



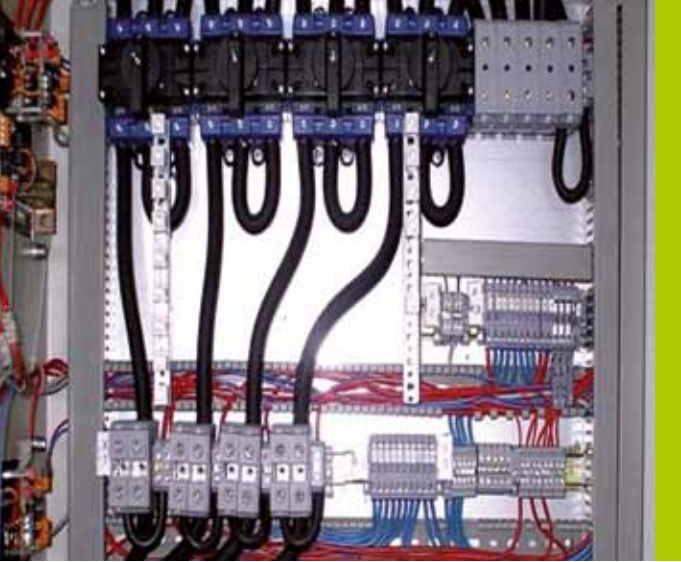
# Fraunhofer

ISE

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

## BATTERIESYSTEMTECHNIK FuE-LEISTUNGSÜBERSICHT





## BATTERIEN FÜR JEDE ANWENDUNG KOMPETENT TESTEN UND EINSETZEN

### Fraunhofer ISE - Ihr Forschungs- und Entwicklungspartner in der stationären und mobilen Batteriesystemtechnik

Batterieelektrische Speicher sind in allen autonomen Stromversorgungssystemen mit kontinuierlichem Energiebedarf notwendig. Dies gilt für mobile Geräte (z. B. Mobiltelefon, Laptop), stationäre technische Geräte (z. B. Fahrplanbeleuchtung, Signalanlagen) sowie für autarke Hausstromversorgungen (z. B. Solar Home-Systeme, Alpenhütten) und Dorfstromversorgungen auf Basis erneuerbarer Energien. Aufgrund ihres modularen Aufbaus und hohen energetischen Wirkungsgrades nehmen Batteriesysteme eine Schlüsselrolle bei der Nutzung fluktuierender erneuerbarer Energiequellen wie Photovoltaik oder Windkraft ein.

Mit der fortschreitenden Entwicklung neuer Technologien steigen Energie- und Leistungsdichte der Batterien. Es erschließen sich immer neue Einsatzzwecke. So schreitet im Automobilbereich die Elektrifizierung des Antriebsstrangs kontinuierlich fort. Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung der Zukunftsvision einer nachhaltigen Mobilität ist in diesem Zusammenhang insbesondere ein zuverlässiges, sicheres, effizientes und langlebiges Speichersystem.

Je nach Anwendung und Einsatzprofil sind die Anforderungen an künftige Batteriesysteme enorm: sie müssen sicher sein, extrem schwankenden Umgebungstemperaturen ausgesetzt werden, sehr hohe kalendarische Lebensdauern und hohe Zyklenzahlen erreichen, schnellladefähig und kostengünstig sein.

Oberstes Ziel unserer Aktivitäten ist deshalb die Optimierung des Gesamtsystems sowie die Erhöhung der Zuverlässigkeit bei gleichzeitiger Minimierung der Kosten des Speichersystems.

Mit unserer Kombination aus Erfahrung, innovativem Denken, Fachwissen und einem hochwertigen Laborumfeld unterstützen wir Sie bei der Entwicklung Ihrer konkurrenzfähigen Produkte.

#### Unser Leistungsangebot:

- | Batteriesysteme zur Speicherung regenerativer Energie
- | Batteriesysteme für Elektrofahrzeuge
- | Tests aller gängigen Größen und Technologien
- | Frei programmierbare Batterietestgeräte bis 250 kW
- | Kapazitätsmessungen und Alterungsuntersuchungen
- | Tests von der Consumerzelle bis zum Batteriesystem
- | Elektrische und thermische Charakterisierung
- | Modellbildung und Simulation von Batteriezellen und Batteriesystemen
- | Modellierung des Alterungsverhaltens
- | Batterie- und Energiemanagementsysteme
- | Beratung zu Auswahl und Betriebsführung



# PROFITIEREN SIE VON UNSEREN IDEEN UND UNSEREM FuE-LEISTUNGSANGEBOT

## Unser Batterielabor

Mit modernsten EDV-gestützten Batterietestern ausgestattet, prüfen wir in drei Laboreinrichtungen Zellen von der kleinsten Knopfzelle bis zu Batteriesystemen für den stationären (z. B. Solarbereich) und mobilen Einsatz (z. B. batterieelektrische Fahrzeuge). So verfügen wir für den Einsatz in Hybrid- und Elektrofahrzeugen über einen Teststand, mit dem wir Batteriesysteme bis zu 1000 V und 600 A bei Leistungen bis zu 250 kW mit realitätsnahen Fahrzyklen beaufschlagen können. In unseren drei Laboreinrichtungen verfügen wir über neun Wärme- und Klimakammern, in denen Lithiumzellen und Batteriesysteme in einer inerten Sicherheitsumgebung getestet werden können. Das Testen von Bleibatterien bieten wir auch klassisch temperiert in einem unserer Wasserbäder an.

## Testverfahren

Das Prüfen Ihrer Batterie erfolgt bei uns sowohl nach den gängigen Normen und Standards (z. B. IEC, DIN, PVGAP) als auch nach frei programmierbaren Testzyklen. Alterungstests sind über viele Monate hinweg möglich. Dabei umfassen unsere Untersuchungen je nach Einsatzzweck sowohl die kalendarische Alterung als auch die Zyklfestigkeit unter Berücksichtigung beispielsweise frei wählbarer Temperatur- und Lastgänge.

## Modellierung und Simulation

Wir entwickeln Modelle von der Zelle bis hin zum Batteriesystem. Je nach Anforderung an die Genauigkeit und Rechengeschwindigkeit sind wir in der Lage mit unterschiedlichen Modellansätzen sowohl hochdynamische Vorgänge als auch nur die eingeschwungenen Zustände abzubilden. Unsere Modellentwicklungen umfassen zudem Alterungsmodelle für verschiedene Technologien, mit denen sich neben technischen Fragestellungen von Lebensdauern in bestimmten Anwendungen auch Lebensdauerkostenanalysen im Rahmen von Simulationsstudien bearbeiten lassen. Wir besitzen Modelle für Bleibatterien, verschiedenste Lithiumtechnologien und Redox-Flow-Batterien, die wir bereits erfolgreich in Projekten einsetzen.

## Batterie- und Energiemanagement

Die Steuerung in Geräten und Anlagen benötigt kontinuierlich Informationen über den Zustand des Speichers. Auch bei den fortschrittlichsten Batterietechnologien verfügt der Nutzer zunächst nicht über Informationen der internen Zustände der Batterie: Wie ist ihr Ladezustand? In welchem Alterungszustand befindet sich die Batterie? Muss sie ausgetauscht werden? Wir können modellbasiert den Ladezustand (SOC) und die Alterung der Batterie (SOH) in Echtzeit erfassen und den Benutzer informieren. Wir entwickeln intelligente Lade- und Betriebsführungsstrategien, die problemlos in Mikrocontroller von Laderegler, Gerätesteuern sowie Batterie- und Energiemanagementsystemen integrierbar sind. So können z. B. das Kühlsystem geregelt, Fehlerzustände diagnostiziert und angeschlossene Ladegeräte gesteuert werden.



## »BATTERIEN SPIELEN EINE SCHLÜSSELROLLE BEI DER NUT- ZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN.«

Dr.-Ing. Matthias Vetter, Gruppenleiter »Netzunabhängige Energieversorgung und Batteriesystemtechnik«

Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg  
Tel.: +49 (0) 7 61/45 88-0  
Fax: +49 (0) 7 61/45 88-9000  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

### **Rufen Sie uns an!**

Wir beraten Sie gerne unverbindlich,  
anwendungsorientiert und kompetent.

### **Gruppenleiter »Netzunabhängige Energieversorgung und Batteriesystemtechnik«**

Dr.-Ing. Matthias Vetter  
[Matthias.Vetter@ise.fraunhofer.de](mailto:Matthias.Vetter@ise.fraunhofer.de)  
Tel.: +49 (0) 7 61 45 88-5600  
Fax: +49 (0) 7 61 45 88-9000