

## Weiterentwicklung eines 3D-1D generischen Partikelmodells der Elektrodenoberfläche zur Beschreibung des elektrochemisch-thermischen Verhaltens von Li-Ionen Zellen

### Bachelor-/Masterarbeit

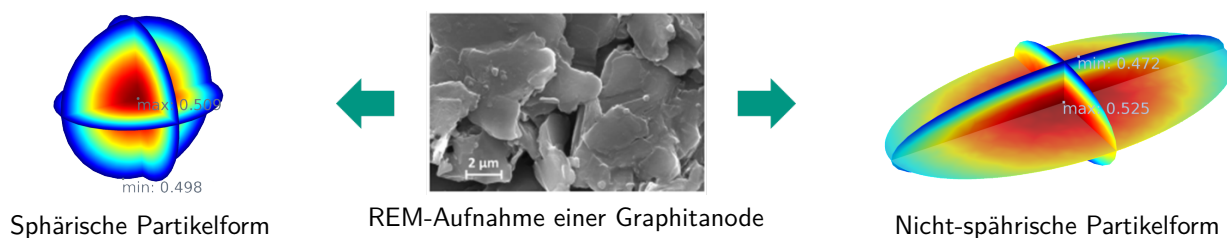
**Beginn:** ab sofort

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 (Abbildung Links). Besonders im Fall der Graphitpartikel der Anode, welche in Form von abgeflachten Partikeln in einer Schichtstruktur aus parallelen Graphenlagen vorliegen (Abbildung Mitte), ist dies eine starke Vereinfachung. In diesem Projekt soll daher der Einfluss der charakteristischen Eigenschaften der Graphitpartikel auf das elektrochemisch-thermische Verhalten der Mikrostruktur der Anode detailliert untersucht werden. Zur exakten Quantifizierung dieses Einflusses sollen Modelle der Graphitpartikel in nicht-sphärischer Form (z.B. ellipsoide Form, Abbildung Rechts) mit anisotropen Stoffeigenschaften unter systematischer Variation der Partikelform mit Referenzmodellen aus sphärischen Partikeln mit isotropen Eigenschaften verglichen werden.



In dieser Arbeit soll, nach entsprechender Einarbeitung in die Thematik, ein bereits bestehendes physikalisch basiertes 3D-1D generisches Partikelmodell der Elektrodenoberfläche von Li-Ionen Zellen mit Hinblick auf die Erfassung von Degradationseffekten, interpartikulären Wechselwirkungen sowie der variablen Implementierung von Partikelgrößenverteilungen weiterentwickelt werden. Mit Hilfe der FEM-Simulationsmodelle sollen diese charakteristischen Einflüsse auf das Leistungs- und Alterungsverhalten der Zelle in umfangreichen Parameterstudien untersucht 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 Bearbeiters/in angepasst werden.

**Philipp Seegert**

philipp.seegert@kit.edu

+49 721 608-46834