

Weiterentwicklung eines physikalisch basierten multiskaligen multidimensionalen Li-Ionen Zellmodells

Bachelor-/Masterarbeit

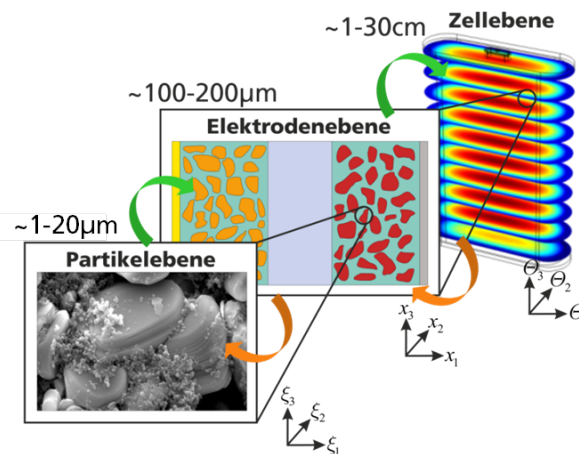
Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik

Themenstellung:

Li-Ionen Batterien stehen aufgrund ihrer Vorteile gegenüber anderen elektrischen Energiespeichern hinsichtlich der Speicherdichte und Langzeitstabilität im Fokus der Entwicklung in Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Verlängerung der Lebensdauer ist die Entwicklung von ausgereiften Thermomanagementsystemen sowie eine exakte thermische Charakterisierung der Zellen unabdingbar.

Dazu werden u.a. numerische Simulationsmodelle herangezogen, welche das reale Verhalten der Li-Ionen Batterien nachbilden. Ein Modellierungsansatz hierfür sind physikalische multiskalige, multidimensionale (MSMD) Transportmodelle, welche das Zusammenwirken des elektrochemischen, elektrischen und thermischen Verhaltens von Li-Ionen Zellen abbilden. Diese MSMD-Modelle basieren auf der Skalenseparation der Batteriezelle in Partikel-, Elektroden- und Zellebene bei gleichzeitiger Kopplung der physikalischen Transportprozesse der jeweiligen Ebenen miteinander (vgl. Abbildung).



In dieser Arbeit soll, nach entsprechender Einarbeitung in die Thematik, das bereits bestehende physikalisch basierte MSMD-Modell einer Li-Ionen Zellen weiterentwickelt werden. Im Fokus sollen hierbei zum einen die Detaillierung der 3D-Zellebene und zum anderen die Weiterentwicklung der Partikel- sowie Elektroden Ebene im Bereich der Ladungstransferreaktion stehen. Das weiterentwickelte MSMD-Modell soll anschließend einer systematischen Sensitivitätsanalyse unterzogen werden. Darauf aufbauend sollen Parameterstudien zur Auswirkung unterschiedlicher thermischer Randbedingungen unter verschiedenen Betriebsszenarien der Zelle durchgeführt werden.

Eine initiative 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 Bearbeiters/in angepasst werden.

Philipp Seegert

philipp.seegert@kit.edu

+49 721 608-46834