

Batterieentwicklung am Fraunhofer-Projektzentrum ZESS

M.Sc. Matthias Seidel, M.Sc. Silian Yanev, Dr. Henry Auer, Dr. Kristian Nikolowski, Dr. Mareike Partsch

Das Fraunhofer-Projektzentrum für Energiespeicher und Systeme ZESS ist eine gemeinsame Forschungs- und Transferplattform der Fraunhofer-Institute IKTS, IST und IFAM mit vier Forschungsschwerpunkten: Lithium-Festkörperbatterien, stationäre Energiespeicher auf Basis von Natrium-Nickelchlorid-Batterien, Wasserstofftechnologien mit hohen Speicherdichten sowie Prüftechniken zur Qualitätssicherung während der Fertigung. Das Land Niedersachsen unterstützt diese Aktivitäten seit 2018.

Für den Forschungsbereich Festkörperbatterien wurden am Standort Braunschweig neue Labore konzipiert und ausgestattet. Damit steht nun die Infrastruktur bereit, um unter inerter Atmosphäre Elektrolyte zu synthetisieren, Elektroden herzustellen und Zellen zu assemblieren. Die Prozesse werden mit entsprechender Prüftechnik begleitend analysiert. Dies umfasst beispielhaft kalorimetrische und rheologische Messungen sowie Laserlichtbeugung. Mit diesen Verfahren können luft- und feuchtigkeitsempfindliche Materialien untersucht werden. Im Jahr 2023 ist ein Gebäude-neubau geplant, in dem chemische und technische Labore, ein Trockenraum sowie Bürofläche für 100 Mitarbeitende vorgesehen sind. Dadurch wird die Skalierung der im Projektzentrum erprobten Prozesse in den Technikkumsmaßstab möglich.

Ein Forschungsschwerpunkt des Fraunhofer IKTS am ZESS ist die Entwicklung sulfidischer Elektrolyte inklusive der Erprobung passender Verarbeitungsprozesse und Analyseverfahren. Die entwickelten Elektroden werden evaluiert, um den Zusammenhang zwischen Performance und Materialeigenschaften besser zu verstehen und so die Einzelkomponenten weiter zu optimieren. Hierfür müssen Kristall- und

Partikeleigenschaften genau auf die Bedürfnisse im finalen Komposit angepasst werden. Dadurch gelingt es, die elektrochemischen Eigenschaften auf die geforderte Charakteristik der Festkörperzelle abzustimmen. Des Weiteren werden Methoden zur schnellen Charakterisierung dieser Elektroden weiterentwickelt. Mit der am ZESS genutzten und für Festelektrolyte optimierten Methode der Chronoamperometrie¹ können die Komponenten schneller und ohne Informationsverlust auf ihre Performance-Eigenschaften untersucht werden. Der Forschungsprozess wird dadurch effektiver.

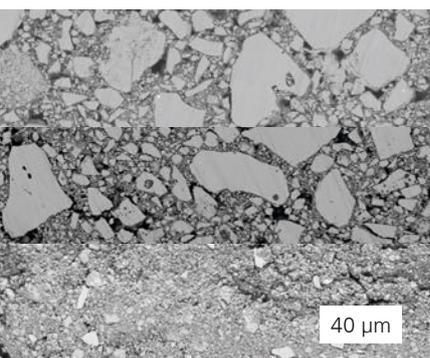
Das Fraunhofer IKTS bringt sein umfangreiches Know-how in der Material- und Prozessentwicklung für keramische Energiespeicher in die vier Forschungsfelder des ZESS ein. Das Kompetenzfeld reicht dabei von der Materialentwicklung über die Komponentenfertigung z. B. von Elektroden und Separatoren bis zum Design und der Assemblierung kompletter Batteriesysteme. Im Fokus steht dabei stets eine Skalierung von Verfahren in die industriennahe Fertigung.

Literatur

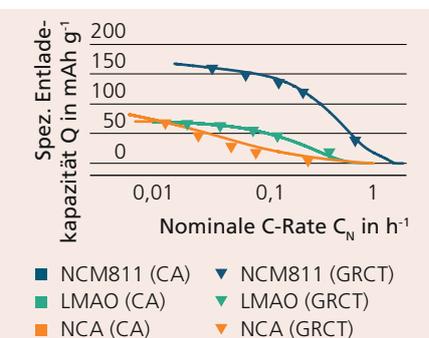
[1] S. Yanev, H. Auer, C. Heubner, K. Nikolowski, M. Partsch, A. Michaelis, Rapid Determination of All-Solid-State Battery Performance via Chronoamperometry, J. Electrochem. Soc. 169 090519.



Messung von feuchte- und luftempfindlichen Proben. Oben: Ofen integriert an Ar-Glovebox, unten: Rheometer integriert in Ar-Glovebox.



FESEM-Abbildung von sulfidischen Elektrolyten unterschiedlicher Partikelgröße.



Kapazitätsrate von Festkörperzellen mit sulfidischem Elektrolyten gegen Kathodenmaterialien (absolute Kapazität vs. nominale C-Rate, Chronoamperometrie (CA) galvanostatisch (GRCT)).