

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION12. Juni 2024 || Seite 1 | 3

Lebensdauer von Brennstoffzellen erhöhen: Forschungsprojekt zur Modellierung des Materialverhaltens von PEM gestartet

Der zuverlässige Einsatz von Brennstoffzellen in Kraftfahrzeugen und in stationären Kraftwerken einerseits sowie Elektrolyseure für die Herstellung von Wasserstoff aus elektrischem Strom andererseits, sind Grundpfeiler für die zukünftige, nachhaltige Energiewirtschaft. In beiden Systemen kommen Polyelektrolytmembranen (PEM) zum Einsatz, deren Haltbarkeit derzeit maßgeblich die Lebensdauer von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren beeinflusst. Die Modellierung des Materialverhaltens der PEM unter thermischen und hygri-schen Lasten kann einen Beitrag zur Erhöhung der Lebensdauer von Brennstoffzellen leisten. In dem neuen, seitens des BMWK geförderten Forschungsprojekt »PEMPAR« entwickeln Forschende am Fraunhofer LBF eine Messmethodik für die Parametrisierung von Modellen zur Simulation der Temperatur- und Feuchtwirkung sowie der mechanischen Belastungen von PEM. Hierdurch lassen sich Datenlücken hinsichtlich des Materialverhaltens und fehlender Prüfvorschriften schließen. Die Test- und Prüfzeiten von PEM, Brennstoffzellen und Elektrolyseuren können so reduziert werden.

Die Nutzung von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren wird durch die Wasserstoffinitiative der Bundesregierung beflügelt und setzt gleichzeitig Hersteller unter Druck, neue und haltbarere PEM zu entwickeln, damit deren im Verkehr und in Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerken erforderliche Lebensdauer gewährleistet werden kann. Das drohende Aus für PFAS, die derzeit noch in Brennstoffzellenmembranen benötigt werden, spielt dabei ebenfalls eine Rolle. Die hierfür notwendigen Prüfungen erfordern zeit- und kostenaufwändige Feldversuche sowie ergänzende Simulationen.

Optimierung der PEM unter Einbeziehung von FEM-Simulationen

Das neu gestartete Forschungsvorhaben »Erfassung und Parametrisierung des zeitabhängigen Materialverhaltens von Polyelektrolytmembranen unter hygrothermischen Lasten – PEMPARE« wird durch das BMWK aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert und läuft 24 Monate. Die Ergebnisse sollen die Optimierung der Auslegung unterstützen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF sind Experten in der Erzeugung von Materialdaten für die Modellerstellung und Simulation. Schwerpunkte der experimentellen Projektbearbeitung sind daher die

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

Erfassung der zeitabhängigen Wasseraufnahme, thermischer und hygrischer Längenausdehnungskoeffizienten unter besonderer Berücksichtigung der vorherigen Konditionierung sowie der zeitabhängigen viskoelastischen Materialeigenschaften mit Relaxations-, Retardations- oder Kriechexperimenten jeweils als Funktion von Feuchte und Temperatur im prozessrelevanten Bereich.

PRESSEINFORMATION

12. Juni 2024 || Seite 2 | 3

Mehr Akzeptanz und Einsatz von FEM-Simulationen durch KMU

Durch das Projekt sollen Finite Elemente Simulationen für Materialauswahl, Auslegung und Lebensdauervorhersage zugänglich gemacht werden. Die Darmstädter Forschenden werden ein Konzept für KMU zur anwendungsspezifischen Auswahl von Materialmodellen, für notwendige Messverfahren zur Kennwertbestimmung und zu Vorschriften zur Parametrisierung der Modelle bereitstellen. Hersteller von PEM, Stacks, Brennstoffzellen etc. sowie Simulations- und Messdienstleister können profitieren. Die Ergebnisse können auch in vorhandene Prüfnormen einfließen. Dabei wird das gesellschaftliche Ziel, die Verbesserung der Ressourceneffizienz durch Effizienzsteigerungen von Brennstoffzellen und der Elektrolyse zur Herstellung von Wasserstoff als Beitrag zur Lösung der Energiekrise, unterstützt.



Materialeigenschaften können mit Hilfe von Sorptionsmessungen bestimmt werden. Diese und Ergebnisse aus weiteren Analysen verwenden die Forschenden als Grundlage für Modell-Erstellungen und Simulationen.

Foto: Fraunhofer LBF

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF

Wissenschaftlicher Kontakt:

Dr. Robert Brüll | Telefon +49 6151 705-8639 | robert.bruell@lbf.fraunhofer.de

PRESSEINFORMATION

12. Juni 2024 || Seite 3 | 3

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 300 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. Robert Brüll | Telefon +49 6151 705-8639 | robert.bruell@lbf.fraunhofer.de
