

Anwendungsspezifische Optimierung eines Kühlsystems für Lithium-Ionen Battery Packs

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 meist 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 ist bereits ein Systemmodell in MATLAB[®] vorhanden, das das thermische Zellverhalten bei der Anwendung verschiedener Kühlsysteme beschreibt. Dieses soll im Rahmen der ausgeschriebenen Arbeit genutzt und bei der Entwicklung eines Optimierungstools eingebunden werden. Ziel des Tools ist es, verschiedene Kühlkonzepte vergleichen und ihre Anwendbarkeit für ausgewählte Anwendungen – von Powertools bis hin zu Automotive-Anwendungen – zu bewerten und die bestmögliche Option auswählen zu können.

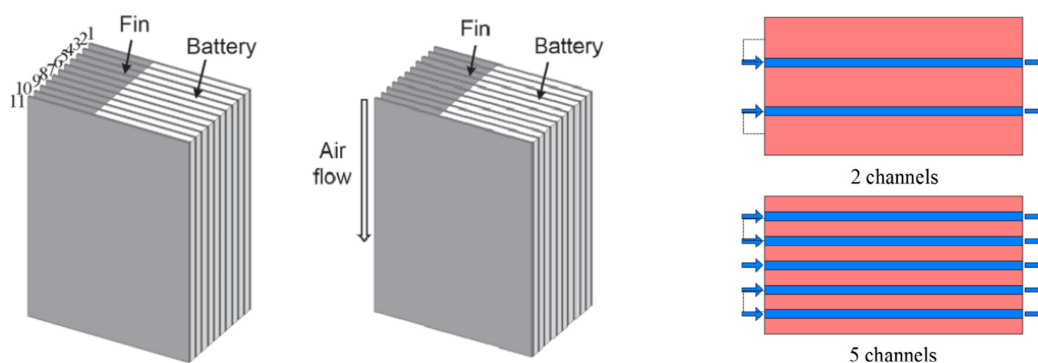


Abbildung 1: Beispiele für Kühlkonzepte. Links: Luftkühlung mit Rippen bei freier und erzwungener Konvektion (Wang et al., 2021). Rechts: Flüssigkühlung mit kanaldurchzogenen Kühlplatten (Huo et al., 2015).

Vorkenntnisse in MATLAB[®] 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