

ACoS

Aktive Glasflake-Composite-Separatoren für Lithium-Ionen-Batterien

Laufzeit: 01.10.2014 bis 31.01.2018
Fördersumme: 611.500 Euro
Projektvolumen: 1.110.002 Euro
Fördergeber: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft,
Infrastruktur, Verkehr und Technik (BayNW)
Förderkennzeichen: PTJ-1308-0002



Projektkoordinator

Frau Dr. Alexandra Füller
Füller Glastechnologie Vertriebs GmbH
Industriestr. 1
94518 Spiegelau
T: 08553 518
E: alexandra.fueller@f-gt.de

Pressekontakt

Herr Prof. Dr.-Ing. Thorsten Gerdes
Universität Bayreuth
Universitätsstr. 30
95440 Bayreuth
T: 0921 55-72 02
F: 0921 55-72 05
E: thorsten.gerdes@uni-bayreuth.de

Projektpartner



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
Universitätsstr. 30, 95440 Bayreuth



Füller Glastechnologie Vertriebs GmbH
Industriestr. 1, 94518 Spiegelau



Vitrolan Textile Glass GmbH
Berneckerstr. 8, 95509 Marktschorgast

Assoziierte Partner



Technologie Anwender Zentrum TAZ Spiegelau
Dr. Ludwig-und-Johanna-Stockbauer-Platz 1, 94518 Spiegelau

Herausforderungen und Ziele

Das übergreifende Ziel des Verbundvorhabens ACoS ist die Entwicklung eines glasbasierten, hochtemperaturfesten und elektrochemisch aktiven Separators für Flüssigelektrolyt-Lithium-Ionen-Batterien.

Separatoren sind ein zentrales Bauteil für die Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien. Bisherige Technologien basieren auf porösen Polymer- oder Komposit-Membranen, die im Schadensfall keinen ausreichenden Schutz gegen ein katastrophales Batterieversagen bieten. Zudem sind Separatoren bisher passive Komponenten, die zwar zum Gewicht der Batterie beitragen, jedoch keinen elektrochemischen Beitrag leisten. Meist wird auch die Anforderung an die Schnellladefähigkeit, welche vor allem bei Elektro- oder Hybridfahrzeugen benötigt werden, nur unzureichend erfüllt.

Die Verwendung von reaktiven Gläsern als Material für Separatoren für Flüssigelektrolyt-Lithium-Ionen-Batterien stellt hierbei einen völlig neuen Ansatz dar. Durch die flexible Gestaltung von Zusammensetzung und Morphologie des Glases sollen zum einen gute elektrochemische Eigenschaften mit der Möglichkeit der Schnellladung und zum anderen eine Verbesserung der Zellsicherheit erreicht werden, da auch bei extremer Überhitzung kein Aufschmelzen oder Schrumpfen des Separators auftritt und so ein Kurzschluss der Batterie zuverlässig verhindert werden kann.

Inhalt und Arbeitsschwerpunkte

Der im Rahmen von ACoS entwickelte Komposit-Separator wird als Glas-Glas-Verbund aufgebaut. Als Substrat werden Glasvliese verwendet, welche mechanische Funktionen bei der Assemblierung der Zelle übernehmen sollen. Diese Vliese werden mit Mikrometer-Glasflakes einer bestimmten Glaszusammensetzung gefüllt, die eine elektrochemische Wechselwirkung mit dem Elektrolyten und den Elektrodenmaterialien ermöglicht.

Die Glasflakes werden durch einen Rotationszerstäubungsprozess hergestellt. Das bereits in Vorprojekten (FORGLAS) erfolgreich eingesetzte Verfahren wurde im Rahmen des Projektes weiterentwickelt, um Glasflakes mit einem sehr engen Aspekt-Verhältnis herzustellen.

Die Kompositbildung von Glasvliesen und Glasflakes erfolgt durch unterschiedliche Aufziehverfahren, wobei hier ausschließlich wasserbasierte Bindersysteme zum Einsatz kommen. Eine große Herausforderung stellt die Optimierung der Integration von Glasflakes in Glasvliese dar, vor allem in der Rolle-zu-Rolle-Verarbeitung.

Die elektrochemische Untersuchung von Batterie-Vollzellen mit glasbasierten Separatoren stellt einen weiteren Schwerpunkt des Verbundvorhabens dar. Dabei werden Batterie-Vollzellen unterschiedlich zyklisch belastet. Hierbei steht vor allem die Untersuchung des Einflusses der verwendeten Separatorengläser mit unterschiedlichen Materialzusammensetzungen und Morphologien auf die elektrochemischen Eigenschaften der Batteriezellen im Vordergrund. Neben Langzeituntersuchungen ist die postmortale Untersuchung gealterter Batteriezellen ein zentrales Thema.

Nutzung der Ergebnisse und Beitrag zur Energiespeicherung

Der im Verbundvorhaben ACoS entwickelte Separator zeigt, dass die Verwendung von Glas als Separatormaterial für Flüssigelektrolyt-Lithium-Ionen-Batterien viele Vorteile mit sich bringt. Neben der deutlich verbesserten Hochtemperaturfestigkeit kann Glas, in einer bestimmten Materialzusammensetzung, auch die Zelleigenschaften verbessern, wie die Schnellladefähigkeit erhöhen oder den Kapazitätsverlust verringern.

Mögliche Anwendungen des Separators liegen in stationären Speichern, aber auch eine Nutzung in Batteriespeicherung für Elektro- oder Hybridfahrzeugen ist denkbar.