

Aerosoldeposition zur Herstellung von Batterien mit gradierter Kathode (AdBatt) im Rahmen des BMBF-Kompetenzclusters FestBatt

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Fördergeber:

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMBF)

Projektträger:

Projektträger Jülich



In Zusammenarbeit mit:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Universität des Saarlandes (UdS)

Lehrstuhl für elektrische Energiesysteme (EES)



UNIVERSITÄT
DES
SAARLANDES

In den vergangenen Jahren wurden bedeutende Fortschritte in der Entwicklung und Optimierung von Festkörperbatterien (SSBs) sowie deren Einzelkomponenten erzielt. Im Fokus standen dabei insbesondere die gezielte Weiterentwicklung des Kathodendesigns sowie die Verbesserung der Ionenleitfähigkeit und der maximalen Stromdichte der Elektrolytschicht. Allerdings konnte bis zum jetzigen Zeitpunkt noch keine geeignete Prozessiermethode gefunden werden, die eine ökonomische Herstellung von SSBs im industriellen Maßstab zulässt.

In Hinsicht auf diese Herausforderung war das übergeordnete Ziel dieses Projektes die Bewertung der aerosolbasierten Kaltabscheidung (auch Pulveraerosoldepositions-methode, PAD) zur Herstellung von SSBs. Im Vergleich zu herkömmlichen Prozessiermethoden zur Herstellung von SSBs, bei denen abschließende Sinterschritte von $> 1000^{\circ}\text{C}$ notwendig sind, können mittels PAD dichte Schichten bereits bei Raumtemperatur hergestellt werden. So sollte im Rahmen dieses Projektes eine SSB mit einer Kompositkathode (Mischung aus Festelektrolytmaterial und Kathodenaktivmaterial) und einer bedeckenden Festelektrolytschicht hergestellt werden.

Im Verlauf des Projekts konnten bedeutende Fortschritte im Bereich der PAD-SSBs erzielt werden. Zum einen wurde ein Proof-of-Concept erbracht, der die reversible Lade- und Entladefähigkeit der Zellen demonstrierte, ohne dass eine signifikante Kapazitätsdegradation beobachtet wurde. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass sowohl die Schichtdicken von Kathode und Elektrolyt als auch die Zusammensetzung der Kathode hinsichtlich des Festelektrolytanteils variabel angepasst werden können. Dies eröffnet eine hohe Flexibilität im Hinblick auf die spätere Prozessierung und Skalierbarkeit. Abschließend wurde festgestellt, dass die elektrochemischen Eigenschaften – insbesondere die Kapazität des Kathodenaktivmaterials sowie die maximale Stromdichte des Festelektrolyten – im „as-deposited“-Zustand noch nicht vollständig den Anforderungen für eine kommerzielle Anwendung genügen. Zur gezielten Verbesserung dieser Eigenschaften ist ein vertieftes Verständnis des Einflusses der nanokristallinen Mikrostruktur auf die Leiteigenschaften der einzelnen Komponenten erforderlich, um die Mikrostruktur entsprechend optimieren zu können.

Kontakt

E-Mail: Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

Telefon: +49 921 55 7401

www.funktionsmaterialien.de

www.funktionsmaterialien.de