

Untersuchung des Einflusses thermischer Stoffeigenschaften und Randbedingungen auf die Temperaturverteilung in einer Lithium-Ionen Pouchzelle

Bachelor-/Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Hintergrund und Aufgaben:

Die Temperaturverteilung in Lithium-Ionen Pouchzellen hat einen enormen Einfluss auf ihre Performance und ihr Alterungsverhalten sowie den dadurch bedingten Kapazitätsverlust. Somit ist es für die thermische Auslegung von Batteriezellen von großer Bedeutung, deren thermisches Verhalten bei verschiedenen Umgebungsbedingungen abschätzen zu können. Um die Parameter zu bestimmen, die die größten Auswirkungen auf das thermische Verhalten und somit auf das spätere Zelldesign haben, ist eine gestaffelte Sensitivitätsanalyse mit zwei Modellen geplant.

In einem ersten Schritt sollen mit Hilfe einfacher analytischer Zusammenhänge die Einflüsse einer freien Variation der Schichtdicken auf die effektiven Stoffeigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität und Dichte) eines Elektrodenstacks untersucht werden. Zusätzlich können die Stoffdaten der einzelnen Materialien innerhalb der aus der Literatur und institutsinternen Messungen bekannten Bereiche variiert werden. Diese Berechnungen sollen mit Hilfe eines Tools in der Software MATLAB[®] durchgeführt und ausgewertet werden.

Mittels der daraus erhaltenen Ergebnisse soll die Sensitivitätsanalyse mit einem bereits bestehenden OpenFOAM[®]-Modell einer Batteriezelle fortgeführt werden. Hierin sollen nun nur noch die effektiven Stoffeigenschaften, der Wärmequellterm in der Zelle sowie die thermische Anbindung systematisch untersucht werden. Außerdem lässt sich bei der Angriffsfläche des Kühlsystems zwischen Ableiter- und Seitenkühlung unterscheiden (vgl. Abbildung 1). Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss der verschiedenen thermischen Parameter zu quantifizieren und evtl. sogar einen aus thermischer Sicht möglichen Parameterbereich mit Ober- und Untergrenzen definieren zu können.

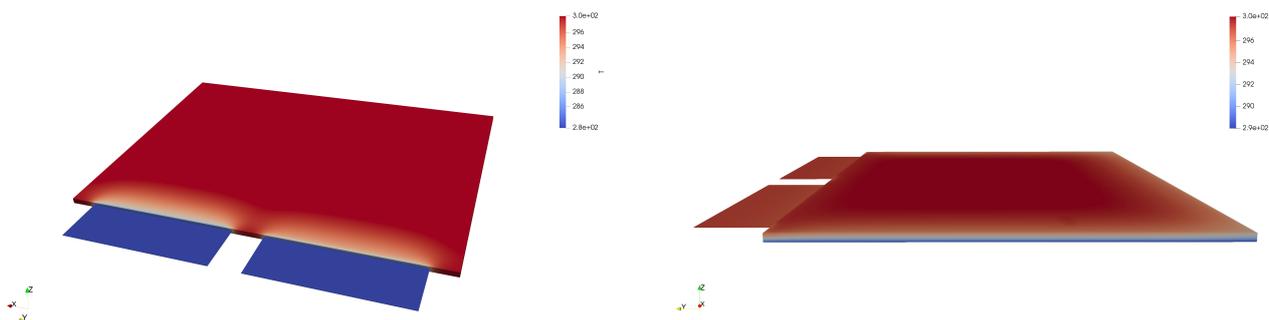


Abbildung 1: Thermische Simulation einer Lithium-Ionen Pouch-Zelle mit Ableiterkühlung (links) und Seitenkühlung (rechts).

Vorkenntnisse in MATLAB[®] und/oder OpenFOAM[®] sind für die Arbeit von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich. Eine nähere Vorstellung und Abstimmung der Abschlussarbeit kann gerne und jederzeit in einem persönlichen Gespräch erfolgen, sodass der Fokus der Arbeit auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiters/in und den zeitlichen Rahmen (BA/MA) angepasst werden kann.

Julia Gandert

julia.gandert@kit.edu

+49 721 608-46206

Oliver Queisser

oliver.queisser@kit.edu

+49 721 608-45218