

# Neuartiges Kathodenmaterial für Lithium-Schwefel-Batterien und Lithium-Ionen-Batterien

## Anwendungsgebiet

Die Nachfrage nach leistungsstarken Batterien ist groß - in unterschiedlichsten Bereichen der Wirtschaft. Sie werden beispielsweise für mobile IT-Anwendungen, Luft- und Raumfahrt, im Bereich Elektromobilität und für Batterie-Speicherkraftwerke benötigt.

Der Einsatz des erfindungsgemäßen Kathodenmaterials erhöht nicht nur Kapazität, Energiespeicherdichte, Energieeffizienz und Zyklenstabilität, sondern verringert auch die Herstellungskosten sowohl von Lithium-Schwefel- als auch von Lithium-Ionen-Zellen.

## Stand der Technik

Wenn das elektrochemisch aktive Material einer Zelle eine zu geringe elektrische Eigenleitfähigkeit aufweist, besteht das Kathodenmaterial üblicherweise aus einem Mehrkomponenten-Gemisch. Beispielsweise werden Kohlenstoffpartikel zur Erhöhung der Leitfähigkeit und Bindemittel zur Stabilisierung des Kathodenverbundes beigefügt. Das Gemisch wird dann auf den Stromsammelner, dessen Aufgabe die Ableitung der Elektronen zum äußeren Stromkreis ist, aufgebracht.

Der Zusatz von Bindemitteln und elektrisch leitfähigen Füllpartikeln ist nicht nur teuer, sondern begrenzt auch die Energiedichte der Zelle, da der Volumenanteil des Bindemittels und der Füllpartikel zu Lasten des Aktivmaterialanteils geht.

Ein weiteres Problem ist der relativ hohe elektrische Widerstand zwischen den Grenzflächen der leitenden Füllpartikel im Kathodenverbund. Der Kathodenverbund hat eine geringe Gesamtleitfähigkeit und eine geringe mechanische Stabilität, die Integrität des Kathodenverbundes sinkt mit zunehmender Zyklenzahl, die Kapazität wie auch die Energieeffizienz der Zelle nehmen ab.

## Innovation

An der Hochschule Aalen - Technik und Wirtschaft wurde ein Verbundmaterial und Herstellungsverfahren entwickelt, durch das die bauliche und stoffliche Trennung von Stromsammelner und Kathodenmaterial entfällt.

Das Kathodenmaterial kann in einem einstufigen Herstellungsverfahren in Bandgalvanikanlagen erzeugt und gefertigt werden.

Bei der Herstellung wird elektrochemisch aktives Material (z.B. Schwefel oder Lithiumeisenphosphat) in eine elektrisch leitfähige Matrix (z.B. Kupfer) homogen eingebunden. Die Matrix wird sowohl für die Ableitung der Elektronen zum äußeren Stromkreis genutzt (Stromsammelnerfunktion) als auch für die direkte elektrische und mechanische Kontaktierung des Aktivmaterials (Ersatz leitfähiger und bindender Additive).

Der Anteil des Aktivmaterials in der Kathode kann so erhöht werden, da die Beimischung von Bindemittel und elektrisch leitfähigen Füllpartikeln überflüssig ist.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Verbesserte Batterieeigenschaften: Kapazität, Energiedichte, Effizienz, Zyklenstabilität
- ✓ Einstufiger Herstellungsprozess
- ✓ Kostensenkung durch Verzicht auf Bindemittel und elektrisch leitfähige Füllpartikel
- ✓ Einsatz in Li-Ionen-Zellen und Li-Schwefel-Zellen
- ✓ Nur geringe Modifizierung gängiger Bandgalvanik- bzw. Foliengalvanoforschungsanlagen nötig

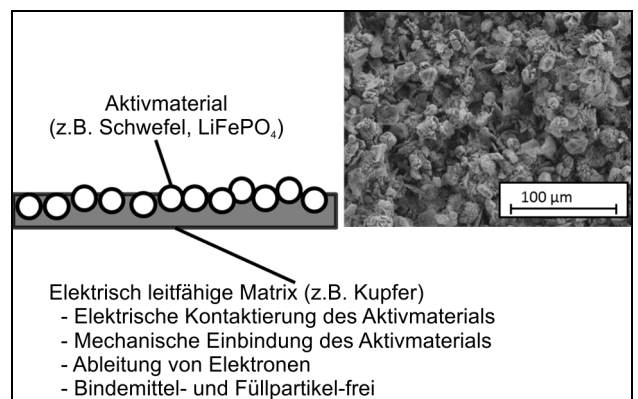


Abbildung 1: Links: schematischer Aufbau, rechts: REM-Aufnahme des neuartigen Kathodenmaterials

## Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Kooperation und Lizenznahme.

## Patent-Portfolio

Deutsche Patentanmeldung und internationale PCT-Anmeldung sind anhängig.

## Kontakt

Dr. Frank Schlotter

[fschlotter@tlb.de](mailto:fschlotter@tlb.de)

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

[www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Referenz-Nummer: 13/107TLB