

## **Aufgabenstellung**

*Verfasser:* Dinkla, Eilert; Matr.-Nr.:  
*Art der Arbeit:* Bachelorarbeit  
*Thema:* **Modellierung eines elektrochemischen Energiespeichers zur Prognose der verfügbaren Restenergie**  
*Betreuer:* Univ.-Prof. Dr.-Ing. C. Kreischer, Niklas Klein  
*Datum:* 15.09.2018

### ***Aufgabenstellung***

Der Betrieb von verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeugen ist stets mit Schadstoffemissionen verbunden. Die unvollständige Verbrennung führt zum Ausstoß von Kohlenstoffmonoxiden, Stickstoffoxiden, Kohlenwasserstoffen, Feinstaub sowie lokaler Kohlenstoffdioxidemission. Die Verwendung elektrifizierter Fahrzeuge ist eine attraktive Möglichkeit die Schadstoffemissionen zu vermeiden. Bei Verwendung erneuerbarer Energiequellen, fällt zusätzlich die Kohlenstoffdioxidbilanz neutral aus.

Für den breiten Einsatz der Elektromobilität bedarf es einer zuverlässigen Prädiktion der erzielbaren Reichweite mit dem Restenergiegehalt in den elektrochemischen Energiespeichern. Diese Arbeit soll einen Teilbeitrag für die Weiterentwicklung der derzeit verfügbaren Technik leisten, in dem die elektrochemischen Energiespeicher in ihrem Verhalten modelliert und anschließend analysiert werden.

Zu den Hauptaufgaben der vorliegenden Bachelorarbeit gehören folgende Punkte:

- Erarbeitung der physikalischen Wirkprinzipien der elektrochemischen Energiespeicher im Allgemeinen und im Speziellen der Lithium-Kobalt-Mangan(-Oxid)-Speicher
- Literaturrecherche auf dem Gebiet der elektrochemischen Energiespeicher: Stand der Technik, Kenngrößen, Einsatzgebiet, erzielbare Leistung, Verluste, Einschränkungen, zukünftige Entwicklung

- Literaturrecherche und Aufbau der Grundlagen zu den Themen „Modellierung elektrochemischer Energiespeicher“, „Simulation elektrochemischer Energiespeicher“: Stand der Technik, Kenngrößen, Spannungs-, Strom- und Leistungsgleichungen, Leistungswandlung und –fluss, maximal erzielbare Leistung, Einschränkungen, künftige Entwicklungen, Modellierungs- und Simulationsmöglichkeiten im dynamischen Betriebszustand mithilfe analytischer Berechnung
- Analyse des Prüflings: physikalischer Aufbau und Leistungsdaten des zu untersuchenden Energiespeichers
- Physikalisch-mathematische Abstraktion: Identifikation der relevanten Gleichungen zur Beschreibung des dynamischen Speicherverhaltens im Lastfall
- Aufbau des Simulationsmodells: Festlegung wichtigster zu modellierender und zu simulierender Größen im Kontext der Reichweitenberechnung, Abbildung der mathematischen Gleichungen in Simulink
- Auswahl eines geeigneten Lastzyklusprogramms für die Simulation im Kontext der Reichweitenberechnung
- Modellvalidierung im gewählten Lastzyklus anhand von Prüfstandsmessungen
- Graphische Aufbereitung und Diskussion der Simulationsergebnisse im Hinblick auf folgende Punkte:
  - Ableitung von Anforderungen an Antrieb und Fahrweise hinsichtlich des Kompromisses zwischen Fahrkomfort und Gesamtwirkungsgrad insbesondere im Teillastbereich
  - Bewertung der Betriebsart in Bezug auf Energieeffizienz und Kapazitätsausnutzung

Hamburg, den \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. C. Kreischer