

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

19. Mai 2022 || Seite 1 | 3

Mechanische Bauteile

Nahezu reibungslos – virtuelle Materialsonde bringt Licht in den Reibspalt

Wenige Atome bestimmen, ob Kraftwerke störungsfrei laufen oder Fahrzeuge energieeffizient unterwegs sind. Eine virtuelle Materialsonde macht tribologische Prozesse auf atomarer Skala sichtbar – und somit steuerbar. Für diese Entwicklung erhält ein Forscherteam des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM den Wissenschaftspreis des Stifterverbandes 2022.

Reibung und Verschleiß sind in mechanischen Bauteilen allgegenwärtig. In Gleitringdichtungen für Pumpen oder Kompressoren setzt man daher auf Diamantbeschichtungen: Das kristalline Material schützt die Komponenten, die gegeneinander reiben, lässt sie gut aufeinander gleiten und sorgt somit für eine hohe Lebensdauer. Allerdings kann es zu starken Reibwerteschwankungen kommen, in seltenen Fällen sogar zum Ausfall der Anlagen, was Schäden in Millionenhöhe hervorrufen kann. Bislang war jedoch weder bekannt, wodurch solch hohe Reibwerte entstehen, noch welche Voraussetzungen es braucht, um die Reibung konstant auf niedrigem Niveau zu halten.

Ein Forscherteam hat dem Mysterium Diamantreibung nun seine Geheimnisse entlockt: Mit einer virtuellen Materialsonde, die Simulationen auf mehreren Größenskalen mit realen Experimenten kombiniert und während des Gleitens quasi in den Reibspalt hineinsehen kann – was weltweit einzigartig ist. Für die Entwicklung dieser Sonde erhalten Prof. Dr. Michael Moseler und Prof. Dr. Matthias Scherge vom Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM den Wissenschaftspreis des Stifterverbandes 2022. Als Dritter im Bunde wird Dr.-Ing. habil. Joachim Otschik von der EagleBurgmann Germany GmbH & Co. ausgezeichnet. Insbesondere die langjährige gemeinsame Forschungsarbeit des Trios, die die Entwicklung der Sonde begleitete und zum Verständnis der Reibungsphänomene in den Gleitringdichtungen führte, überzeugte die Jury.

Die virtuelle Materialsonde bringt Licht ins Dunkel

Hilfreich ist die virtuelle Materialsonde überall dort, wo zwei Körper gegeneinander reiben und durch einen atomar dünnen Flüssigkeitsfilm geschmiert werden – sei es in Komponenten für eine zukünftige Wasserstoffwirtschaft, im Antriebsstrang von Elektrofahrzeugen oder in den Verdichtern von Wärmepumpen. »Über Experimente allein können wir weder die Reibungseffekte noch den Einfluss des hauchdünnen Schmierfilms verstehen – im tribologischen Kontakt ist es quasi dunkel«, erläutert Scherge.

Kontakt

Roman Möhlmann | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
Katharina Hien | Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM | Telefon +49 761 5142-154 | Wöhlerstraße 11 | 79108 Freiburg | www.iwm.fraunhofer.de | katharina.hien@iw.fraunhofer.de

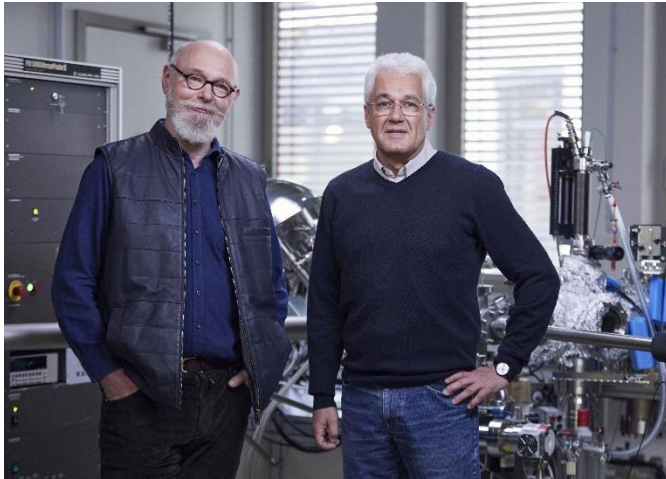
Sein Kollege Moseler ergänzt: »Mit der virtuellen Materialsonde dagegen können wir von der Millimeterskala auf die atomare Skala zoomen, im Extremfall sogar auf die quantenmechanische Ebene der Elektronen, um die Bindungsverhältnisse im Reibspalt zu verstehen.« Dies ist keineswegs eine Spielerei: Schließlich kann bereits eine relativ kleine Anzahl von den richtigen oder falschen Atomen auf einer Bauteiloberfläche den Unterschied machen, ob eine Dichtung wunderbar läuft oder infolge hoher Reibung und Verschleiß versagt.

FORSCHUNG KOMPAKT19. Mai 2022 || Seite 2 | 3

Möglich war die Entwicklung der virtuellen Materialsonde jedoch nur durch die Zusammenarbeit mit der Industrie: Seit mehr als 15 Jahren ist auch EagleBurgmann mit von der Partie. »Die Synergie zwischen dem Fraunhofer IWM und uns ist einmalig, sie wächst und nimmt zunehmend mehr Fahrt auf«, sagt Otschik. »Das breite und tiefe Verständnis der Kollegen hat absolutes Weltniveau. Mit der virtuellen Materialsonde konnten wir die Entwicklungszeit um mindestens 99 Prozent verkürzen und einen Millionenauftrag sichern«, freut sich Otschik. Doch das ist EagleBurgmann nicht genug: Das neue Tool soll ebenfalls dabei helfen, wassergeschmierte diamantbeschichtete Gleitringdichtungen zu entwickeln, die vollständig dicht, nahezu verschleißfrei und mit ultrakleiner Reibung betrieben werden können. Kurzum: Die virtuelle Materialsonde wird die Welt der Reibungsprozesse nachhaltig verändern.

Wissenschaftspreis des Stifterverbandes

Seit über 15 Jahren vergibt der Stifterverband alle zwei Jahre gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft den mit 50 000 Euro dotierten Preis. Dieser zeichnet wissenschaftlich exzellente Verbundprojekte der angewandten Forschung aus, die Fraunhofer-Institute gemeinsam mit der Wirtschaft und/oder anderen Forschungsorganisationen bearbeiten.

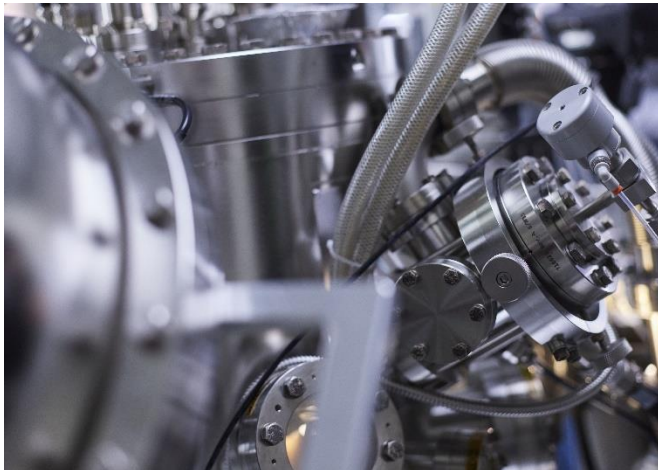


FORSCHUNG KOMPAKT

19. Mai 2022 || Seite 3 | 3

Die Gewinner des Wissenschaftspreises des Stifterverbandes »Forschen im Verbund«: Prof. Dr. Matthias Scherge (links) und Prof. Dr. Michael Moseler

© Fraunhofer / Piotr Banczerowski



Eine virtuelle Materialsonde macht tribologische Prozesse erstmals auf atomarer Skala sichtbar – und somit steuerbar.

© Fraunhofer / Piotr Banczerowski

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung.