

## Multiphysikalische Transportprozesse in der porösen Mikrostruktur von Lithium-Ionen Zellen

**Masterarbeit, Bachelorarbeit und Hiwi**

**Beginn:** ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik

### Themenstellung:

Lithium-Ionen Zellen (LIB) stehen aufgrund ihrer Vorteile gegenüber vergleichbaren elektrochemischen Speichertechnologien im Fokus bei Hybrid- und Elektrofahrzeuganwendungen. Das Gesamtverhalten der LIB ist durch ein komplexes Zusammenspiel verschiedenster physikalischer Transport- und Reaktionsprozesse (wie z.B. Diffusionsvorgänge und Ladungstransferreaktionen) innerhalb der komplexen porösen Mikrostruktur der Zelle geprägt. Zielsetzung dieses Projekts ist daher zunächst die exakte Nachbildung der Mikrostruktur durch generische Modellgeometrien, die eine individuelle und zielgerichtete Variation einzelner Mikrostrukturparameter erlaubt. Darauf aufbauend werden verschiedene multiphysikalische Simulationsmodelle aufgebaut und die Transportprozesse innerhalb der Mikrostruktur sowie deren Auswirkung auf das globale Zellverhalten systematisch untersucht.

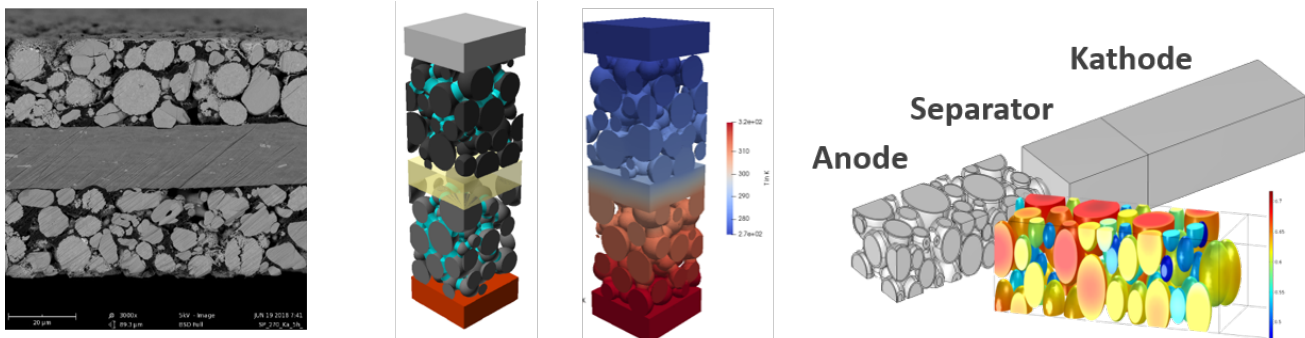


Abb: Multiphysikalische Mikrostrukturmodellierung

Nachfolgend sind die Themenschwerpunkte aufgeführt, welche innerhalb des Projekts bearbeitet und erlernt werden können:

- Grundlagen der Modellierung von LIB sowie Besonderheiten der Mikrostrukturebene
- Weiterentwicklung eines Strukturgenerators zur künstlichen Nachbildung der Mikrostruktur in MATLAB und OpenSCAD
- Weiterentwicklung der heterogenen 3D-Mikrostrukturmodelle in COMSOL Multiphysics und OpenFOAM
- Simulative Untersuchung der multiphysikalischen Transportprozesse und des resultierenden Leistungsverhaltens
- Ableitung effektiver Transportgrößen (u.a. Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, Diffusionskoeffizienten)
- Experimentelle Parametrierung, Vergleichsuntersuchung und Validierung der Modelle

Eine Initiativbewerbung sowie ein persönliches Gespräch zur Vorstellung der Thematik und konkreter Aufgabenstellungen ist jederzeit möglich. Die genaue Aufgabenstellung kann dabei auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiters/in angepasst werden.

**Philipp Seegert**

philipp.seegert@kit.edu

+49 721 608-46834