

## Fraunhofer-Allianz Batterien

# Testen und Prüfen

*Anschluss einer Messzelle an  
einem 96-Kanal-Batterietester  
(© Fraunhofer LBF)*

Die Fraunhofer-Allianz Batterien bündelt die Kompetenzen von 26 Mitgliedsinstituten, und hat das Ziel, durch innovative Forschung auf dem Themengebiet der elektrochemischen Energiespeicher geeignete technische sowie konzeptionelle Lösungen zu entwickeln und in die Anwendung zu überführen. Dabei umfassen die Kompetenzen der Fraunhofer-Allianz Batterien die gesamte Wertschöpfungskette der Batterietechnologie.

### Arbeitsfelder und Kompetenzen

Das Testen und Prüfen von Energiespeichersystemen ist ein wichtiger Schritt in der fahrzeugtechnischen Entwicklungskette. Aufgrund der komplexen Fragestellungen muss eine erhebliche Anzahl von Eigenschaften untersucht und bewertet werden. Die Ausstattung der Fraunhofer-Allianz Batterien erlaubt neben heutigen Standardtests und -prüfungen auch spezialisierte Untersuchungen mit hochwissenschaftlichem Anspruch – je nach konkreter Fragestellung auf Zell-, Modul- und Systemebene.

#### Prüfung auf Zellebene (inklusive Ausstattung)

Einzelne Zellen sind die Grundlage eines jeden Batteriesystems – ihre Eigenschaften und Kennzahlen müssen durch umfassende Charakterisierung und Prüfung ermittelt werden. Die Einrichtungen der Fraunhofer-Allianz Batterien bieten die Möglichkeit

der elektrochemischen und physikalischen Material- und Zellcharakterisierung. In einem weiten Temperaturbereich (-40 bis +180 °C) können materialrelevante Daten wie spezifische Kapazität, Leistungsdichte, Lithierungs- und Delithierungspotentiale sowie die Gasbildungsrate und weitere für ein umfassendes Verständnis der elektrochemischen Prozesse relevante Parameter wie Zyklenstabilität, Innenwiderstand, Kalenderalterungsverhalten und Degradationsprozesse bestimmt werden.

Darüber hinaus werden elektrische, thermische und mechanische Tests sowie Sicherheitstests mit zeitaufgelöster Analyse der freigesetzten Substanzen auf Zell- und Modulebene durchgeführt. Im Falle von Zwischenfällen oder Unfällen dürfen Batterien keine Gefahr für Mensch und Umwelt darstellen. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, das Verhalten der Batterie unter verschiedenen Bedingungen zu kennen, um das Gefährdungspotenzial abschätzen und geeignete Schutzmaßnahmen

ergreifen zu können. Mit Hilfe der Post-Mortem-Analyse können Schäden an Lithium-Ionen-Batterien oder verursacht durch Lithium-Ionen-Batterien ermittelt werden.

### Prüfung auf Modul- und Systemebene (inklusive Ausstattung)

Das Verhalten und Gefährdungspotenzial eines Batteriemoduls oder -systems hängt von der Anzahl und Größe der einzelnen Zellen ab. Die Mitgliedsinstitute der Fraunhofer-Allianz Batterien verfügen auch über die Kompetenz und Ausstattung, um Batteriemodule und -systeme zu testen, ihre Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit zu bestimmen und ihr Verhalten unter Unfallbedingungen zu untersuchen. Es stehen Testgeräte für konventionelle Knopfzellen bis hin zu großen Batteriesystemen zur Verfügung, wie z. B. Leistungstestgeräte bis 1000 V, 600 A, 250 kW mit CAN-Bus-Emulation und Wärme- und Klimakammern sowie verschiedene Wasserbäder. Darüber hinaus können auch Batteriemangement- und Energiemanagementsysteme gezielt getestet werden.

Die Bewertung der Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit ist ein wichtiger Schritt vor der Markteinführung neuer Produkte. Die Aktivitäten der Fraunhofer-Allianz Batterien reichen von der Datenanalyse bis hin zu geeigneten Prüfmethoden, die eine Verkürzung der Versuchsdauer für Energiespeichersysteme ermöglichen. Die Institute verfügen über elektrodynamische Schwingerreger bis 27 kN (RKV) inklusive Klimakammer, mehrachsige Schwingtische für Batterien bis 600 kg Masse inklusive Klimakammer und Energiequelle/-senke, scannender Vibrometrie (ein- und dreidimensional) und kundenspezifische Prüfaufbauten mit servohydraulischer Anregung. Darüber hinaus werden Zuverlässigkeitsmethoden (FMEA, ASIL, funktionale Sicherheit) zur Bewertung von Energiespeichersystemen eingesetzt.

Zusätzlich zu den Standard-Sicherheitstests führen die Mitgliedsinstitute quasi-statische und dynamische Impaktbelastungen durch, um das Verhalten von Batterien unter Unfallbedingungen zu testen. Es stehen Crash-Anlagen für die Prüfung von Lithium-Ionen-Systemen bis auf Modulebene zur Verfügung, gekoppelt mit umfangreicher Messtechnik wie Hochgeschwindigkeitskamera, Röntgenvideo und Computertomographie (CT). Darüber hinaus sind die Institute mit Brandcontainern mit Lösch- und Flutungsfunktion ausgestattet, um Batterien abzubrennen. Diese Expertise und entsprechendes Equipment macht die Fraunhofer-Allianz Batterien führend im Bereich der Sicherheits-, Impakt- und Crashforschung.



*Kontrollraum mit Analysegeräten für Batteriesicherheitstests  
(© Fraunhofer ICT)*

## Unser Angebot

- Tests nach gängigen Standards und kundenspezifische Batterietests
- Sicherheitstests auf Zell-, Modul- und Systemebene
- Zeitaufgelöste Gasanalytik bei Sicherheitstests
- Betriebsfestigkeits- und Systemzuverlässigkeitsprüfung von Batteriesystemen, inkl. Aufbau und Verbindungstechnik
- Zerstörende, quasi-statische und dynamische Prüfverfahren an Systemen
- Crashanlagen zur Untersuchung der Crashesicherheit von Batteriesystemen bis zur Modulebene
- Röntgenvideo zur Beobachtung zellinterner Vorgänge, z. B. während eines thermischen Runaways
- Belastungs- und Beanspruchungstests, Zustandsbestimmungen
- Performance- und Alterungstests und Lagerung unter definierten Bedingungen
- Gehäuse, Elektronik und Thermomanagement (Kühlsysteme)
- Analyse mit verschiedenen Methoden, z. B. CT
- Charakterisierung von Materialien

**Kommen Sie gerne auf uns zu – mit langjähriger Erfahrung und Expertise entwickeln wir gemeinsam mit Ihnen maßgeschneiderte und an Ihre Wünsche angepasste Lösungen.**



## Kontakt

Prof. Dr. Jens Tübke  
Sprecher

Dr. Kai-Christian Möller  
Stellv. Sprecher

Dr. Katharina Ahlbrecht  
Geschäftsstellenleitung

c/o Fraunhofer ICT  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
76327 Pfinztal

allianz.batterien@zv.fraunhofer.de  
www.batterien.fraunhofer.de

