

Masterarbeit

Entwicklung einer KI-Methode zur Aktualisierung von ECM-Parametern über die Gesamtlebensdauer der Batterien

Lithium-Ionen-Batterien stellen in Elektrofahrzeugen nicht nur die teuerste Komponente dar, sondern sind auch verschiedenen Umweltbedingungen und Belastungsszenarien ausgesetzt. In Fahrzeugen wird typischerweise ein Äquivalentschaltkreismodell (ECM) zur Schätzung des Ladezustands (SoC) verwendet. Mit der Alterung der Batterie ändern sich jedoch auch die Parameter des ECMs, was zu einer verringerten Genauigkeit der Schätzung führt. Um die Qualität der Schätzung über die gesamte Lebensdauer der Batterie hinweg sicherzustellen, ist eine regelmäßige Aktualisierung der ECM-Parameter erforderlich. Eine vielversprechende Möglichkeit hierfür bietet die Nutzung von elektrochemischer Impedanzspektroskopie (EIS) Daten, die detaillierte Informationen über die Eigenschaften der Batterie liefern.

Ziel der Arbeit:

Ziel dieser Masterarbeit ist die Entwicklung und Implementierung einer Methode zur kontinuierlichen Aktualisierung der ECM-Parameter unter Verwendung von EIS-Daten. Dabei soll insbesondere der Einsatz von KI-gestützten Methoden zur Optimierung der Parameter im Fokus stehen.

Folgende Arbeitspakete umfasst die zu vergebende Studienarbeit:

- Erarbeitung des aktuellen Stands der Technik zu Lithium-Ionen-Batterien, Äquivalentschaltkreismodellen (ECM) und der elektrochemischen Impedanzspektroskopie (EIS).
- Entwicklung und Bewertung von KI-gestützten Methoden zur Aktualisierung der ECM-Parameter basierend auf Open-Source-Daten.
- Planung und Durchführung von Experimenten zur Generierung von Daten mit Zellen, die für den Einsatz in Fahrzeugen geeignet sind.
- Anwendung und Evaluierung der entwickelten Methoden auf die erhobenen experimentellen Daten.
- Umfassende Analyse der Genauigkeit und Zuverlässigkeit der entwickelten Methode im Vergleich zu bestehenden Ansätzen.
- Umfassende schriftliche Dokumentation und kritische Reflexion der Ergebnisse

Die Ausarbeitung soll die einzelnen Arbeitsschritte in übersichtlicher Form dokumentieren. Der Kandidat/Die Kandidatin verpflichtet sich, die Semesterarbeit selbständig durchzuführen und die von ihm verwendeten wissenschaftlichen Hilfsmittel anzugeben.

Die eingereichte Arbeit verbleibt als Prüfungsunterlage im Eigentum des Lehrstuhls.

Prof. Dr.-Ing. M. Lienkamp

Betreuerin: Yilei Lin, M. Sc.

Ausgabe: _____

Abgabe: _____