



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

Triboschichtbildung bei pastösen Schmierstoffen

Tristan Rahm, FUCHS LUBRITECH GmbH

tristan.rahm@fuchs-lubritech.de

Pastöse Schmierstoffe ergeben sich durch die Beigabe von Festschmierstoffen zu bestehenden Grundfetten oder -ölen. Die Verwendung von Festschmierstoffen dient insbesondere der Trennung von Oberflächen, die langsam bzw. oszillierend zueinander bewegt werden. In der Wirkweise der verschiedenen Festschmierstoffklassen im Tribokontakt wird u.a. nach physiomechanischer, gitterstrukturabhängiger und physikalisch-chemischer Trennung unterschieden. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Funktionalität der weißen, mineralischen Festschmierstoffe gelegt. Diese können in bestimmten Kombinationen und bei entsprechenden Randparametern eine reaktive Schicht erzeugen. Die außergewöhnliche Leistungsfähigkeit dieser weißen Festschmierstoffe zeigt sich in diversen mechanischen Tests, auch wenn die vielfältigen Wirkmechanismen zur Bildung der Triboschicht noch nicht in Gänze entschlüsselt werden konnten.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Latest development of phenyl-/fluorosiloxane copolymers
with enhanced lubricity and high temperature resistance**

Tobias Schlarb, Dow Corning GmbH, Wiesbaden, Germany

Aleksandra Nevskaya, Dow Corning GmbH, Wiesbaden, Germany

Dr. Manfred Jungk, Dow Corning GmbH, Wiesbaden, Germany

Dr. Christian Kranenberg, Dow Corning GmbH, Wiesbaden, Germany

tobias.schlarb@dowcorning.com

Silicone based lubricants are well known since more than 50 years. They are used in many applications where good high and low temperature resistance as well as a high viscosity index is critical. Although silicone-based lubricants show good properties in plastic lubrication, their usage in metal contact lubrication is limited.

There has been a new class of copolymer fluids developed. They contain different modified silicone monomers, which allows to balance the performance on high thermal stability and improved metal lubrication properties. The new fluids can be synthesized in range of viscosities and show low evaporation rates at high temperatures. Their additive solubility and improved lubricity compared to conventional silicone fluids enables the development of lubricants for a broad field of applications.

Some key characteristics of these innovative copolymer fluids will be presented, as well as exemplary grease formulations and potential applications.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Untersuchung der Schmierölverteilung in der
Kolbengruppe eines Ottomotors durch laserinduzierte
Fluoreszenz**

Jonathan Schöler, *Daimler AG*

Jonathan.Schoeler@daimler.com

Die Kolbengruppe von Verbrennungsmotoren bietet Optimierungspotentiale hinsichtlich der Reduzierung von Reibung bei gleichzeitiger Verbesserung der Dichtfunktion und Geräusentwicklung. Diese teilweise konkurrierenden Ziele erfordern genaue Kenntnisse über die Schmierungssituation innerhalb der Kolbengruppe. Durch die Methode der laserinduzierten Fluoreszenz wird die Ölverteilung in einem optisch zugänglichen Einzylindermotor mithilfe von hochauflösenden CMOS-Kameras detektiert. Dabei werden unterschiedliche Variationen von serien-nahen Kolben und Kolbenringpaketen untersucht, die sich unter anderem hinsichtlich der Ringhöhe, Vorspannung und Öldrainage unterscheiden. Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss der Betriebsparameter Last und Drehzahl sowie der Betriebsweise (gefeuert/geschleppt) und die damit einhergehenden Phänomene aufzuzeigen.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Red-Green Laser Interferometry: a Nano to Micro
Lubricating Film Thickness Measurement Method**

H.C. Liu, *IMKT, Leibniz Universität Hannover, Germany;*

F. Guo, *Qingdao Technological University, China;*

P.L. Wong, *City University of Hong Kong, China.*

liu@imkt.uni-hannover.de; meliuhc@163.com

Optical interferometry has been widely used for determining the thickness of lubricating films via spectrum analysis, computerized colorimetry or interference intensity digitization. A Dichromatic Interference Intensity Modulation (DIIM) approach for measuring lubricating film thickness is developed with a wide measurement range of 4 μm , which cannot be achieved by monochromatic and chromatic interferometry due to wavelength ambiguity or color saturation. This DIIM approach provides a robust tool for film thickness determination under conditions of high speeds, non-steady states, high slide-roll ratios, and grease lubrications.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Experimental Tribological Approach to Food Oral
Processing**

Autoren (Autor und Institution)

F. Rummel, *Anton Paar Germany GmbH*

florian.rummel@anton-paar.com

During food oral processing, the teeth, tongue and palate are pressed together and moved relatively to each other at different sliding speeds and contact pressures. The contacts are lubricated by the ingested food mixed with saliva. This complex situation can be simulated by tribological measurement performed on an MCR Tribometer equipped with a ball-on-three pins setup. Herein, the oral interfaces are simulated with a glass/polydimethylsiloxane tribopair. The author intends to present a methodology to investigate tribological characteristics which can be relevant for sensory perception of different foods and beverages such as chocolate, soft drinks, wine and dairy products.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Experimentelle Bestimmung des Schmierungszustandes in
hochbelasteten selbstschmierenden Wälzkontakten**

T. Franzelin, *Technische Universität München;*

M. Ebner, *Technische Universität München;*

thomas.franzelin@tum.de

Hochbelastete selbstschmierende Wälzpaarungen auf Basis schmierstoffgetränkter Sintermaterialien zeigen auch ohne externe Schmierstoffversorgung Reibungszahlen, die für hochbelastete geschmierte Wälzkontakte mit Einspritzschmierung bekannt sind. Bisherige Reibungszahlmessungen lassen jedoch auf schwankende Zustände in der Mischschmierung über der Versuchslaufzeit schließen. Zur Einordnung des Schmierungszustandes selbstschmierender Wälzkontakte auf Basis schmierstoffgetränkter Sintermaterialien wird eine Kontaktwiderstandsmessung aufgebaut, anhand von Versuchen am Zweiseibenprüfstand unter Einspritzschmierung validiert und auf selbstschmierende Wälzkontakte angewandt. Dabei ermöglicht die Kontaktwiderstandsmessung eine qualitative Einordnung der Schmierungs Zustände über der Versuchslaufzeit bei selbstschmierenden Wälzkontakten auf Basis schmierstoffgetränkter Sintermaterialien. Ergebnisse unter Einspritzschmierung ordnen sich gut in theoretisch bestimmte Schmierungs Zustände auf Basis der relativen Schmierfilmdicke ein.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Global and Local FE-Modelling of Rotor Blade Pitch Bearings
in Ansys and Validation of Results**

S. Baust, Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik;
sebastian.baust@iwes.fraunhofer.de, baustsebastian@gmx.de

In this bachelor thesis one possible way of modelling a rotor blade pitch bearing in the Ansys Classic software is introduced. The modelling process is illustrated by designing of a triple-row cylindrical roller bearing. For an efficient and flexible modelling of different bearing dimensions an input script is created in Matlab. To depict the hertzian contact occurring between the roller elements and the raceway correctly a sub-model is built and tested for different load cases and roller dimensions. The obtained results are then transferred to the roller bearing model in such a manner, that the roller elements are designed as non-linear springs whereby the calculated deformations define the spring stiffness. Furthermore, the process of mounting the bearing to a rotor blade bearing test rig is illustrated. In the end the bearing is analyzed concerning the deformation behavior of the rings and roller elements. Additionally the force absorption of the single roller elements is analyzed.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Das Verhalten von metastabilen austenitischen Stählen im
Wälzkontakt**

M. Werschler, *HTWG Konstanz*

K. Werner, *HTWG Konstanz*

P. Gümpel, *HTWG Konstanz*

marco.werschler@htwg-konstanz.de, werschler@gmx.net

Metastabile austenitische Stähle neigen bei mechanischer Beanspruchung zur Bildung von dehnungsinduziertem Martensit. Diese diffusionslose Phasenumwandlung von γ -Austenit zu α' -Martensit ist mit einer signifikanten Steigerung der Härte und Festigkeit verbunden. Besonders für Fertigungsprozesse wie dem Tiefwalzen ist dieser Effekt interessant. Um die Bildung und Evolution von dehnungsinduziertem α' -Martensit unter wälzender Beanspruchung besser zu verstehen wurden auf einem Zweischiebentribometer die Auswirkung von unterschiedlich parametrisierten Wälz- und Rollkontakten untersucht. Besonders die Auswirkung der Parameter Schlupf und Pressung sowie die fortschreitende Entwicklung martensitischer Strukturen durch die zyklische Wiederholung einer Wälzbeanspruchung lagen im Fokus der Untersuchungen.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Tribologische Charakterisierung
natürlicher und künstlicher Gelenkoberflächen**

Maria Crackau, *Orthopädische Universitätsklinik, Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg;*

Aldo R. Boccaccini, *Lehrstuhl Biomaterialien, Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg;*

Peter Gerth, *Institut für Maschinenbau, Hochschule Magdeburg-Stendal;*

Harald Goldau, *Institut für Maschinenbau, Hochschule Magdeburg-Stendal;*

Christoph H. Lohmann, *Orthopädische Universitätsklinik, Otto-von-Guericke-
Universität Magdeburg;*

Jessica Bertrand, *Orthopädische Universitätsklinik, Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg*

maria.crackau@med.ovgu.de

Abriebinduzierte Osteolyse ist ein gravierendes Problem der Endoprothetik, weshalb Reibungs- und Verschleißreduzierung durch bionische Ansätze angestrebt werden [1, 2]. Ziel der Studie war die Charakterisierung von Artikulationsoberflächen hinsichtlich topografischer, biomechanischer und energetischer Eigenschaften. 20 equine Knorpel- und Synoviaprobe, eine vollkeramische (ZTA) und metallische (CoCr28Mo) Knieendoprothese mit Polyethyleninlays wurden mittels Weißlichtinterferometrie, Mikroindentierung und Kontaktwinkelmessung untersucht. Die Ergebnisse verdeutlichen signifikante Unterschiede, wobei Gelenkknorpel mit ungleichmäßiger Mikrostruktur und hohem Traganteil die höchste Speicherkapazität für Synovia aufweist. Sein viskoelastisches Verhalten und ideale Benetzbarkeit erklären seine geringe Reibungszahl. Die divergierenden Eigenschaftsprofile der Untersuchungsmaterialien legen Optimierungspotentiale eines biomimetrischen Endoprothesensystems nahe, welches Spannungsspitzen reduziert und Schmierzustände verbessert.

[1] Willert HG, Semlitsch M. Reactions of the Articular Capsule to Wear Products of Artificial Joint Prostheses. J Biomed. Mater. Res. Vol. 11, 1977. p. 157-164.

[2] Landgraeber S, Jäger M, Jacobs JJ, Hallab NJ. The Pathology of Orthopedic Implant Failure Is Mediated by Innate Immune System Cytokines. Mediators of Inflamm. Vol. 24. 2014. 185150.



**1ST YOUNG TRIBOLOGICAL
RESEARCHER SYMPOSIUM
16TH & 17TH OF MAY 2017**

**Dreidimensionale Fraktale Beschreibung gedrehter
Wellenoberflächen**

Dipl.-Ing. Stefan Thielen, *MEGT, TU Kaiserslautern*
 Jun. Prof. Dr.-Ing. Balázs Magyar, *MEGT, TU Kaiserslautern*
 Dr. Attila Piros, *Budapest University of Technology and Economics*
 stefan.thielen@mv.uni-kl.de

Es wird eine Methode vorgestellt, mit der gedrehte Wellenoberflächen mit Hilfe von Weyerstrass-Mandelbrot-Funktionen (WMF) dargestellt werden können. Die WMF wird so erweitert, dass für jede Frequenz eine Phasenverschiebung definiert werden kann, um die Oberfläche bestmöglich nachzubilden zu können. Die gerichtete Oberfläche wird in Profile in axialer und tangentialer Richtung aufgeteilt, die gesondert durch die WMF beschrieben und anschließend zur nachgebildeten Oberfläche überlagert werden. Um statistische Rauheiten kleiner Wellenlänge zu berücksichtigen wird die Oberfläche mit t-verteilten Zufallsabweichungen ergänzt. Diese Methode ermöglicht die Nachbildung von gedrehten Oberflächen mit einer beschränkten Anzahl an Parametern.

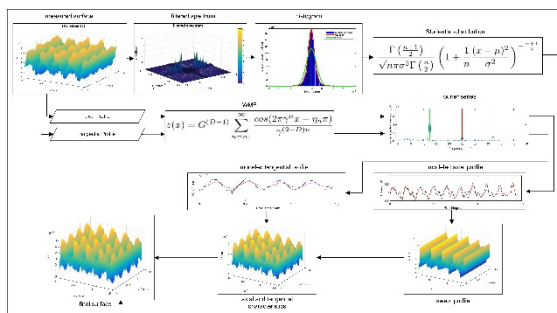


Abbildung 1: Ablauf der fraktalen Oberflächennachbildung