



NUTZUNGSSZENARIOEN UND BETRIEBSLASTEN

Im Umfeld der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Elektrofahrzeugen nutzt das Fraunhofer LBF eine eigene Fahrzeugflotte für Forschungsarbeiten u. a. zu folgenden Themen:

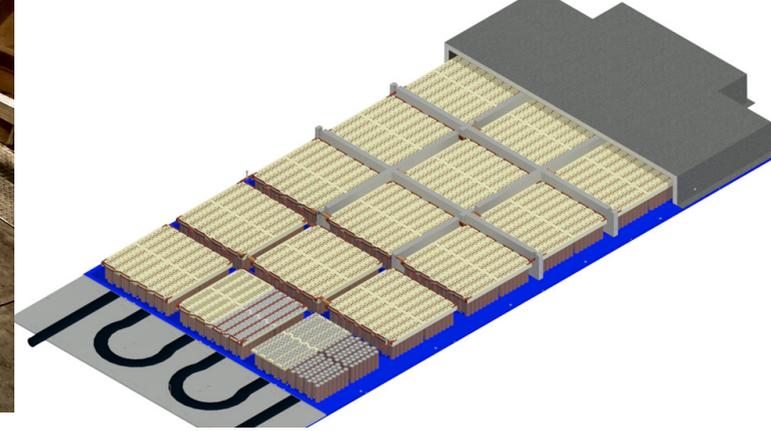
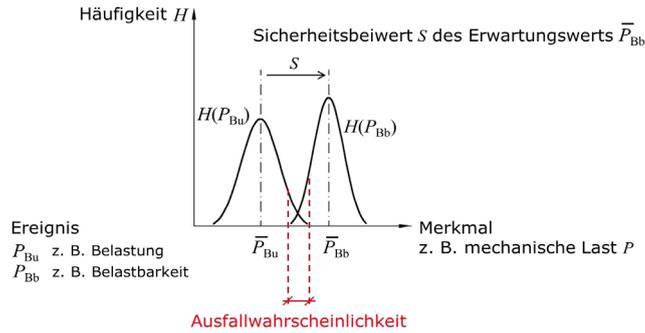
- Analysen zur Zuverlässigkeit (FTA, FMEA und ASIL) und Funktionalen Sicherheit,
- Messung mechanischer, thermischer und elektrischer Größen im Fahrbetrieb,
- Entwicklung von Sensor- und Monitoringkonzepten für Langzeitbetriebsmessungen,
- Untersuchungen zu Kundenverhalten und Nutzungsszenarien,
- Ableitung repräsentativer Fahrstrecken für die Elektromobilität,
- Ermittlung von Last- und Beanspruchungsdaten für Batteriesysteme und Traktionsantriebe,
- Untersuchungen zu Wirkungsgrad und Systemoptimierung von Traktionsantrieben,
- Quantifizierung der Unsicherheit von Daten und Berechnungsmodellen.

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit
und Systemzuverlässigkeit LBF
Bartningstraße 47, 64289 Darmstadt
Telefon +49 6151 705-0
Fax +49 6151 705-214
info@lbf.fraunhofer.de
www.lbf.fraunhofer.de

SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT – FUTURE MOBILITY SZFM



Dichtefunktionen zu Belastung und Belastbarkeit



SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT FUTURE MOBILITY (SZFM)

Unser Know-how für Ihre Produktinnovationen

In der Fachgruppe untersuchen wir insbesondere die Zuverlässigkeit von Hochvolt(HV)-Batterien auf Li-Ion-Basis für Elektro(E)-Fahrzeuge. Hierzu stehen uns Prüfeinrichtungen für den Blick auf einzelne Zellen, Zellmodule und auf das komplette Batteriesystem zur Verfügung. Für die Ermittlung der Systemzuverlässigkeit von HV-Batterien unter Einwirkung von mechanischen, elektrischen und thermischen Belastungen besitzt das Fraunhofer LBF eine in Deutschland einzigartige multiphysikalische Versuchsumgebung mit einem multiaxialen hydraulischen Schwingtisch (MAST), einem Fahrzeugenergiesystem (Batterietester) sowie einer Prüfkammer mit Thermo-/Klimafunktionalität. Damit können Belastungsdaten aus Fahrversuchen jederzeit unter realen Umweltbedingungen experimentell simuliert und daraus Funktionalität und Lebensdauer bewertet und vorhergesagt werden. Neben der multiphysikalischen Versuchsumgebung ermitteln wir Belastungsdaten auch aus einer Vielzahl interner und externer E-Fahrzeuge, bewerten sie und leiten daraus wertvolle Erkenntnisse zu den Zusammenhängen zwischen der Alterung von HV-Batterien und den Betriebsbedingungen der E-Fahrzeuge ab.

HV-BATTERIESYSTEMPRÜFSTAND

Die Speicherung elektrischer Energie gewinnt vor allem in E-Fahrzeugen für die mobile Nutzung an Bedeutung. Aktuell nehmen die Aktivitäten in Forschung und Entwicklung insbesondere zur Optimierung der HV-Batterien hinsichtlich Energiedichte, Kapazitätseigenschaften und Lebensdauer zur zuverlässigen Bereitstellung der elektrischen Energie deutlich zu. Die Gruppe SZFM setzt dazu drei Schwerpunkte:

I Multiphysikalische Erprobung von HV-Batterien für die Elektromobilität

Die multiphysikalische Versuchsumgebung erlaubt die experimentelle Erprobung unter gleichzeitig wirkenden mechanischen (Vibrationen) und elektrischen (wechselnde Ladezustände) Belastungen sowie unter realen Umweltbedingungen hinsichtlich Temperatur und Feuchte. Die Eckdaten sind:

- Multiaxialer Schwingtisch (MAST) mit sechs Freiheitsgraden (Traglast max. 1 t, Frequenz max. 200Hz),
- Klimakammer mit Bodenfläche 4x4m und Gesamtvolumen 60m³ (Temperatur -40 °C bis +80 °C bei einer Temperaturanstiegszeit 4 K/min),
- Leistungsstarker Batterietester (Leistungsdaten ± 800 A und 800 V bei I/ U-Anstiegszeit ≤ 0,5 ms),
- Prüflingskonditionierung mit Wasser-Glykol-Gemisch.

II Strukturintegration

Neben den Haupteigenschaften der elektrischen Energieaufnahme, Energiespeicherung und Energieabgabe arbeiten wir darüber hinaus an konzeptionellen Lösungen für die Integration lasttragender Eigenschaften von HV-Batterien. Die Erweiterung auf lasttragende Eigenschaften erlaubt es, dass die HV-Batterie ein Teil der mechanisch belasteten Struktur wird und sich dadurch das Gewicht des Gesamtsystems verringert.

III Beurteilung der Zuverlässigkeit und der Unsicherheit

Aussagen zur Systemzuverlässigkeit von HV-Batterien in Fahrzeugen sind aufgrund der Verknüpfung mechanischer, elektrischer und thermischer Belastungen sowie Umweltbelastungen eine besondere Herausforderung – auch weil die Beurteilung der Zuverlässigkeit in einem großen Umfang Unsicherheit berücksichtigen muss. Deshalb kombinieren wir Hypothesen der Schädigungsrechnung mit Methoden der Zuverlässigkeitsbemessung und der Quantifizierung der Unsicherheit zu neuen Methoden für die Bewertung der Lebensdauer von HV-Batterien.