



MASTERARBEIT

Elektrokonvektion in ratenfähigen Lithium-Schwefel-Zellen

In der Abteilung Computergestützte Elektrochemie werden mathematische Modelle der chemischen und physikalischen Prozesse in Batterien entwickelt, um diese mittels numerischer Simulationen zu erforschen. Hieraus sollen detaillierte Einblicke in die komplexen Multiskalenprozesse gewonnen werden, die die Optimierung des Designs hinsichtlich Leistung und Lebensdauer erlauben.

Im Rahmen dieser Masterarbeit stehen Next-Gen-Lithium-Schwefel-Zellen mit sulfuriertem Polyacrylnitril (SPAN) als neuartigem Kathodenmaterial im Fokus. Es handelt sich um eine Zellchemie, die insbesondere im Kontext des hybrid-elektrischen Fliegens von Interesse ist. Allerdings müssen hierfür Wissenslücken hinsichtlich dendritischer Alterserscheinungen an der Lithiumanode geschlossen werden. Letztere könnten mit der Entwicklung hydrodynamischer Instabilitäten, die zu chaotischer Elektrokonvektion führen, in Verbindung stehen.

Inwiefern Elektrokonvektion für höhere Ströme relevant wird, soll in dieser Arbeit evaluiert werden. Hierfür ist ein entsprechendes detailliertes Zoom-In-Modell im Python-Löser Firedrake auszutesten und zu erweitern. Die Masterarbeit gliedert sich in folgende Arbeitspakete:

- Literaturstudie zu Elektrokonvektion
- Auswahl, Implementierung und Evaluation geeigneter Modelle
- Durchführung von Simulationsstudien unter Berücksichtigung realistischer Betriebsbedingungen
- Untersuchung des Einflusses von blockierenden Oberflächen auf Elektrokonvektion
- Dokumentation der Arbeit

Die Arbeit bietet Potential, Pionierarbeit im Kontext der Stabilität von Lithium-Schwefel-Batterien zu leisten und stellt somit einen wichtigen Beitrag zur Etablierung des Systems in Luftfahrtanwendungen dar.

Vorkenntnisse

Transportprozesse & Turbulenz
Numerische Methoden
Python Programmierung

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Max Okrashevski
Institut für Technische Thermodynamik – Abteilung
Computergestützte Elektrochemie
Email: max.okrashevski@dlr.de

