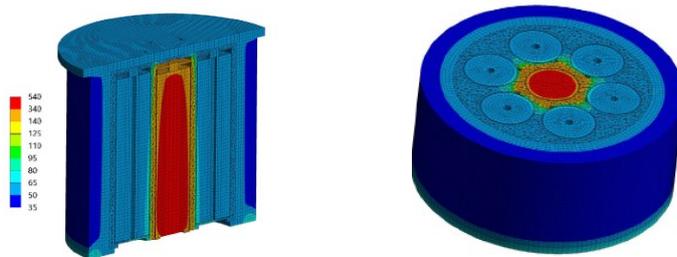


– Masterarbeit / Forschungspraxis / Semesterarbeit –

Simulation von Thermal Runaway Propagation in Lithium-Ionen-Batteriesystemen



Pegel et al. 2024

Hintergrund

Thermal Runaway in Lithium-Ionen-Batterien bezeichnet einen kritischen Zustand, bei dem exotherme Reaktionen eine unkontrollierte Temperaturerhöhung verursachen, die zu katastrophalen Ereignissen wie Bränden oder Explosionen führen kann. Dieses Phänomen stellt ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar und erfordert daher die Entwicklung präziser mathematischer Modelle zur Vorhersage und Kontrolle. Thermal Runaway Modelle sind von zentraler Bedeutung, da sie die zugrunde liegenden thermischen und elektrochemischen Mechanismen detailliert simulieren, kritische Parameter identifizieren und somit zur Optimierung von Batteriedesigns sowie zur Implementierung effektiver Überwachungs- und Schutzmechanismen beitragen.

Aufgaben

Im Rahmen dieser Arbeit soll mithilfe eines 3D-Simulationsmodells der Einfluss verschiedener Parameter und Designvariablen auf die potenzielle Propagation eines Thermal Runaway Events innerhalb eines Batteriesystems untersucht werden.

- AP1. Literaturrecherche zu Thermal Runaway Propagation in Lithium-Ionen-Batterien
- AP2. Erstellung eines dreidimensionalen, CAD-Modells für prismatische Batterien sowie Anpassung eines vorhandenen Modells für zylindrische Batterien
- AP3. Implementierung der Thermal Runaway Reaktionsmechanismen in das Modell
- AP4. Durchführung einer Simulationsstudie zur Untersuchung des Einflusses von Geometrie, Zellabstand, Zellverbindern sowie elektrochemischer Materialeigenschaften auf das Propagationsverhalten

Anforderungen

- Vorwissen im Bereich Lithium-Ionen-Batterien erforderlich
- Kenntnisse in COMSOL erforderlich

Ausrichtung

- Zellcharakterisierung
- Messreihenstudie
- Hardwareentwicklung
- Softwaredesign
- Modellierung
- Simulation
- Literaturrecherche

Studiengang

- Elektro-/Informationstechnik
- Informatik
- Maschinenbau
- Physik
- Mathematik
- Chemieingenieurwesen
- Wirtschaftsingenieurwesen

Startdatum

ab sofort / nach Absprache

Ansprechpartner

Stefan Schäffler

stefan.schaeffler@tum.de

Telefon: +49 (0) 89 / 289 - 26963

Raum: 1017

<https://www.epe.ed.tum.de/ees>