

12. Januar 2023

Bachelor-Thesis – numerisch

Entwicklung eines CFD-Modells für PEM-Elektrolyseure und -Brennstoffzellen in OpenFOAM

Motivation

Wasserstoff ist eine der Schlüsseltechnologien für die klimaneutrale Energie-Industrie der Zukunft. In diesem Kontext sind einem von insgesamt drei Leitprojekten des BMBF zum Thema Wasserstoff, H2GIGA, Bemühungen zur Erforschung der H₂-Produktion mittels Elektrolyseuren zusammengefasst, die in Teilen auch am ISTM unternommen werden. Die effiziente Bereitstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse und dessen Verwendung in Brennstoffzellen erfordert ein tiefes Verständnis der zugrundeliegenden Transportphänomene und chemischen Prozesse.

Um die stark miteinander gekoppelten physikalischen Mechanismen besser untersuchen zu können, entsteht am ISTM ein auf OpenFOAM basierender numerischer Löser. Dieser soll insbesondere auch in der Lage sein, (elektro-)chemische Reaktionen und zweiphasige Strömungen, die in der Wasserstofftechnologie eine entscheidende Rolle spielen. Die Vielzahl an Modellierungsansätzen sowohl für physikalisch-chemische Mechanismen als auch die Kopplung dieser macht einen möglichst flexibel anpassbaren, modular aufgebauten Löser interessant.

Aufgaben

Im Themenkomplex können je nach Interessenlage und Umfang Bachelorarbeiten sowie Nachwuchswissenschaftler*innentätigkeiten durchgeführt werden. Die Aufgaben können unter anderem die Code-Entwicklung für OpenFOAM in C++, die Methodenentwicklung und Implementierung von Ansätzen in der geschaffenen OpenFOAM-Umgebung, die Validierung des entstehenden Solvers sowie die Vorbereitung und Durchführung von Simulationen beinhalten. Im Bereich der Validierung ist aktuell die konkrete Aufgabenstellung [Validierung eines Mixture Models für Flüssigwassertransport in OpenFOAM](#) verfügbar. Für weitere Informationen zu den einzelnen Aufgabengebieten können Sie sich gerne bei den unten genannten Ansprechpartnern melden. Wir werden dann mit Ihnen besprechen, wie Sie sich in das Projekt einbringen können.

Voraussetzungen

Grundkenntnisse der Strömungslehre
Einführung in die numerische Strömungsmechanik

Nützliche Zusatzkenntnisse

Grundkenntnisse im C++-Programmieren

Betreuer:

M.Sc. Sebastian Blessing
M.Sc. David Müller

Institut für Strömungsmechanik
Kaiserstraße 10,
Gebäude 10.23, 6.OG,
Raum 606

✉ sebastian.blessing@kit.edu

✉ david.mueller@kit.edu

Beginn: nach Absprache