

Modellierung der Wechselwirkung des mechanischen Drucks und der elektrischen Performance von Li-Ionen Zellen

Ansprechpartner: DI. Lukas Tappeiner (lukas.tappeiner@umit.at)

Überblick: Li-Ionen Hochvolt-Batterien in Elektrofahrzeugen sollen einen sicheren, zuverlässigen und möglichst langen Betrieb gewährleisten. Dazu sind genaue Kenntnisse über das Zellverhalten nötig, die auf dem Verständnis der physikalischen und chemischen Prozesse in der Zelle beruhen. Ein nicht vernachlässigbarer Aspekt ist dabei die Auswirkung des mechanischen Drucks auf die Zellperformance. Aufgrund des begrenzten Bauraums und der reversiblen und irreversiblen Ausdehnung von Li-Ionen Zellen erhöht sich der mechanische Druck auf die Batterie über die Lebensdauer des Fahrzeugs. Die Druckzunahme ist unter anderem bedingt durch die reversible Interkalation von Lithium ins Hostmaterial sowie irreversible Ausdehnungen der Elektroden, welche z.B. durch die Abbauprodukte von Nebenreaktionen verursacht werden können. Auf wissenschaftlicher Seite wurden bereits Modellierungsansätze zur Wechselwirkung zwischen dem mechanischen Druck und der elektrischen Performance erarbeitet, die als Grundlage für diese Arbeit dienen können. Die Modellierung dieser Wechselwirkung ist für die Leistungsprädiktion der Batterie von enormer Bedeutung.

Aufgabenstellung: Das Ziel der Arbeit ist es, den oben beschriebenen Effekt in den bestehenden Modellierungsansatz bei der Mercedes-Benz AG zu integrieren. Geplant sind folgende Schritte:

- Literaturrecherche zur Modellierung der elektr./mech. Wechselwirkung
- Vermessung dieser Wechselwirkung einer Li-Ionen Zelle
- Integration des Effekts in den bestehenden Modellansatz
- Validierung des Modells, Relevanz der untersuchten Effekte in verschiedenen Fahrzyklen und Betriebsmodi (EV vs. PHEV), Schnellladeszenarien etc.