

# Aufbau und Vermessung von oxidischen Festelektrolyten für Lithium-Ionen-Akkumulatoren

Dominik Hofmann, M. Sc.

## Zusammenfassung

Lithium-Ionen-Batterien mit einem Festkörperelektrolyt gelten als eine vielversprechende Speichertechnologie für zukünftige mobile Anwendungen. Im Gegensatz zu Zellen mit einem entflammaren organischen Flüssigelektrolyten kann die Betriebssicherheit deutlich erhöht werden. Zudem kann die Energiedichte durch die Verwendung von metallischem Lithium als Anodenmaterial theoretisch deutlich gesteigert werden. Insbesondere der in der kubischen Granatstruktur vorliegende oxidische Festelektrolyt Lithium-Lanthan-Zirkonoxid (LLZO) ist aufgrund seiner elektrochemischen Stabilität gegenüber einer Vielzahl an Elektrodenmaterialien ein interessanter Kandidat als Festelektrolytwerkstoff.

Im Zuge dieser Arbeit wurden mit Hilfe der Aerosoldeposition-Methode (ADM, auch als aerosolbasierte Kaltabscheidung bezeichnet) aus selbst synthetisierten, mit Aluminiumoxid und Tantaloxid dotierten LLZO-Pulvern Schichten hergestellt und anschließend elektrochemisch charakterisiert. Das Pulver wurde über die Mischoxidroute synthetisiert und weiterverarbeitet, wobei Phasenzusammensetzungen, Partikelgrößen und Partikelmorphologien analysiert wurden. Durch den AD-Prozess konnten homogene, dichte Festelektrolytschichten mit einer Schichtdicke von bis zu 38  $\mu\text{m}$  hergestellt werden. Durch die thermische Nachbehandlung der ALLZTO-Schichten bei 400 °C konnte die ionische Leitfähigkeit im Vergleich zum Ausgangszustand um mehrere Größenordnungen gesteigert werden. Es wurden Halbzellen sowie symmetrische Zellen aus metallischem Lithium und ALLZTO aufgebaut und elektrochemisch charakterisiert. Es wurde nachgewiesen, dass mittels eines eingepprägten Stromes  $\text{Li}^+$ -Ionen durch den Festelektrolyten transportiert werden.

Besonders durch die hohe Schichtaufbaurrate in einem Schichtdickenbereich von ca. 10 – 20  $\mu\text{m}$  stellt die aerosolbasierte Kaltabscheidung eine vielversprechende Methode zum Aufbau von Festelektrolyten dar.

### **Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7400

E-Mail: Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de