



Masterarbeit

Bestimmung der Betriebsgrenzen für das Schnellladen von Lithium-Ionen Batterien

Forschungsbereich

Lithium-Ionen Batterien

Ausrichtung

- Experimentell
- Elektrische Charakterisierung
- Werkstoffanalytik
- Entwicklung von Messtechnik
- Modellierung
- Simulation
- Literatur und Recherche

Studiengang

- Elektro- und Informationstechnik
- Maschinenbau
- Chemieingenieurwesen
- Physik
- Technomathematik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Einstieg

sofort

Ansprechpartner

Michael Dippon, M. Sc.
Raum 317
Tel: +49 721 608-47566
E-Mail: michael.dippon@kit.edu

<http://www.iam.kit.edu/wet/>

Motivation

Aufgrund der hohen Energie- und Leistungsdichte spielen Lithium-Ionen Batterien als elektrochemischer Energiespeicher für mobile Anwendungen eine bedeutende Rolle. Der große Durchbruch der Elektromobilität als alternative zum konventionellen Verbrennungsmotor blieb bisher aus. Ein wichtiger Grund sind die bisher immer noch sehr langsamen Ladezeiten einer Batterie. Diese lassen sich nach aktuellem Stand der Forschung jedoch nur bedingt minimieren, da zu hohe Ladeströme zu massiven Lebensdauereinbußen der Zelle führen. Bereits abgeschlossene Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass die Hauptursache des Kapazitätsverlustes beim Schnellladen auf das sogenannte Lithium-Plating, was eine Abscheidung von metallischem Lithium auf der Aktivmaterialoberfläche der Anode bedeutet, zurückzuführen ist. Neben dem Verlust von zyklischem Lithium, kann Lithium-Plating zu einer Ausbildung von Dendriten führen, die den Separator durchstoßen können und dadurch zellinterne Kurzschlüsse verursachen können. Plating muss daher unbedingt vermieden werden. Aus diesem Grund kommen in heutigen Ladeverfahren moderate Ladeströme zum Einsatz, die ein Überschreiten dieser kritischen Betriebsgrenzen, auf jeden Fall vermeiden. Eine zuverlässige Methode zur Bestimmung solcher Betriebsgrenzen, hätte ein riesiges Potential die heutigen Ladezeiten weiter zu verkürzen ohne dabei die Zelle zu beschädigen.

Die Arbeit unterteilt sich in folgende Schritte:

- Literaturrecherche
- Kalibrierung und Inbetriebnahme des bereits vorhandenen Messstandes
- Entwicklung einer Methodik zur zuverlässigen Detektion von Li-Plating
- Bestimmung der Betriebsgrenzen und Realisierung eines optimierten Multistage-Ladeverfahrens
- Validierung des optimierten Multistage-Ladeverfahrens in Langzeittests
- Erstellen eines Zwischen- und Endvortrags, Dokumentation der Arbeit

Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team auf einem zukunftsweisenden Themengebiet mitzuarbeiten. Vorausgesetzt werden selbständiges Arbeiten und die Motivation, sich in neue Themengebiete einzuarbeiten. Nähere Auskünfte erhalten Sie jederzeit bei Ihren Ansprechpartner Herrn Dippon.

Prof. Dr.-Ing. Ellen Ivers-Tiffée