

Vergleich der Simulationssoftwares OpenFOAM und deal.II

Studentische Hilfskraft

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Mathematik, Maschinenbau, Elektrotechnik

Themenstellung:

Lithium-Ionen Batterien zeichnen sich durch ihre Vorteile gegenüber vergleichbaren elektrochemischen Speichertechnologien aufgrund ihrer hohen Energiedichten und Leistungsfähigkeit aus. Daher stehen sie im Fokus der Entwicklung für den Einsatz im Bereich der Elektromobilität und werden im Rahmen des Graduiertenkollegs SiMET (Simulation mechanisch-elektrisch-thermischer Effekte in Lithium-Ionen-Batterien) auch am KIT untersucht.

Zur Untersuchung und Optimierung von Batterien werden thermische Simulationsmodelle in verschiedenen Simulationssoftwares entwickelt und untersucht.

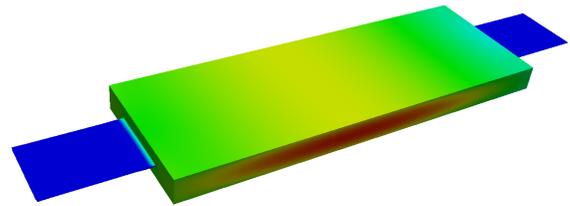


Abbildung 1: deal.II Logo (oben links), OpenFOAM Logo (unten links) und Darstellung des 3D-Temperaturfeldes einer Batterie (rechts).

In dieser studentischen Arbeit sollen die zwei in SiMET benutzten Simulationssoftwares OpenFOAM und deal.II verglichen werden.

Dazu sollen verschiedene einfache Beispiele mit bekannter exakter Lösung implementiert und die Güte der numerischen Lösungen anhand verschiedener Eigenschaften untersucht und verglichen werden. Dazu gehören Berechnungen der Rechenzeit und des Fehlers.

Die Beispiele umfassen sowohl lineare stationäre (z.B. die Poisson-Gleichung) und instationäre (z.B. Wärmeleitungsgleichung) als auch nichtlineare (z.B. Navier–Stokes-Gleichung) Probleme.

Für diese Arbeit sind grundlegende C++ Kenntnisse erforderlich. Außerdem ist das Verständnis numerischer Methoden zur Lösung partieller Differentialgleichungen, wie z.B. die Finite-Elemente-Methode oder die Finite-Volumen-Methode von Vorteil. Diese Kenntnisse können aber auch während der Bearbeitungszeit erlangt werden.

Die detaillierten Aufgaben und der zeitliche Rahmen können gerne in einem persönlichen Gespräch abgesprochen und auf die individuellen Interessen angepasst werden.

Oliver Queisser

oliver.queisser@kit.edu

+49 721 608-45218

Zoltan Veszeka

zoltan.veszelka@kit.edu

+49 721 608-45839