätsbereich von 100 bis 150 mPas lassen sich minimale Flussraten bis etwa 2 $\mu\text{l}/\text{min}$ erreichen. Zur Abschätzung der maximalen Förderrate lässt sich der Wert von 6000 $\mu\text{l}/\text{min}$ mit der Viskosität in mPas skalieren. Bei einem Öl mit 100 mPas sind also etwa 60 $\mu\text{l}/\text{min}$ möglich. Für den Einsatz mit der Mikropumpe mp6 sollte die Viskosität kleiner als 200 mPas sein.



Mikropumpe mp6

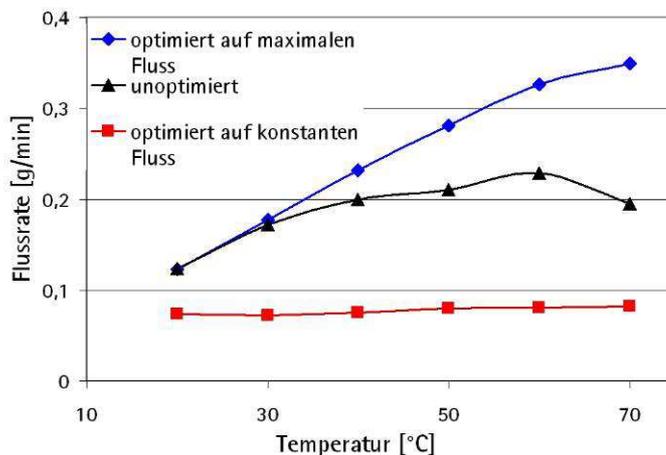


Linearführung in Kombination mit einem Modul zur Schmierstoffversorgung



Das zweite Anforderungsprofil umfasst die Zuführung von Einzelvolumina im Bereich von 1-1,5 cm³ in definierten Zeitintervallen. Als Beispiel zeigt das Diagramm typische Flusskurven eines 5W40 Öls in Abhängigkeit von der Temperatur. Während die schwarze Kurve das Verhalten der Pumpe ohne Optimierung zeigt, können verschiedene Förderprofile durch Optimierung realisiert werden.

Meist ist das Ziel ein konstantes Pulsvolumen über den Temperaturbereich zu erreichen, wie es die rote Kurve zeigt. In diesem Fall wird die Flussrate von unter 0.1g/min für eine Zeit von 15 min pro Dosierintervall aufrechterhalten. Um die Pumpzyklen möglichst kurz zu halten oder um den stärkeren Ölverbrauch bei höheren Temperaturen zu kompensieren kommt auch eine Optimierung auf die höchstmögliche Flussrate in Betracht. Dies ist durch den blauen Flussratenverlauf dargestellt. Auf diese Weise kann das Verhalten der Pumpe an verschiedene Kundenanforderungen angepasst werden.



Während die Pumpe lediglich Abmessungen von 15 x 30 x 3.8 mm³ aufweist, hängt die Gesamtabmessung einer Dosiereinheit vom Ölvolumen im Reservoir ab. Durch den geringen Leistungsverbrauch von nur 100 – 150 mW sind sowohl Batteriebetrieb als auch Versorgung mit 24 V möglich. Für Laboreinsatz als auch für miniaturisierte Systeme sind Standardelektroniken verfügbar, die kundenspezifisch angepasst werden können.

Neben den Standardprodukten bietet Bartels Mikrotechnik die Entwicklung kundenspezifischer Pumpen an, sowie die fluidische Systemintegration.

