



Batterieoptimierung treibt Energiewende voran

Effizienter und umweltfreundlicher: Eine Forschungsgruppe der Hochschule Aalen um Timo Sörgel forscht an verbesserten Batteriekomponenten

12.10.2023 | Smartphone, Elektroauto, Windkraftanlage: Es gibt kaum einen Lebensbereich, in dem wir keine Lithium-Ionen-Akkus nutzen. Die Energiespeicher sind vielseitig, verfügen über eine hohe Energiedichte, eine geringe Selbstentladung und eine langlebige Leistung. Könnte man sie in einigen Aspekten noch verbessern – der Nutzen wäre enorm. So soll zum Beispiel die Elektromobilität in Deutschland ausgebaut werden. Bis 2030 will die Bundesregierung mindestens sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren sehen.

Die Gruppe um Professor Timo Sörgel vom Zentrum Elektrochemische Oberflächentechnik (ZEO) an der Hochschule Aalen forscht an Verfahren, die eine Herstellung verbesserter Batteriekomponenten ermöglichen könnte, die kostengünstiger, umweltfreundlicher und sicherer sind. Auf Elektroautos bezogen hieße das: schnellere Ladezeiten und eine höhere Leistung. Beide Aspekte unterstützen die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen. Zusätzlich könnte man die Rohstoffe aus den Elektroden wesentlich einfacher zurückgewinnen, was die Batterien nachhaltiger und wirtschaftlicher macht.

Bessere Batterien fördern Elektromobilität

Die Gruppe um Professor Timo Sörgel vom Zentrum Elektrochemische Oberflächentechnik (ZEO) an der Hochschule Aalen forscht an Verfahren, die eine Herstellung verbesserter Batteriekomponenten ermöglichen könnte, die kostengünstiger, umweltfreundlicher und sicherer sind. Auf Elektroautos bezogen hieße das: schnellere Ladezeiten und eine höhere Leistung. Beide Aspekte unterstützen die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen. Zusätzlich könnte man die Rohstoffe aus den Elektroden wesentlich einfacher zurückgewinnen, was die Batterien nachhaltiger und wirtschaftlicher macht.

Professor Sörgel arbeitet seit rund zehn Jahren an galvanotechnischen Verfahren, bei denen sich mittels elektrischen Stroms Metalle auf einer Oberfläche niederschlagen. Ziel ist, Elektroden für Lithium-Akkumulatoren zu optimieren: „Das Verfahren, das wir entwickelt haben, nennt sich Kompositgalvanoformung. Wir kombinieren dabei Disper-



sionsabscheidung und Foliengalvanoformung und stellen so Kathoden für Lithium-Schwefel- und Lithium-Ionen-Batterien her.“ Bei der klassischen Foliengalvanoformung wird eine rotierende Walze, beispielsweise aus Titan, galvanisch beschichtet und die abgeschiedene Metallschicht wird in Form einer Folie zeitgleich und kontinuierlich wieder von dieser Walze abgezogen. Bei der Dispersionsabscheidung werden funktionale Partikel, in diesem Fall die Kathodenaktivmaterialien, mit in die galvanisch abgeschiedene Metallmatrix eingelagert. „Durch die Verfahrenskombination erhalten wir so eine freistehende Kompositfolie, die direkt als fertige Batteriekathode eingesetzt werden kann. Vor kurzem haben wir hier in Aalen die weltweit erste Technikumsanlage dafür in Betrieb genommen,“ erklärt der Forscher. Seit 2019 ist diese Technik und das von dem Team hergestellte Folienverbundmaterial in Deutschland, Frankreich und Großbritannien patentiert. In seiner Forschungsgruppe arbeiten dabei viele junge Studierende, die sich für die Zukunftstechnologie Kompositgalvanoformung begeistern.

Mit ihm Team: Studentin Suvetha Logeswaran. Sie untersucht in ihrer Bachelorarbeit die Kompatibilität zwischen galvanisch abgeschiedener Metallmatrix und den eingelagerten funktionalen Partikeln bei der Dispersionsabscheidung in Abhängigkeit von Oberflächen- und Grenzflächenenergien. „Über mein Chemiestudium kam ich zur Oberflächentechnik. Mich begeistert, wie innovativ und aktuell unsere Themen sind, zum Beispiel die Batterietechnik.“

Besonders gut gefiel ihr die Hands-on-Mentalität in der Forschungsgruppe. Spontane Ideen wurden kurzerhand umgesetzt und bei anstehenden Problemen, etwa beim 3D-Druck oder bei CAD-Konstruktionen haben sich im Team schnell Lösungen gefunden. „In der Forschungsgruppe habe ich gemerkt, wie praxisnah mein Studium an der Hochschule Aalen war. Ich konnte Wissen aus den Vorlesungen, die ich am Studienbeginn gehört habe, hier im Labor praktisch anwenden,“ beschreibt die Studentin im Studiengang Oberflächentechnologie/Neue Materialien der Hochschule.

Batterietechnologie praktisch umsetzen

Reichlich Praxiserfahrung machte auch Phillip Scherzl, der ein von der Firma SCHOTT unterstütztes duales Studium an der Hochschule Aalen absolvierte. In seinem Master, dem Forschungsmaster „Advanced Material and Manufacturing“ an der Hochschule Aalen, konnte er die Bereiche, die ihn besonders interessierten, miteinander verknüpfen: Elektrochemie, Galvanotechnik und Batterietechnologie. „In meiner Arbeit habe ich grundlegende Fragestellungen bearbeitet, die beantwortet werden müssen, um die Kompositgalvanoformung von Kathoden für Lithium-Ionen-Batterien mit Aluminium als Matrixmetall später umsetzen zu können.“ Dies führte zur Entwicklung eines definiert strukturierten Stromsammlers aus Aluminium für Batterien – wichtige Ergebnisse, die maßgeblich zu einer kürzlich veröffentlichten wissenschaftlichen Publikation der Arbeitsgruppe beitrugen.

Nach Abschluss seines Studiums wechselte er als Process Engineer Surface Technolo-

gy in das Unternehmen: „Da ich im gesamten Master sehr eigenständig gearbeitet und Verantwortung übernommen habe, fällt mir dies nun beim Jobeinstieg bei SCHOTT leicht.“

Forschungsnachwuchs für die Energiewende

Vielversprechende Talente direkt aus Hochschulen zu rekrutieren, die bereits Erfahrungen in relevanten Projekten gesammelt haben: Davon profitieren Unternehmen, die eng mit der Wissenschaft zusammenarbeiten. Das gilt vor allem für stark anwendungsbezogene und zukunftsgerichtete Bereiche wie die Batterieforschung.

Denn der weltweite Markt für Batterien wächst rasant: Laut einer Studie von McKinsey wird die Nachfrage bis 2030 um jährlich 30 Prozent steigen. Gleichzeitig werden Rohstoffe für die Herstellung auf Dauer knapp werden – neue Batteriegenerationen, die sich effizient recyceln lassen, werden also dringend benötigt. Die Ausbildung von Experten und Expertinnen im Batteriebereich, wie sie in Zusammenarbeit von Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen funktioniert, ist damit ein essenzieller Baustein für das Gelingen der Energiewende.

Weitere Informationen

Zur Herstellung von Templaten zur Galvanoformung von Metallschäumen, die z.B. als Batteriestromsammeler eingesetzt werden:

R. Arnet, O. Kesten, W. El Mofid, T. Sörgel, Combining 3D Printing and Electrochemical Deposition for Manufacturing Tailor-Made 3D Nickel Foams with Highly Competitive Porosity and Specific Surface Area Density, *Metals* 2023, 13, 857, <https://doi.org/10.3390/met13050857>

Zur Entwicklung eines galvanogeformten, definiert strukturierten Aluminium-Stromsammlers für Batterien:

P. Scherzl, M. Kaupp, W. El Mofid, T. Sörgel, Electroforming as a Novel One-Step Manufacturing Method of Structured Aluminum Foil Current Collectors for Lithium-Ion Batteries, *Batteries* 2023, 9, 422, <https://doi.org/10.3390/batteries9080422>