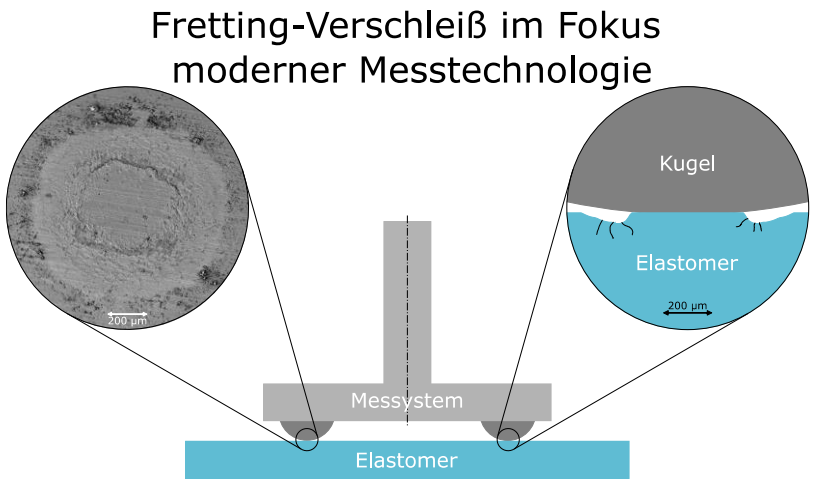
SUCCESS STORY

PCCL-K1
K1-Center in Polymer Engineering and Science

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: IMPROVED SEALING MATERIALS FOR HARSH TRIBOLOGICAL ENVIRONMENTS, 01/2021-12/2024, multi-firm



WENIGER VERSCHLEISS, MEHR LEISTUNG: WIE DIE DICHTUNGEN DER ZUKUNFT HALTBARER WERDEN

DAS IM RAHMEN DES FORSCHUNGSPROJEKTES ENTWICKELTE, NEUARTIGE MESSSYSTEM ERMÖGLICHT ERSTMALS EINE BEURTEILUNG VON FRETTING-VERSCHLEISS AN DICHTUNGSMATERIALIEN ÜBER EINEN WEITEN TEMPERATURBEREICH HINWEG. IM ENTWICKLUNGSPROZESS KÖNNEN SOMIT DICHTUNGSWERKSTOFFE EFFIZIENTER UND GEZIELTER AUF DIE ANWENDUNGSANFORDERUNGEN OPTIMIERT UND AUSFALLSWAHRSCHEINLICHKEITEN REDUZIERT WERDEN.

Obwohl sie in den meisten Anwendungen eine vermeintlich untergeordnete Rolle übernehmen, sind sie aus modernen und effizienten Maschinen nicht mehr wegzudenken: Dichtungen. Ihre Notwendigkeit für die Funktionalität wird aber erst beim Versagen offensichtlich. Im industriellen Maßstab werden essentielle Aufgaben von Dichtungen übernommen welche beim Versagen teilweise horrenden Kosten und möglicherweise schwere Schäden an Menschen und Umwelt verursachen können. So bilden beispielsweise hochmoderne Dichtungen für Schiffsschrauben die Barriere zwischen Meerwasser und Motorraum was das Austreten von Schmierstoffen in die Umwelt und das Fluten des Motorraumes verhindern. Weiters sind Dichtungen substanzielle Maschinenelemente in nachhaltigen Energieträger wie Wasserkraftwerke und Windenergieanlagen. Durch mannigfaltige Einsatzgebiete und Umgebungsbedingungen werden hohe Ansprüche an die verwendeten Werkstoffe gestellt. Verwendet werden für solche Aufgaben in der Regel elastisch verformbare Kunststoffe (Elastomere). Vibrationen, d. h. mikroskopische Bewegungen

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Bundesministerium Digitalisierung und Wirtschaftsstandort
Version 01/2020

mit hohen Frequenzen, wie sie beispielsweise bei Generatoren/Motoren vorkommen, können Risse und Verschleiß initiieren. Im worst case können solche Risse ein abruptes Versagen und somit einen Totalausfall der Anlage/Maschine verursachen. Diese Art von Verschleiß wird *Fretting-Verschleiß* genannt. Die Herausforderungen zur Reproduktion dieses Verschleißmechanismus im Labormaßstab liegen zum einem an mikroskopisch kleinen Auslenkungen und zum anderen den hohen Frequenzen. Weiters sind mechanische Eigenschaften bei Polymeren stark temperaturabhängig, weshalb Prüfmöglichkeiten über einen weiten Temperaturbereich wesentlich zur Optimierung des Werkstoffes beitragen. In Kooperation mit den Projektpartnern wurde eine Prüfvorrichtung entworfen, die es erstmals erlaubt, Fretting-Verschleiß bei Dichtungswerkstoffen über einen weiten Temperaturbereich realitätsnah zu charakterisieren.

Wirkungen und Effekte

Der Prüfaufbau wurde in ein Anton Paar Rheometer implementiert und durchlief bereits eine Vielzahl von Versuchsreihen mit den unterschiedlichsten Testparametern. Je nach Anwendungsfall können Prüffrequenzen zwischen 0,1 Hz bis 100 Hz und Auslenkungen von wenigen Mikrometern erreicht werden. Außerdem ist es dank der durchdachten Bauweise möglich, neben der Umgebungstemperatur auch im gewünschten Umgebungsmedium (z. B. Schmierfette/-öle, Stickstoffatmosphäre oder Wasser) Untersuchungen durchzuführen. Mit Hilfe der neuen Testapparatur ist es möglich, diesen Verschleißmechanismus bei der Entwicklung von neuen Materialien bereits in einem frühen Stadium zu berücksichtigen und den Werkstoff dahingehend zu optimieren. Teure und langwierige Bauteiltests bzw. Feldstudien können somit reduziert und die Ausfallswahrscheinlichkeit aufgrund von Fretting-Verschleiß weiter gesenkt werden. Dies ist nicht nur im wirtschaftlichen Sinne ein signifikanter Faktor zur Kostenreduktion, sondern wird auch dem Nachhaltigkeitsgedanken gerecht.

Projektkoordination
Dipl.-Ing. Dr.mont. Roman Christopher Kerschbaumer
Division Manager Elastomer Technologies and Process Optimization

PCCL COMET-Zentrum (K1)
Sauraugasse 1
A-8700 Leoben
T +43 (0) 3842/42962-0
office@pccl.at
www.pccl.at

Projektpartner

- SKF Sealing Solutions Austria GmbH, Österreich
- Anton Paar Graz GmbH, Österreich
- Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe, Österreich
- Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Allgemeinen Maschinenbau, Österreich

Diese Success Story wurde von der Polymer Competence Center Leoben GmbH und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum PCCL wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, der Länder Steiermark, Niederösterreich und Oberösterreich gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Bundesministerium Digitalisierung und Wirtschaftsstandort

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
Sensengasse 1, A-1090 Wien
T +43 (0) 5 77 55 - 0
office@ffg.at
www.ffg.at