

Simulative Untersuchung des thermisch induzierten Alterungsverhaltens von Li-Ionen Batteriezellen

Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Hintergrund und Aufgaben:

Die Elektromobilität trägt einen wichtigen Teil zum Erreichen der Klimaziele bei. Vor allem bei einer langen Nutzungsdauer kann ein Elektrofahrzeug mit geringeren CO₂-Emissionen gegenüber einem Verbrenner überzeugen. In Elektrofahrzeugen werden Li-Ionen Zellen aufgrund ihrer hohen Energiedichte und Langzeitstabilität bevorzugt eingesetzt.

Die Performance und Lebensdauer von Batterien ist stark temperaturabhängig. Daher wurde am Institut für Thermische Verfahrenstechnik ein Simulationsmodell zur Beschreibung des thermischen Batterieverhaltens entwickelt. Des Weiteren wurde der Einfluss verschiedener thermischer Randbedingungen auf das Alterungsverhalten der Zellen, gekennzeichnet durch einen Kapazitäts- und Leistungsverlust, in Langzeitexperimenten untersucht.

Da Alterungsversuche sehr aufwändig sind, soll das thermisch induzierte Alterungsverhalten in einem Simulationsmodell realitätsnah abgebildet werden. Die Übertragbarkeit auf eine großformatige Zelle soll mit Experimenten überprüft werden.

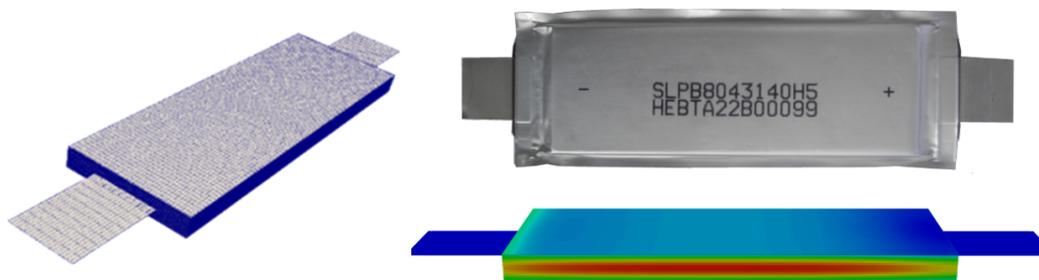


Abbildung 1: Darstellung einer Batteriezelle (rechts oben), der zugehörigen vernetzten Modellgeometrie (links) und des Temperaturfeldes innerhalb der Zelle für ein beispielhaftes Temperierszenario (rechts unten).

Ziel der Abschlussarbeit ist die Weiterentwicklung des vorhandenen elektrisch-thermischen Modells mit der Simulationssoftware OpenFOAM. Die am Institut entwickelte temperaturabhängige Alterungsfunktion einer Li-Ionen Zelle im Pouch-Format soll in das Modell implementiert werden. Erste Studien zur Simulation des Alterungsverhaltens bei ausgewählten Szenarien sollen durchgeführt werden. Die Zeit zur Einarbeitung in den Bereich der Batterien und in OpenFOAM ist eingeplant. Daher sind keine Vorkenntnisse notwendig.

Wenn Dich das Thema interessiert, melde Dich gerne direkt. Wir können die Aufgabenstellung detaillierter besprechen und nach persönlichem Interessen anpassen.

Lisa Cloos

lisa.cloos@kit.edu

+49 721 608-42395