

## Systematischer Transfer von 3D Zell-/Elektrodenmikrostruktur-Modellen für Lithium-Ionen Batterien

### Bachelor-/Masterarbeit

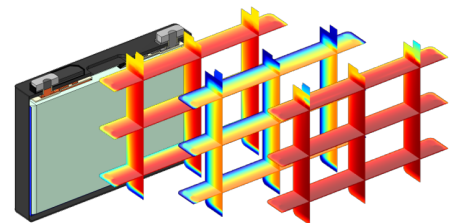
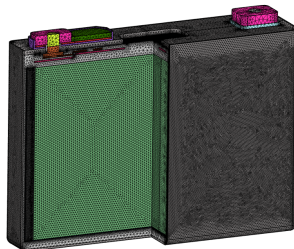
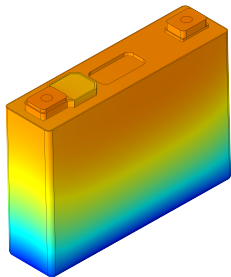
**Beginn:** ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Mathematik

### Themenstellung:

Numerische Simulationen sind ein wichtiges Tool zur Optimierung von Zell- und Elektrodendesign von Lithium-Ionen Batterien. Durch die Berücksichtigung vieler Teilaspekte steigt die Komplexität der Modelle rasant an, sodass effiziente Simulationen nur noch auf Parallel- und Hochleistungsrechnern durchgeführt werden können. In Anbetracht der Anforderungen an Schnelligkeit und Genauigkeit der Simulationen ist ein vertieftes Verständnis der numerischen Simulation von großer Wichtigkeit. Die typischen kommerziellen Software-Pakete wie ABAQUS, ANSYS, COMSOL, STAR-CCM+ liefern zwar eine breite Nutzungsmöglichkeit, bieten jedoch kaum Spielraum um modernste numerische Methoden und Implementation zu verwenden.

Um diese Hürden zu Umgehen, werden am TVT in Kooperation mit dem Institut für Angewandte und Numerische Mathematik am KIT effiziente und problemangepasste numerische Löser, basierend auf der open-source Finite-Elemente-Bibliothek deal.II, entwickelt und implementiert.



Als Grundlage für die Simulation von thermischen und elektrochemischen Transportprozessen in Lithium-Ionen Batterien, soll in dieser Arbeit der systematische Transfer von 3D-Modellen für Batteriezellen bzw. Elektrodenmikrostrukturen erarbeitet werden. Dabei soll zunächst eine Literaturrecherche Aufschluss über die Möglichkeiten in der aktuellen Software-Landschaft geben. Ausgehend von einem 3D-Modell soll eine geeignete Vernetzung mit Komponenten-Zuweisung erstellt werden. Dieser Arbeitsablauf soll schließlich automatisiert und analysiert werden.

Als Bachelorarbeit bietet sich diese Arbeit an, um sich in die softwareseitige Thematik einzuarbeiten und mit der numerischen Simulation von Lithium-Ionen Batterien vertraut zu machen. Im Rahmen einer Masterarbeit können komplexere Geometrien betrachtet und zusätzlich simulative Studien durchgeführt werden. Grundlegende Kenntnisse und Affinität zur simulations-basierten Arbeit sind erwünscht. Ein persönliches Gespräch zur Vorstellung der Thematik ist nach Vereinbarung möglich. Die genaue Aufgabenstellung der Arbeit kann auf die individuellen Interessen angepasst werden.

**Fabian Castelli**

fabian.castelli@kit.edu  
+49 721 608-48736

**Philipp Seegert**

philipp.seegert@kit.edu  
+49 721 608-46834