

Untersuchung der beschleunigten Alterung von Lithium-Ionen-Zellen

Hintergrund

Die beschleunigte Alterungsuntersuchung von Lithium-Ionen-Zellen ist eine wesentliche Methode, um Degradationsmechanismen unter gezielt verschärften Bedingungen zu analysieren. Durch die Variation zentraler Stressfaktoren wie Temperatur, Ladezustand oder Strombelastung lässt sich der Alterungsprozess kontrolliert beschleunigen, sodass typische Material- und Elektrodenveränderungen bereits nach kurzer Zeit sichtbar werden.

Diese Vorgehensweise ermöglicht es, das Verhalten unterschiedlicher Zellchemien unter realistischen und bewusst extremen Belastungen zu charakterisieren. Dabei können sowohl elektrochemische Veränderungen als auch strukturelle Alterungsprozesse – etwa der Abbau aktiver Materialien, die Entwicklung von SEI-/CEI-Schichten oder Lithium-Verluste – identifiziert und bewertet werden.

Die systematische Auswertung der Messdaten sowie die ergänzende Degradationsmodenanalyse liefern wertvolle Hinweise auf die Ursachen der Alterung und erlauben einen fundierten Vergleich mit bestehenden Literaturerkenntnissen. Damit trägt die Methode entscheidend zum Verständnis der Langzeitstabilität und Leistungsfähigkeit moderner Lithium-Ionen-Zellen bei.

Aufgaben

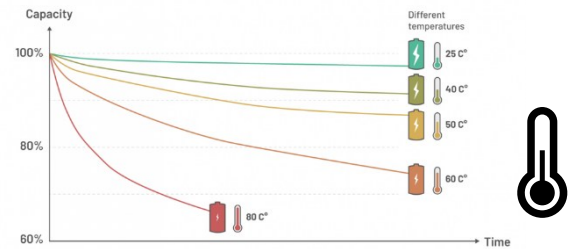
Im Rahmen dieser Arbeit soll die **beschleunigte Alterung** an verschiedenen Lithium-Ionen-Zellen untersucht werden. Ziel ist es, das Alterungsverhalten unter verschiedenen Bedingungen zu charakterisieren, die Messergebnisse systematisch auszuwerten und mit bestehenden Erkenntnissen aus der Literatur zu vergleichen. Darüber hinaus sollen ergänzend Degradationsmodenanalysen zur detaillierten Bewertung der Alterungsursachen durchgeführt werden.

- AP1. Umfangreiche Recherche zu möglichen Methoden für beschleunigte Alterungsuntersuchung sowie zu realistischen und unrealistischen Stressbedingungen
- AP2. Ermittlung chemiespezifischer Grenzen für Beschleunigung
- AP3. Auswahl der Stressfaktoren & Versuchsplanung
- AP4. Betreuung der Messreihe und Auswertung der Messdaten mit Matlab
- AP5. Untersuchung des Zellverhaltens unter durchgeführten Messbedingungen und Durchführung der Degradationsmodenanalyse für die untersuchten Zellen
- AP6. Analyse und Vergleich der Messergebnisse miteinander und mit Literatur

Anforderungen:

- Sehr gute Kenntnisse zu Lithium-Ionen-Zellen und Ihren Analysemethoden erforderlich
- Besuchte EES-Vorlesungen wie Batteriespeicher, Batteriesystemtechnik oder EES-Praktika erforderlich
- Sehr gute Kenntnisse in MATLAB erforderlich
- Motivation und selbstständige Arbeitsweise

Dokumente zur Bewerbung: Motivationsschreiben, Lebenslauf und Leistungsnachweis.



Ausrichtung

- Zellcharakterisierung
- Messreihenstudie
- Literaturrecherche

Studiengang

- Elektro-/Informationstechnik
- Maschinenbau
- Physik
- Chemieingenieurwesen

Startdatum

Ab dem 15.05.2026, **nur in Vollzeit**

Ansprechpartner

Yaroslava Pavlenko
yaroslava.pavlenko@tum.de
Telefon: +49 (0) 89 / 289 - 26977
Raum: 3006
<http://www.ees.ei.tum.de>