FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND ANGEWANDTE MATERIALFORSCHUNG IFAM

PRESSEINFORMATION

Hochleistungs-Elastomere und Plasmapolymer-Beschichtungen als Ersatz für Fluorpolymere in technischen Anwendungen: neues Fraunhofer-Projekt

Anwender von poly- und perfluorierten Alkylverbindungen (PFAS), auch bekannt als »Ewigkeitschemikalien«, stehen aufgrund regulatorischer Vorschläge der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) unter Druck. Das betrifft auch den Einsatz von Fluorelastomeren, deren wirtschaftliche Bedeutung enorm ist. Fraunhofer-Experten haben Anfang Februar das Projekt »HATE-Fluor« initiiert. Gemeinsam wollen sie Hochleistungs-Elastomermischungen als Ersatz für Fluorpolymere in bestimmten technischen Anwendungen entwickeln. Diverse Branchen können davon profitieren, darunter Halbzeug- und Fertigteilproduzenten sowie Unternehmen im Anlagen- und Maschinenbau, in der Medizintechnik, in der Reinraum- und Halbleitertechnik sowie in der chemischen Prozesstechnik und Elektroanwendungen.

Viele Unternehmen suchen nach Alternativen für poly- und perfluorierte Alkylverbindungen (PFAS), da deren Einsatzmöglichkeiten in der Zukunft ungewiss sind und freiwillige Selbstverpflichtungen erwartet werden. PFAS stecken in Alltagsprodukten wie beschichteten Pfannen, Pizzakartons, Outdoorjacken, aber auch in Medizintechnik, Wärmepumpen, Batterien. Während es für einige Alltagsanwendungen bereits fluorfreie Substitute gibt, besteht für technische Anwendungen, die extremen Bedingungen standhalten müssen, ein großer Bedarf an neuen individuellen Lösungen zur Substitution von Fluorpolymeren.

PFAS-Ersatz: Beschichtete Elastomere und anpassbare Baukastenlösungen

In dem neu initiierten Projekt »HATE-Fluor« werden Expertenteams am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF und am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM fluorfreie beschichtete Elastomere entwickeln und anpassbare Baukastenlösungen anbieten, um den wachsenden Marktbedarf zu decken. Die Lösung umfasst drei Hauptschritte: die Verbesserung der thermischen Stabilität fluorfreier Elastomere durch neuartige Antioxidantien, die Herstellung abgestimmter Elastomer-Formulierungen und die Entwicklung eines Beschichtungssystems zum Schutz des Elastomers vor oxidativem und chemischem Angriff.

Redaktion
Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268
Dipl.-Biol. Martina Ohle | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Presse und Öffentlichkeitsarbeit | Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | Telefon +49 421 2246-256 | martina.ohle@ifam.fraunhofer.de | www.ifam.fraunhofer.de

Durch den modularen Aufbau dieses Systems, bestehend aus Lack- und Plasmabeschichtungen, soll ein breites Spektrum im Bereich der fluoralternativen Dichtungen abgedeckt werden. Die Zieleigenschaften werden durch die Einsatzgebiete von den Fluorelastomeren vorgegeben, die im Projekt ersetzt werden.

Gebündelte Fraunhofer-Expertise

Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF konzentriert sich im Projekt »HATE-Fluor« auf die Entwicklung von Hochleistungs-Elastomeren als Ersatz für Fluorpolymere in technischen Anwendungen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Verbesserung der thermischen und thermo-oxidativen Stabilität fluorfreier Elastomere durch neuartige Antioxidantien. Zudem werden anwendungsoptimierte Elastomer-Formulierungen entwickelt, um maximale Beständigkeit und optimale Haftanbindung zu gewährleisten. Ergänzt wird dies durch die Formulierung eines Beschichtungssystems für die Elastomere. Letzteres wird am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM entwickelt, um das Material vor oxidativem Angriff und chemischer Zersetzung zu schützen.

Zudem arbeitet das Fraunhofer IFAM innerhalb des Projekts an der Beschichtung dieser Elastomere, um deren Reibungsreduktion und Barriere-Eigenschaften zu verbessern. Ein besonderer Fokus liegt auf der Entwicklung von Polyimid-Beschichtungen in Kombination mit Schichtsilikaten, die die Permeation von schädlichen Gasen und Feuchtigkeit verhindern. Diese Beschichtungen werden insbesondere für Hochleistungselektronik und andere anspruchsvolle Anwendungen eingesetzt. Darüber hinaus wird die Modifikation der Schichtsilikate untersucht, um die Permeation von Wasserdampf und Sauerstoff durch die Beschichtung um bis zu 99 % zu senken. Die Anwendung dieser Beschichtungen zeigt deutlich verringerte Alterung und unterbindet das Dendriten-Wachstum in Folge von Schadgasbelastung.

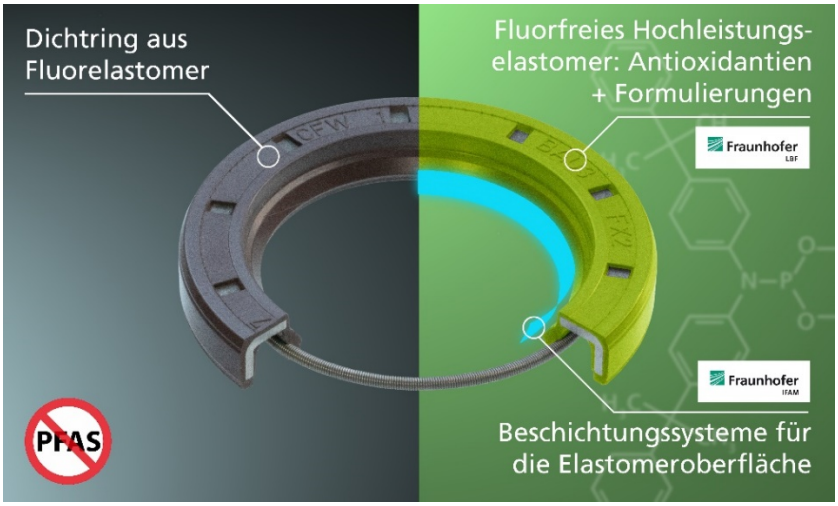
Die Fraunhofer-Institute LBF und IFAM bringen ihre Expertisen zusammen, um neue Lösungen und anwendungsreife Technologien zu entwickeln. Beide Institute besitzen durch langjährige Entwicklungs- und Projektarbeit bereits umfangreiche Kompetenzen in der PFAS-Substitution. Das Projekt »HATE-Fluor« wird von der Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen des PREPARE-Programms finanziert und läuft drei Jahre.

Mehr Informationen: www.hate-fluor.de

Wissenschaftliche Kontakte:

- Dr. Elke Metzsch-Zilligen: elke.metzsch-zilligen@lbf.fraunhofer.de
- Dr. Frank Schönberger: frank.schoenberger@lbf.fraunhofer.de
- Dr. Ralph Wilken: ralph.wilken@ifam.fraunhofer.de

Pressekontakte:
Anke Zeidler-Finsel, anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de, +49 6151 705-268
Dipl.-Biol. Martina Ohle, martina.ohle@ifam.fraunhofer.de, +49 421 2246-256



Ein handelsüblicher Fluor-Elastomer-Dichtring könnte zukünftig aus einem fluorfreien Hochleistungs-Elastomer mit angepassten Antioxidantien, Formulierungen und einer speziell dafür entwickelten Beschichtung bestehen. Grafik: Fraunhofer IFAM

Kick-off: Das Fraunhofer-Projektteam und die Beiräte aus der Industrie von »HATE-Fluor« beim ersten Meeting am Dienstag, 8. April 2025. Foto: Fraunhofer IFAM

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Seit ihrer Gründung als gemeinnütziger Verein im Jahr 1949 nimmt sie eine einzigartige Position im Wissenschafts- und Innovationssystem ein.

Knapp 32 000 Mitarbeitende an 75 Instituten und selbstständigen Forschungseinrichtungen in Deutschland erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon entfallen 3,1 Mrd. € auf das zentrale Geschäftsmodell von Fraunhofer, die Vertragsforschung. Im Vergleich zu anderen öffentlichen Forschungseinrichtungen bildet die Grundfinanzierung durch Bund und Länder lediglich das Fundament des jährlichen Forschungshaushalts. Sie ist die Basis für wegweisende Vorlaufforschung, die in den kommenden Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft bedeutend wird. Das entscheidende Alleinstellungsmerkmal ist der hohe Anteil an Wirtschaftserträgen, der Garant ist für die enge Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Industrie und die stetige Marktorientierung der Fraunhofer-Forschung: 2024 beliefen sich die Wirtschaftserträge auf 867 Mio. € des laufenden Haushalts. Ergänzt wird das Forschungsportfolio durch im Wettbewerb eingeworbene öffentliche Projektmittel, wobei eine ausgewogene Balance zwischen öffentlichen und wirtschaftlichen Erträgen angestrebt wird.