

Skalierbare, kostengünstige Fertigungstechnologien für Kompositkathoden und Elektrolyseparatoren in Festkörperbatterien (ARTEMYS)

gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderkennzeichen O3XP0114K



In Zusammenarbeit mit:



Das Konsortium hatte die Aufgabe sowohl sulfidische als auch oxidische Festelektrolyt- und Mischkathodenschichten mit unterschiedlichen Fertigungsmethoden herzustellen. Ziel war dabei die Steigerung der gravimetrischen und volumetrischen Energiedichte zukünftiger Lithiumionenbatterien durch die Nutzung einer metallischen Lithiumanode.

Am Lehrstuhl für Funktionsmaterialien konnte nachgewiesen werden, dass das oxidkeramische Festelektrolytpulver dotiertes $\text{Li}_2\text{La}_3\text{Zr}_7\text{O}_{12}$ mittels aerosolbasierter Kaltabscheidung (engl. Powder Aerosol Deposition Method, kurz: PAD) direkt bei Raumtemperatur zu $1\ \mu\text{m}$ bis $50\ \mu\text{m}$ dicken dichten Schichten verarbeitet werden kann. Der Prozess ermöglicht dabei das direkte Fügen von Kathode und Festelektrolyt bei Raumtemperatur. Im abgeschiedenen Zustand weisen die Festelektrolytschichten aufgrund atomarer Kristallgitterdeformation während des Beschichtungsvorgangs eine signifikant reduzierte Leitfähigkeit auf. Eine moderate thermische Nachbehandlung bei $400\ \text{°C}$ ermöglicht die Steigerung der Leitfähigkeit bei Raumtemperatur auf ca. $5 \cdot 10^{-5}\ \text{S cm}^{-1}$. Die Schichten weisen eine nanokristalline Mikrostruktur auf und wurden in Verbindung mit metallischem Lithium mit Stromdichten von bis zu $1\ \text{mA cm}^{-2}$ zyklert.

Die aerosolbasierte Kaltabscheidung weist ein hohes Potential für eine industrielle Herstellung von oxidkeramischen Festelektrolyten auf.

Literatur:

T. Nazareus, Y. Sun, J. Kita, R. Moos: Powder Aerosol Deposition as a Method to Produce Garnet-Type Solid Ceramic Electrolytes: A Study on Electrochemical Film Properties and Industrial Applications, *Energy Technology*, 2100211 (2021), doi: 10.1002/ente.202100211

Kontakt

E-Mail: Ralf.Moos@uni-bayreuth.de
Telefon: +49 921 55 7401
www.funktionsmaterialien.de