



MASTERARBEIT

Datengetriebene Zustandsschätzung von 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 Lithium-Schwefel-Zellen mit hoher Energiedichte im Fokus, die perspektivisch für Luft- und Raumfahrtanwendungen entwickelt werden. Eine Herausforderung dieses Zelltyps ist, dass einfache Schätzungen des aktuellen Ladzustandes basierend auf der Zellspannung versagen. Dies ist der starken nichtlinearen Charakteristik des Zelltyps geschuldet und erfordert fortschrittliche, datengetriebene Methoden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Hierdurch motiviert, soll im Sinne der sequentiellen Datenassimilation die Eignung von Kalman-Filtern evaluiert werden. Insbesondere die Einbettung von effizienten Ersatzmodellen von Lithium-Schwefel-Zellen scheinen hierfür entscheidend und eröffnen auch Möglichkeiten für Machine-Learning Surrogate. Die Masterarbeit gliedert sich in folgende Arbeitspakete:

- Literaturstudie zur sequentiellen Datenassimilation mittels Kalman-Filtern
- Auswahl, Implementierung und Benchmarking eines etablierten Ansatzes
- Variation der eingebetteten Ersatzmodelle (auch ML basierte)
- Identifikation kritischer Aspekte für das Design von Ersatzmodellen
- Dokumentation der Arbeit

Die Arbeit bietet die Perspektive einen wichtigen Beitrag zur sicheren Etablierung von Lithium-Schwefel-Zellen in kommerziellen Systemen zu leisten.

Vorkenntnisse

Datengetriebene Methoden/ML
Regelungstechnik
Python Programmierung

Ansprechpartner

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