

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

12. März 2025 || Seite 1 | 4

HM25: Langfristige Leistungsfähigkeit von Materialien, Komponenten und Systemen für Wasserstoff – Fraunhofer-Experten erläutern Schlüsselfaktoren

Welche Materialien müssen für die Herstellung, Speicherung und Nutzung von Wasserstoff ertüchtigt werden und wie geht das effizient? Forschende aus dem Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF entwickeln neue Analyse-, Bewertungs- und Testverfahren, die zur Beherrschung des komplexen Beanspruchungszustands von Wasserstoffsystemen wie Brennstoffzellen, Elektrolyseuren und Tanks, aber auch einzelner Komponenten beitragen und so deren langfristige Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit sicherstellen. Mehr über aktuelle Entwicklungen zeigen sie auf der HANNOVER MESSE | Hydrogen + Fuel Cells EUROPE, 31. März bis 4. April 2025, Halle 13, Stand C47.

Am Fraunhofer LBF entwickeln disziplinübergreifende Expertenteams Verfahren und Methoden zur Bewertung und Optimierung der Zuverlässigkeit von Materialien, Komponenten und Systemen für Wasserstoffanwendungen. Ziel ist die Sicherstellung der langfristigen Leistungsfähigkeit und Lebensdauer neuer Produkte und Systeme. Die realisierbaren Testszenarien gehen weit über den Stand der Technik hinaus. Mit diesen hocheffizienten und flexiblen Analysemethoden wird eine signifikante Beschleunigung der Produktentwicklung zur optimalen Gestaltung von Energiespeichern und Brennstoffzellensystemen bereits in der frühen Entwicklungsphase erzielt.

Zuverlässigkeitsbestimmung von Wasserstoffsystemen im Einsatz

Die Fraunhofer-Forschenden simulieren Alltagsbedingungen und nutzen die gewonnenen Daten von unterschiedlichen Bauteilen, beispielsweise aus dem Fahrwerksbereich, dem Wasserstofftank oder dessen Befestigung für Aussagen zur Zuverlässigkeit. Dabei kommen Akustik-Emission-Sensoren für eine Zustandsüberwachung der lasttragenden Struktur zum Einsatz. Auch mittels Dehnungsmessstreifen zeichnen sie beispielsweise Beanspruchungen der Peripherie auf und erfassen unter anderem Beanspruchungsprofile durch Betankungs- und Entleerungsvorgänge.

Außerdem führen die Expertinnen und Experten Materialcharakterisierungen an metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen unter Wasserstoffatmosphäre durch, um relevante Kennwerte zur Werkstoffauswahl der Komponenten zu ermitteln und eine mögliche und versagensrelevante Wasserstoffversprödung (bei metallischen

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

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF

Werkstoffen) der Systemkomponenten zu vermeiden. Neben den Analysen auf Werkstoffebene werden auch einzelne Stacks oder komplette Brennstoffzellen unter multiaxialen Belastungen untersucht.

PRESSEINFORMATION12. März 2025 || Seite 2 | 4

Wasserstoffverbrennung in Nutzfahrzeugen

Die Wasserstoffverbrennung rückt insbesondere für den Nutzfahrzeugsektor in den engeren Fokus der Anwendung. Neben spezifischen Werkstoffuntersuchungen können neu designte und auf Wasserstoffverbrennung ausgelegte Komponenten hinsichtlich ihrer Festigkeitseigenschaften am Fraunhofer LBF untersucht werden. Damit bieten die Forschenden ein umfassendes Portfolio an Kompetenzen, um insbesondere die Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit von Komponenten für Anwendungen im Mobilitätssektor sicher zu stellen.

Untersuchung der Abbaumechanismen von Materialien in Medien von Wasserstoffsystemen

In den Autoklaven am Fraunhofer LBF werden beispielsweise Langzeituntersuchungen unter realitätsnahen harschen Konditionen ausgeführt, wie sie beispielsweise in Elektrolyseuren auftreten. Diese Betrachtungen liefern wertvolle Informationen über die Leistungsfähigkeit und Stabilität von Materialien. Auf diese Weise können Anwender die geeigneten Materialien für ihre zukünftigen Entwicklungen in der Wasserstofftechnologie auswählen und es wird sichergestellt, dass die so entstehenden Produkte höchsten Standards entsprechen. Die Anwender vertiefen ihr Verständnis für die Einsatzfähigkeit und die Anwendungsmöglichkeiten der aktuellen Materialien. Zudem können sie auf Methoden zur Berücksichtigung der Materialeigenschaften in der simulativen Bauteilauslegung zugreifen. Dies erleichtert die Optimierung der Materialien und Bauteile in Hinblick auf Einsatzdauer und Nachhaltigkeit unter Berücksichtigung individueller Einsatzbedingungen.

Mehr Informationen zu #wasserstoff #HM25:

[HANNOVER MESSE - Wasserstoff am Fraunhofer LBF - Fraunhofer LBF](#)



PRESSEINFORMATION

12. März 2025 || Seite 3 | 4

Zuverlässigkeitsbestimmung von Wasserstoffsystemen: Das Fahrzeug mit Tank, Brennstoffzellen, Wasserstoffverbrenner und integrierter Sensorik demonstriert die diversen Belastungen und Ansprüche an die Zuverlässigkeit von Wasserstoffsystemen im Einsatz. Foto: Fraunhofer LBF

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF



PRESSEINFORMATION

12. März 2025 || Seite 4 | 4

Welchen Bedingungen halten Kunststoffe stand? Am Fraunhofer LBF werden auch harsche Konditionen, wie sie in der Wasserstoffwirtschaft herrschen, simuliert. Foto: Fraunhofer LBF

Wissenschaftlicher Kontakt:

Prof. Dr. Saskia Biehl, saskia.biehl@lbf.fraunhofer.de, +49 6151 705-282

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 400 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: Prof. Dr.-Ing. Saskia Biehl | Telefon: +49 6151 705-282 | saskia.biehl@lbf.fraunhofer.de