

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.

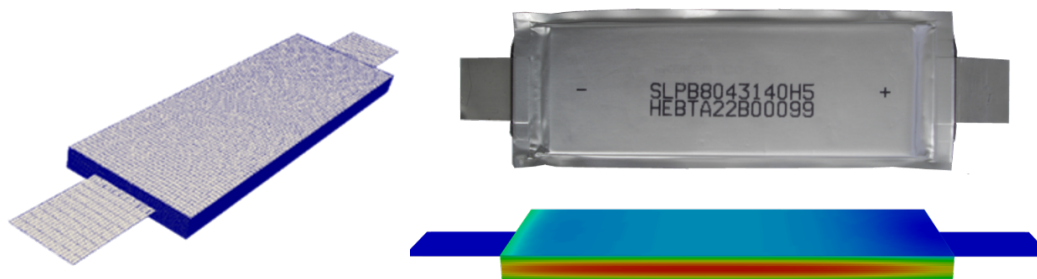


Abbildung 1: Darstellung einer Batteriezelle (rechts oben), der zugehörigen vernetzten Modellgeometrie (links) und des Temperaturfeldes innerhalb der Zelle für ein beispielhaftes Temperierszenario (rechts unten).

Ziel der Abschlussarbeit ist die Weiterentwicklung und Optimierung des vorhandenen thermisch-elektrischen Alterungsmodells mit der Simulationssoftware OpenFOAM. Weiterentwicklungen und Optimierungen können in Hinblick auf die numerische Effizienz und die Langzeitsimulation durchgeführt werden. Wir können die Aufgabenstellung gerne detaillierter besprechen und an die persönlichen Interessen anpassen. Studien zur Simulation des Alterungsverhaltens bei ausgewählten Szenarien sollen durchgeführt werden. Die Zeit zur Einarbeitung in Batterien und OpenFOAM ist eingeplant. Daher sind keine Vorkenntnisse notwendig.

Wenn Dich das Thema interessiert, melde Dich gerne direkt bei mir.

Lisa Cloos

lisa.cloos@kit.edu

+49 721 608-48579