

Entwicklung glasbasierter Separatoren für Lithium-Ionen-Batterien

Verfasser: Dr.-Ing. Ulrich Schadeck

Zusammenfassung

Lithium-Ionen-Batterien liefern heutzutage die Energie für nahezu alle portablen Elektronikgeräte und sind aufgrund ihrer hohen Energie- und Leistungsdichte ein zukunftsfähiger Energiespeicher für Elektrofahrzeuge. Die immer höheren Energiedichten bei gleichzeitig größeren Lasten lassen den Sicherheitsaspekt an Bedeutung gewinnen. Dabei spielt der Separator eine zentrale Rolle. Er trennt beide Batterieelektroden räumlich voneinander und verhindert so deren Kurzschluss. Üblicherweise basieren heutige Separatoren auf mikroporösen Polymerfolien mit niedrigen Schmelzpunkten, welche im Falle einer Zellbeschädigung nicht zuverlässig vor einem thermischen Durchgehen der Batterie schützen können. Zudem sind diese Separatoren chemisch-passive Zellkomponenten, die keinen positiven Beitrag zu elektrochemischen Reaktionen liefern können.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung hochtemperaturstabiler, chemisch-aktiver Separatoren. Hauptbestandteil der Separatoren sind flächige mikrometergroße Glaspartikel, die entweder in Glasfaser-Basisvliese integriert werden, um selbsttragende Separatoren zu konzeptionieren, oder die direkt auf Batterieelektroden kalandriert werden. Damit wird eine Temperaturstabilität von 600 °C erreicht. Zudem verbessern diese Separatoren auch das Alterungsverhalten von Lithium-Ionen-Batterien. Grund hierfür ist eine Wechselwirkung des Separatorglases mit dem Batterieelektrolyten, die dadurch gekennzeichnet ist, dass im Elektrolyten vorhandene Fluorwasserstoffsäure das Glas oberflächlich anätzt. Dadurch gehen Ionen des Glases in Lösung und fungieren, sofern die Glaszusammensetzung richtig eingestellt ist, als Elektrolytadditive, die ihre Wirkung vor allem an den Batterieelektroden entfalten. In Folge dessen erhöht sich die Be- und Entladeeffizienz, die Be- und Entladedynamik wird verbessert und das Altern des elektrochemischen Systems wird gehemmt.

Bestellinformation / Order information

Autor: Ulrich Schadeck

Titel: Entwicklung glasbasierter Separatoren für Lithium-Ionen-Batterien

Reihe: Bayreuther Beiträge zu Materialien und Prozessen, Bd. 15

Herausgeber: Ralf Moos und Gerhard Fischerauer

Verlag: Shaker-Verlag, Düren (2020)

ISBN: 978-3-8440-7225-9

Kontakt

E-Mail: funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

Telefon: +49 921 55 7401