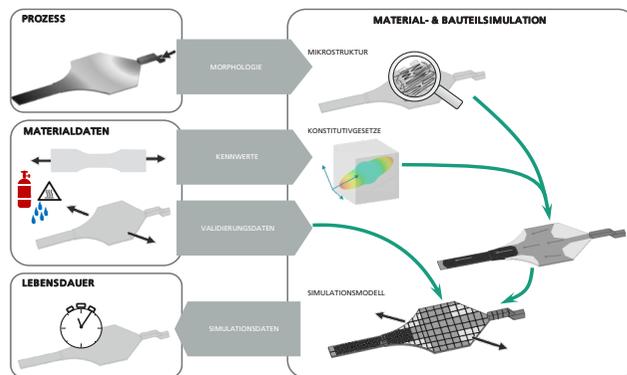


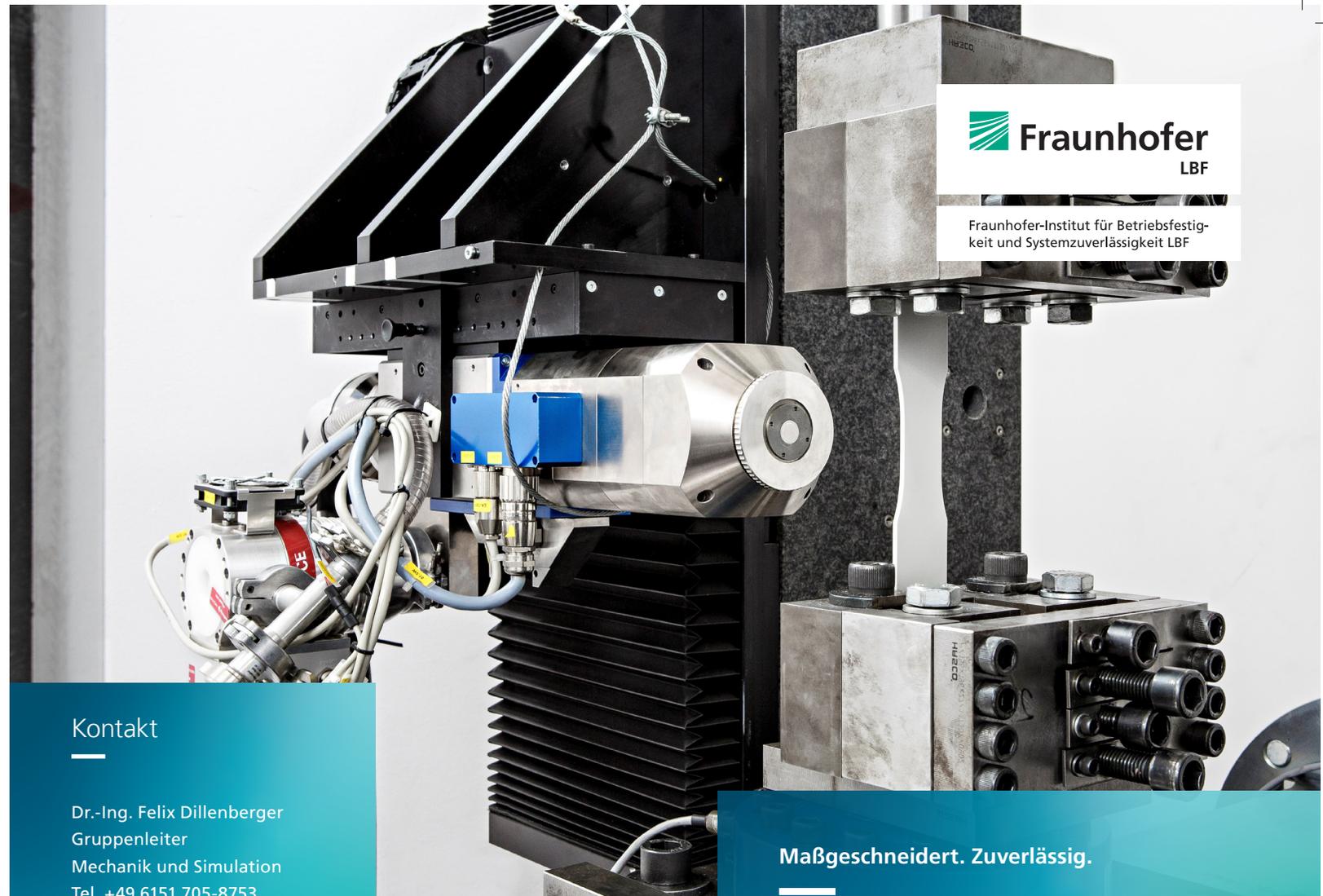
oder mechanischer Belastungen. Sie ermöglichen die Vorhersage der Material- und Bauteilperformance und somit einen gezielten Materialeinsatz und ein effizientes Bauteildesign. Hierbei ist es entscheidend, adäquate Materialdaten zu ermitteln und die Simulation realitätsorientiert durchzuführen. Insbesondere bei überlagerten Belastungsmechanismen und komplexen Materialien, wie anisotropen faserverstärkten Kunststoffen, stellt die Ermittlung der Materialdaten sowie die korrekte Überführung in das Simulationsmodell eine Herausforderung dar. Weiterhin sind die Nachweislogik und der Designprozess material- und belastungsgerecht durchzuführen.

Das Fraunhofer LBF unterstützt auf Basis einer langjährigen Erfahrung in der Methodenentwicklung für anisotrope, nichtlineare Struktur- und Prozesssimulationen unter Berücksichtigung von komplexen Wechselwirkungen.



Projektbeispiele

- Auswirkungen von komplexen Medienbelastungen auf Kunststoffmaterialien in Brennstoffzellensystemen (Gehäuse, Membranen ...)
- Kunststoffkomponenten in Hochdruck-Wasserstoff-Tanks
- Einfluss von Druckwasserstoff auf das mechanische Verhalten von Kunststoff-Linern
- Mechanisches Verhalten und Alterung von elastomeren Dichtwerkstoffen



Fraunhofer
LBF

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Kontakt

Dr.-Ing. Felix Dillenberger
Gruppenleiter
Mechanik und Simulation
Tel. +49 6151 705-8753
felix.dillenberger@
lbf.fraunhofer.de

Fraunhofer LBF
Schlossgartenstr. 6
64289 Darmstadt

Maßgeschneidert. Zuverlässig.

Kunststoffe in der
Wasserstoffanwendung

Wasserstofftechnik vom Material bis zum Gesamtsystem

Die Wasserstofftechnologie findet Einzug in verschiedene Bereiche der Technik, wie zum Beispiel in Mobilität, Transport und Luftfahrt. Für die Umsetzung zuverlässiger und sicherer Systeme muss jedoch sichergestellt werden, dass alle Komponenten aufeinander abgestimmt ausgelegt sind, sowie geeignete Materialien zum Einsatz kommen. Dies umfasst Fragestellungen in allen Bereichen der Wasserstoffherzeugung, von der Speicherung bis hin zu Mobilitätsanwendungen, in denen Kunststoffmaterialien zum Einsatz kommen.

Im Zuge öffentlich geförderter-, sowie bilateraler Projekte forscht das Fraunhofer LBF im Bereich der Wasserstofftechnik beginnend auf der Material- über Proben- bis hin zur Gesamtsystemebene: Für Duromere, Elastomere und thermoplastische Werkstoffe.

Typische Kunststoffe im Wasserstoffkontext sind faserverstärkte Thermoplaste für Gehäusekomponenten in Brennstoffzellen, Elastomere in Dichtungen und duromere Faser-Kunststoff-Verbunde, welche bei Hochdrucktanks zum Einsatz kommen.

Zu allen Fragestellungen in diesem Zusammenhang stehen wir unseren Partnern mit Rat und Tat zur Seite.

Prüfung von Proben und Bauteilen

Bei der Prüfung von Proben und auch Bauteilen ist es zwingend erforderlich, relevante Einflussgrößen auf die Materialeigenschaften zu berücksichtigen. Hierzu zählen Einflüsse von Wasserstoff, aber auch andere Medien, die im Zusammenhang mit der Wasserstofftechnik Einsatz finden: beispielsweise Kühlmedien in Brennstoffzellen.

Dabei sind die wirkenden Betriebstemperaturen und Drücke von erheblicher Relevanz in Bezug auf die Kunststoffeigenschaften. Ebenso sind die mechanischen Lasten bei solchen Systemen sehr vielfältig. Diese können unter verschiedenen Belastungsgeschwindigkeiten und Frequenzen wirken. Dazu zählen z. B. quasi-statische, zyklische oder kurzzeitige Crashlasten.

Auch das Alterungsverhalten oder das Kriech- und Ermüdungsverhalten der Kunststoffe spielt bei der Systemauslegung eine essentielle Rolle.



Basierend auf unserer langjährigen Erfahrung entwickeln wir Methoden zum Design von sicheren und zuverlässigen Kunststoffbauteilen - unter komplexen Beanspruchungen im Kontext der Wasserstofftechnik.«

Dr.-Ing. Felix Dillenberger,
Gruppenleitung Mechanik und Simulation

Das Fraunhofer LBF bietet ein breites Spektrum an maßgeschneiderten, anwendungsorientierten Prüfungen und Charakterisierungsmethoden an

- Mechanische Prüfungen: Statisch, Kriechen, Ermüdung, Crash
- Strukturüberwachung und Schädigungsdetektion
- Analysemethoden: Mikroanalyse (CT), molekulare Analyse, Quellung
- Prüfung von Alterung und Wechselwirkungen: Medien, Drücke und Temperaturen (auch unter Last)
- Methodenentwicklung zur Leckagemessung in Dichtungen

Materialdesign

Um den immer komplexer werdenden Anwendungsfeldern gerecht zu werden, ist es notwendig geeignete Materialien zu identifizieren, aber auch bei Bedarf zu modifizieren.

Das Fraunhofer LBF unterstützt Sie gerne bei

- der Auswahl geeigneter Werkstoffe,
- der Bewertung, sowie
- bei der materialgerechten Verarbeitung.

Darüber hinaus besitzt das Institut eine langjährige Expertise in der anforderungsgerechten Rezepturenentwicklung, Additivierung und Füllstoffzugabe zur Sicherstellung der Verarbeitungs- und anwendungsspezifischen Eigenschaften.

Bauteildesign

Für ein material- und belastungsgerechtes, zuverlässiges Bauteildesign ist es notwendig, die komplexen Wechselwirkungen die im Bereich der Wasserstofftechnik auftreten können, adäquat zu berücksichtigen. FE-Simulationen erlauben die virtuelle Abbildung, z. B. des Spritzgießprozesses