

Qualitätsoffensive für bessere Batterien

Im Batterie-Kompetenzcluster AQua optimiert das KIT die Massenfertigung hochwertiger Lithium-Ionen-Batterien mit automatischer Fehlererkennung

Leistungsstark, ausdauernd und sicher: Mit diesen Eigenschaften und einem günstigen Preis könnten Batterien „Made in Germany“ bald zur Weltspitze gehören. Ermöglichen sollen das unter anderem fortschrittliche Ansätze zur Qualitätssicherung und Analytik bei der Produktion, die jetzt am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickelt und erprobt werden. Die Arbeit im Batterieforschungscluster AQua verläuft in enger Kooperation mit Forschungspartnern in der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierten „Forschungsfabrik Batterie“.

Hohe Qualität bei möglichst niedrigen Kosten sicherstellen – das wollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einer neuen Forschungsplattform, die am KIT als Teil des Batterie-Kompetenzclusters AQua (steht für: Analytik/Qualitätssicherung) gestartet ist. Dafür betrachten sie zunächst jeden Produktionsschritt, von den Ausgangsmaterialien bis zur fertigen Zelle, um mögliche Fehlerquellen zu identifizieren. Anschließend soll der Umgang mit Fehlern bei laufender Produktion so optimiert und automatisiert werden, dass am Ende eine gleichbleibend hohe Qualität gewährleistet werden kann. „Bei der Produktion muss jeder Schritt sitzen. Alles ist aufeinander abgestimmt und jeder Fehler kann sich auf die spätere Performance der Zellen auswirken“, sagt Professor Helmut Ehrenberg vom Institut für Angewandte Materialien (IAM-ESS) des KIT, der die Forschungsarbeiten koordiniert. „Die Leistungsfähigkeit von Analytik und Qualitätssicherung hat deshalb einen maßgeblichen Einfluss auf Güte, Sicherheit und Kosten einer Zelle.“ Ihre Lösungsansätze erarbeiten die Forschenden mit Methoden der integrierten Fertigungskontrolle und implementieren sie in die gesamte Prozesskette.

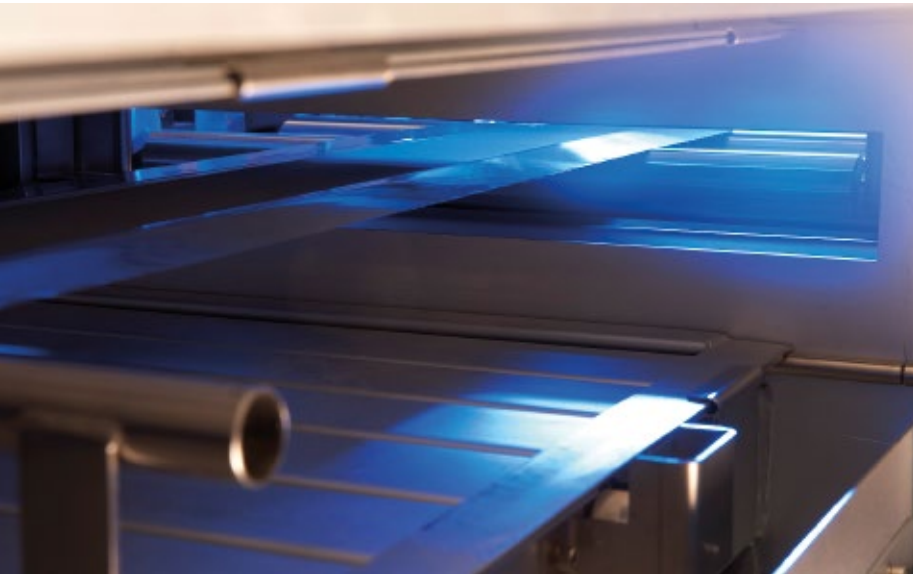
Forschung an der automatischen Fehlererkennung

Um kritische Fehler im Produktionsprozess möglichst früh zu erkennen und um diese richtig zu interpretieren, arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den AQua-Projekten unter anderem nach dem Prinzip der Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). „Dabei bringen wir Fehler gezielt und kontrolliert ein, um den Zusammenhang zwischen einer Störung und den Auswirkungen auf die Zellen präzise zu quantifizieren“, erklärt Dr. Lea de Biasi, eine der Forscherinnen im Projekt. „Wenn wir nun spezifische Leistungskriterien als Qualitätsziele definieren, können wir für alle relevanten Prozessschritte Toleranzgrenzen festlegen.“ Diese kommen dann direkt im Produktionsprozess zum Einsatz. Dazu entwickelt AQua auch Methoden, mit denen sich kritische Einflussgrößen – etwa die Homogenität der Elektrodenbeschichtung oder die Restfeuchte der Komponenten zu Beginn des Zellbaus – in Echtzeit erfassen lassen. Bei der automatischen Fehlererkennung werden Zwischenprodukte unmittelbar nach dem jeweiligen Prozessschritt maschinell geprüft und fehlerhafte Stücke aussor-

tiert. „Dabei sind außerdem Rückschlüsse auf die Fehlerursachen möglich“, sagt de Biasi. „So können wir Prozessstörungen frühzeitig beseitigen und weitere Kosten durch Ausschuss vermeiden.“

Dateninfrastruktur für einen schnellen Forschungstransfer

Ergänzt wird die neue Forschungsplattform durch ein Begleitprojekt, das am KIT Dr. Michael Selzer vom Institut für Angewandte Materialien – Computational Materials Science (IAM-CMS) koordiniert. Hier geht es unter anderem um den Austausch der Plattform mit den anderen Batterie-Kompetenzclustern der „Forschungsfabrik Batterie“ sowie um Kooperationen mit der Industrie. Im Mittelpunkt steht aber der Aufbau einer Dateninfrastruktur: „Bei den Experimenten und großskaligen Simulationen im AQua-Projekt gewinnen wir große Mengen an Daten, die durch spezifische Datenanalyseverfahren über standardisierte Workflows ausgewertet werden müssen“, sagt Selzer. „Mit der Dateninfrastruktur schaffen wir einen nachhaltigen Zugang zu diesen Forschungsdaten und Analysewerkzeugen.“ Das sei ein entscheidender Beitrag zur Qualitätssicherung



▲ **Abb. 1:** Mit neuen Methoden aus AQua kann die Qualität der Elektrodenbeschichtung automatisch überprüft werden.

© Irina Westermann, KIT

◀ **Herstellung eines Elektrodenstapels im Labor.** Durch halbautomatisierte Fertigungsanlagen bleibt die Fertigung flexibel.

© Markus Breig, KIT

Weitere Informationen unter

www.batterietechnikum.kit.edu

und auch zum Forschungstransfer in Sachen Batteriefertigung, betont Professorin Britta Nestler vom IAM-CMS, die das Projekt als Expertin für Mikrostruktursimulation maßgeblich unterstützt. „Wir wollen in AQua ein umfassendes und prozessübergreifendes Verständnis dafür erarbeiten, wie sich das Zusammenspiel von Materialien, Fertigungsschritten und elektrochemischen Besonderheiten auf Strukturen und Eigenschaften der Batterie auswirkt.“

KONTAKT

Prof. Helmut Ehrenberg

Karlsruher Institut für Technologie,
Karlsruhe
Tel.: +49 721 608 26363
helmut.ehrenberg@kit.edu
www.kit.edu

NEUE LITHIUM-IONEN-ZELLENFABRIK ERÖFFNET

Das Unternehmen Varta hat am Standort Nördlingen seine neue Lithium-Ionen-Zellenfabrik eröffnet. Der Neubau, der insgesamt 15.000 m² Produktionsfläche auf zwei Stockwerken bietet, wurde im Beisein des bayerischen Wirtschaftsministers und stellvertretenden Ministerpräsidenten Hubert Aiwanger und dem Varta-Vorstandsvorsitzen, Herbert Schein, eingeweiht. Der Neubau ist ein wichtiger Schritt im Zuge der Wachstumsstrategie. Mit der neuen Fabrik besitzt das Unternehmen nun in Nördlingen eine Produktionsfläche von insgesamt 60.000 m² und somit die Infrastruktur für weiteres Wachstum. Neue Kundenaufträge laufen bereits in der Fertigung vor Ort an. Herbert Schein: „Wir befinden uns in einem Technologiewettbewerb. Wer vorne mit dabei sein will, muss immer neue und immer bessere Batterien präsentieren. Das ist genau, was Varta macht. Die Menschen wollen unabhängig sein. Sie wollen maximale Flexibilität – privat, wie beruflich. Weil das so ist, braucht es Innovationen für mobile, zuverlässige Energie. Varta liefert sie in Form leistungsfähiger Lithium-Ionen-Zellen für eine breite Palette von Anwendungen.“



www.varta-ag.com



dastex
REINRAUMZUBEHÖR

Professionelle Reinraum-Kompetenz

Bekleidung | Verbrauchsgüter

Produzent | Händler |
Lieferant | Servicepartner

Produkte auf höchstem
Qualitätsniveau

Dastex Reinraumzubehör
GmbH & Co. KG
Draisstraße 23
D-76461 Muggensturm
Tel. +49 (0) 7222 9696-60
info@dastex.com
www.dastex.com

