

Pressemitteilung

Fraunhofer-Gesellschaft

Britta Widmann

01.09.2021

<http://idw-online.de/de/news775008>

Forschungs- / Wissenstransfer, Forschungsergebnisse
Chemie, Energie, Maschinenbau, Verkehr / Transport, Werkstoffwissenschaften
überregional



Umweltfreundliche Herstellung von Batterieelektroden

Herkömmliche Prozesse zur Herstellung von Batterieelektroden sind auf den Einsatz von meist toxischen Lösungsmitteln angewiesen und benötigen viel Platz und Energie. Nicht so DRYtraec® – ein neu entwickeltes Trockenbeschichtungsverfahren des Fraunhofer-Instituts für Werkstoff- und Strahltechnik IWS. Die Technologie ist umweltfreundlich und kosteneffizient, kann breit eingesetzt werden und hat so das Potenzial, die Batterieelektrodenherstellung zu revolutionieren.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) prognostiziert für das Jahr 2030 in Deutschland einen Energieverbrauch von etwa 655 Terawattstunden – und damit einen Anstieg um fast 20 Prozent im Vergleich zu heute. Eine entsprechende Studie hatte die Prognos AG im Auftrag des BMWi durchgeführt. Die Zahl stellt eine erste Abschätzung dar, endgültige Ergebnisse sollen im Herbst vorliegen. Doch klar ist, dass der gesamtgesellschaftliche Energiebedarf kontinuierlich zunimmt. Gerade im stark wachsenden Elektromobilitätssektor wird daher nach neuen Wegen gesucht, um den Energiebedarf bei der Herstellung von Batterien zu reduzieren und somit so kosteneffizient und gleichzeitig so umweltfreundlich wie möglich zu gestalten. Mit DRYtraec® hat ein interdisziplinäres Forschungsteam am Fraunhofer IWS in Dresden hierfür eine vielversprechende Lösung entwickelt, die bei der Herstellung der Batterieelektroden ansetzt.

Elektroden sind ein zentraler Baustein jeder Batterie und bestehen in der Regel aus einer Metallfolie, die mit einer dünnen Beschichtung überzogen ist. Die Beschichtung enthält dabei die aktiven Komponenten, die für die Energiespeicherung verantwortlich sind. »Üblicherweise erfolgt der Beschichtungsprozess nass-chemisch mit sogenannten Slurry-Ansätzen«, erklärt Dr. Benjamin Schumm, Gruppenleiter Chemische Beschichtungsverfahren am Fraunhofer IWS. Aus Aktivmaterial, Leitrußen und Bindern wird zusammen mit einem Lösungsmittel eine Art Paste hergestellt, mit der zunächst eine nasse Schicht auf der Metallfolie erzeugt wird. »Damit das Lösungsmittel anschließend wieder verdampfen kann, werden riesige Anlagen mit sehr langen Trocknungsstrecken benötigt. Diesen Prozess können wir mit DRYtraec® effizienter gestalten.«

Spezieller Binder und Scherkräfte durch rotierende Walzen

Für das neue Beschichtungsverfahren werden grundsätzlich ähnliche Ausgangsstoffe wie in den Slurry-Ansätzen verwendet. Die Trockenvariante des Fraunhofer IWS kommt dabei ohne Lösungsmittel aus, setzt dafür aber auf einen speziellen Binder. Zusammen bilden die Materialien ein Pulver, das in einen Kalanderspalt, also einen Spalt zwischen zwei entgegengesetzt rotierende Walzen, gegeben wird. Entscheidend ist, dass sich eine der Walzen dabei schneller dreht als die andere. So entsteht eine Scherkraft, die dafür sorgt, dass der Binder fadenförmige Netzwerke, sogenannte Fibrillen, ausbildet. »Man kann sich das in etwa wie ein Spinnennetz vorstellen, das die Partikel mechanisch verankert«, beschreibt Schumm. Auf der schneller rotierenden Walze bildet sich durch Druck und Bewegung ein feiner Film. Dieser wird anschließend in einem zweiten Kalanderspalt auf eine Stromableiterfolie übertragen. Hierbei können ohne großen Mehraufwand auch beide Seiten gleichzeitig beschichtet werden. Im letzten Schritt wird die entstandene Rolle dann je nach Bedarf zugeschnitten und die einzelnen Teile entsprechend gestapelt, um so die fertige Batteriezelle zu erzeugen.

Erfolg durch gebündelte Kompetenzen in Chemie und Produktionstechnik

Mit DRYtraec® ergeben sich somit im Vergleich zu bisherigen Batterieelektrodenbeschichtungsverfahren klare ökologische und ökonomische Vorteile. Der Wegfall von toxischen Lösungsmitteln und langen, energiefordernden Trocknungsanlagen kommt der Umwelt zugute. Indem das neue Verfahren die Produktion beschleunigt und die Anlage nur ein Drittel der Fläche einer herkömmlichen Lösung einnimmt, entstehen zudem auf vielfältige Weise Einsparungseffekte.

Den Erfolg des DRYtraec®-Verfahrens sieht Schumm vor allem in der breit gefächerten Expertise des Forschungsteams am Fraunhofer IWS begründet. So gebe es Kollegen mit Expertise im Fachbereich Chemie, die an der optimalen Pulvermischung gearbeitet haben, genauso aber auch Experten aus der Produktionstechnik, denen es gelungen sei, die Anlagen so zu entwickeln, dass der Trockenfilm nie selbsttragend ist und somit stabil bleibt.

Breite Anwendungsmöglichkeiten

Im Rahmen des Förderprojekts »DryProTex« wurden bereits erste DRYtraec®-Prototypenanlagen in Betrieb genommen. Hierbei zeigte sich, dass eine kontinuierliche Elektrodenherstellung möglich ist – und das auch unabhängig vom jeweiligen Batterietyp: »Das Einsatzspektrum der Technologie ist nicht auf eine bestimmte Zellchemie beschränkt«, betont Schumm. »Die Anwendung bei Lithium-Ionen-Zellen ist genauso möglich wie bei Lithium-Schwefel- oder Natrium-Ionen-Zellen. Auch Feststoffbatterien haben wir mit im Blick. Diese werden in Zukunft eine immer größere Rolle spielen, aber die Materialien vertragen keine nass-chemische Verarbeitung. Hier liefern wir mit DRYtraec® einen vielversprechenden Ansatz.«

Das Interesse der Industrie ist groß. Derzeit laufen Gespräche mit mehreren Automobil- und Zellherstellern, um die Realisierung von diversen Pilotanlagen zu planen. Über die Elektrodenherstellung mit DRYtraec® hinaus betrachten die Fraunhofer-Forschenden anhand vieler weiterer Projekte die gesamte Prozesskette der Batteriezellenentwicklung ganzheitlich, um so die Zukunft der Batterie maßgeblich mitzugestalten.

URL zur Pressemitteilung: <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2021/september-2021/umweltfreundliche-herstellung-von-batterieelektroden.html>



Auf der schneller rotierenden Walze bildet sich ein feiner Beschichtungsfilm.
© Fraunhofer IWS Dresden