

# **GfT**

**Gesellschaft für  
Tribologie e.V.**

---

## **Tribologie-Fachtagung 2014** mit internationaler Beteiligung



## **Reibung, Schmierung und Verschleiß** Forschung und praktische Anwendungen

**22. bis 24. September 2014**  
**in Göttingen**

### Die Jahrestagung der Tribologen in Göttingen

Die diesjährige Fachtagung der Gesellschaft für Tribologie e.V. (GfT) vom 22.-24. September 2014 bietet auch in diesem Jahr in angenehmer Atmosphäre ein breites Spektrum neuester Erkenntnisse aus Wissenschaft und Technik.

Über 75 Vorträge von ausgewiesenen Fachleuten aus Industrie und Forschungseinrichtungen in 6 Parallelsitzungen behandeln die Themen **"Tribologische Systeme"**, **"Maschinenelemente und Antriebstechnik"**, **"Werkstoffe und Werkstofftechnologien"**, **"Zerspanungs- und Umformtechnik"** sowie **"Prüfen, Messen, Kontrollieren"**, **"Schmierstoffe und Schmierstechnik"** ebenso wie **"Fahrzeugtechnik"**, **"Dichtungstechnik"** und **"Oberflächentechnologien"**. Dadurch hat der Teilnehmer die Wahl, eine auf seine Interessen zugeschnittene Veranstaltung zu erleben und in den Zeiten zwischen den Sitzungen Gespräche zu spezifischen Fachthemen zu führen.

Im "Tribo-talk" am Abend des 22. September 2014 wird das Ergebnis der 2014 von der GfT durchgeführten **"Studie zur Ermittlung der tribologischen Aktivitäten an deutschen Hochschulen"** vorgestellt. Fachleute aus Hochschulen und der Industrie diskutieren anschließend mit Ihnen. Wie in den Vorjahren können wir interessante Statements des Podiums und konträre Diskussionen aus dem Publikum erwarten.

Ein Seminar über **"Untersuchung, Prüfung und Bewertung von Gebrauchtschmierstoffen"** am Vormittag des 22. September rundet die Veranstaltung ab.

Ich wünsche uns allen viele neue Erkenntnisse, anregende Diskussionen und wertvolle Kontakte.

R. Franke

**Tagungsleitung:** R. Franke

**Programmausschuss:** G. Poll, Hannover (Vorsitz)  
R. Karbacher, Schweinfurt  
V. Popov, Berlin  
H. Rodermund, Schwedelbach  
B. Sauer, Kaiserslautern  
R. W. Schmitt, Aachen  
R. Zechel, München

---

## Tagungsprogramm

---

**Montag, 22. September 2014**

---

13:00 - 17:00 Uhr

**Begleitendes Seminar:**

**Untersuchung, Prüfung und Bewertung  
von Gebrauchtschmierstoffen**

*Richard Karbacher,*

SchaefflerTechnologies GmbH & Co. KG,  
Schweinfurt

ab 17:00 Uhr

**Empfang**

18:00 Uhr

**Tribo-talk:**

**GfT – Tribologie Studie 2014:**

**Aufbruch oder Ernüchterung**

Impulsvortrag: *Rolf W. Schmitt, GfT*

Diskussion

---

**Dienstag, 23. September 2014**

---

**Plenarveranstaltung**

9:30 Uhr

**Begrüßung und Ehrungen**

Verleihung GfT-Förderpreise, Verleihung Georg-Vogelpohl-  
Ehrenzeichen

10:30 Uhr

**Plenarvortrag: Emerging Powertrain Technologies'  
Impact on Advanced Tribology**

*Simon C. Tung,*

Vanderbilt Chemicals LLC, USA

The global automotive industry is facing higher energy costs, more legislative pressure, and an ever increasing "green" environmental awareness to achieve fuel efficiency and environmental sustainability. Prompted by these global challenges, the strong focus on fuel efficiency in most automotive markets is bringing changes in powertrain technologies. This plenary lecture will address the impact of these technologies on advanced tribology and future lubricant requirements.

17:30 Uhr

**Mitgliederversammlung**

19:30 Uhr

**Abendveranstaltung**

**Dienstag, 23. Oktober 2014 - Nachmittag**

---

**Saal A**  
**Tribologische Systeme**  
Diskussionsleitung: L. Deters

14:00 Uhr **VORTRAG 14**

**Einfluss der Normalkraft und der Kontaktgeometrie auf die statische Reibkraft einer oszillierenden Probe**

*N. Milahin, V. L. Popov, TU Berlin*

Die Reibkraft kann durch Oszillationen im Kontakt stark beeinflusst werden. Aus makroskopischer Sicht kann dieser Vorgang mit einem einfachen Modell neu interpretiert werden. In diesem Zusammenhang wurde der Einfluss der Normalkraft und des Kontaktradius experimentell untersucht und diskutiert.

14:35 Uhr **VORTRAG 10**

**Shakedown und Ratcheting - Mikrogleiten und Versagen kraftschlüssiger Verbindungen unter dem Einfluss von Vibrationen**

*R. Wetter, V.L. Popov, TU Berlin*

Es wird ein allgemeines Modell kraftschlüssiger Verbindungen vorgestellt. Experimente und Simulationen zeigen, wie periodische Lasten die Tragfähigkeit signifikant mindern. Die Versagenskriterien als Funktion der wirkenden Kräfte und Schwingungsamplituden werden hierdurch bestätigt.

15:10 Uhr **VORTRAG 40**

**Einfluss des Kontaktdrucks auf den Reibungskoeffizient von Stahl, Glas und Polyamid gegen PE-UHMW**

*A. Bergmann, J. Sumpf, C. Kern, R. Bartsch, TU Chemnitz*

Tribologische Untersuchung ungeschmierter Reibpaarungen mit Kunststoffbeteiligung am Kugel-Platte Tribometer (oszillierend) bei Variation der Normkraft.

15:45 Uhr

**Pause**

16:00 Uhr **VORTRAG 12**

**Reibverhalten von elektrischen Kontaktoberflächen**

*J. Song, V. Schinov, HS Ostwestfalen-Lippe*

Das Reibverhalten von elektrischen Kontaktoberflächen wird untersucht. Die Oberflächenveränderungen und Reibungsmechanismen werden analysiert. Die Korrelation zwischen dem elektrischen Verhalten und dem Reibverhalten wird aufgezeigt.

16:35 Uhr **VORTRAG 51**

**Ganzheitlicher Ansatz zur Beschreibung von Oberflächengeometrien und deren Einfluss auf das Reibwertverhalten von gleichgepaarten Stahloberflächen**

*S. Schiefer, M. Gerlach, M. Gräfensteiner, E. Leidich, TU Chemnitz*

Anhand eines Torsions- und Querkraftprüfstandes wird die Standardisierung der Haftreibwertermittlung dargestellt. Um den Haftreibwert zu spezifizieren, werden wirkende Einflussfaktoren identifiziert und die Methodik zur geometrisch-funktionalen Charakterisierung von Reibschlussflächen wird vorgestellt.

## Saal B

## Werkstoffe und Werkstofftechnologien

Diskussionsleitung: R. Franke

14:00 Uhr **VORTRAG 35****Einfluss von Wasserstoffumgebung auf das Gleitverhalten von graphitgefüllten Polymeren***G. Theiler, T. Gradt, BAM Berlin*

In diesem Beitrag wird der Einfluss der Umgebung (Luft, Hochvakuum und Wasserstoff bei verschiedenen Drücken) auf das Reibverhalten von graphitgefüllten Polymeren diskutiert. Dabei wurden Typ und Menge des Graphits in einer Polyimid- und PEEK-Matrix variiert.

14:35 Uhr **VORTRAG 41****Reibeigenschaften von Polymerfolien in Flüssighelium***T. Gradt, G. Theiler, BAM Berlin; H. Hale, Siemens Healthcare, GB*

Reibungswärme bei kleinsten Bewegungen kann in supraleitenden Magnetspulen Probleme bereiten, was jedoch durch geeignete Materialkombinationen vermieden werden kann. Als Beispiele werden Ergebnisse von Tests an Polymerfolien zur elektrischen Isolierung in Magnetresonanztomografen vorgestellt.

15:10 Uhr **VORTRAG 45****Kohlenstofffaserverstärkte duroplastische Kunststoffe für tribologisch beanspruchte Leichtbaustrukturen***M. Andrich, K. Kunze, N. Modler, A. Leson, M. Leonhardt, H.-J. Scheibe, TU Dresden*

In diesem Beitrag wird dargelegt, dass durch extrem harte Beschichtungen - etwa auf der Basis von DLC - im Kontakt mit Faserverbunden mit duromerer Matrix hochbeanspruchbare und wartungsfreie tribologisch beanspruchte Anwendungen realisierbar sind.

15:45 Uhr

**Pause**16:00 Uhr **VORTRAG 46****Wartungsfreie Gleitsysteme auf der Basis von Faserverbunden mit thermoplastischen Matrices***K. Kunze, M. Andrich, N. Modler, A. Leson, M. Leonhardt, H.-J. Scheibe, D. Lehmann, TU Dresden*

Anhand ausgewählter Verbunde mit thermoplastischer Matrix und spezieller Gegenwerkstoffbeschichtungen werden in diesem Beitrag Werkstoff- und Bauteilentwicklungen zur Integration tribologisch optimierter Gleitsysteme in Leichtbaustrukturen vorgestellt.

16:35 Uhr **VORTRAG 50****PTFE-basiertes Verbundwerkstoff-Gleitlager mit gesteigerter Tragfähigkeit***R. Taipalus, M. Witt, Dr. R. Reinicke, KS Gleitlager GmbH*

Stahl-Polymer-Lager mit PTFE-basierter Deckschicht sind ein etabliertes Werkstoffsystem. Um die Tragfähigkeit der Einlaufschicht zu erhöhen, wurden der PTFE-Deckschicht polymere Füllstoffe zugegeben, wodurch besonders bei oszillierenden Bewegungen die Verschleißfestigkeit erheblich steigt.

**Saal C**  
**Prüfen, Messen, Kontrollieren**  
Diskussionsleitung: M. Jungk

14:00 Uhr **VORTRAG 01**

**Von der Wiege bis zur Bahre - über das Leben und Sterben eines Gleitlagers**

*W. Stehr*, Dr. Tillwich GmbH

Zyklisch wiederholte Stribeckkurven im Welle-/Lagersystem mit berührungsloser Reibmoment- und Verschleißmessung ermöglichen es, den Zustand eines Gleitlagers vom Einbau über den Einlauf bis zum Ausfall zu verfolgen.

14:35 Uhr **VORTRAG 75**

**Neues aus DIN 51810 - Rheologie mit Schmierstoffen**

*G. Dornhöfer*, Bosch GmbH

Im DIN 51810-Arbeitskreis werden mit Hilfe des Platte/Kegel und Platte-/Platte Messsystems neue Prüfmethode für die rheologische Charakterisierung von Schmierfetten und -ölen erarbeitet. Ziel ist es insbesondere auch bei Kälte, das rheologische Verhalten anwendungsnah zu beschreiben.

15:10 Uhr **VORTRAG 28**

**Der Fressstest A/44/Cr – eine Methode zur Prüfung des Fress- und Verschleißverhaltens von Hypoidölen**

*T. Reimann*, J.-P. Stemplinger, K. Stahl, TU München

Aufgrund der hohen Gleitanteile sind Hypoidverzahnungen besonders fressgefährdet. Im Vortrag wird die Prüfmethode A/44/Cr, auch Hypoidfressstest genannt, zur Untersuchung von Hypoidölen vorgestellt und auf die aktuell gültigen Berechnungsmethoden eingegangen.

15:45 Uhr

**Pause**

16:00 Uhr **VORTRAG 05**

**Verschleißpartikel-Analyse mit Rasterelektronenmikroskopie und energiedispersiver Röntgenspektrometrie im Transmissionsmodus (TSEM/EDX)**

*M. Hartelt*, R. Wäsche, V. Horodoaba, BAM Berlin

Es wird eine einfache Methode zur Entnahme und Präparation einer sehr geringen Schmierstoffmenge und die daraus gewonnenen Ergebnisse einer Verschleißpartikel-Analyse vorgestellt und diskutiert.

16:35 Uhr **VORTRAG 15**

**Echtzeitcharakterisierung des Verschleißverhaltens mittels ICP-OES**

*D. Stern*, G. Müller, C. Rebholz, U. Müller, Landau GmbH

Die Charakterisierung des Verschleißverhaltens hat bei der Entwicklung von Motoren und Systemkomponenten eine hohe Bedeutung. Der Vortrag stellt eine Onlinetechnik vor, die basierend auf dem Prinzip der ICP-OES die Untersuchung des Verschleißverhaltens in Echtzeit ermöglicht.

**Saal D**  
**Dichtungstechnik**  
Diskussionsleitung: B. Sauer

14:00 Uhr **VORTRAG 20**

**Experimentelle Untersuchung des adhäsiven Kontaktes von Elastomeren: Einfluss der Rheologie und der Oberflächenrauheit**

*L. Voll, V. Popov, TU Berlin*

Indentierung von Elastomeren zur Charakterisierung der Adhäsionskraft in Abhängigkeit der Oberflächenrauheit, Normalkraft, Temperatur, Abzugsgeschwindigkeit, Kontaktgeometrie und der Kontaktzeit mit dem Ziel, ein geeignetes physikalisches Modell zu finden.

14:35 Uhr **VORTRAG 37**

**Simulation der Hysteresereibung von Elastomeren**

*B. Magyar, B. Sauer, TU Kaiserslautern*

Aufbauend auf Berechnungsansätzen aus der Literatur wurde ein MEGT Simulationsmodell entwickelt, um die Hysteresereibung im trockenen Kontakt von einem Elastomerelement und einer Wellenauflfläche rechnerisch zu bestimmen.

15:10 Uhr **VORTRAG 36**

**Mehrgitter-EHD-Simulationsmodell für Radial-Wellendichtungen**

*S. Feldmeth, F. Bauer, W. Haas, Uni Stuttgart*

Entscheidend für die Funktion von Radial-Wellendichtungen sind die Verformungs- und Strömungsvorgänge im Kontaktbereich von Dichtkante und Welle. Um diese zu untersuchen, wird ein elasto-hydro-dynamisches (EHD) Simulationsmodell entwickelt, das auf dem Mehrgitter-Ansatz beruht.

15:45 Uhr

**Pause**

16:00 Uhr **VORTRAG 67**

**Untersuchung von Drehzahlsprüngen an Radialwellendichtungen**

*M. Kröger, C. Berndt, A. Richter, TU Freiberg*

Der Fokus dieser Arbeit liegt in der Untersuchung von Drehzahlsprüngen an RWDR und von den Ursachen der daraus folgenden, instationären Reibmomentverläufe. Die Einflussgrößen auf das Reibmoment werden anhand von Messungen aufgezeigt und modellbasiert erklärt.

16:35 Uhr **VORTRAG 68**

**Untersuchungen zum tribologischen System "abgedichtetes Wälzlager"**

*K. Ottink, B. Wennehorst, G. Poll, Uni Hannover*

Wälzlager können mit Schutzdichtungen vor dem Zutritt von Verunreinigungen geschützt werden. Die Ergebnisse von experimentellen Untersuchungen ausgewählter Schutzdichtungs-Bauformen hinsichtlich tribologischer Fragestellungen und darauf aufbauende theoretische Betrachtungen werden vorgestellt.

Saal E

Fahrzeugtechnik

Diskussionsleitung: H. Rodermund

14:00 Uhr **VORTRAG 33**

**Der Vortrag wurde zurückgezogen**

14:35 Uhr **VORTRAG 34**

**Untersuchungen an Zylinderlaufbahnen mit neuer galvanisch aufgebracht Eisenbeschichtung**

*P. Berlet, A. Brink, M. Scherge, M. Blaszczyk, A. Möndel, K. Seidel, G. Ziegler, A. Gramm, G. Gramm, IAVF Antriebstechnik GmbH, Karlsruhe*

Galvanische Eisenbeschichtung von Zylinderlaufbahnen zur Verbesserung des Reibungs- und Verschleißverhaltens von Hochleistungsmotoren, Schichtentwicklung, tribologische Untersuchungen im Kolbenring/Zylinder-Tribometer, im Einzylindermotor sowie in Vollmotoren.

15:10 Uhr **VORTRAG 60**

**Untersuchung des Reibungsverhaltens lichtbogendraht-gespritzter Stahl-Zylinderlaufbahnen an einem Rotations-Reibverschleiß-Modelltribometer**

*J. An, H.-J. Fütter, DaimlerAG; M. Pohl, Uni Bochum*

Untersuchung des Reibungsverhaltens von Topringen gegen unterschiedliche LDS-gespritzte Zylinderlaufbahnen am Rotations-Reibverschleiß-Modelltribometer als Funktion der Gleitgeschwindigkeit, Normalkraft und Temperatur. Vergleich des Reibverhaltens mit feinstgehonnten GG-Zylinderlaufbahnen.

15:45 Uhr

**Pause**

16:00 Uhr **VORTRAG 62**

**Bewertung von Honstrukturen im Ring-Liner-Kontakt an einem optimierten Oszillationstribometer**

*P. Beau, C. Busch, WH Zwickau; S. Schmidt, MANAG*

An einem Oszillationstribometer wurden Honvarianten im Ring-Liner-Kontakt realsystemäquivalent untersucht. Ziel der Versuchsreihe war die Erstellung eines Benchmarks hinsichtlich Reibungs-, Verschleiß- und Fressverhalten, die Validierung der Prüfmethode sowie des optimierten Prüfstandes.

16:35 Uhr **VORTRAG 71**

**Optische Untersuchung der Schmierverhältnisse im Reibkontakt Kolbenring/Zylinderlaufbahn mittels laserinduzierter Fluoreszenz an einem Rotations-Reibverschleiß-Modelltribometer**

*S. Wigger, H.-J. Fütter, DaimlerAG*

Ein RRV-Kolbenringtribometer wurde mit einem optischen Zugang versehen, der die Visualisierung des Schmierfilms mittels laserinduzierter Fluoreszenz ermöglicht. Ein spezieller Kalibrierprozess erlaubt es, die Filmdicke in Abhängigkeit der Betriebsparameter quantitativ zu erfassen.

**Saal F**  
**Maschinenelemente und Antriebstechnik**  
Diskussionsleitung: R. Karbacher

14:00 Uhr **VORTRAG 18**

**Lebensdauerberechnung von Axialzylinderrollenlagern unter Berücksichtigung von rauen Oberflächen**

*M. Zimmer, D. Bartel, L. Deters, Uni Magdeburg*

Der Vortrag beschäftigt sich mit der Lebensdauerberechnung von konzentrierten Kontakten mit rauen Oberflächen unter Verwendung des Lebensdauermodells von Ioannides und Harris. Am Beispiel eines Axialzylinderrollenlagers werden Ergebnisse diskutiert.

14:35 Uhr **VORTRAG 22**

**Untersuchungen von Planschverlusten an Wälzlagerungen**

*J. Liebrecht, B. Sauer, X. Si, H. Schwarze, TU Kaiserslautern*

In diesem Beitrag werden experimentelle und simulative Untersuchungen vorgestellt, die den Einfluss der Ölmenge auf das Gesamtreibmoment von Kegelrollenlagern verdeutlichen und die daraus resultierenden Verluste aufzeigen.

15:10 Uhr **VORTRAG 07**

**Einfluss einer elektrischen Beanspruchung auf die WEC-Bildung in Wälzlagern**

*J. Loos, Schaeffler GmbH*

Ein elektrischer Stromfluss kann in Wälzlagern zu WEC-Ausfällen führen. Im Beitrag werden Wälzlagerversuche vorgestellt, in denen die Wälzlager gezielt mit Gleich- und Wechselstrom beaufschlagt wurden.

15:45 Uhr

**P a u s e**

16:00 Uhr **VORTRAG 23**

**Einfluss der Reibbeanspruchung auf die WEC-Bildung in Wälzlagern**

*J. Loos, Schaeffler GmbH*

Hohe Reibbeanspruchungen können in Wälzlagern zu sogenannten WEC-Schäden führen. Zum Auffinden einer geeigneten Beanspruchungskenngröße wurden WEC-Versuche mit unterschiedlichen Wälzlagertypen unter Variation des Schmierzustandes durchgeführt.

16:35 Uhr **VORTRAG 64**

**Wälzgelagerte Hochgeschwindigkeits-Elektromotoren als Kfz-Antrieb**

*M. Nabhan, K. Holdik, Daimler AG*

Vorstellung des von Daimler AG konzipierten E-Drive Prüfstandes, Konzept bis Realisierung - Vorstellung erster Ergebnisse.

**Mittwoch, 24. September 2014 - Vormittag**

---

**Saal A**  
**Tribologische Systeme**  
Diskussionsleitung: P. Feinle

09:00 Uhr **VORTRAG 09**

**Einfluss von Einlaufprozessen und Oberflächenbehandlungen auf die Verschleißschutzwirkung unterschiedlicher Schmierstoffe in Wälzlagern**

G. Burghardt, G. Jacobs, C. Henschke, RWTH Aachen

Gezielte Einlaufprozesse können die Verschleißschutzwirkung von Schmierstoffen in Wälzlagern steigern. Durch eine geeignete Oberflächenbehandlung der Wälzlagerelemente konnte dieser Effekt teilweise auch ohne Einlaufprozess gezeigt werden.

09:35 Uhr **VORTRAG 11**

**Einfluss der Additivkonzentration bei ZDDP-additiviertem Mineralöl auf den Verschleißschutz in Wälzlagern**

A. Stratmann, Ch. Henschke, G. Jacobs, RWTH Aachen

In Wälzlagern wird der Verschleißschutz durch Additive im Schmierstoff sichergestellt. Auch mit signifikant geringeren Konzentrationen als üblich kann dies gewährleistet werden. An praxisnahen Tests wird der Einfluss der Additivkonzentration auf den Verschleißschutz gezeigt.

10:10 Uhr **VORTRAG 27**

**Ermittlung der Reibungsanteile in ölgeschmierten Lamellenreibbelägen**

M. Bäse, U. Winkelmann, HS Magdeburg-Stendal; L. Deters, Uni Magdeburg

Der Kreuzungswinkel und die Segmentierung der Stahllamellen haben einen großen Einfluss auf das tribologische Verhalten von ölgeschmierten Lamellenreibbelägen einer Fahrzeugkupplung. Außerdem kann durch den Schmierstoff die Reibung der Kupplung variiert werden.

10:45 Uhr

**P a u s e**

11:00 Uhr **VORTRAG 24**

**Der Vortrag wurde zurückgezogen**

11:35 Uhr **VORTRAG 74**

**Friction coefficient displayed by hand sliding against steering wheel cover**

G.T. Abdel-Jaber, South Valley University, Qena;  
S.M. Al-Garni, W.Y. Ali, Taif University, AL-Ta

The present work discusses the friction coefficient displayed by hands sliding against the surface of the steering wheel covers. Measurement of friction coefficient is of critical importance in assessing the proper friction properties of steering wheel covers and their suitability to be used.

12:10 Uhr

**P a u s e**

## Saal B

**Schmierstoffe und Schmierungstechnik**

Diskussionsleitung: R. Zechel

09:00 Uhr **VORTRAG 54****Interpretation rheologischer Untersuchungen zur Beschreibung des Schmierfettverschleißes***E. Kuhn, HAW Hamburg*

Untersucht werden Modellfette hinsichtlich ihrer Reaktion auf eine tribologische Beanspruchung. Die Wirkungen zeigen sich u.a. in Fettstrukturveränderungen, die in der Arbeit indirekt erkennbar sind. Temperaturuntersuchungen führen zur analytischen Beschreibung der energetischen Situation.

09:35 Uhr **VORTRAG 08****Bestimmung von Bechem-Rheometerkurven für Schmierfette aus Versuchsergebnissen mit einem Rotationsviskosimeter***F. Reichmann, A. Tönsmann, Bechem GmbH, Hagen*

Es wird ein Verfahren gezeigt, mit dem Rheometerkurven für Schmierfette, die den Zusammenhang zwischen Fettfördermenge und Druckverlust in Rohrleitungen darstellen, aus den Ergebnissen von Versuchen mit Rotationsviskosimetern berechnet werden können.

10:10 Uhr **VORTRAG 56****Schmierfett trifft auf Schmieranlage - Förderbarkeit als Grundlage für eine effiziente Partnerschaft***R. Stockhammer, SKF AG Berlin*

Der Vortrag beleuchtet Schmierfetteigenschaften und Anforderungen, die zur effizienten Förderung des Schmierfettes in Schmieranlagen von Bedeutung sein können. Er zeigt Wege zur "Partnerfindung" und Ansätze zur Beurteilung dieser speziellen Eigenschaften.

10:45 Uhr

**P a u s e**11:00 Uhr **VORTRAG 42****Friction reduction effect of alternative lubricants for plasma electrolytic oxidation coating on AA6061-T6***T. Nakase, S. Kato, KYB Corporation, Kanagawa-ken (Japan)**M. Woydt, BAM Berlin; S. Sakasi, Tokyo University of Science*

3 different base-stocks (poly- $\alpha$ -olefin, polyglycol and ester) and those blended oils with 2 different additives (1wt% ZnDTP or 1wt% dibenzyl disulfide) were used as lubricants to evaluate tribological properties of a plasma electrolytic oxidation coating on AA6061-T6 by SRV tribometer.

11:35 Uhr **VORTRAG 47****Schmierstoffeinfluss auf Kontaktermüdung in axialen Wälzlagern***D. Shakhvorostov, C. Wincierz, Evonik GmbH Darmstadt*

Im vorliegenden Vortrag wird der Einfluss der kinematischen Viskosität, der chemischen Zusammensetzung des Schmierstoffes und der Additivchemie auf die Wälzkontaktermüdung untersucht. Der Zusammenhang zwischen Ermüdung und wesentlichen Schmierstoffparametern wird diskutiert.

12:10 Uhr

**P a u s e**

**Saal C**  
**Oberflächentechnologien**  
Diskussionsleitung: M. Woydt

09:00 Uhr **VORTRAG 70**

**Reibungsreduzierung durch Oberflächenbeschichtungen unter elastohydrodynamischen (EHD) Schmierungsbedingungen**

*T. Brögelmann, K. Bobzin, N. Bagcivan, RWTH Aachen*

Zur Reduzierung der mechanischen Verluste im Antriebsstrang wurden die PVD- Schichtsysteme ZrCg und (Cr,Al)N getriebe- und motorensseitig erprobt. Neben der Effizienzsteigerung im Bereich der Grenz- und Mischreibung wurde erstmals auch eine Reibungsreduzierung in der Flüssigkeitsreibung nachgewiesen.

09:35 Uhr **VORTRAG 03**

**Niobkarbid**

*M. Woydt, BAM Berlin*

Das tribologische Profil von binderlosem NbC und mit Kobalt und Fe<sub>3</sub>Al gebundenem NbC wird vergleichend unter Gleitreibung und Oszillation dargestellt. Bedingt durch die geringe Löslichkeit von NbC in Legierungen offenbarten Zerspanversuche einen signifikant reduzierten Kolkverschleiß.

10:10 Uhr **VORTRAG 43**

**Zero Wear and Low Friction under Dry Sliding**

*T. Nakase, T. Tamura, S. Hosohata, S. Kato, KYB Corporation, Kanagawa-ken (Japan), M. Woydt, R. Wäsche, N. Köhler, BAM Berlin*  
Dry sliding tribo-couples (DLC/ monolithic oxide ceramics) were tested by a pin-on-disk tribometer at a wide range of sliding speeds in normal air. The wear rate of the couples was in "zero wear" region and independent from sliding velocity. The friction was low compared with selfmated ceramics.

10:45 Uhr

**P a u s e**

11:00 Uhr **VORTRAG 32**

**Untersuchung des tribologischen Verhaltens von a-C:H:W – Dünnschichten bei systematischer Variation der Biasspannung und der Argonflusses während des Beschichtungsprozesses**

*R. Zhao, T. Weikert, S. Tremmel, S. Wartzak, Uni Erlangen*

Wolframmodifizierte amorphe Kohlenstoffschichten wurden unter verschiedenen Prozessbedingungen hergestellt. Es werden die Ergebnisse der mechanischen und tribologischen Schichtcharakterisierung vorgestellt und die sich im Modellversuch unter Öl ergebenden Verschleißmechanismen diskutiert.

11:35 Uhr **VORTRAG 52**

**Oberflächenmerkmale von Fadenführungselementen und deren Einfluss auf das Verarbeitungsverhalten von Carbonfasergarnen**

*Tobias Beck, Yves Gloy, Thomas Gries, RWTH Aachen*

Untersuchung unterschiedlicher Oberflächentopografien zur Eignung hinsichtlich der besseren Verarbeitbarkeit von Carbongarn. Ziel ist es den Einfluss von Oberflächenstrukturen auf das Reibverhalten von Hochmodulgarnen, wie Carbon, zu untersuchen.

12:10 Uhr

**P a u s e**

**Saal D**  
**Zerspanungs- und Umformtechnik**  
 Diskussionsleitung: Th. Gradt

09:00 Uhr **VORTRAG 02**

**Kritische Anmerkungen zum Reibzahl-Temperatur-Diagramm**

*J. Schulz, Wisura GmbH Bremen*

Reibwert-Temperatur-Diagramm - historische Aufarbeitung (Entstehung?) Wirksamkeit bzw. den Wirkmechanismus von Additiven mit Metalloberflächen? Ist das Diagramm relevant? Stimmen die Angaben aus chemischer und tribologischer Sicht? Alternatives Konzept.

09:35 Uhr **VORTRAG 21**

**Optimierung von Zahnflankenoberflächen durch kinematisch moduliertes Profilschleifen**

*R. Pohrt, C. Bäcker, TU Berlin*

Wir untersuchen das Potenzial von kinematisch modulierten Schleifprozessen auf die Oberflächenfeinstruktur. Ziel ist eine Erhöhung der relativen Schmierfilmdicken ohne zusätzlichen Prozessschritt. Numerische und experimentelle Ergebnisse werden vorgestellt.

10:10 Uhr **VORTRAG 26**

**Verschleißanalyse von durch Festklopfen strukturierten Werkzeugoberflächen für die folienfreie Umformung von Edelstahl**

*D. Trauth, F. Klocke, M. Terhorst, P. Mattfeld, RWTH Aachen*

Im Fokus der Untersuchungen steht die experimentelle Bewertung der Verschleißbeständigkeit festgeklopfter Oberflächenstrukturen mittels Streifenziehversuch. Des Weiteren werden tribochemische Wechselwirkungen zwischen Struktur und Schmierstoff mit einer Tropfenkonturanalyse bestimmt.

10:45 Uhr

**P a u s e**

11:00 Uhr **VORTRAG 65**

**Neue Konzepte zur Verschleißreduzierung bei Werkzeugen der Warmmassivumformung**

*H. Paschke, M. Weber, Fraunhofer IST; T. Yilkiran, IFAM Dortmund*

Zur Verschleißreduzierung bei Gesenken werden Kombinationsbehandlungen aus angepasstem Plasmanitrieren und Hartstoffbeschichtungen auf konditionierten Oberflächen appliziert. Die geänderten tribologischen Bedingungen ermöglichen deutlich wirtschaftlichere Umformprozesse.

11:35 Uhr **VORTRAG 13**

**Bestimmung des Reibwertes von Additiven mittels SRV und Streifenziehversuch**

*W. Rehbein, Rhein Chemie Mannheim*

Die Reibwerte diverser Additive und Additivkombinationen werden im Streifenziehversuch und bei vergleichbaren Parametern mittels SRV ermittelt und interpretiert.

12:10 Uhr

**P a u s e**

**Saal E**  
**Fahrzeugtechnik**  
Diskussionsleitung: G. Poll

09:00 Uhr **VORTRAG 73**

**Reibungsverluste im Kurbeltrieb von Verbrennungsmotoren - ein Vergleich von Gleit und Wälzlagern**

*M. Schröder, J. Van Hollen, G. Poll, Uni Hannover*

Während für die Hauptlagerung von Kurbelwellen in Verbrennungsmotoren Wälzlager einen signifikanten Reibungsvorteil aufweisen können, ist dies für die Pleuellagerung aufgrund der Fliehkraftbeanspruchung fraglich. Anhand von Berechnungen und Versuchen soll diese Problemstellung dargestellt werden.

09:35 Uhr **VORTRAG 29**

**Simulationsmethoden für elasto-hydrodynamisch gekoppelte Hydraulikkomponenten**

*G. Knoll, J. Lang, I. Jurteav, IST GmbH Aachen*

Darstellung von Theorie und Softwaretools zur tribol. Beanspruchungsanalyse elasto-hydrodynamisch gekoppelter MKS am Beispiel einer Hochdruckpumpe. Bewertungsgrößen für eine Systemoptimierung: Spaltweite, Tragdruckentwicklung, Mischreibungskontakt und Reibungsverluste unter EHD- u. TEHD-Bedingungen.

10:10 Uhr **VORTRAG 61**

**Characterizing corrosive wear of chemically reactive surface layers on metal brake disc materials**

*K. Shabaita, Ch. Busch, HS Zwickau*

The effect of corrosion was studied on the surface of different brake disc materials from a tribological perspective. Atmospheric corrosion and high temperature fatigue were induced and their effect on the coefficient of friction, wear rate and the surface of the sample were analysed.

10:45 Uhr

**P a u s e**

11:00 Uhr **VORTRAG 31**

**Tribologische Untersuchungen in Systemen zur Abgasnachbehandlung**

*T. Stoeberl, Bosch GmbH*

Bei Dieselmotoren werden zur Reduktion der Stickoxide SCR-Systeme eingesetzt. Eine am Abgasrohr positionierte Einrichtung sprüht wässrige Harnstofflösung in das Abgas. Die hohe Abgastemperatur und der  $\text{NH}_3$ -haltige Betriebsstoff führen zu einem anspruchsvollen tribologischen System.

11:35 Uhr **VORTRAG 39**

**A comparison of the HFRR and the SLBOCLE test methods**

*A. Weinebeck, H. Murrenhoff, RWTH Aachen*

New biofuel candidates propose uncommon substances in the field of mechanical engineering. Therefore the tribological properties such as their lubricity are investigated at the IFAS. In this paper comparative measurement series with the HFRR and SL-BOCLE are presented and discussed.

12:10 Uhr

**P a u s e**

**Saal F**  
**Maschinenelemente und Antriebstechnik**  
 Diskussionsleitung: A. Fischer

09:00 Uhr **VORTRAG 49**

**The study of journal slide bearings start-up with hydrodynamic lubrication**

*A. Mazurkov, Uni Rzeszow (PL)*

A static friction during slide bearings' start-up appears to be a complicated process. To deal with the phenomenon the author uses a molecular-mechanical theory of friction.

09:35 Uhr **VORTRAG 06**

**Verbesserung der Betriebssicherheit hydrodynamischer Kippsegment-Radiallager**

*F. Hermes, John Crane GmbH, Göttingen*

Mit einem einfachen Eingriff können Kippsegment-Radialgleitlager von beidseitiger auf einseitige Drehrichtung geändert werden. Durch den gesteigerten Kühleffekt kann die Betriebssicherheit wesentlich gesteigert werden. Der Effekt lässt sich auf wissenschaftlicher Basis belegen.

10:10 Uhr **VORTRAG 16**

**Schadensmechanismen an hydrodynamischen Gleitlagern mit Kunststoffbeschichtung**

*B. Prase, E. Leidich, TU Chemnitz*

Zur Diskussion der unterschiedlichen Versagensmechanismen in Abhängigkeit der verwendeten Beschichtung (Kunststoff; Weißmetall) werden die Ergebnisse von Notlaufversuchen an hydrodynamischen Gleitlagern anhand eines Vortrages vorgestellt.

10:45 Uhr

**P a u s e**

11:00 Uhr **VORTRAG 57**

**Gleitlagerschäden bei hohen Temperaturen**

*F. Rühle, M. Dzimko, L. Deters, Uni Magdeburg*

Das Verhalten von metallischen Gleitlagerwerkstoffen wird bei hoher thermischer Beanspruchung bis zur Schädigung vorgestellt. Der Modellversuchsaufbau, die Versuchsergebnisse und eingehende werkstofftechnische Analysen der Probekörper unterschiedlicher Versagensstufen werden präsentiert.

11:35 Uhr **VORTRAG 76**

**An investigation of the effect of sliding velocity on the thermoelastic behavior of multi-disc clutches**

*O. Abdullah, M. Akhtar, J. Schlattmann, TU Hamburg*

A finite element technique has been used to study the transient thermoelastic phenomena of a multi-disc dry clutch. The effect of sliding speed on the contact pressure distribution, the temperature field and the heat flux generated along the frictional surfaces.

12:10 Uhr

**P a u s e**

**Mittwoch, 24. September 2014 - Nachmittag**

---

**Saal A**

**Werkstoffe und Werkstofftechnologien**

Diskussionsleitung: R.W. Schmitt

13:30 Uhr **VORTRAG 04**

**Reaktive Grenzschichten in metallischen Wälzkontakten**

*J. Burbank, Ch. Scholz, M. Woydt, BAM*

Es wurden im Rahmen dieser Arbeiten industriell verfügbare Stähle gezielt vorkonditioniert, entweder durch mechanische Kaltverfestigung oder die Erzeugung chemisch reaktiver Schutzschichten. Die vorkonditionierten Stähle wurden dann ihrem Reibungs- und Verschleißverhalten untersucht.

14:05 Uhr **VORTRAG 48**

**Reciprocating Sliding Wear Analysis of Non-Conformal Contact of Case-Hardened Spheroidal Cast Iron against 100Cr6 in the Mixed Lubricated Regime under Ultra-Mild Sliding Wear Conditions**

*D. Stickel, S. Goeke, K. Geenen, S. Huth, W. Theisen D. Biermann, A. Fischer, Uni Duisburg*

Experiments and contact simulation of Spheroidal Cast Iron against 100Cr6 sliding wear tests in a commercial engine oil at 80°C. Investigation of the influence of the initial surface topography and corresponding machining processes.

14:40 Uhr

**Pause**

15:00 Uhr **VORTRAG 78**

**Hochtemperaturverschleiß des Werkstoffs X5CrNi18-10**

*S. Hagemann, VW AG, Wolfsburg;*

*D. Bartel, L. Deters, M. Scholz, Uni Magdeburg*

Der austenitische Werkstoff X5CrNi18-10 neigt bei Raumtemperatur stark zu adhäsivem Verschleiß. Durch eine Erhöhung der Temperatur tritt die Tribooxidation in den Vordergrund und beeinflusst das Verschleißverhalten. Die Bildung der schützenden Reibreaktionsschichten ist Gegenstand des Vortrags.

15:35 Uhr **VORTRAG 82**

**Using silicone masterbatch for controlling the friction coefficient of polyacetal gears**

*M. Jungk, J. Habimana, C. Chevallier, B. Meunier, F. Gubbels, Dow Corning, Wiesbaden*

Plastic gears are more and more used at the same time as electronic components are introduced. Silicone masterbatches are used in polyacetal gears to reduce noise and vibration damping without additional lubricant eliminating another source of electronic detrimental volatiles.

## Saal B

**Schmierstoffe und Schmieringstechnik**

Diskussionsleitung: C. Wincierz

13:30 Uhr **VORTRAG 69****Konflikt zwischen biologischer Abbaubarkeit und Umweltverträglichkeit***W. J. Bartz*, Technische Akademie Esslingen

Oft wird der schnelle biologische Abbau mit der Umweltverträglichkeit gleichgesetzt. Für den Abbauprozess ist Sauerstoff notwendig, der der Umwelt entzogen werden muss, so dass andere Organismen leiden können. Ein schneller Abbau ist nicht immer sinnvoll.

14:05 Uhr **VORTRAG 17****Prüfmethode zur Beurteilung von Getriebeölen im Hinblick auf die Ermüdung von Axialzylinderrollenlagern***C. Fenske*, *D. Bartel*, *L. Deters*, Uni Magdeburg

WEC-Ermüdungsschäden zeichnen sich durch eine große Steilheit der Ausfallgeraden im Weibull-Diagramm aus. Aufgrund dieser Ausfalleigenschaft und durch die Nutzung der Sudden-Death-Versuchsstrategie konnten schon mit wenigen Wiederholversuchen aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden.

14:40 Uhr

**Pause**15:00 Uhr **VORTRAG 55****Oberflächenanalyse der im Betrieb mit Fuel Economy Ölen gebildeten Grenzschichten mit der Flugzeit-Sekundärionenmassenspektrometrie (ToF-SIMS)***D. Lipinsky*, *E. Wittek*, *C. Muhmann*, *H. F. Arlinghaus*, *G. Poll*, WWU Münster

Der Einfluss von Fuel Economy Ölen aus Doppelkupplungs- bzw. Handschaltgetrieben auf die tribologisch gebildeten Grenzschichten sowie auf das Betriebsverhalten und die Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern wurde mittels ToF-SIMS-Tiefenprofilanalysen und FE8-Prüfstandsläufen untersucht.

15:35 Uhr **VORTRAG 77****Der Einfluss ausgewählter Zusatzschmierstoffe bei der Mischung mit Basisöl SN-150 auf die Werkstoffoberfläche***J. Mikołajczyk*, *Przysiek*, PL

Der Einfluss der Zusatzschmierstoffe "Motor Life" + "Mind M" im Verhältnis 1:1 wird in den Konzentrationen 0,5%, 1%, 2%, 5% und 7% untersucht. Zur Dokumentation des Einflusses wurden die folgenden Parameter analysiert: Ra, Rq, Rt, Rpk und  $\Delta m$  (Masseverlust) der beteiligten Oberflächen.

16:10 Uhr **VORTRAG 80****Das TTT System zur Ermittlung und Interpretation von Bewertungsparametern tribologischer Wirkkräfte beteiligter Substanzen, Inhalts- und Basisstoffen in Formulierungen MWF***K.M. Müller*, Microtap GmbH, Taufkirchen (München)

Das TTT Tapping-Torque-Testsystem macht die Wirksamkeit von Schmiermedien bzw. deren Formulierungen sichtbar und bewertbar. Der Temperaturwert  $\Delta T$  als Nutzen zur Interpretation thermischer Einflüsse, und kann nachweisbare tribologische Unterschiede aufzeigen.

Saal C

Prüfen, Messen, Kontrollieren

Diskussionsleitung: R. Karbacher

13:30 Uhr **VORTRAG 25**

**Bedeutung der Testbedingungen für die Entwicklung von Hochleistungsschmierstoffen zur Verhinderung von Schwingungsverschleiß mittels des SRV®-Prüfstandes nach DIN 51834**

S. Weber, Ch. Busch, HS Zwickau

Durch Variation der Prüfbedingungen wurde ein Screening-Test zur Entwicklung von Hochleistungsschmierstoffen zur Verhinderung von Schwingungsverschleiß gefunden. Dadurch ist es möglich, mit vertretbarem Zeitaufwand entsprechende Rezepturen zu entwickeln.

14:05 Uhr **VORTRAG 58**

**Neue Interpretationsansätze für Fresslastversuche auf dem translatorischen Oszillationstribometer (SRV)**

G. Patzer, J. Ebrecht, Optimol GmbH, München

Neben neuen Kriterien für adhäsives Versagen, welche im Norm-Arbeitskreis für einschlägige Normen erarbeitet wurden, stellt dieser Vortrag eine Diskussion der Aussagekraft weiterer Messgrößen im Bezug auf adhäsive Effekte vor: HRA-Daten, elektrischer Übergangswiderstand, Schallemission, Reibleistung, Temperatur.

14:40 Uhr

**Pause**

15:00 Uhr **VORTRAG 59**

**Vorstellung eines Prüfkonzepts als Screeningmethode für Getriebeöle auf dem translatorischen Oszillationstribometer (SRV)**

G. Patzer, J. Ebrecht, Optimol GmbH, München

DIN-Norm über die tribom. Modellprüfung mit der Zylinderrolle-Scheibe-Geom. gibt Anlass, sich mit der Prüfung von Getriebeölen auseinanderzusetzen. Es wird der Einfluss des Belastungskollektives und der Oberflächentopographie auf das tribol. Verhalten von Getriebeölen in AW- sowie EP-Tests untersucht.

15:35 Uhr **VORTRAG 44**

**DIN EN ISO 25178: Bewertung der Oberflächentopografie von Dichtungsgegenaufläichen im Dichtsystem Radial-Wellendichtung**

C. Fehrenbacher, L. Hörl, F. Bauer, W. Haas, Uni Stuttgart

Die Oberflächentopografie der Dichtungsgegenaufläiche hat einen wesentlichen Einfluss auf die Fluidförderung im Dichtsystem. Daher ist die Charakterisierung dieser besonders wichtig. Die Bewertung erfolgt anhand von 3D-Kennwerten der DIN EN ISO 25178.

16:10 Uhr **VORTRAG 79**

**Ermitteln des Schlupfverhaltens von Zylinderrollenlagern bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen**

C. Brückner, J. Mied, BestSens AG, Coburg

Zylinderrollenlager werden häufig zur Übertragung hoher Lasten eingesetzt. Werden diese jedoch unbelastet betrieben, kann Schlupf entstehen, welcher Schädigungen und einen vorzeitigen Ausfall des Lagers zur Folge hat.

**Saal D**  
**Zerspanungs- und Umformtechnik**  
 Diskussionsleitung: R. Luther

13:30 Uhr **VORTRAG 63**

**Werkzeugverhalten bei der Zerspanung bei Kombinationen von Metall- und Faserverbundwerkstoffen**

*P. Wack, Jade-HS Wilhelmshaven*

Präsentation von Ergebnissen auf dem Gebiet der Bearbeitung von neuen Kombinationswerkstoffen von Metall- und Verbundwerkstoffen, um das Verschleißverhalten der Werkzeuge aufzuzeigen und zu dokumentieren.

14:05 Uhr **VORTRAG 72**

**Untersuchung der Verschleißmechanismen an Hartmetallwerkzeugen zur Bearbeitung von kohlefaserverstärkten Kunststoffen**

*A. Keller, P. Feinle, Kompetenzzentrum Tribologie, Mannheim*

Dieser Vortrag behandelt die Analyse des tribologischen Systems "Bohren von CFK mit Vollhartmetallwerkzeugen" und präsentiert ein hierzu repräsentatives Modellprüfverfahren für Schneidstoffe.

14:40 Uhr

**P a u s e**

15:00 Uhr **VORTRAG 38**

**Tribologische Untersuchung eines neuen Werkzeughalters zur Polierbearbeitung von keramischen Fliesen**

*B. Magyar, F. Sousa, M. Glawe, TU Kaiserslautern*

Bei Polierbearbeitung von keramischen Fliesen wurden der Verschleiß des Schleifkörpers und der Kontaktdruck systematisch untersucht. Basierend auf den Versuchen wurde ein Erklärungsansatz aufgestellt, um die tribologischen Vorgänge zu beschreiben.

**Saal E**

13:30 Uhr

**Sitzung des Arbeitskreises "Analytical-Tribology-Network, ATN"**

*U. Gunst*

**Saal F**

**Maschinenelemente und Antriebstechnik**

Diskussionsleitung: A. Fischer

13:30 Uhr **VORTRAG 81**

**Schadensmechanismen in Rotorblattlagern**

*M. Stammer, G. Poll, Fraunhofer IWES, Hannover*

Es wird untersucht, zu welchen Schadensmechanismen von Rotorblattlagern die verschiedenen Betriebszustände von Windkraftanlagen führen. Es wird außerdem analysiert, inwieweit bisherige Forschungsprojekte die Bedingungen in Rotorblattlagern wiedergeben.

---

## Begleitende Veranstaltungen

---

### Begleitendes Seminar

Am Montag, den 22. September 2014, findet von 13:00 -17:00 Uhr das begleitende Seminar

**"Untersuchung, Prüfung und Bewertung von Gebrauchtschmierstoffen "** statt.

### Teilnehmergebühren:

(einschl. Seminarunterlagen und Pausengetränke)

Nichtmitglieder € 250,00

GfT- und DGMK-Mitglieder € 230,00

Eine gesonderte Anmeldung zu dieser Veranstaltung ist erforderlich, möglichst bis zum 10. September 2014. Bei Belegung des Seminars wird für die gleichzeitige Teilnahme an der Tribologie-Fachtagung 2014 ein Vorzugspreis gewährt. Weitere Einzelheiten sind in der beiliegenden Einladung enthalten.

### GfT-Mitgliederversammlung

Am Dienstag, den 23. September 2014, um 17:30 Uhr, findet die ordentliche Jahreshauptversammlung der GfT-Mitglieder statt. Interessierte Gäste sind willkommen.

### Abendveranstaltung

Die Tagungsteilnehmer treffen sich am Dienstag, den 23. September 2014, ab 19:30 Uhr, zum gemeinsamen Abendessen im Hotel Freizeit In. Näheres unter "Allgemeine Hinweise".

### Fachausstellung

Zur Ergänzung des Vortragsprogramms findet eine begleitende Fachausstellung im Foyer statt. Anmeldungen und Informationen bei der GfT-Geschäftsstelle bis zum 10. September 2014.

---

## Allgemeine Hinweise

---

### Anmeldung

Bitte bis zum 10. September 2014 online ([www.gft-ev.de](http://www.gft-ev.de), Tribologie-Fachtagung), per E-Mail (Rechnungsadresse nicht vergessen) oder mit dem Anmeldungsvordruck aus dem Tagungsprogramm bei der Gesellschaft für Tribologie e. V., Löhergraben 33-35, D-52064 Aachen.

### Teilnehmergebühr 2014

einschl. Tagungsunterlagen, Teilnehmerverzeichnis, Mittagessen Dienstag und Mittwoch (Buffet), Pausengetränke und Abendveranstaltung:

Nichtmitglieder	€ 650,00
GfT- und DGMK-Mitglieder	€ 590,00
Vortragende, Hochschulassistenten	€ 330,00
Pensionäre	€ 200,00
Studenten**	€ 40,00

\*\* (ohne Tagungsband und Abendveranstaltung)

Überweisen Sie die Teilnehmergebühr bitte **innerhalb von 21 Tagen nach Erhalt der Rechnung** auf folgendes Konto:

**Deutsche Bank 24, Duisburg,  
BLZ 350 700 24, Konto Nr. 0750455**

Bitte auf der Überweisung **unbedingt die Rechnungsnummer und den Namen der/des Teilnehmer(s)** angeben. Bei Rücktritt von der Anmeldung wird eine Bearbeitungsgebühr von € 25,00 berechnet.

### Abendveranstaltung

Im Anschluss an die GfT-Mitgliederversammlung am 23. September 2014 ist ein geselliges Beisammensein im Hotel Freizeit In mit kalt-warmem Büfett vorgesehen. Die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist in der Teilnehmergebühr (außer für Studenten) inbegriffen. Zusätzliche Gästekarten können bei der Anmeldung mitbestellt werden oder sind zum Preis von € 40,00 im Tagungsbüro erhältlich.

### Tagungsunterlagen

Die Tagungsunterlagen bestehen aus zwei Tagungsbänden und einer CD-ROM und werden an die Teilnehmer im Tagungsbüro ausgegeben. Zusätzliche Exemplare können (solange der Vorrat reicht) gegen eine Gebühr von € 80,00 zzgl. 7% MwSt. im Tagungsbüro oder nach der Tagung (zzgl. Versandkosten) von der GfT-Geschäftsstelle, Löhergraben 33-35, D-52064 Aachen, bezogen werden. Die CD ist zum Preis von € 50,00 zzgl. 19% MwSt. einzeln erhältlich.

### Tagungsort

Hotel Freizeit In, Dransfelder Str. 3, D-37079 Göttingen

### **Anreise mit dem Auto**

Autobahn A 7 Kassel–Hannover, Ausfahrt Nr. 73: Göttingen/ Dransfeld. Das Hotel liegt etwa 400 m von der Ausfahrt entfernt an der B3 in Richtung Dransfeld.

### **Anreise mit der Bahn**

ICE-Station Göttingen Hbf, Taxi zum Hotel (ca. 10 Minuten) oder Bahn/Bus-Linie (fährt stündlich) bis Haltestelle Großellershausen (ca. 15 Minuten).

### **Zimmerreservierung**

Für die Teilnehmer der Tribologie-Fachtagung sind für die Nacht vom 22. zum 23. und vom 23. zum 24. September 2014 im Hotel Freizeit In Zimmer vorreserviert (bis 08. August 2014). Der Zimmerpreis, einschl. Frühstücksbüfett, beträgt € 114,00/ Person und Übernachtung im EZ (DZ €154,00). Zusätzlich entfallen pro Gast und Nacht eine Göttinger Bettensteuer in Höhe von € 3,00 zzgl. MWSt. Sollten Sie von dieser Reservierung Gebrauch machen wollen, bitten wir Sie, sich unter Bezug auf die Tribologie-Fachtagung direkt an das

#### **Hotel Freizeit In**

Dransfelder Str. 3, D-37079 Göttingen  
Telefon: (0551) 9001 200, Telefax: (0551) 9001 100

zu wenden, Teilnehmer, die in einem anderen Hotel übernachten wollen, wenden sich bitte an den

#### **Fremdenverkehrsverein Göttingen e.V.**

Markt 9, D-37073 Göttingen  
Telefon: (0551) 49980-20, Telefax: (0551) 49980-01  
E-Mail: Zimmerreservierung@goettingen.de

### **Information**

Gesellschaft für Tribologie e.V.  
Löhergraben 33-35  
D-52064 Aachen  
Telefon: (0241) 400 66 55  
Telefax: (0241) 400 66 54  
E-mail: tribologie@gft-ev.de  
Internet: <http://www.gft-ev.de>

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_ Titel: \_\_\_\_\_

Firma/Dienststelle: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

Wir bestellen:	Anzahl	Preis (€)
• Teilnehmerkarte: Nichtmitglieder*	_____	650,00
Mitglieder GFT / DGMK*	_____	590,00
Vortragende / Hochschulassistenten*	_____	330,00
Pensionäre*	_____	200,00
Studenten**	_____	40,00
• Gästekarte: Abendveranstaltung	_____	40,00

\* = einschl. Tagungsunterlagen, Mittagessen Dienstag und Mittwoch, Pausengetränke und Abendveranstaltung

\*\* = ohne Tagungsunterlagen und Abendveranstaltung

- **Bitte geben Sie bei der Anmeldung an, ob Sie die gedruckten Tagungsbände inkl. CD oder allein die Tagungs-CD erhalten wollen. Der Teilnehmerbeitrag reduziert sich dann um € 30,00.**  ja, bitte mit Tagungsband  CD alleine

- **Bitte kreuzen Sie an, welche Fachgebiete Sie hauptsächlich besuchen wollen:**

- Tribologische Systeme
- Werkstoffe und Werkstofftechnologien
- Oberflächentechnologien
- Schmierstoffe und Schmierungstechnik
- Fahrzeugtechnik
- Maschinenelemente und Antriebstechnik
- Zerspanungs- und Umformtechnik
- Prüfen-Messen-Kontrollieren
- Dichtungstechnik

- **Wo ist Ihr Unternehmen / Institut angesiedelt?**

- Hochschule  Forschung  Industrie
- Handel  Beratung
- Sie sind Privatperson

- **In welchem Bereich ist Ihr Unternehmen hauptsächlich tätig?**

- Anlagenbau  Beschichtungen
- Chemie  Rohstoffe und Energie
- Maschinenbau  Messtechnik
- Schmierstoffe  Schmierungstechnik
- Werkstoffe  Sonstige
- Automobilherstellung und Zulieferung

\_\_\_\_\_, den \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Hier abtrennen, passend für Brieffenster!

Gesellschaft für Tribologie e.V.  
Löhergraben 33-35

D-52064 Aachen

---

Absender:

---

---

---

---

---

---

---

Namen und Titel weiterer Teilnehmer:

---

---

---

---

---

---

---