

Untersuchung der numerischen Hintergründe eines 3D-OpenFOAM-Modells einer Lithium-Ionen Pouchzelle

Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik

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. Zu diesem Zweck existiert am TVT ein numerisches Modell in OpenFOAM® zur Simulation der elektrisch-thermischen Vorgänge in einer Li-Ionen Zelle.

In der ausgeschriebenen Arbeit soll die Numerik des Modells untersucht werden. Dies beinhaltet zum einen eine Gitterstudie, die das Einstellen eines sinnvollen Gitters mit ausreichender Genauigkeit und möglichst geringer Rechenzeit ermöglicht. Dies soll durch Anpassungen des numerischen Gitters, bspw. durch Anpassung der Größe der Gitterelemente und der Wachstumsraten von Gitterelement zu Gitterelement, erfolgen und so das Gitter durch Analyse der Auswirkungen optimiert werden.

Neben der örtlichen hat auch die zeitliche Auflösung des Modells einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis. Dementsprechend wird die Verifizierung des Modells durch die Untersuchung der Zeitschrittweite sowie der daraus resultierenden benötigten Iterationszahl und der Residuen abgerundet.

Aufbauend auf den Ergebnissen und einer weiteren Parameterstudie, soll eine Aussage darüber getroffen werden, welche Bedeutung verschiedene Randbedingungen und Einstellungen auf die Temperaturverteilung haben.

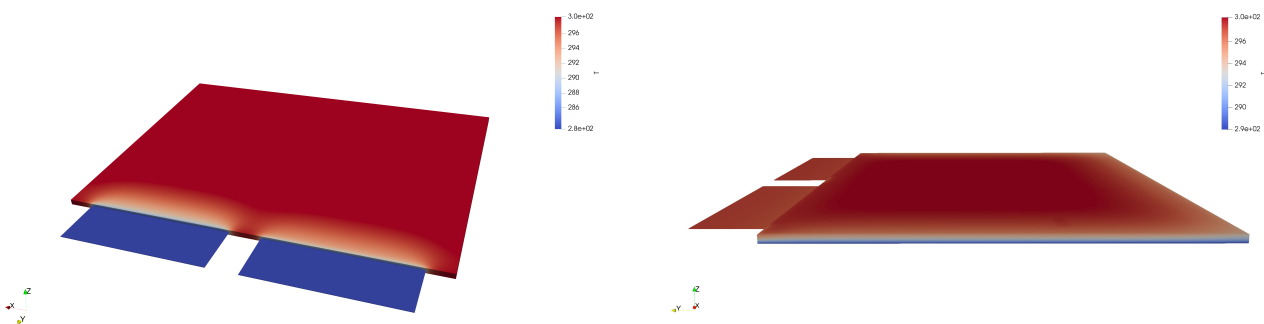


Abbildung 1: Thermische Simulation einer Lithium-Ionen Pouch-Zelle mit Tabkühlung (links) und Kühlung der Unterseite (rechts).

Vorkenntnisse in 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 angepasst werden kann.

Julia Gandert

julia.gandert@kit.edu

+49 721 608-46925

Oliver Queisser

oliver.queisser@kit.edu

+49 721 608-45218