

Einfluss unterschiedlicher LiFePO_4 -Partikelsorten auf die Performance von wasserbasierten Lithium-Ionen-Kathoden

Nr.:

Lithium-Ionen Batterien (LiB) zeigen großes Potential als stationäre Energiespeicher auch für elektrische Fahrzeuge. Die Performance der Batterie hängt stark von der Zellfertigung ab. Die Energie- und Leistungsdichte, die Kapazität und die Zyklenstabilität können durch Verbesserung der Elektrodenstruktur erhöht werden.

Die Elektroden bestehen aus Aktivmaterialien und Stromableitern. Zunächst werden die Aktivmaterialien als Pasten auf die metallischen Stromableiterfolien aufgebracht. Diese Pasten enthalten neben den Aktivmaterialpartikeln Ruß zur Verbesserung der Leitfähigkeit und polymere Bindemittel, um die Haftung auf der Stromableiterfolie und die Kohäsion der getrockneten Elektroden-schicht zu gewährleisten. Diese Bindemittel dienen auch als Dispergierhilfsmittel für das Aktivmaterial und den Ruß sowie zur Einstellung des Fließverhaltens. Die Partikelmorphologie des Aktivmaterials ist entscheidend für die Verarbeitung von Elektrodenpasten und ihre resultierende Performance.

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Einfluss des eingesetzten LiFePO_4 -Partikel auf das Fließverhalten von Kathodenpasten sowie die resultierende elektrische Leitfähigkeit und Kohäsion der trockenen Anoden untersucht werden.

Zunächst sollen bei konstanten Mischbedingungen Kathodenpasten hergestellt werden. Hierfür wird Carboxymethylcellulose (CMC) in Wasser aufgelöst. Anschließend werden Ruß- und LiFePO_4 -Partikel in der CMC-Lösung dispergiert. Dabei werden zwei verschiedene LiFePO_4 -Partikel, die sich in ihrer Morphologie unterscheiden, eingesetzt. Darüber hinaus soll die CMC-Konzentration variiert werden. Die daraus resultierenden Kathodenpasten sollen rheologisch charakterisiert werden. Weiterhin sollen die Kathodenpasten mit Hilfe des Rakelverfahrens auf eine Glasplatte aufgebracht werden. Anschließend wird die Leitfähigkeit von den dünnen Schichten mittels eines am Institut vorhandenen Messaufbaus gemessen. Für die mechanische Charakterisierung wird die Kathodenpaste zunächst in eine Silikonform eingegossen und getrocknet. Die Kohäsion wird mittels Drucktest bestimmt. Schließlich sollen, in Abhängigkeit vom Fortschritt der Arbeit, fertige Anoden in Zyklentests auf ihre elektrochemischen Eigenschaften untersucht werden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in schriftlicher Form übersichtlich zu dokumentieren und in einem Seminarvortrag vorzustellen.

Art der Arbeit: Bachelorarbeit

Beginn: nach Vereinbarung

Kontakt: M.Sc. Ronald Gordon

Raum 218

Tel.: +49 721 608 -43757

ronald.gordon@kit.edu