

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2019

03. April 2019 || Seite 1 | 4

Schlüsselkomponente für Batterien der Zukunft

Fraunhofer IWS entwickelt Lösungen für aktuelle Herausforderungen von Lithium-Metall-Anoden

(Dresden, 03.04.2019) Wissenschaftler des Fraunhofer IWS um Dr. Holger Althues haben ein innovatives Verfahren zur kosteneffizienten Herstellung dünner Lithiumanoden aus geschmolzenem Lithium entwickelt. In dem vom BMBF geförderten Projekt »MaLiBa« arbeitet das Dresdner Institut mit den Unternehmen hpulcas und der Prüfgesellschaft SGS sowie Wissenschaftlern um Prof. Dr. Jürgen Janek von der Justus-Liebig-Universität Gießen an der Lösung weiterer kritischer Probleme rund um dieses Konzept. Die wichtigste Innovation besteht in der Realisierung eines Anodenverbundes. Dieser besteht aus einer mittels Schutzschichten stabilisierten Lithiumschicht auf einer wenigen Mikrometer dicken Nickelfolie.

Lithium-Metall-Anoden gelten als Schlüsselement für die Batteriesysteme der Zukunft. Sie ermöglichen die Maximierung der Energiedichte sowohl in Bezug auf das Zellvolumen als auch auf die Masse. Die Lithium-Metall-Anode wird bereits in Lithium-Schwefel-Zellen eingesetzt, um Rekordwerte in der spezifischen Energie von mehr als 400 Wattstunden pro Kilogramm zu erreichen. Die besten Lithium-Ionen-Batterie-Zellen erreichen im Vergleich dazu derzeit lediglich 250 Wattstunden pro Kilogramm. Darüber hinaus könnten Festkörperbatterien die volumetrische Energiedichte heutiger Lithium-Ionen-Batterien bei Verwendung der Lithium-Metall-Anode um mehr als 70 Prozent überschreiten. Zu den herkömmlichen Produktionslösungen für Lithiumfolien gehören Walzverfahren. Deren Schwierigkeit besteht darin, dass sich damit großflächig Schichten unter 50 Mikrometern Dicke nur sehr aufwendig herstellen lassen. Die Qualität ist zudem begrenzt, da Hilfsstoffe die Oberfläche chemisch verunreinigen. Somit lassen sich Lithiumfolien nicht mit den für Batterieanwendungen notwendigen Qualitätsanforderungen im industriellen Maßstab produzieren. Hinzu kommt, dass Produktionstechnologien für hochwertige und dünne Lithiumschichten noch nicht kommerziell verfügbar sind und die Grenzfläche von Lithium zu anderen Zellkomponenten hochreaktiv ist. Das wiederum erfordert ein Interface-Engineering, um einen stabilen und sicheren Einsatz der Lithium-Anoden zu ermöglichen.

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03XP0185 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.

GEFÖRDERT VOM

**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Leiter Unternehmenskommunikation

Markus Forytta | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3614 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | markus.forytta@iws.fraunhofer.de

Abteilungsleiter Chemische Oberflächen- und Batterietechnik

Dr. Holger Althues | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3476 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | holger.althues@iws.fraunhofer.de

Lithophile Oberfläche der Stromableiterfolie ermöglicht Benetzen der Lithiumschmelze

Das Fraunhofer IWS arbeitet bereits seit einigen Jahren an einem Beschichtungsprozess, der es erlaubt, Lithiumschichten weniger Mikrometer Dicke zu erzeugen. Die wichtigste Innovation liegt in einer lithiophilen Oberfläche, die eine kostengünstige und homogene Abscheidung dünner Schichten aus geschmolzenem Lithium auf metallischen Substraten ermöglicht. »Wir sind in der Lage, dünne Nickel- und Kupferfolien so zu behandeln, dass eine Beschichtung aus der flüssigen Phase bzw. aus der Schmelze des Lithiums möglich wird«, erläutert Dr. Holger Althues, Abteilungsleiter Chemische Oberflächen- und Batterietechnik am Fraunhofer IWS. Da sich Kugeln ausbildeten, wenn flüssiges Lithium auf eine unbehandelte Kupfer- oder Nickelfolie aufgebracht würde, sei das Benetzen der Folienoberfläche mit Lithium nicht möglich. »Dies ist jedoch unbedingt notwendig, um eine Beschichtung zu erzeugen und das schaffen wir mit einer lithiophilen Substratoberfläche«, konkretisiert Dr. Althues. Weitere Vorteile lägen darin, dass sich die entwickelte IWS-Technologie besonders günstig realisieren und bereits im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf industrielle Maßstäbe hochskalieren lasse. Modifizierungen der Lithium-Oberfläche sollen diesen Beschichtungsprozess in dem Vorhaben »MaLiBa« erweitern. Das Projekt-Team unter Koordination des IWS will so das Handling und die Stabilität sowie die Sicherheit der Lithium-Anoden für den Einsatz in Batteriezellen entscheidend verbessern. Ergänzt werden diese Arbeiten durch die Entwicklung eines Laserschneidprozesses innerhalb des Projekts »LiMeCut«, der eine flexible Konfektionierung von Lithium-Anoden ermöglichen wird. So ergibt sich ein Werkzeugkasten für die Anpassung von Anoden an kundenspezifische Zellsysteme und -formate. »Wir sehen einen wachsenden Bedarf in der Entwicklung von Lithium-Metall-Batterien«, erklärt der Batterieforscher Dr. Althues. »Bereits heute können wir viele Anforderungen bedienen, indem wir maßgeschneiderte Anoden herstellen«.

Über »MaLiBa« und »LiMeCut«

In dem Verbundprojekt Maßgeschneiderte Metall-Anoden für zukünftige Batteriesysteme (»MaLiBa«) entwickelt das Fraunhofer IWS in Zusammenarbeit mit der Justus-Liebig-Universität Gießen, der hpuocas und der Prüfgesellschaft SGS maßgeschneiderte und oberflächenmodifizierte Lithium-Anoden für Batterien der Zukunft, während das Projekt »LiMeCut« (gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des eurostars-Programms unter der Förderkennziffer 01QE1837) in Zusammenarbeit mit OxisEnergy und ULT auf die

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2019

03. April 2019 || Seite 2 | 4

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03XP0185 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächen- und Reaktionstechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten. An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS

Entwicklung einer flexiblen Laserprozesstechnologie zum Schneiden von Lithiumanoden abzielt. Erste Projektergebnisse werden im Rahmen der Konferenz »Lithium-Metal-Anodes« im November in Dresden im Rahmen eines ganztägigen Programms mit Beiträgen internationaler Experten aus Wissenschaft und Industrie vorgestellt.

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2019

03. April 2019 || Seite 3 | 4

Mehr über die Batterie der Zukunft erfahren: Zwei Tage, zwei Workshops! Das Fraunhofer IWS veranstaltet am 18. und 19. November 2019 die »Carbon Electrode Materials« und die »Lithium-Metal-Anodes: Processing and Integration in Next-Generation Batteries« in Dresden. Mehr Informationen demnächst auf <http://s.fhg.de/iws-veranstaltungen>.



Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03XP0185 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.

Mittels IWS-Schmelzabscheidung hergestellte Lithiumschicht auf Kupferfolie: Das Verfahren erlaubt bereits jetzt die Herstellung von Prototypzellen mit 5 bis 30 Mikrometer dünnen Lithiumanodenschichten.

© Fraunhofer IWS Dresden

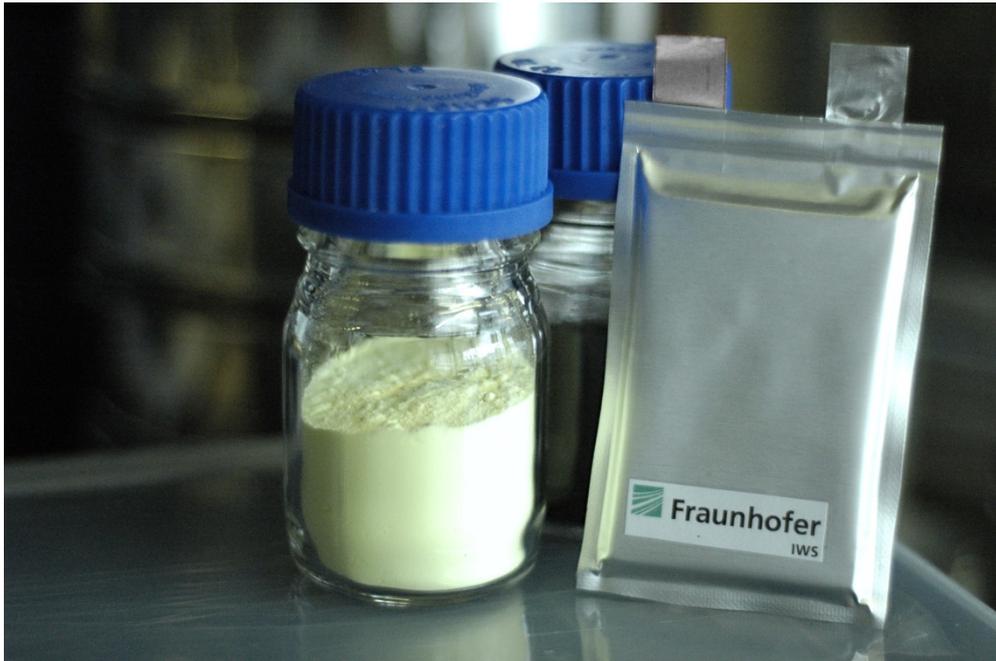
GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächen- und Reaktionstechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



Prototypen von Batteriezellen der nächsten Generation werden am Fraunhofer IWS entwickelt. Im Projekt »MaLiBa« wird die generische Lithiumanodentechnologie für Lithium-Schwefel-Batterien hoher volumetrischer Energiedichte eingesetzt.

© Fraunhofer IWS Dresden

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2019

03. April 2019 || Seite 4 | 4

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03XP0185 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächen- und Reaktionstechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.