



Batterieoptimierung treibt Energiewende voran

Forschungsgruppe der Hochschule Aalen forscht an verbesserten Batterie-komponenten

19.10.2023 | Smartphone, Elektroauto, Windkraftanlage: Es gibt kaum einen Lebensbereich, in dem keine Lithium-Ionen-Akkus zum Einsatz kommen. 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. An Verfahren, die eine Herstellung kostengünstiger, umweltfreundlicher und sicherer Batteriekomponenten ermöglichen könnte, forscht die Hochschule Aalen.

Bis 2030 will die Bundesregierung mindestens sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren sehen. Auch deshalb soll die Elektromobilität in Deutschland massiv ausgebaut werden. Die Gruppe um Prof. Dr. 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. Denn dies erhöht auch bei Autofahrerinnen und Autofahrern 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

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 Dispersionsabscheidung 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 Me-

tallmatrix eingelagert.

Hands-on-Mentalität

„Durch diese 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“, sagt der Forscher nicht ohne Stolz. Seit 2019 ist diese Technik und das von seinem Team hergestellte Folienverbundmaterial in Deutschland, Frankreich und Großbritannien patentiert. In Sörgels Forschungsgruppe arbeiten viele junge Studierende, die sich für die Zukunftstechnologie Kompositgalvanoformung begeistern. Zum Team gehört auch Studentin Suvetha Logeswaran vom Studiengang Oberflächentechnologie/Neue Materialien. 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 gefällt ihr die Hands-on-Mentalität in der Forschungsgruppe. Spontane Ideen werden 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 hier im Labor praktisch anwenden“, sagt Logeswaran.

Batterietechnologie praktisch umsetzen

Reichlich Praxiserfahrung machte auch Phillip Scherzl, der ein von der Firma SCHOTT unterstütztes duales Studium an der Hochschule Aalen absolvierte. Im Forschungsmaster „Advanced Materials 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, 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 Technology in das Unternehmen: „Da ich im gesamten Master sehr eigenständig gearbeitet und Verantwortung übernommen habe, fällt mir dies nun beim Jobeinstieg 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 anwen-

dungsbezogene 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 ohne Seltene Erden auskommen und 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“, betont Sörgel.