

Gruppe

**POLYMERTRIBOLOGIE UND BIOMEDIZINISCHE MATERIALIEN**

Dr. Raimund Jaeger | Telefon +49 761 5142-284 | raimund.jaeger@iwm.fraunhofer.de

## TRIBOCHARAKTERISIERUNG VON SCHMIERSTOFFEN UND THERMOPLASTEN

Tribologisch belastete Komponenten werden im Maschinen- und Automobilbau zunehmend aus Thermoplasten gefertigt, da sie leichter sind und ruhiger laufen können als Metallkomponenten. Für eine Bewertung des tribologischen Einsatzverhaltens und der Zuverlässigkeit der Bauteile muss die Wechselwirkung von Schmierstoff und Kunststoff berücksichtigt werden. Reibung und Verschleiß geschmierter Systeme mit Kunststoffkomponenten zeigen häufig ein unerwartetes Verhalten.

### Übergang von der Haft- zur Gleitreibung

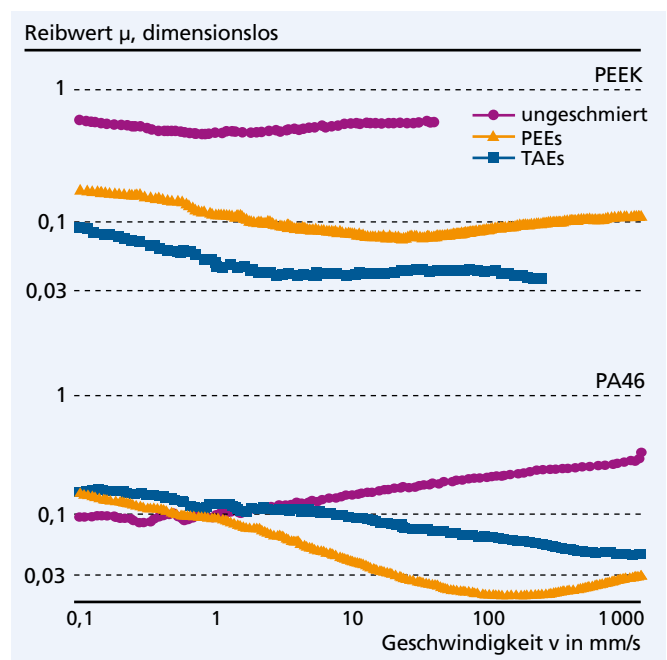
Im Bereich der »Grenzreibung«, bei geringen Geschwindigkeiten und hohen Pressungen, prägen physikalisch-chemische Wechselwirkungen die Tribologie. Versuche zum Verhalten eines Tribosystems in der »Grenzreibung« geben zum einen wichtige Hinweise zu dessen Einsatzverhalten, zum anderen dienen sie gewissermaßen als »Sonde«, mit der man die Wechselwirkung des Schmierstoffs mit den Reibpartnern untersuchen kann. Wir haben den Übergang von der Haft- zur Gleitreibung verschiedener geschmierter Thermoplast-Stahl-Systeme in einer Tribometerzelle eines Rheometers untersucht und den Verlauf des Reibwerts für diese Systeme, beginnend bei sehr geringen Gleitgeschwindigkeiten, über einen weiten Geschwindigkeitsbereich bis in die Mischreibung ermittelt.

### Vorhersage tribologischer System-Eigenschaften durch Ober- und Grenzflächenenergien

Die Ober- und Grenzflächenenergien der Reibpartner, ermittelt aus Kontaktwinkelmessungen, haben sich als hilfreich für eine erste Vorhersage des tribologischen Verhaltens erwiesen: Die Reibpartner Polyether-Ether-Keton (PEEK) und Stahl bilden mit den Schmierstoffen Trimellitsäureesteröl (TAEs) und Pentaerythritester (PEEs) spreitende Systeme: Hier

ist es energetisch günstiger, wenn der Schmierstoff zwischen Polymer und Stahl dringt. Je höher der Energiegewinn ausfällt, desto geringer ist der Reibwert – das gilt in diesem Fall für den Schmierstoff PEE (Abbildung 1 oben). Um diese Korrelation zu bestätigen, verglichen wir bei geringen Gleitgeschwindigkeiten die beiden nicht-spreitenden tribologischen Systeme Polyamid 46 (PA46) auf Stahl mit TAEs und PEEs. Dabei lieferte das System mit TAE und nicht PEE die bessere Energiebilanz und erwartungsgemäß den geringeren Reibwert (Abbildung 1 unten). Somit ermöglichen Kontaktwinkelmessungen eine effiziente Vorauswahl von Reibpartnern und Schmierstoffen für weiterführende, aufwändigere Versuche.

Dr. Christof Koplin, Dr. Raimund Jaeger



1 *Stribeck-Kurven für die Thermoplasten PEEK und PA46 in Kontakt mit Stahl, ungeschmiert sowie geschmiert mit TAEs und PEEs.*