

Modellierung der Wärmeleitfähigkeit von Li-Ionen Zellen in der Programmierumgebung OpenFOAM

Bachelor-/Masterarbeit

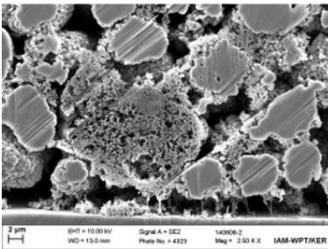
Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau

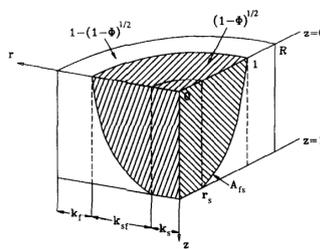
Themenstellung:

Lithium-Ionen Zellen werden aufgrund ihrer Vorteile gegenüber vergleichbaren elektrochemischen Speichertechnologien hinsichtlich Energiedichte und Leistungsfähigkeit bevorzugt in Hybrid- und Elektrofahrzeugen eingesetzt. Die abrufbare Leistung sowie die Lebensdauer der aktuell verwendeten Lithium-Ionen Zellen weisen jedoch eine starke Temperaturabhängigkeit auf. Für die Leistungsfähigkeit und die Entwicklung komplexer Thermomanagementsysteme im Automobilssektor ist daher die exakte thermische Charakterisierung der Zellen unabdingbar.

Lithium-Ionen Zellen bestehen aus negativen sowie positiven Elektroden und sind räumlich durch einen Separator getrennt, welcher für Ionen, nicht aber für Elektronen durchlässig ist. Bei den Elektroden handelt es sich um ein Metallsubstrat, welches mit einer porösen elektrisch leitfähigen Beschichtung überzogen ist. Die elektrisch-thermischen Modellansätze für Elektroden- und Zellebene erfordern die zuverlässige Kenntnis effektiver thermischer Transporteigenschaften der porösen Elektrodenbeschichtung. Für die thermische Modellierung sind das die Dichte, Wärmekapazität und die effektive Wärmeleitfähigkeit.



Poröse Elektrode [1]



Einheitszellenmodell

Open  FOAM

Für die numerische Modellierung der Wärmeleitfähigkeit soll, nach Einarbeitung in die entsprechende Thematik, ein Einheitszellenmodell (siehe Abbildung) in OpenFOAM entwickelt werden. Die Geometrieerzeugung kann über OpenSCAD erfolgen. Es sollen Einflüsse wie z.B. die Porosität, Nichtsphärizität der Partikel und Partikelkontaktflächen einbezogen und deren Einflüsse analysiert werden.

Eine initiale Bewerbung und ein persönliches Gespräch zur Vorstellung des Projektes sind jederzeit möglich. Die genaue Aufgabenstellung und der Umfang der Arbeit kann auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiter/in angepasst werden.

[1] Bauer, W. et al. Influence of dry mixing and distribution of conductive additives in cathodes for lithium ion batteries. J. Power Sources 288 (2015) 359-367.

Dieter Oehler

dieter.oehler@kit.edu

+49 721 608-46925