

Wenn jede Zelle zählt

Qualität und Effizienz in der Messtechnik der Batteriezellenfertigung

Ob in E-Autos, tragbaren Geräten oder großen Speicherlösungen – Batteriezellen sind zentrale Bausteine moderner Technologien. Ihre Herstellung erfordert präzise Prüfverfahren, um Leistung, Sicherheit und Lebensdauer zuverlässig zu gewährleisten.



Jan-Christoph Pakusa, Produktmanager bei Reichelt Elektronik, kommentiert, warum moderne Messtechnik für exakte Qualitätskontrolle in Echtzeit so relevant ist und warum sie zunehmend zum Schlüsselfaktor für effiziente, skalierbare und sichere Produktionsprozesse wird.

*Kommentar von
Jan-Christoph Pakusa
Produktmanager
Reichelt Elektronik
www.reichelt.de*

Wachsende Rolle der Batteriezellenproduktion

Heute sind wir durch die Digitalisierung in hohem Maße von elektronischen Geräten abhängig – dabei erwarten wir, dass sie jederzeit zuverlässig funktionieren. Dafür muss das Herzstück eines jeden Geräts, die Batteriezelle, einwandfrei arbeiten. Schon während der Herstellung ist daher höchste Präzision gefragt: Nur durch moderne Messtechnik lassen sich Fehler sofort erkennen und korrigieren, bevor sie die Leistung oder Sicherheit der Zellen beeinträchtigen.

Worauf geachtet werden muss

Neben der geforderten exakten Fertigung stellt vor allem die zunehmende Komplexität der Batteriezellenproduktion eine große Herausforderung dar: Materialzusammensetzungen, Temperaturen, Schichtdicken und Reinheitsgrade müssen eindeutig aufeinander abgestimmt werden, um gleichbleibend hohe Qualität zu gewährleisten.

Gleichzeitig stehen Hersteller unter erheblichem Kosten- und Skalierungsdruck. Batterien müssen immer schneller, günstiger und in größeren Stückzahlen produziert werden, um im globalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu bleiben.

Intelligente Messtechnik als Schlüsseltechnologie

Um diese Herausforderungen zu bewältigen, setzen Unternehmen auf fortschrittliche Messtechnik wie Laser- und optische Sensoren. Mit diesen, haben sie die Möglichkeit, die Beschichtungsdicke und den Feuchtegehalt der Elektroden kontinuierlich zu überwachen. Außerdem verfolgen Kamerasysteme gleichzeitig jede Phase der Zellmontage. So werden Fehlpositionierungen sofort erkannt, Kurzschlüsse vermieden und somit die häufigsten Mängel beseitigt.

Auch In-Line-Dickenmessungen kommen zum Einsatz, denn sie erfassen selbst Abweichungen im Mikrometerbereich und ermöglichen deren unmittelbare Korrektur. Dies geschieht etwa über konfokale Sensoren, Lasertriangulation oder Terahertz-Technologien, wie sie am Fraunhofer IPA erprobt wurden.

Gleichzeitig sorgt die frühe Identifikation von Fehlern für zusätzliche Prozesssicherheit: KI-gestützte Bildverarbeitung erkennt Beschichtungs-

fehler oder Partikel in Echtzeit. Ultraschall- und Röntgenverfahren machen innere Defekte wie Falten oder Luftpinschlüsse sichtbar. Die Impedanzspektroskopie deckt Anomalien im Lade- und Entladeverhalten einzelner Zellen bereits frühzeitig auf.

Wesentlicher Beitrag zur Prozesssicherheit und Effizienzsteigerung

Diese intelligenten Mess- und Analysensysteme leisten einen wesentlichen Beitrag zur Prozesssicherheit und Effizienzsteigerung. Echtzeitdaten ermöglichen automatische Prozessregelungen, verringern Ausschuss und unterstützen Predictive-Maintenance-Strategien, die die Anlagenverfügbarkeit erhöhen.

Die digitale Erfassung aller Messdaten gewährleistet eine lückenlose Rückverfolgbarkeit von Materialchargen sowie Prozessparametern und bildet eine wichtige Grundlage für kontinuierliche Optimierung. Sie unterstützt nicht nur Zertifizierungen nach Standards wie ISO 9001, sondern ist auch für die Automobilbranche essenziell: Präzise Messtechnik ist hier entscheidend, um die anspruchsvollen Anforderungen der branchenspezifischen Qualitäts-Management-Norm IATF 16949 zuverlässig zu erfüllen.

Wirtschaftliche und technologische Bedeutung

Gleichzeitig sorgt die verbesserte Qualität dafür, dass Batterien länger halten und sicherer im Einsatz sind – ein entscheidender Faktor, um Vertrauen bei Kunden zu schaffen und die Marktposition in einem zunehmend wettbewerbsintensiven Umfeld zu stärken. So wird Messtechnik nicht nur zum Instrument der Effizienzsteigerung, sondern auch zu einem strategischen Vorteil für Unternehmen in der Batterieproduktion.

Blick in die Zukunft

Die Weiterentwicklung von modernen Messtechnologien gewinnt weiterhin an Bedeutung: Mit fortschreitender Digitalisierung, KI-gestützten Analysen und noch präziseren In-Line-Messsystemen lassen sich Prozesse noch effizienter gestalten, die Qualität weiter steigern und die Sicherheit von Batterien maximieren. So bleibt Messtechnik ein unverzichtbarer Treiber für Innovation und Wettbewerbsfähigkeit für Unternehmen. ◀