

Berichte aus dem österreichischen Kompetenzzentrum für Tribologie (AC²T)

Schmierstoff-Grenzflächen-Wechselwirkungen in Tribosystemen

von N. Dörr, I.-C. Gebeshuber^{*)}

Kurzfassung

Die Eigenschaftsänderungen von Schmierstoffen in der Anwendung, insbesondere die Änderungen der Grenzflächen-Eigenschaften, deren Folgen u. a. Schäumen oder Emulsionsbildung sein können, werden im vorliegenden Projekt behandelt. Zu diesem Zweck sollen sowohl genormte Tests als auch tensiometrische Verfahren eingesetzt werden. Ziel ist die Implementierung neuer Messverfahren und Sensorentwicklungen in die Tribologie.

1 Ausgangssituation und Motivation

Benetzung, Schäumen, Emulgieren und unerwünschte Phasentrennungen sind typische Grenzflächen-Phänomene, die in (Öl)-geschmierten Systemen auftreten können.

Mit dem Einsatz von frischen Schmierstoffen in geschmierten Anlagen verändern sich die Eigenschaften des Schmierstoffs.

Sobald Schmierstoff einem Tribosystem zugesetzt wird, sollte daher nicht mehr von einem Frischöl gesprochen werden, weil:

- Reste von Fluiden aus der Herstellung und Bearbeitung der mechanischen Systemelemente eines Tribosystems die Grenzflächeneigenschaften, z. B. durch Ausbildung von Emulsionen, negativ beeinflussen können,
- beim Ölwechsel geringe Mengen (Oberflächenfilme, etc.) des gebrauchten Schmierstoffes oder im Zuge der Anwendung entstandene Oxidationsprodukte im Tribosystem verbleiben,
- das Eindringen von Wasser oder die Bildung von Kondenswasser zur unerwünschten Emulsionsbildung bzw. zur Hydrolyse (Abbau in Gegenwart von Wasser) von Schmierstoff-Komponenten führen kann,
- die Betriebsbedingungen den Verbrauch bzw. den Abbau von Schmierstoff-Komponenten, insbesondere von Additiven beeinflussen, und

- Verunreinigungen wie Ruß, Kraftstoff, Glykol, Abrieb etc. die Eigenschaften der Schmierstoffe verändern.

Aus dieser Auflistung kann abgeleitet werden, dass die tribologisch relevante Beschreibung von Gebrauchttölen insbesondere die Grenzflächeneigenschaften umfassen sollte.

2 Projektziele

Das vorliegende strategische Forschungsprojekt zielt auf die Implementierung von typischen Messverfahren und Sensorentwicklungen aus anderen Forschungs- oder Anwendungsbereichen in die Tribologie, wobei das Hauptaugenmerk auf der Beschreibung der Grenzflächeneigenschaften liegt. Unterstützend dazu werden weitere Analysemethoden z. B. zur Strukturaufklärung von Schmierstoffen verfeinert.

Hierbei wird ausgehend von der Entwicklung von Forschungsverfahren und -geräten mittelfristig die Überleitung zu Routinegeräten angestrebt. Letztere sollen durch einen geringeren Arbeits- und Zeitaufwand charakterisiert sein, geringe Probenmengen benötigen sowie die Möglichkeit einer Automatisierung von Abläufen bieten.

3 Partner für das Strategieprojekt

Als Partner für dieses Projekt werden insbesondere solche Unternehmen und Forschungsinstitutionen angesprochen, wo Grenzflächenphänomene einen großen Einfluss auf Tribosysteme oder verwandte Systeme ausüben. Im folgenden sind einige Beispiele für die Anwendbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse herausgegriffen:

- Bereitstellen von Grenzflächen-Eigenschaften bzw. -Daten für die Simulation von Tribosystemen
- Optimieren der Benetzungseigenschaften von metallischen und nichtmetallischen

Abstract

The property changes of lubricants during application, in particular the interfacial property changes, are to be investigated within the frame of this project. Lubricant-interface phenomena are studied by standardized test procedures as well as tensiometric methods. The project work is aimed at the implementation of novel analytical methods and sensors in tribology.

Oberflächen bei Beschichtungen (Hydrophobieren bzw. Hydrophilieren). Untersuchungen an Schmierstoff-verwandten Produkten hinsichtlich ihrer Haftung auf metallischen Oberflächen

- Einfluss der Benetzung von Oberflächen auf das Ruckgleiten (Stick-Slip-Effekt)
- Einfluss der Oberflächenspannung von Öl-Luft-Gemischen, z. B. auf die Strömung im Ölkreislauf von Verbrennungsmotoren.

4 Vorgehensweise zur Untersuchung von Schmierstoff-Grenzflächen-Wechselwirkungen

- Untersuchen der Grenzflächeneigenschaften von Basisölen, Schmierstoff-Additiven und deren Mischungen
- Verändern der Grenzflächeneigenschaften durch künstliche Alterung
- Anwenden der Methoden auf Gebrauchttöle
- Berücksichtigen des Zeitfaktors bei künstlich gealterten Ölen und Gebrauchttölen, d. h. Bestimmen der zeitlichen Änderungen von Grenzflächen-Eigenschaften
- Korrelieren der Ergebnisse aus genormten Testverfahren mit jenen aus der modernen Tensiometrie

^{*)} Dipl.-Ing. Dr. techn. Nicole Dörr,
Dipl.-Ing. Dr. techn. Ilse-Christine Gebeshuber
Austrian Centre of Competence for Tribology –
AC²T research GmbH, Viktor-Kaplan-Straße 2,
A 2700 Wiener Neustadt, Austria;
e-mail: doerr@ac2t.at

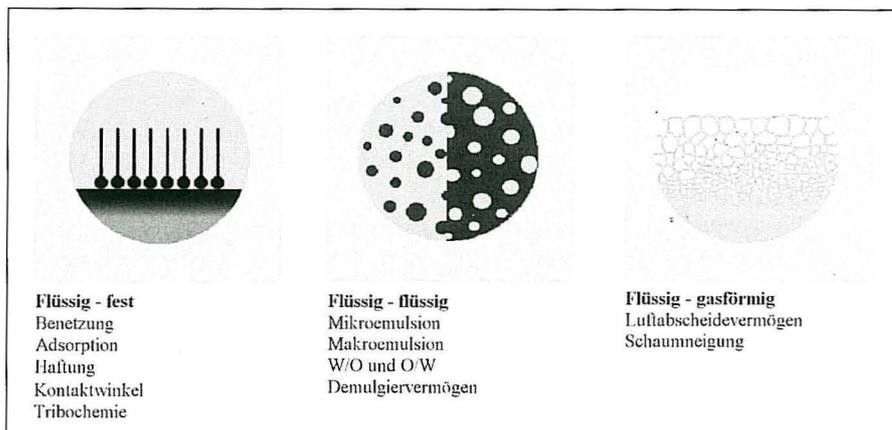


Bild 1: Grenzflächen-Phänomene in der Tribologie

Berichte aus dem österreichischen Kompetenzzentrum für Tribologie (AC²T)

- Erstellen eines Datenbank- bzw. Expertensystems
- Anwendung genormter Messmethoden wie Demulgiervermögen (DIN 51599), Schaumneigung (ASTM D 892) und Luftabscheidevermögen (DIN 51381) sowie Tensiometrie-Methoden
- Ausarbeiten und Entwickeln von neueren Testmethoden auf Basis physikalischer Messverfahren zur Grenzflächen-Bestimmung mit höherer Aussagekraft.

Für die Umsetzung der Projektziele stehen im chemisch-physikalischen Labor (Schmierstofflabor), Metallografielabor, Mikroskopielabor und Tribometrielabor des Kompetenzzentrums zahlreiche Analysengeräte zur Bestimmung von Schmierstoff-Kennzahlen, zur Strukturaufklärung und Alterung von Schmierstoffen sowie zur Bestimmung von Schmierstoff-Oberflächen-Wechselwirkungen zur Verfügung. Hinsichtlich der Entwicklung von Schmierstoffen für Spezialanwendungen besteht ebenso die Möglichkeit, Schmierstoff-Komponenten selbst zu synthetisieren.

Darüber hinaus kann für zahlreiche weitere Spezialuntersuchungen auch auf die Einrichtungen der wissenschaftlichen Partner der Technischen Universität Wien zurückgegriffen werden, wie z. B. REM, AFM, etc.

Danksagung

Projekte aus diesem Themengebiet werden aus dem österreichischen Kplus-Programm gefördert und im „Österreichischen Kompetenzzentrum für Tribologie – Kplus AC²T“ durchgeführt.



Prof. Dr.-Ing. Klaus Pöhlandt und 3 Mitautoren

Werkzeuge der Kaltmassivumformung

Grundlagen und Praxis

2., neu bearb. u. erw. Aufl. 2003, 164 S., 117 Abb., 6 Tab., € 35,00, SFR 61,00
Kontakt & Studium, 581
ISBN 3-8169-2153-1

Die Verfahren der Kaltmassivumformung ermöglichen die Fertigung von Werkstücken mit guter Maßgenauigkeit und hoher Werkstoffausnutzung, wobei in vielen Fällen keine spanende Nachbearbeitung erforderlich ist. Der Themenband gibt einen Überblick über wichtige Entwicklungen bei Werkzeugen und Werkzeugwerkstoffen. Ein Schwerpunkt ist die Entwicklung von Stadienplänen und Werkzeugen für das Kaltfließpressen, wobei auch der Einsatz neuartiger Werkzeugwerkstoffe behandelt wird. Besondere Beachtung wird auch dem Werkzeugversagen und seiner Beherrschung gewidmet. Zu dieser Thematik wird umfangreiches empirisches Material durch neuere Ansätze zur Rechnersimulation des Ermüdungsbruches von Fließpreßmatrizen ergänzt. Diese Thematik wird vertieft durch Berichte über Industrieerfahrungen mit Verschleißschutzbeschichtungen, insbesondere durch Ionenstrahlbehandlung. Das Buch wird abgerundet durch eine praxisnahe Darstellung der Rechnersimulation von Umformvorgängen mit Hilfe der Finite-Element-Methode.

Die Interessenten:

Der Themenband wendet sich an Ingenieure und Techniker in Entwicklung, Konstruktion, Fertigungsplanung und Fertigung von metallverarbeitenden Betrieben, vor allem in Fließpressereien und Härtereien.

Fordern Sie unsere Fachverzeichnisse an!

Telefon (0 71 59) 92 65-0, Telefax (0 71 59) 92 65 20

e-mail: expert@expertverlag.de

Internet: <http://www.expertverlag.de>

expert verlag GmbH · Postfach 2020 · D-71268 Renningen