

Dünne Schmierfilme

Untersuchung des Schmierfilmaufbaus und der Reibung bei dünnen Schmierfilmen mittels Interferometrie und FE8-Wälzlagerversuchen

Die zu erwartende Lebensdauer von geschmierten Maschinenelementen, wie z.B. Zahnräder oder Wälzlager, hängt maßgeblich von der Höhe des Schmierfilms im Tribokontakt ab. Wirkungsgrad und Energieeffizienz des Gesamtsystems werden entscheidend durch den Reibwert im Kontakt bestimmt. Im Forschungsvorhaben FVA580 „Dünne Schmierfilme“ wurde daher der Einfluss verschiedener Schmierstoffformulierungen hinsichtlich ihrer Reibungs- und Schmierfilmbildungseigenschaften untersucht, wobei insbesondere der Bereich dünner Schmierfilme ($<0,2 \mu\text{m}$) im Mittelpunkt stand. Eingesetzt wurden u.a. Mineralöl, Hydrocracköl, Poly-alpha-olefin, Ester, Perfluorpolyether und Polyglykol.

Umfangreiche Schmierfilmdickenmessungen an einem Kugel-Scheibe-Tribometer mit Ultra-Dünn-schichttechnik (EHD2-System der Fa. PCS-Instruments) zeigen deutlich die Unterschiede auf, hauptsächlich zurückzuführen auf ein unterschiedliches Druckviskositätsverhalten der Schmierstoffe. Die bei den VI-Verbesserern erwarteten Entmischungseffekte bei sehr kleinen Spalthöhen ($<10 \text{ nm}$) wurden nur in untergeordnetem Ausmaß identifiziert.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die gemessene Schmierfilmdicke mit der Berechnung nach Dowson auch im Bereich kleiner Schmierfilmdicken sehr gut übereinstimmt, wenn der etablierte Druckviskositätskoeffizient α_{p2000} aus Hochdruckviskositätsmessungen zugrunde gelegt wird.

Ebenso wurde der Einfluss der Schmierstoffformulierung auf das Reibverhalten am Kugel-Scheibe-Tribometer durchgeführt. Diese Messungen fanden bei umfangreicher Variation der Parameter Geschwindigkeit, Schlupf, Temperatur und Last statt, um einen breiten Praxisbereich abzudecken. Hier wurden abhängig von der Schmierstoffformulierung deutliche Unterschiede im Reibwert festgestellt. Zwischen dem reibungsärmsten Ester und dem Mineralöl wurde ein Unterschied von über Faktor zwei beobachtet. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Schmierstoffe bei Zunahme der Pressung mit unterschiedlicher Zunahme der Reibkraft reagieren können. Als wesentlich kann daher festgehalten werden, dass Öle hinsichtlich ihrer Reibung im EHD-Kontakt nicht pauschal, sondern bei definierten Betriebsbedingungen verglichen werden sollten. Quantifizierung und Vergleich können mit der erarbeiteten Methodik erfolgen.

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069 6603 1632

Das IGF-Vorhaben 15771 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e. V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 220 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.