

Entwicklung eines thermischen Widerstandnetzwerk-Modells zur Berechnung von effektiven thermischen Materialeigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien

Typ: Bachelorarbeit, Masterarbeit, Wissenschaftliche Hilfskraft (HiWi)

Beginn: Ab sofort

Fachrichtung: Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik

Themenvorstellung:

Lithium-Ionen-Batterien (LIB) stehen gegenüber vergleichbaren Energiespeichersystemen im besonderen Fokus für mobile Endgeräte und Elektrofahrzeuge. Für die Betrachtung des thermischen Gesamtverhaltens und zur Optimierung des Thermomanagements werden Kenntnisse über die effektiven thermischen Stoffeigenschaften der einzelnen Komponenten benötigt. In bisherigen Arbeiten am Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT) wurden verschiedene Modellansätze zur Berechnung der effektiven thermischen Materialeigenschaften entwickelt. Ein hochaufgelöstes 3D-Mikrostrukturmodell ermöglicht die Ableitung effektiver Transportgrößen von definierten Mikrostrukturen. Zur Beschleunigung der Rechenzeit wurde daraus ein analytisches Modell abgeleitet. Für den Übertrag auf neue Batteriesysteme oder die Ergänzung von Alterungseffekten soll ergänzend ein thermisches Widerstandsnetzwerk-Modell aufgebaut werden, um gezielte Anpassungen vornehmen und Effekte untersuchen zu können.

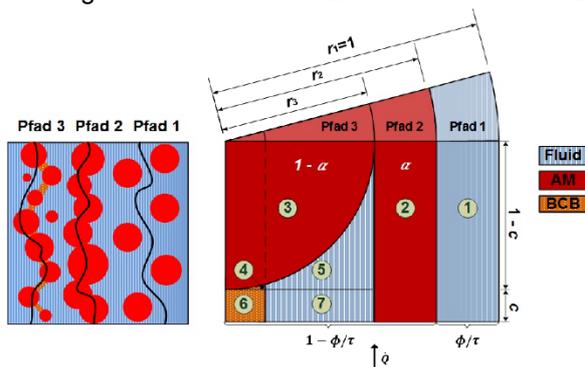


Abbildung 1.1: Darstellung verschiedener Wärmeleitpfade einer Elektrode, Dissertation Oehler 2021

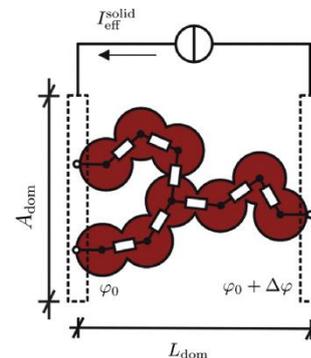


Abbildung 1.2: Widerstandsnetzwerk für eine Elektrodenstruktur (Birkholz et al. 2019)

Folgend aufgeführt sind einige Themenschwerpunkte, welche in dieser Arbeit behandelt und erlernt werden können:

- Recherche zu verschiedenen Einflussparametern auf die thermischen Materialeigenschaften von Batterieelektroden
- Aufbau eines thermischen Widerstandsnetzwerk-Modells zur Beschreibung der thermischen Materialeigenschaften eines Elektrodenstacks in MATLAB
- Sensitivitätsstudie von Einzelparametern auf die effektiven Elektroden- und Zellparameter
- Validierung mittels experimenteller Daten

Vorkenntnisse mit der Software MATLAB und/oder mit experimentellen Arbeiten im Labor sind von Vorteil, aber keine Voraussetzung. Eine persönliche Vorstellung der Thematik ist jederzeit möglich. Die genaue Aufgabenstellung kann dabei auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiters/in angepasst werden.



Leonie Pfeifer

Wissenschaftl. Mitarbeiterin

leonie.pfeifer@kit.edu



Raphael Mühlport

Wissenschaftl. Mitarbeiter

raphael.muehlport@kit.edu



Dr.-Ing. Philipp Seegert

Teamleiter Batteriesysteme

philipp.seegert@kit.edu