

Analytische Untersuchung verschiedener Kühlsysteme für die Auslegung eines Battery Thermal Management Systems

Bachelorarbeit

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. Um eine konkurrenzfähige Herstellung in geringeren Stückzahlen zu ermöglichen, rückt die Auslegung und Fertigung formatflexibler Zellen in den Vordergrund. Hierdurch sollen die Zellen genauer auf die spezifischen Anforderungen zugeschnitten und durch die bessere Raumausnutzung höhere Leistungs- bzw. Energiedichten möglich sein. 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 elektrisches Verhalten sowie Alterungsprozesse hat. Um eine Kühlstrategie für ein entsprechendes Batteriesystem auszuwählen, ist es somit essenziell die spezifische Kühlleistung abschätzen zu können.

Zu diesem Zweck sollen im Rahmen der ausgeschriebenen Arbeit verschiedene Kühlsysteme untersucht werden. Nach einer Literaturrecherche zu den verschiedenen Optionen, den üblichen Betriebsparametern sowie passenden Korrelationen, soll ein Berechnungstool in MATLAB[®] entwickelt werden. Dieses soll die Luftkühlung über freie und erzwungene Konvektion mit Hilfe von Rippen sowie die Luft- und Flüssigkühlung über Kühlplatten enthalten. Ziel des Berechnungstools ist eine Abschätzung der Kühlleistung der verschiedenen Systeme in Abhängigkeit von Medium, Strömungsgeschwindigkeit, Kanalanzahl/Rippenlänge und Oberflächentemperatur der zu kühlenden Zelle. Mit Hilfe von Richtwerten sollen die Ober- und Untergrenzen der Kühlleistungen der verschiedenen Systeme festgelegt werden.

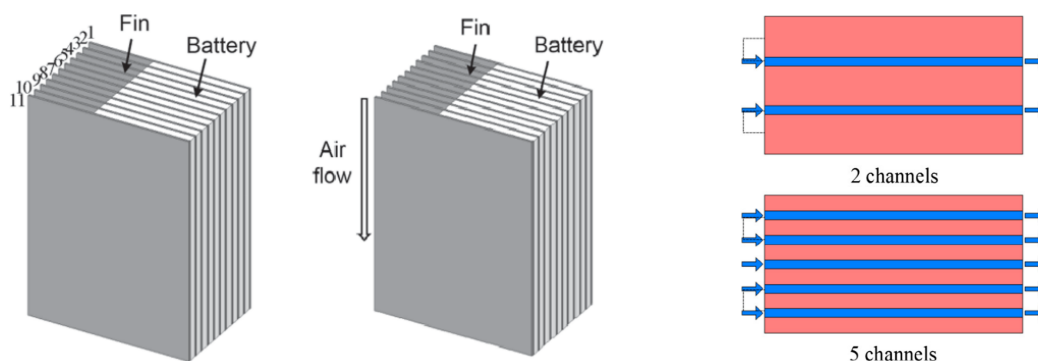


Abbildung 1: Variation zwischen freier und erzwungener Konvektion bei der Luftkühlung mit Rippen (links, Wang et al., 2021) und Variation der Kanalanzahl in einer Kühlplatte (rechts, Huo et al., 2015).

Vorkenntnisse in MATLAB[®] sind für die Arbeit von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich. Viel wichtiger sind ein Interesse an Wärmeübertragung im Allgemeinen sowie am Arbeiten mit dem VDI-Wärmeatlas und diversen Korrelationen.

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

+49 721 608-46206