

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION22. August 2024 || Seite 1 | 3

Elastomere unter alkalisch-oxidativen Bedingungen für elektrochemische Wandler bewerten - neues Projekt sucht Partner

In der Wasserstoffwirtschaft spielen Elektrolyseure und Brennstoffzellen eine entscheidende Rolle. Kunststoffe finden sich in elektrochemisch aktiven Komponenten und in Strukturelementen (z. B. Dichtungen). Die oftmals vorliegenden harschen, alkalischen Bedingungen stellen hohe Herausforderungen an die eingesetzten Materialien. Die Zukunft der dort häufig genutzten Fluorpolymere ist ungewiss. Es besteht die Anforderung, geeignete alternative Materialien für die unterschiedlichen Komponenten zu identifizieren. Forschende am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF haben das Verbundprojekt »Elastolox« initiiert und suchen weitere Partner mit dem Ziel, gemeinsam die Eignung von Elastomeren für den Einsatz in Elektrolyseuren und Brennstoffzellen unter oxidativ-alkalischen Bedingungen zu untersuchen.

Kunststoffe spielen eine entscheidende Rolle in der Wasserstofftechnologie und ermöglichen die Entwicklung nachhaltiger sowie gewichtsoptimierter Komponenten. Die Materialien werden dabei in verschiedenen Bereichen eingesetzt, beispielsweise in Gehäusen und Bipolarplatten von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren, in Faserverbänden und Linern in Wasserstoffdrucktanks sowie in Dichtungskomponenten, Rohrleitungen und Pipelines.

Die Einsatzgebiete für kunststoffbasierte Systeme im Wasserstoffsektor werden weiter zunehmen. Über das Verhalten der meisten Kunststoffmaterialien, seien es Elastomere, (faserverstärkte) Thermoplaste oder Duromere - insbesondere in Bezug auf ihr Langzeitverhalten unter Medieneinwirkung im Betrieb - fehlen jedoch Informationen. Die Medienbedingungen sind vielfältig und umfassen Gase wie Wasserstoff und Sauerstoff oder Flüssigkeiten wie Kühlmittel, Produktwasser, saure oder basische Elektrolyte.

Maßgeschneiderte Methoden charakterisieren die Medieneinwirkung

Für eine zuverlässige Komponenten-Auslegung muss das Materialverhalten unter Medieneinwirkung ausreichend bekannt sein. Hierbei liegt der Fokus häufig auf dem mechanischen Verhalten der Kunststoffe, ihrer chemischen und physikalischen Alterung, sowie ihren Sorptions- und Diffusionseigenschaften und dem Quellverhalten

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

bei Medienaufnahme. Die Anforderungen können je nach Einsatzgebiet variieren und unterschiedliche Druck- und Temperaturbereiche umfassen, von Niederdruck in Brennstoffzellen bis zu Hochdruckanwendungen in der Druckgasspeicherung. Durch die entstehende Wechselwirkung ergeben sich komplexe Beanspruchungsszenarien für die Materialien, die nur auf Basis von Versuchsdaten vorhergesagt werden können.

PRESSEINFORMATION22. August 2024 || Seite 2 | 3

Forschende am Fraunhofer LBF haben maßgeschneiderte Methoden entwickelt, um die Medieneinwirkung auf Kunststoffe in der Wasserstofftechnologie zu charakterisieren und zu verstehen. Tests zum zyklischen Zugverhalten an Proben aus HDPE unter Druck-Wasserstoff zeigen, dass es essenziell ist, die relevanten Einflussgrößen auf die Materialeigenschaften zu berücksichtigen (siehe Abbildung 2). Dabei muss auch die Vielfalt möglicher mechanischer Beanspruchungen betrachtet werden, die unter verschiedenen Belastungsgeschwindigkeiten und Frequenzen auftreten können.

Elastomere für elektrochemische Wandler

Besonders extreme Bedingungen treten in Elektrolyseuren auf. Die Betriebsbedingungen (sauer oder alkalisch) stellen hohe Anforderungen an die eingesetzten Materialien. Polymere und Kunststoffe finden sich hier in elektrochemisch aktiven Komponenten, in Strukturelementen und in Dichtungssystemen. Aufgrund ihrer chemischen, thermischen und elektro(chemischen) Beständigkeit werden oftmals Fluorpolymere eingesetzt. Deren Zukunft ist vor dem Hintergrund des PFAS-Beschränkungsvorschlags der Europäischen Chemikalien-Agentur (ECHA) ungewiss. Es gilt alternative Substitutionsmaterialien zu identifizieren und hinsichtlich ihrer Beständigkeit in alkalischer Umgebung und Sauerstoffatmosphäre und ihrer mechanischen Eigenschaften zu bewerten.

Projektpartner aus der Industrie gesucht

Für das neu initiierte Verbundprojekt »Elastolox« suchen die Fraunhofer-Forschenden Partner, um gemeinsam die Eignung von Elastomeren für den Einsatz in Elektrolyseuren zu untersuchen. [Details zu den Schwerpunkten und dem weiteren Vorgehen](#) finden Interessierte unter folgendem Link:

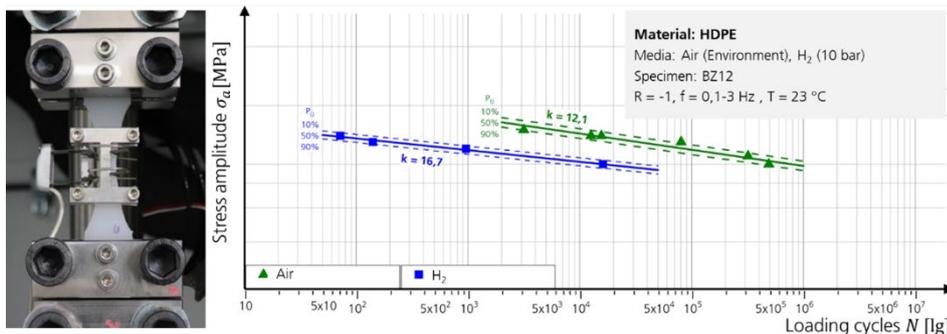
https://www.lbf.fraunhofer.de/de/verbundprojekte/elastomere-elektrolyse-brennstoffzelle.html?utm_source=pi-elastolox-projekt-elastolox

Mit Analysen und der Entwicklung von Alterungsmodellen und Simulationsmethoden für Kunststoffe unterstützten die Darmstädter Forschenden neue Entwicklungen für zuverlässige Kunststoffbauteile in Wasserstoffsystemen. Die Tätigkeiten sind eingebettet in das [Wasserstoff-Leistungszentrum-Wasserstoff GreenMat4H₂](#), eine zentrale Anlaufstelle für die Industrie.

Kontakt: Dr. rer. nat. Frank Schönberger, frank.schoenberger@lbf.fraunhofer.de



Wasserstofftechnologie sicher und zuverlässig gestalten: Im Fraunhofer LBF werden dazu Elastomere für Elektrolyse und den Einsatz in Brennstoffzellen untersucht. Grafik: Fraunhofer LBF



Zyklische Zugversuche an Kunststoffprobe unter Druck-Wasserstoff. Links: Eingespannte Zugprobe im Wasserstoff-Autoklav; Rechts: Versuchsergebnisse unter Luft und Wasserstoff als Wöhlerlinie. Grafik: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** in Darmstadt steht seit 1938 für Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei wichtige Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen, wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Fahrzeugbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der rund 390 Mitarbeitenden und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche. www.lbf.fraunhofer.de

Pressekontakt: Anke Zeidler-Finsel | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

Wissenschaftlicher Kontakt: Dr. rer. nat. Frank Schönberger | Telefon: +49 6151 705-8705 | frank.schoenberger@lbf.fraunhofer.de