

Aachen, den 28.10.2019

Masterarbeit

Für Herrn Cand.- Ing. Jonas Michael Gorsch

Matrikelnummer: 335519

Thema: Validierung der Weiterverwendbarkeit der „LiVe“ Batteriesystemkomponenten in einer 2nd-Life-Batteriespeicheranwendung

English: Validation of the “LiVe” battery system component’s repurpose ability for a 2nd-Life-battery storage application

Die aktuellen Klimaziele der Bundesregierung streben an, bis 2030 55% der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 zu sparen. Damit diese Ziele im Verkehrssektor erreicht werden können, setzen Forschung und Politik auf Elektromobilität als CO₂- und feinstaubsparende Technologie. Der Erfolg der Elektromobilität als nachhaltige Alternative zu Verbrennungsmotoren wird maßgeblich durch die Nachhaltigkeit der gesamten Produktlebenszyklen der eingesetzten Batteriesysteme in elektrischen Fahrzeugen entschieden. Damit diese Nachhaltigkeit aus ökonomischer und ökologischer Perspektive am Ende des Lebenszyklus eines Batteriesystems optimiert werden kann, diskutiert die Forschung drei zentrale EOL („end of life“) Strategien:

- Remanufacturing: Wiederverwendung der Komponenten in gleicher Anwendung
- Repurposing: Weiterverwendung ausgewählter Komponenten in sekundärer Anwendung
- Recycling: Zerlegung der Komponenten und Extraktion der eingesetzten Rohstoffe

Repurposing und Remanufacturing haben dabei das größte Potential, den ökologischen Fußabdruck von Batteriesystemen zu verbessern. Gleichzeitig stellen diese Strategien die Produktentwicklung vor die größten Herausforderungen.

Das „LiVe“ Forschungsprojekt am PEM (Production Engineering of E-Mobility Components) hat sich zum Ziel gesetzt, die Lebenszykluskosten eines elektrischen Antriebsstrangs für LKWs der EG-Fahrzeugklasse N3 bis max. 26t durch optimale Modularisierung zu minimieren. Dafür wurde ein Batteriesystem entworfen, das auf Modul- und Packebene modular in verschiedenen Konfigurationen eingesetzt werden kann. Zusätzlich wurde das Batteriesystem unter Designkriterien des Repurposing und Remanufacturing entwickelt, d.h. die Komponenten sollen bis auf Zellebene für eine 2nd-Life-Batteriespeicheranwendung weiterverwendbar sein.

Aufgabe dieser Masterarbeit ist es, diese Weiterverwendbarkeit der Komponenten des „LiVe“ Batteriesystems zu validieren. Dies soll anhand der Entwicklung und dem Design eines stationären Photovoltaik-Batteriespeicherkonzepts für Privathaushalte (PV-Speicher) als „Use Case“ durchgeführt werden.

- Folgende Teilaufgaben sind dafür zu erarbeiten:
- Analyse der Funktions- und Produktstruktur des „LiVe“ Batteriesystems und Ausarbeitung der Funktions- und Produktstruktur eines stationären PV-Speichers
- Gegenüberstellung der Funktions- und Produktstruktur und Identifikation potenzieller Komponenten zur Weiterverwendung im PV-Speicher
- Evaluation, welche der potenziellen Komponenten im EOL-Zustand des „LiVe“ Batteriesystems die Funktionen des PV-Speichers erfüllen
- Erstellen einer vollständigen Produktarchitektur des PV-Speichers aufgeteilt in „LiVe“ und in zusätzliche Komponenten und erste Beurteilung der Weiterverwendbarkeit
- Konzeptionierung eines Demonstrators/Prototypen mithilfe der Funktions- und Produktstruktur des PV-Speichers
- Finale Validierung der Weiterverwendbarkeit des „LiVe“ Batteriesystems anhand der Funktionalität des Demonstrators/Prototypen

Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker