

Masterarbeit

Mikrostrukturgenerierung und -simulation zur modellbasierten Validierung homogenisierter Batteriemodelle

Forschungsbereich

Lithium-Ionen-Batterien

Ausrichtung

- Experimentell
- Elektrische Charakterisierung
- Werkstoffanalytik
- Entwicklung von Messtechnik
- Modellierung
- Simulation
- Literatur und Recherche

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Chemieingenieurwesen
- Physik
- Technomathematik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

Ab Sofort

Ansprechpartner

M. Sc. Adrian Schmidt

Raum 330

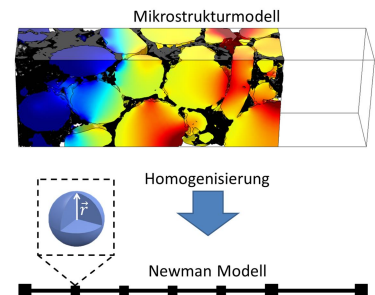
Tel: 0721 608-47563

E-Mail: : adrian.schmidt@kit.edu

www.iam.kit.edu/wet

Motivation

Bis zum Jahr 2030 sollen sechs Millionen Elektrofahrzeuge über deutsche Straßen rollen. Im Vergleich zu einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor besitzen Elektromobile heute jedoch zu geringe Reichweiten, zu lange Ladezeiten und einen zu hohen Anschaffungspreis. Deshalb ist die Energiespeicherung ausschlaggebend für den Erfolg batterieelektrischer Fahrzeuge. Lithium-Ionen Batterien sind hier aufgrund ihrer hohen Energie- und



Leistungsichte mittel- und langfristig das aussichtsreichste Speichermedium. Um die

hohen Anforderungen an Batterien der Zukunft erfüllen zu können, bedarf es weiterer intensiver Forschung und Optimierung. Dazu kommen häufig FEM-Simulationen zum Einsatz. Dabei existieren verschiedene Modelle auf unterschiedlichen Abstraktionsstufen. Das in der Literatur am weitesten verbreitete Modell ist das sogenannte Newman Modell, dessen vereinfachende Annahmen jedoch eine Verkürzung der Realität darstellt.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Annahmen des weitläufig genutzten Newman-Batteriemodells anhand von Mikrostruktursimulationen systematisch untersucht werden. Dazu sollen mit einem vorhandenen Mikrostrukturgenerator gezielt Modellgeometrien erzeugt werden, die die zugrundeliegenden Annahmen des Newman Modells unterschiedliche stark verletzen. In anschließenden Mikrostruktursimulationen sollen dann die Auswirkungen dieser verletzten Annahmen auf das Simulationsergebniss untersucht werden, um so Verbesserungspotentiale bei der Umsetzung homogenisierter Modelle aufzudecken.

Ihre Aufgaben beinhalten insbesondere:

- Einarbeitung in Modelle für Lithium-Ionen Batterien sowie die Software COMSOL und den Mikrostrukturgenerator
- Erweiterung des Mikrostrukturgenerators um Partikeldatenbanken mit generischen Partikeln
- Erzeugung verschiedener Modellgeometrien mit variabler Konformität zu Homogenisierungsannahmen
- Durchführung von vergleichenden Simulationsstudien zur systematischen Validierung des Newman Modells
- Dokumentation der Arbeit
- Erstellen eines Zwischen- und Endvortrags

Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihrem Ansprechpartner Herrn Schmidt.

Prof. Dr.-Ing. Marc Kamlah