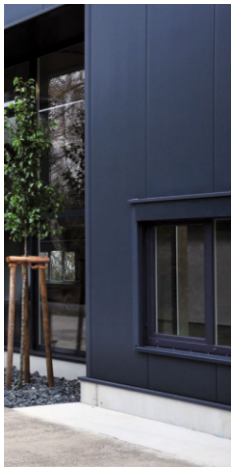
efzn

Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen

TU Clausthal

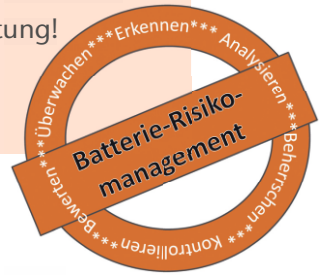
Batterie- und Sensoriktestzentrum Goslar

Hochleistungs-Schnellladetechnik und Batteriesicherheit



Forschungsziel:

Wir laden **500 km** Reichweite in **10 Minuten** und zwar **100 % regenerativ**, sicher und mit minimaler Netz- und Batteriebelastung!



Unsere Hochleistungs-Schnellladetechnik besteht aus den Komponenten:

1. Hochleistungstankstelle (1,2MW, Spannungen bis 1.000V DC) mit 800 kWh Pufferbatterie und dazugehörigen Hochleistungs-DC-Schutzschaltern, sowie einem 50 kW Photovoltaikgenerator.

Abbildung 1: Pufferbatterie, Hochleistungsumrichter, sowie Photovoltaikgenerator

2. 100kWh Lithium Fahrzeugbatterie (Ladestrom 10 C) mit Flüssigkeitskühlung und Sicherheitssensortechnik auf Zellebene zur Temperaturfeld- und Dehnungsmessung mit konduktiver Ladetechnik.

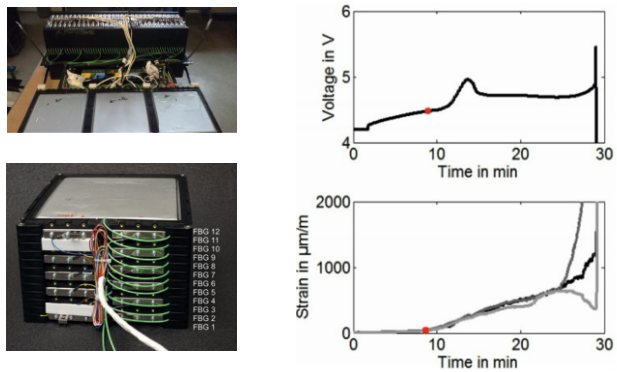


Abbildung 2: Batteriemodul/-system mit faseroptischer Sensorik und Spannungs- und Dehnungsmessung bei einer Überladung

3. Intelligente Pulsladetechnik zur temperaturgeregelten Hochleistungs-Schnellladung (Patentveröffentlichungsnummer: EP2666227 A2) mit Online-Schadensakkumulationsrechner zur Bestimmung der Alterungsrate.

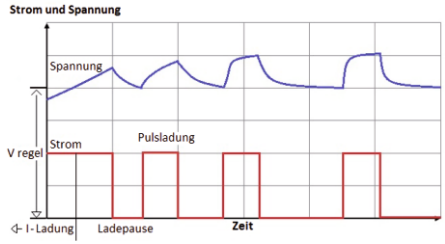


Abbildung 3: Mögliches Ladeprofil

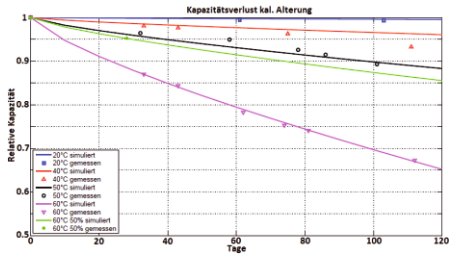


Abbildung 4: Gemessene Alterungskennlinien

4. Da 100% Sicherheit in technischen Systemen nicht gewährleistet werden kann, besteht zusätzlich ein integriertes 3-stufiges Sicherheitskonzept mit Notfall-Brandlöschfunktion:

Ebene1 Adaptives Batteriemanagementsystem (BMS) mit bi-diversitärer Redundanz zur permanenten online Batterie- und Zellüberwachung mit Temperatur- und Dehnungsfeld-Glasfasersensorik.

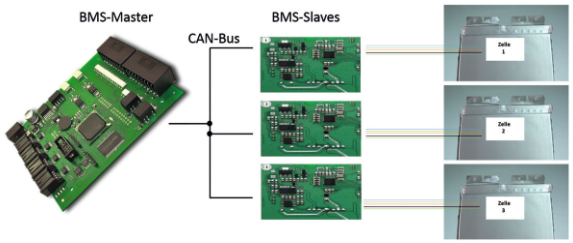


Abbildung 5: Prinzipielle Darstellung des vorgeschlagenen Batteriemanagementsystem (BMS)

Ebene2 Schnelle und sichere Notfallabschaltung, insbesondere bei sicherheitskritischen Zuständen.

Abbildung 6: Vakuumschnellschalter und funktionsunfähige Zelle (überladen)

Ebene3 Sichere und brandhemmende Einhausung mit flüssigkeitsgekühlten Zellmodulen und innovativer Löscheinrichtung zur bivalenten Nutzung der Kühlflüssigkeit.

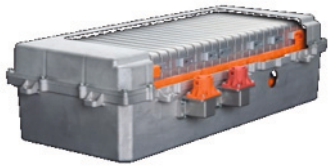


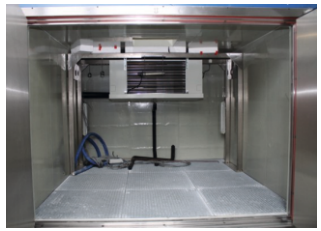
Abbildung 7: Brandhemmende Einhausung

5. Testeinrichtung für Grenzbedingungstests bis 1,2 MW zum Nachweis der Sicherheitsfunktionen auf allen drei Sicherheitsebenen. Vorarbeiten zum gewählten Sicherheitskonzept wurden im Rahmen der Projekte „Batterieelektrischer Schwerlastverkehr im intelligenten Containerterminalbetrieb (BESIC)“, „Schnellladetechnik für Elektrofahrzeuge“ und dem „Schaufenster Elektromobilität“, sowie den DFG-Projekten „Batteriealterung“ und „Dynamik von Elektrischen Energiespeichern“ durchgeführt.

1

3

2



4

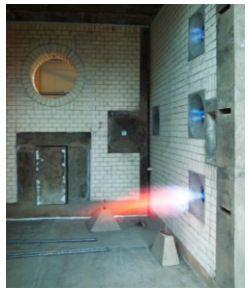


Abbildung 8: Klimacontainer (1 außen, 2 innen) und Brandofen (3 außen, 4 innen) für Hochleistungs-Batteriesysteme

Kontakt

Als Forschungsplattform zur Umsetzung des Forschungsziels dient die Kooperation im Batteriesicherheitscampus Deutschland (bsd, www.efzn.de), insbesondere mit dem Fraunhofer HHI, Standort Goslar.

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck
Telefon: +49 5321 3816 8001
E-Mail: vorsitzender@efzn.de

Dr. Jens-Peter Springmann
Telefon: +49 5321 3816 8000
E-Mail: jpspringmann@tu-clausthal.de

Dr.-Ing. Ralf Benger
Telefon: +49 5321 3816 8067
E-Mail: ralf.benger@efzn.de

Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI

bsd Batterie-Sicherheitscampus Deutschland

Das EFZN ist ein gemeinsames wissenschafftliches Zentrum der Universitäten:

TU Clausthal

Technische Universität Braunschweig

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Leibniz Universität Hannover

CARL VON OSSIETZKY universität OLDENBURG