

## Synthetische Öle

### Dichtungsalterung in synthetischen Getriebeölen

Im FVA Forschungsvorhaben 415 III - „Synthetische Öle“ wurde die Elastomer - Schmierstoffverträglichkeit untersucht. Schmiermittel heutiger Antriebssysteme ändern sich hinsichtlich der Zusammensetzung stetig. Die Dichtungsfunktion über einen langen Zeitraum, unabhängig von der mechanischen Beanspruchung, ist nur bei einer ausreichenden chemischen Resistenz gegenüber Schmierstoffen, ihren Additiven und thermisch-oxidativer Alterung gegeben. Da Schmierstoffe moderner Hydraulik- und Getriebesysteme aufgrund fortschreitender Entwicklungen mit dem Ziel der Wartungsarmut und Umweltverträglichkeit in ihrer Zusammensetzung ständig verändert werden, muss auch das Gesamtsystem unter Einbeziehung der Dichtungswerkstoffe kontinuierlich optimiert werden. Unter anderen auch, um in der Praxis wiederholt auftretende Schadensfälle, mit teilweise weitreichenden technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Folgen, zu vermeiden. Diese Entwicklungsaufgabe basiert vorwiegend auf empirischen Methoden. Die derzeit in der Industrie eingesetzten Testverfahren für Schmierstoff-Dichtungs-Systeme, wie z.B. Prüfungen in Anlehnung an DIN ISO 1817 sind uneinheitlich, aufwendig und kostspielig; die Korrelation zwischen Testergebnissen und Praxisverhalten ist grundsätzlich unzureichend und oft nicht abgesichert.

Dichtungssysteme unterliegen zum einer mechanischen Belastungen in Form von Reibung und statischer Pressung, zum anderen hohen dynamischen Beanspruchungen sowie physikalischen chemischen Einflussfaktoren, wie z.B. Schmierstoff- und Additivexposition und hohen Temperaturen von bis zu 160 °C. Die Wahl des Werkstoffs im Hinblick auf eine chemische Exposition im entsprechenden Schmiermittel ist von großer Bedeutung. Quellung, Verhärtung oder Elution von Bestandteilen aus der Polymermatrix, wie z.B. Weichmacher, ist unerwünscht und kann auf lange Zeit gesehen zu veränderten Materialeigenschaften führen. Abbildung.

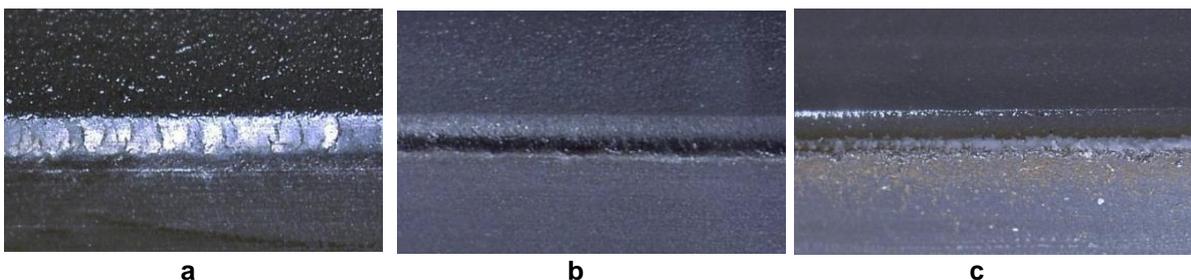


Abbildung 1: Schädigung des Dichtsystems a) Rissbildung b) Ölkohlebildung c) Additivreste auf dem Dichtkontakt  
In diesem Projekt wurde die Elastomer - Schmierstoffverträglichkeit von typischen synthetischen Ölen auf PG- und PAO-Basis mit verschiedenen Additiven und FKM-Dichtungen untersucht. Dafür wurde eine neue Testmethode entwickelt. Diese Methode basiert auf Statischer Alterung, Dynamischen und Chemischen Untersuchungen wurden durchgeführt.

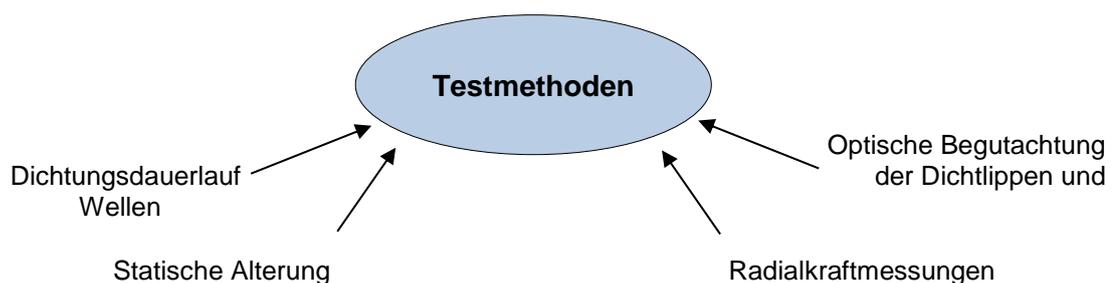


Abbildung 2: Testmethoden

Nach den Experimenten wurden kritische Öle und Additive unter Berücksichtigung der Leckage und der visuellen Inspektion der Dichtlippe und Wellen, sowie Radialkraftmessungen bestimmt. Die Fehlermechanismen wurden erklärt. Statische Lagerungen geben Hinweise auf mögliche chemisch aktive Additive, sind jedoch kein Ersatz der dynamischen Untersuchungen. Die Vergleichbarkeit der neuen und Standard-Testmethoden wurde untersucht. Die neue Testmethode hat ähnliche Ergebnisse wie die Standard-Testmethode in Bezug auf Riss-, Ölkohlebildung und Verschleiß gezeigt.

**Autoren:** Leibniz Uni Hannover Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie,  
Hannover, Dilek Bulut  
DIK Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V., Hannover,  
Tatjana Seibel

**Kontakt:** Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)  
**Jörn Peter Exner**  
T 069- 66 03-16 10

**Das IGF-Vorhaben IGF-Nr. 18053 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:



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 204 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](http://www.fva-net.de).**