

Thermische Modellierung zur Auslegung eines Kühlsystems für Lithium-Ionen Pouchzellen

Masterarbeit

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Maschinenbau

Hintergrund und Aufgaben:

Bei der Batterieproduktion wird heutzutage primär auf hohe Stückzahlen mit einheitlichem Zellformat gesetzt, um so möglichst geringe Preise zu erzielen. Eine Optimierung des Systems für einen bestimmten Anwendungsfall bleibt dabei jedoch meistens auf der Strecke. Ziel des Projektes AgiloBat ist es, höhere Leistungs- und Energiedichten zu erreichen, indem die Zellen durch Formatflexibilität und einen angepassten inneren Aufbau besser auf die spezifischen Anforderungen der einzelnen Anwendungen zugeschnitten werden. Neben der elektrischen Auslegung spielt hierbei vor allem die Entwicklung eines passenden Kühlsystems eine wichtige Rolle, da die Temperaturverteilung in der Zelle einen großen Einfluss auf deren Performance sowie Alterungsprozesse hat. Um eine Kühlstrategie für ein entsprechendes Batteriesystem auszuwählen, ist es somit essenziell die spezifische Kühlleistung und die thermische Anbindung zur Batterie abschätzen zu können.

Zu diesem Zweck soll im Rahmen der ausgeschriebenen Arbeit ein bereits bestehendes Systemmodell in MATLAB® erweitert werden. Ziel des Modells ist es, verschiedene Kühlkonzepte vergleichen und ihre Anwendbarkeit für diverse Einsatzgebiete – von Powertools bis hin zu Automotive-Anwendungen – abschätzen zu können. Diese Kühlkonzepte beinhalten z.B. mit Flüssigkeit durchströmte Kühlplatten sowie Wärmeleitbleche in Kombination mit Luftkühlung oder Bodenkühlplatten. Mit Hilfe von Optimierungsalgorithmen soll anschließend die ideale Lösung für den betrachteten Anwendungsfall ermittelt werden.

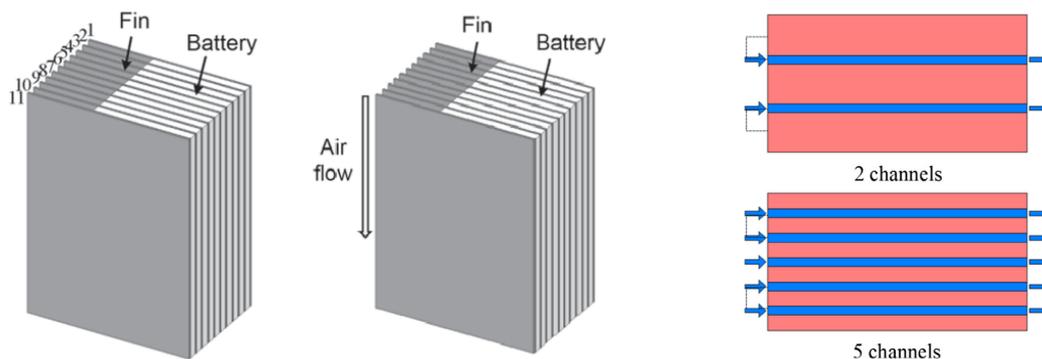


Abbildung 1: Beispiele für Kühlkonzepte. Links: Luftkühlung mit Rippen bei freier und erzwungener Konvektion (Wang et al., 2021). Rechts: Flüssigkühlung mit kanaldurchzogenen Kühlplatten (Huo et al., 2015).

Sofern keine Vorkenntnisse in MATLAB® vorhanden sind, kann eine Einarbeitungsphase im Bearbeitungszeitraum berücksichtigt werden. 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