



Beitrag zu klimafreundlicherer Mobilität

Forschende der Hochschule Aalen optimieren in einem Konsortium die Technologien der Batteriefertigung

17.05.2023 | Forschung und Innovation im Bereich der Batteriefertigung bedeuten zugleich nachhaltigere Mobilität und Energie, mehr Arbeitsplätze und somit eine verbesserte Wettbewerbsfähigkeit für Europa. Forschende an der Hochschule Aalen sind nun Teil eines deutschlandweiten Projekts, das die Prozessschritte der Fertigung einer Batteriezelle optimieren möchte. Dafür setzen die Forschenden auf modernste 3D-Analysemethoden und maschinelles Lernen.

Lithium-Ionen-Batterien kommen in immer mehr Produkten zum Einsatz – sei es in Mobiltelefonen, Power Tools, Elektrofahrzeugen oder in großen stationären Energiespeichern. Die steigende Nachfrage erfordert schlankere und effizientere Produktionstechniken in der Batteriezellfertigung: „Die Fertigungsprozesse beinhaltet aktuell starke, prozessübergreifende Wechselwirkungen, die wir noch nicht richtig verstehen“, erläutert Andreas Kopp, Doktorand am Institut für Materialforschung (IMFAA) an der Hochschule (HS) Aalen. Diese unbekannteren Wirkzusammenhänge stellen für den deutschen Produktionsstandort nach wie vor ein echtes Hemmnis dar, Batteriezellen für den globalen Markt effizient und wirtschaftlich in hohen Stückzahlen fertigen zu können.

Ein Team an der HS Aalen erforscht deshalb derzeit gemeinsam mit einem Konsortium aus relevanten Akteuren aus Wissenschaft (Karlsruher Institut für Technologie Institut für Produktionstechnik (KIT), Technische Universität Berlin, Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb) und Industrie (Jonas & Redmann Automationstechnik GmbH, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Custom Cells Itzehoe GmbH, BST GmbH, J. Schmalz GmbH und Siemens AG) die Prozessschritte der Zellstapelbildung. Kopp erläutert: „Jede Li-Ionen-Zelle besteht aus einer negativen und einer positiven Elektrode. Zwischen den Elektroden befinden sich zum einen der ionenleitende Elektrolyt, der den notwendigen Ladungsaustausch ermöglicht, und der Separator, der die elektrische Trennung der Elektroden gewährleistet. Die einzelnen Komponenten kann man sich wie dünne Folien vorstellen, die zum Bau einer Zelle gestapelt oder gewickelt

werden.“

Im Rahmen des frisch gestarteten Projektes „ProMoBatt“ (Prozessmodellierung zur Optimierung der Batteriezellfertigung) wird eben dieser Prozessschritt der Zellstapelbildung analysiert und systematisch optimiert. „Wir wollen uns unter anderem genau anschauen, wie die Stapel aufeinander liegen, ob und wie beispielsweise ein Versatz entsteht“, erklärt Kopp. Dazu setzen die Forschenden aus Aalen zerstörungsfreie mikroskopische Methoden ein, um ins Innere der Zellen blicken zu können: Zunächst ermöglichen 3D-Computertomographieaufnahmen eine hochauflösende, räumliche Analyse der Stapelqualität, der Mikrostruktur und beispielsweise der Elektrodenposition. Danach kommt Machine Learning zum Einsatz: „Die künstliche Intelligenz hilft uns dabei, die Daten auszuwerten und bisher eventuell unbekannte Wirkzusammenhänge zu erkennen.“

Bis zum Ende des bis Februar 2026 laufenden Projekts wollen die Forschenden innovative, technische Lösungen für die Bereiche der Materialbahnführung, der Greif- und Handhabungstechnik sowie der Qualitätssicherung gefunden und in einem Anlagen-setup konkret umgesetzt haben. Unterstützt wird das Vorhaben an der HS Aalen mit rund 305.000 Euro vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Für das Projekt verantwortlich sind Dr. Timo Bernthaler und Prof. Dr. Gerhard Schneider aus dem Leitungsteam des IMFAA.

Info

Das Institut für Materialforschung Aalen der Hochschule Aalen (IMFAA) ist spezialisiert auf die Herstellung, Charakterisierung und Prüfung von Werkstoffen und Bauteilen. Der Schwerpunkt liegt auf fortschrittlichen Materialien und Komponenten für ressourceneffiziente Mobilität, erneuerbare Energien, additive Fertigung sowie maschinelles Lernen in der Mikroskopie und Bauteilprüfung. Mehr Infos zur Forschung am IMFAA gibt es unter www.hs-aalen.de/imfaa.