

Masterarbeit

## Optimierte Ladeverfahren für ultra-schnellladefähige Elektrofahrzeuge

Eine wichtige Komponente zur Dekarbonisierung des Mobilitätssektors stellt die Elektrifizierung des Antriebsstrangs dar. Hierbei spielen Fahrzeuge auf Basis von Lithium-Ionen-Batterien eine zentrale Rolle. Diese weisen jedoch in aktuellen Serienfahrzeugen lange Ladezeiten auf, was die Attraktivität der Elektromobilität gegenüber konventionellen Fahrzeugen beeinträchtigt. Aus diesem Grund gewinnen Schnellladeverfahren zunehmend an Bedeutung, die eine deutlich kürzere Ladezeit ermöglichen, was jedoch auch mit einer gesteigerten Alterung einhergeht. Deshalb werden optimierte Ladeverfahren benötigt, um den Zielkonflikt zwischen Ladezeit und Lebensdauer zu bewältigen.

In dieser Masterarbeit soll anhand experimenteller Versuche und eines bestehenden Batteriemodells in Matlab/Simulink ein Optimierungsverfahren implementiert werden, um Ladeprofile zu generieren, die Schnellladevorgänge in unter 15 Minuten bei reduzierter Alterung gegenüber herkömmlichen Ladeprofilen ermöglichen. Das entwickelte Optimierungsverfahren wird im Anschluss sowohl auf Zellebene, als auch auf das Modul angewendet, um entstehende Unterschiede zu untersuchen. Abschließend wird das entwickelte Schnellladeprofil experimentell validiert, sowie in den Kontext der Fahrzeuganwendung eingeordnet. Dabei sollen die Ergebnisse insbesondere mit Schnellladeprofilen aus der Literatur verglichen werden.

Folgende Arbeitspakete umfasst die zu vergebende Masterarbeit:

- Literaturrecherche und Aufzeigen des Standes der Technik von Schnellladeverfahren für Lithium-Ionen-Batterien und den dazugehörigen Optimierungsverfahren auf Zell- und Systemebene
- Entwicklung eines Optimierungsverfahrens zur Generierung von Schnellladeprofilen mit reduzierter Batteriealterung
- Analyse des entwickelten Verfahrens auf Zell- und Modulebene, sowie experimentelle Validierung der Ergebnisse
- Einordnung der Ergebnisse in den Kontext der Fahrzeuganwendung
- Umfassende schriftliche Dokumentation und kritische Reflexion der Ergebnisse im Vergleich zur Literatur

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

Die eingereichte Arbeit verbleibt als Prüfungsunterlage im Eigentum des Lehrstuhls.

Prof. Dr.-Ing. M. Lienkamp

Betreuer: Kareem Abo Gamra, M. Sc.

Ausgabe: \_\_\_\_\_

Abgabe: \_\_\_\_\_