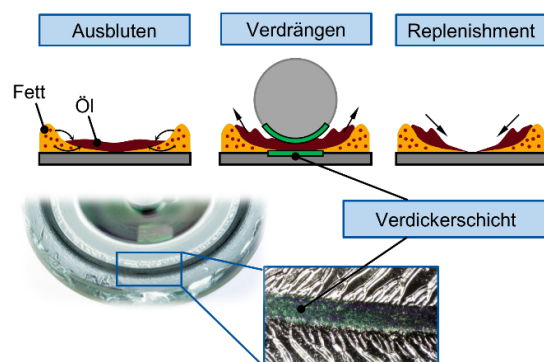
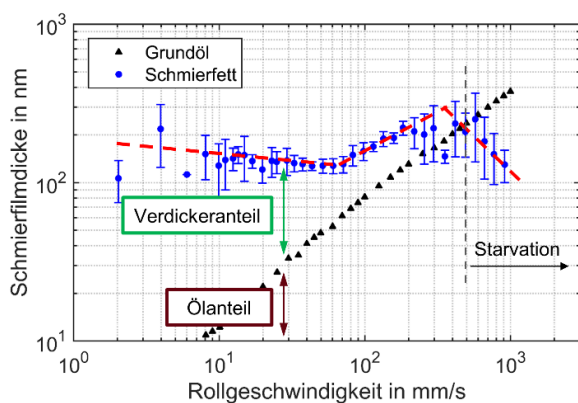


Dünne Schmierfilme II - Einfluss der Schmierfetzzusammensetzung auf den Schmierfilmaufbau im EHD-Kontakt

Reibung und Verschleiß von Wälzlagern werden maßgeblich durch den verwendeten Schmierstoff und die resultierende Schmierfilmbildung im Wälzkontakt beeinflusst. Bei fettgeschmierten Kontakten kann es, abhängig von der Fettzusammensetzung und Betriebsparametern, zu einer unerwünschten Schmierfilmabnahme aufgrund eines Schmierstoffmangels im Kontakt kommen. Dieser Effekt wird als Starvation bezeichnet und tritt nach Definition in der Literatur bei der Rollgeschwindigkeit auf, bei der die Schmierfilmdicke unter die des Grundöls absinkt. Da diese Abnahme bisher nicht prognostiziert werden kann und es somit zu Unsicherheiten bei der Auslegung von Wälzlagern führen kann, war es Ziel in dem Vorhaben, die Einflüsse auf die Schmierfilmbildung fettgeschmierter EHD Kontakte zu identifizieren.

Dafür wurden an einem Kugel/Scheibe-Tribometer Schmierfilmdickenmessungen an unterschiedlichen Schmierfetten durchgeführt. Mit der erarbeiteten Messprozedur können Schmierfette nun reproduzierbar hinsichtlich ihrer Schmierwirkung verglichen werden und das Auftreten von Starvation identifiziert werden. Dabei zeigte sich, dass die Schmierfette mit PAO Grundöl und Lithium/Komplex- bzw. Polyurea-Verdicker ein spätes Auftreten von Starvation im Vergleich zu den anderen Schmierfetten aufweisen. Im Allgemeinen zeigen die Ergebnisse, dass Verdicker und Grundöl zusammen den Schmierfilm bilden und die Gewichtung dieser Anteile von der Fettzusammensetzung sowie den Betriebsparametern abhängig ist. Der Verdicker trägt zum einen durch eine Verdickerschicht, die sich auf den Oberflächen der Kontaktpartner absetzt, und zum anderen durch freie Verdicker-partikel, die den Kontakt passieren können, zum Schmierfilmaufbau bei. Der Grundölanteil bildet sich aus der Menge an ausgeblutetem Öl, welches im Betrieb aus dem Fett austritt, und bewirkt einen hydrodynamischen Schmierfilmaufbau. Die zur Verfügung stehende Menge an ausgeblutetem Öl wird durch das Ausblutverhalten des Fettes bestimmt, welches teilweise mit der Schmierfilmbildung korreliert werden konnte. Des Weiteren wird die zur Verfügung stehende Menge an ausgeblutetem Öl durch dessen Strömungsverhalten um den Kontakt beeinflusst. Verdrängung und Rückströmung von Öl werden als Replenishment bezeichnet, welches das Schmierstoffangebot zwischen zwei Überrollungen bestimmt.



Der Einfluss des Replenishment auf das Schmierstoffangebot wurde mit CFD Simulationen untersucht und es wurde gezeigt, dass das Strömungsverhalten des Öls maßgeblich durch Oberflächen- bzw. Kapillarkräfte in Kontaktnähe getrieben wird. Außerdem spielt das Benetzungsverhalten bzw. der Kontaktwinkel zwischen Fluid und Oberfläche eine wesentliche Rolle. Darüber hinaus wurde der Einfluss der Verdrängung auf die Schmierfilmbildung mit einer Erweiterung des Kugel/Scheibe-Tribometers um einen Verdrängerkontakt genauer untersucht. Damit konnte gezeigt werden, dass die Schmierfilmdicke durch gezielte Verdrängung von Schmierstoff reduziert werden kann und somit Schmierfilmbildung und das Auftreten von Starvation von der Überrollfrequenz der aufeinander folgenden Kontakte abhängt.

Autor: Dennis Fischer
RWTH Aachen Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung
MSE

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Dirk Arnold
T 069- 66 03- 16 32

Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 19027 N der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

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 207 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.