

Innovation im Energiebereich ist wichtiger denn je für die Zukunftsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft. Die Entwicklung sowie Umsetzung moderner Technologien im Energiesektor ist für das Fraunhofer IWS deshalb von wesentlicher Bedeutung. Mehr als 8 Mio. Euro akquirierte das IWS 2012 bei der Industrie und Zuwendungsgebern für Forschungsprojekte im Bereich der Energiewandlung, -speicherung und -effizienz. Zahlreiche material- und produktionstechnische Fragestellungen entlang der Prozesskette zur Fertigung von Lithium-Ionen-Zellen werden aufgegriffen, innovative Herstellungskonzepte für Batterien der nächsten Generation werden erarbeitet.



Kontakt:
 Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden
 Dr. Holger Althues
 Tel.: +49-351-83391-3476
 Fax: +49-351-83391-3300
 E-Mail: holger.althues@iws.fraunhofer.de
 www.iws.fraunhofer.de

TU Dresden
 Fakultät Maschinenwesen
 Institut für Fertigungstechnik
 Lehrstuhl für Laser- und Oberflächentechnik
 Prof. Dr. Eckhard Beyer
 Tel.: +49-351-4633-1993
 Fax: +49-351-4633-7755
 E-Mail: eckhard.beyer@tu-dresden.de



Energiespeicher für die Zukunft

Elektrodenentwicklung für Batterien und Supercaps

Supercaps, auch als Energiespeicher bezeichnet, nehmen neben den Batterien eine Schlüsselfunktion bei der Speicherung elektrischer Energie ein. Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden, stellt sich den zahlreichen Herausforderungen bei der Material- und Prozessentwicklung und erarbeitet Lösungen für die industrielle Fertigung.

Die Elektrode ist das Herzstück einer Batterie bzw. eines Supercaps. Ihre Zusammensetzung und ihre Struktur bestimmen maßgeblich die Lebensdauer und die Leistungsfähigkeit des elektrischen Energiespeichers. An die Elektrodenfertigung, von der Materialauswahl bis zum Konfektionieren, werden daher höchste Ansprüche gestellt.

Neben den Eigenschaften wird in diesen Prozessschritten auch der Preis des resultierenden Bauteils definiert. Teure Ausgangsmaterialien und aufwendige Verfahrensschritte enthalten den größten Teil der Wertschöpfung bei der Herstellung von Batterien und Supercaps. Um die Gesamtkosten bei der Elektrodenfertigung zu senken, müssen vor allem Maßnahmen zur Kostenreduktion ergriffen werden.

Ein Kostentreiber bei der Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien ist der Schichtauftrag aus organischen Lösungsmitteln (in der Regel: N-Methyl-Pyrrolidon (NMP)). Diese müssen in aufwendigen Trocknungsschritten entfernt und wieder aufbereitet werden. Zudem stellt die Verwendung von organischen Lösungsmitteln ein Sicherheitsrisiko für Mitarbeiter und Umwelt dar. Da die Anforderungen an die Elektroden sehr hoch sind, ist eine Umstellung auf einen alternativen Prozess mit sehr großem Entwicklungsaufwand verbunden. Jede Prozessoptimierung muss mit zeitaufwendigen, elektrochemischen Untersuchungen am Produkt unterlegt werden.

Die Entwicklung von Verfahren zur Elektrodenfertigung ohne den Einsatz organischer Lösungsmittel ist somit eine der großen Herausforderungen für die Kostenreduzierung bei der Batterie- bzw. Supercapaherstellung. Am Fraunhofer IWS wurden dafür Lösungen zur Kosteneinsparung bei der Fertigung entwickelt.

Im Rahmen des BMBF-Projektes DeLIZ (FKZ: 02PO2640) wurde an der wässrigen Prozessierung von Anoden und Kathoden für Lithium-Ionen-Zellen gearbeitet. Die Ergebnisse sind äußerst vielversprechend: Auch die empfindlichen Kathodenmaterialien zeigen ihr volles Leistungsvermögen nach der wässrigen Prozessierung. Kapazitäten bis 140 mA h g^{-1} (bei $0,2 \text{ C}$ Laderate) und 50 mA h g^{-1} (bei 16 C Laderate) zeugen von einer guten Anbindung und keinen Schädigungen des Aktivmaterials durch den Beschichtungsprozess.

Im Rahmen des DryLIZ-Projektes (Förderkennzeichen 02PJ2302) werden die Arbeiten zur Entwicklung neuer Elektrodenwerkstoffe fortgesetzt. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt auf der wässrigen und trockenen Prozessierung von Anoden und Kathoden für Lithium-Ionen-Zellen im Rolle-zu-Rolle-Verfahren und deren Weiterverarbeitung durch Trennen und Fügen in Verbindung mit einem innovativen Trockenraumkonzept.

Im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes AlkaSuSi (Förderkennzeichen 03X4618A) und des EraNet-Projektes MaLiSu (Förderkennzeichen 01MX12009A) wird gemeinsam mit weiteren Forschungspartnern an neuen Materialkonzepten für Batterien auf Basis des Lithium-Schwefel-Systems geforscht. In enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Anorganische Chemie der TU Dresden werden neue Schwefel/Kohlenstoff-Nanokomposite entwickelt und zu hochkapazitiven Elektroden verarbeitet.



Abb. 1: Schema des Rolle-zu-Rolle-Beschichtungsprozesses



Abb. 2: Beschichtete Kupferfolie



Dr. Holger Althues
 (Fotos: Fraunhofer IWS)