

Weiterentwicklung eines Simulationsmodells zur Untersuchung des thermischen Verhaltens großformatiger Li-Ionen Zellen in OpenFOAM

Bachelor-/Masterarbeit

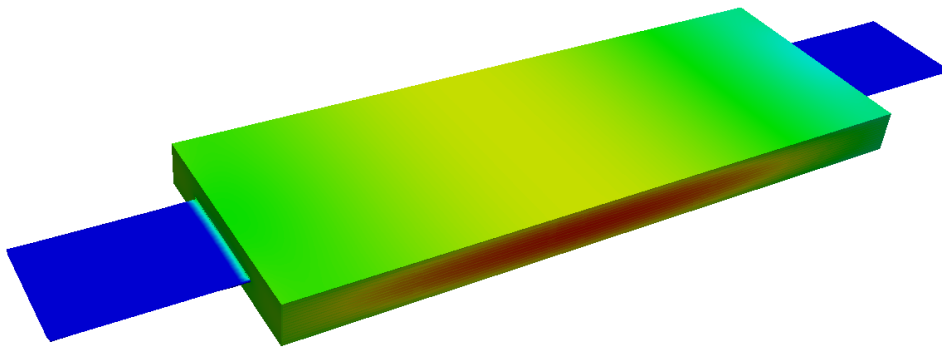
Beginn: ab April/Mai

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau

Themenstellung:

Lithium-Ionen Batterien zeichnen sich durch ihre Vorteile gegenüber vergleichbaren elektrochemischen Speichertechnologien aufgrund ihrer hohen Energiedichten und Leistungsfähigkeit aus. Daher stehen sie im Fokus der Entwicklung für den Einsatz im Bereich der Elektromobilität.

Die präzise Kenntnis des thermischen Verhaltens von Batterien ist essentiell für die Verbesserung der stark temperaturabhängigen elektrochemischen Performance, die Erhöhung der nutzbaren Kapazität und Leistung sowie für das Verständnis zahlreicher thermisch induzierter Alterungsprozesse. Zur Untersuchung und Optimierung werden thermische Modelle entwickelt, die wichtige Informationen über das Zellverhalten sowie die komplexen Wechselwirkungen zwischen Wärmeleitpfaden in der Zelle und den diversen möglichen Temperieranbindungen an die Umgebung liefern. Thermische 3D-Modelle von Li-Ionen Zellen bieten zudem die Möglichkeit, einzelne Zellkomponenten heterogen aufzulösen und anisotrope Stoffparameter zu implementieren. Dadurch können komplette Verteilungen der Temperatur und der inhomogenen Wärmefreisetzung ermittelt werden, die sich dem messtechnischen Zugriff entziehen.



In dieser Arbeit soll ein bereits bestehendes, thermisches Simulationsmodell in OpenFOAM weiterentwickelt werden. Zuerst soll die Implementierung der Wärmequellterme weitergeführt werden. Außerdem soll die Einbindung experimenteller Messdaten in das Modell verfeinert werden. Darauf aufbauend sollen Studien zur Untersuchung der Temperaturverteilung und der Wärmequellterme unter verschiedenen thermischen Belastungen und Randbedingungen durchgeführt werden.

Die detaillierten Aufgaben und die zeitliche Planung der Arbeit können gerne in einem persönlichen Gespräch abgesprochen und auf die individuellen Interessen angepasst werden.

Oliver Queisser

oliver.queisser@kit.edu

+49 721 608-45218