

– Masterarbeit –

Untersuchung des Shuttle-Prozesses des Additivs LiNO_3 in Lithium-Ionen Batterien mit Silizium als Anodenmaterial

Hintergrund

Silizium wird auf Grund der hohen theoretischen Kapazität als alternatives Anodenmaterial in Lithium-Ionen Batterien (LIB) untersucht. Die große Volumenausdehnung und -kontraktion während der Lithiierung und Delithiierung sorgt für eine verringerte Zyklenstabilität. Unter anderem beinhaltet dies einen Kapazitätsverlust durch die kontinuierliche Neubildung der Passivierungsschicht (SEI). Durch die Verwendung des Additivs LiNO_3 und dessen Shuttle-Effektes bilden sich bestimmte SEI-Komponenten welches u.a. zur Zyklenstabilität beiträgt. Die elektrochemischen Reaktionen des Additivs wurden bereits in anderen Batteriesystemen in der Literatur untersucht. Wie sich das Additiv in LIBs mit Silizium verhält ist noch nicht vollständig untersucht worden. Somit ist das Ziel dieser Arbeit, den Shuttle Prozess anhand von Nebenreaktionen mittels der Voltage-Hold Methode zu analysieren.

Aufgaben

Im Rahmen dieser Masterarbeit sollen Swagelok-Zellen mit und ohne Additiv im Batterielabor am ZEI in Garching gebaut werden und die Voltage-Hold Methode bei verschiedenen Spannungen angewendet werden. Dabei wird sowohl die Lade- als auch die Entladerichtung betrachtet, um den Effekt der Hysterese von Silizium auf die Nebenreaktionen zu untersuchen. Zusätzlich wird die zyklische Alterung des Additivs untersucht.

- AP1. Literaturrecherche zur Voltage-Hold Methode, Silizium als Anodenmaterial, Effekt von LiNO_3 als Additiv in LIBs
- AP2. Erstellung von Test- und Zeitplänen sowie eigenständige Koordination der Messungen mit Battery Dynamics
- AP3. Bau von Swagelok-Zellen
- AP4. Erstellung eines Skripts zur Datenanalyse mit Matlab

Anforderungen

- Grundkenntnisse zu Batterien
- Vorkenntnisse zu Arbeiten im Labor sind von Vorteil
- Vorkenntnisse in MATLAB sind von Vorteil
- Eigenverantwortliche und strukturierte Arbeitsweise

Ausrichtung

- Zellcharakterisierung
- Messreihenstudie
- Hardwareentwicklung
- Softwaredesign
- Modellierung
- Simulation
- Literaturrecherche

Studiengang

- Elektro-/Informationstechnik
- Informatik
- Maschinenbau
- Physik
- Mathematik
- Chemieingenieurwesen
- Wirtschaftsingenieurwesen

Startdatum

ab sofort

Ansprechpartnerin

Hannah Bosch

hannah.bosch@tum.de

Telefon: +49 (0) 89 / 289 – 26977

Raum: 1008

<http://www.ees.ed.tum.de>