

## Tagungsbericht Tribologie-Fachtagung 2005 in Göttingen

Ihre 46. Tribologie-Fachtagung veranstaltete die Gesellschaft für Tribologie e.V. vom 26. bis 28. September 2005 im Tagungshotel "Freizeit In" in Göttingen. Rund 240 Fachleute aus Deutschland und den angrenzenden europäischen Ländern diskutierten im Rahmen von 66 Fachvorträgen über Forschung und praktische Anwendungen aus allen Gebieten der Tribologie. Wie in jedem Jahr kam die größte Anzahl der Teilnehmer aus der Industrie. Unter den Teilnehmern fanden sich z.B. Automobil- und Schmierstoffhersteller, Automobilzulieferer sowie Maschinen- und Anlagenbauer. Daneben waren auch Großforschungseinrichtungen und zahlreiche Hochschulinstitute vertreten. Begleitend zur Tagung fand im Foyer des Tagungshotels eine Fachausstellung statt, auf der unter anderem neuere Soft- und Hardware-Entwicklungen sowie tribologische Dienstleistungen vorgestellt wurden.

Zum Tagungsauftritt am Montagvormittag fand in diesem Jahr zum ersten Mal ein begleitendes Seminar zum Thema "Schäden an geschmierten Maschinenelementen" statt. Das Seminar war gut besucht, die Seminarreihe wird in den nächsten Jahren fortgesetzt.

Die Tagung wurde offiziell eröffnet am Abend des 26. September mit einem Empfang und dem Tribo-talk. Der Vortragssaal war bei der Podiumsdiskussion zum Thema: "Kann die Tribologie die heutigen Probleme beim Betrieb von Windkraftanlagen lösen?" gut besetzt. In der Diskussion wurde deutlich, dass die besonderen Betriebsbedingungen von Windkraftanlagen die Entwicklung von speziellen Schmierstoffen und Additiven erforderlich gemacht hat, die heute zusammen mit konstruktiven Verbesserungen viele der aufgetauchten Probleme beherrschbar machen. Dennoch wird weiter zu analysieren sein, ob nicht alternative Konzepte, z. B. ohne den Einsatz von Getrieben, für die Zukunft die besseren Voraussetzungen mitbringen.

Die 66 Fachvorträge waren in sechs Themenbereiche eingeordnet und wurden parallel in fünf Hörsälen angeboten. Nach jedem Beitrag bestand Gelegenheit zur Diskussion. Im Bereich **Werkstoffe und Werkstofftechnologien** lag in diesem Jahr der Schwerpunkt auf dem tribologischen Verhalten von polymeren Verbundwerkstoffen. Polymere Verbundwerkstoffe stellen z.B. bei Gleitlageranwendungen eine ideale Ergänzung zu keramischen Werkstoffen dar. Sie weisen bei vergleichbarer Chemikalienbeständigkeit oft bessere Notlaufeigenschaften und eine größere Schadenstoleranz auf. Die tribologischen Eigenschaften von Kunststoffen lassen sich darüber hinaus durch chemische Kopplung weiter verbessern. Solche Compounds können als Werkstoffe für Maschinenelemente mit höheren tribologischen Belastungen eingesetzt werden.

Im Bereich **Dünne Schichten und Oberflächentechnologien** befassten sich in diesem Jahr zahlreichen Beiträge mit Werkstoffen und Verfahren bei thermisch gespritzten und bei PVD-Schichten. Die Anwendungen reichten hierbei von Hochgeschwindigkeitslagern bis hin zu Zerspanungs- und Umformwerkzeugen. Es wurden Untersuchungen an mit (Cr, Al)N beschichteten Axialzylinderrollenlagern vorgestellt, die denen sowohl die Rollreibung als auch der Verschleiß reduziert werden konnte. Bei mit gradierten Kohlenstoffschichten versehenen Axialkolben konnte festgestellt werden, dass sich Reibung und Verschleiß der Paarung ZrC<sub>9</sub>/Stahl auf ein Niveau senken lassen, das unterhalb von Bronze/Stahl-Paarungen liegt. Die Ergebnisse untermauern die Tendenz, dass bei Schichtgradierung mit zunehmendem Verschleiß die Schichthärte und damit der Verschleißwiderstand zunehmen. Eine Erhöhung der Lebensdauer von hochbeanspruchten Fließpresswerkzeugen kann z.B. durch eine geeignete Strukturierung der Oberflächen mit einer Excimerlaserstrahlbearbeitung erreicht werden. Die Untersuchungen wurden im Hinblick auf den möglichen Einsatz bei Motorkomponenten durchgeführt. Tetraedrisch gebundene amorphe Kohlenstoffschichten zeigen durch die Kombination von hoher Härte und geringer Adhäsionsneigung ein hohes tribologisches Potenzial. Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet haben aufgezeigt, dass die Zerspanung von Leicht- und Buntmetallen sowie von nichtmetallischen Werkstoffen ein besonders aussichtsreiches Einsatzgebiet darstellt.

Die Beiträge im Bereich **Tribologische Systeme** reichten von theoretischen Betrachtungen zur Reibung und zum Reibkoeffizienten über Rechenmodelle zur Temperaturberechnung mischreibungsbeanspruchter EHD-Kontakte und Modellrechnungen für eine Verschleißprognose metallischer Werkstoffe bis hin zur Analyse von Verschleißpartikeln in geschmierten Systemen.

Grundlegende und anwendungsnahe Untersuchungen zum Verhalten von Friktionspaarungen mit Keramik wurden innerhalb mehrerer Beiträge im Bereich **Maschinenelemente und Fahrzeugtechnik** vorgestellt. Zielsysteme im Automobilbau waren z.B. Hochdruckpumpen für die Benzindirekteinspritzung, Trockenkupplungen und stufenlose Umschlingungsgetriebe. Die vorgestellten experimentellen und konstruktiven Ergebnisse verdeutlichten das hohe Potenzial ingenieurkeramischer Werkstoffe für trockenlaufende Friktionssysteme. Wälzlager unterliegen in vielen Anwendungen komplexen Beanspruchungen. Anhand experimenteller ermittelter Ergebnisse wurde der Einfluss der Schiefstellung auf das Reibmomentverhal-

ten der Wälzlager untersucht. Damit war z.B. die Verifikation von durchgeführten Simulationsrechnungen möglich.

Die Entwicklung eines neuen Sensors zur Analyse des Zustands von Motorenölen in Echtzeit wurde im Bereich **Schmierstoffe und Schmierungstechnik** näher vorgestellt. Er erfasst Änderungen im Schmierstoffverhalten hinsichtlich des Reibwerts, der Sauberkeit und der Oberflächenschutzfunktion und liefert damit Informationen zum optimalen Zeitpunkt von Ölwechseln. Ein vergleichende tribologische Untersuchung beschäftigte sich mit speziell für die Umformung geeigneten Schmierstoffen. Verschiedene Prüfmethoden wurden hinsichtlich ihrer Praxisrelevanz bewertet. Auch das Verhalten von Schmierfetten bei tribologischer Beanspruchung war Gegenstand einiger Tagungsbeiträge. So wurden z.B. ausgehend von den theoretischen Vorstellungen zur Beschreibung des Verschleißverhaltens eines fettgeschmierten Kontakts experimentelle Fettuntersuchungen vorgestellt. Mit der Fettgebrauchsdauer befasste sich ein weiterer theoretischer und anwendungsnaher Beitrag. Der Synchronring ist eines der höchstbeanspruchten Bauteile im Schaltgetriebe für Kraftfahrzeuge. Eine Diskussion der gegenwärtig unter Öl eingesetzten Reibmaterialien wurde vorgestellt.

Beim Betrieb tribologischer Testeinrichtungen sind unter Umständen signifikante dynamische Effekte zu beobachten. Im Bereich **Prüfen, Messen, Kontrollieren** wurde eine computergestützte Analysemethodik vorgestellt, die es gestattet, eine qualitative Aussage über die Wirksamkeit einer Veränderungsmaßnahme zu erhalten. Zur tribologischen Beurteilung des Verschleißverhaltens der Kolbenbolzenlagerung unter Berücksichtigung der Bolzenbewegung wurden experimentelle Untersuchungen sowie Simulationsergebnisse vorgestellt, die eine Beurteilung des Verschleißverhaltens der Kolbenbolzenlagerung ermöglichen. Ein weiterer Vortrag gab einen Einblick in die Ergebnisse von tribometrischen und benetzungsspezifischen Untersuchungen sowie Raman- und AFM-Analysen an Graphit-öl-geschmierten Gleitelementen.

Weitergehende Informationen zur Tagung erhalten Sie bei der Geschäftsstelle der Gesellschaft für Tribologie e.V., Ernststraße 12, 47443 Moers, Telefon: (02841) 54213, Telefax: (02841) 59478, E-Mail: tribologie@gft-ev.de. Dort erhalten Sie auch gegen eine Kostenerstattung von € 80,00 zuzüglich Versandkosten die beiden Tagungsbände und die CD-ROM mit allen Beiträgen und zusätzlichen Informationen. Die nächste Tribologie-Fachtagung findet vom 25. bis 27. September 2006 wieder in Göttingen statt.

Prof. Dr.-Ing. Rolf W. Schmitt