

Weiterentwicklung eines multidimensionalen partikulären Elektrodenmodells zur Beschreibung des elektrochemisch-thermischen Verhaltens von Li-Ionen Zellen

Bachelor-/Masterarbeit

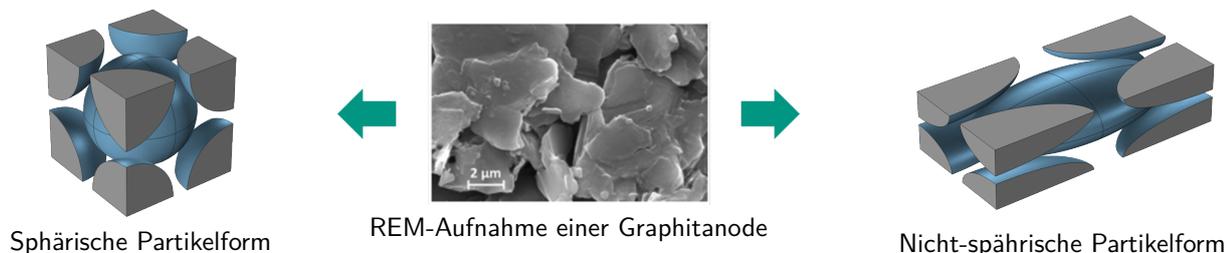
Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik

Themenstellung:

Li-Ionen Batterien finden aufgrund ihrer Vorteile gegenüber anderen elektrischen Energiespeichern hinsichtlich der Speicherdichte und Langzeitstabilität zunehmend Verwendung in Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Sowohl die Leistung als auch die Lebensdauer der gegenwärtig eingesetzten Li-Ionen Batterien sind jedoch stark temperaturabhängig. Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Batterien und der Entwicklung von ausgereiften thermischen Managementsystemen für den Fahrzeugeinsatz ist daher eine exakte thermische Charakterisierung der Zellen unabdingbar.

Bei der Beschreibung der Partikel und der darauf basierenden Elektrodenstruktur mittels numerischer Simulation wird momentan vorrangig von der Annahme sphärischer Partikel mit isotropen Stoffeigenschaften ausgegangen. Besonders im Fall der Graphitpartikel der Anode, welche in Form von abgeflachten Partikeln in einer Schichtstruktur aus parallelen Graphenlagen vorliegen, ist dies eine starke Vereinfachung. In diesem Projekt soll daher der Einfluss der charakteristischen Eigenschaften der Graphitpartikel sowie der darauf basierenden Mikrostruktur der Anode auf das elektrochemisch-thermische Verhalten detailliert untersucht werden.



In dieser Arbeit soll, nach entsprechender Einarbeitung in die Thematik, ein bereits bestehendes physikalisch basiertes, multidimensionales Elektrodenmodell von Li-Ionen Zellen weiterentwickelt werden. Ein zentraler Aspekt der Weiterentwicklung soll hierbei die möglichst automatisierte Erzeugung und Implementierung variabler Mikrostrukturgeometrien auf Basis generischer Einzelpartikel in das vorhandene Simulationsmodell sein. Zusätzlich soll die physikalische Modellierung u.a. zur Beschreibung von Degradationseffekten erweitert werden. Mit Hilfe der weiterentwickelten FEM-Simulationsmodelle sollen der Einfluss von Partikelform sowie der interpartikulären Wechselwirkungen auf das elektrochemisch-thermische Zellverhalten in umfangreichen Parameterstudien untersucht 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