



Format- und designflexible Wickel- anlage für zylindrische Batteriezellen

Produktionsplattform für neue Zelltechnologien

Quelle: Fraunhofer IPA

Anwendungsbereich

Zylindrische Batteriezellen sind zentrale Energiespeicher für Elektromobilität, Industrie und stationäre Systeme. Vor allem aus High-Performance-Anwendungen sind sie heute kaum noch wegzudenken. Neue Konzepte wie die Tabless-Technologie steigern die Zellperformance. Für das Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion (ZDB) am Fraunhofer IPA wurde daher gemeinsam mit acp systems AG eine modulare Wickelanlage entwickelt, die sich durch hohe Format- und Designflexibilität auszeichnet. Diese Anlage ermöglicht die Umsetzung von innovativen Tab-Technologien und bietet eine Forschungsplattform für die Zelltechnologien der nächsten Generation.

Maschinenkonzept

Die vollautomatisierte Wickelanlage ist als modulares System mit vier Prozessstationen aufgebaut. Sie ermöglicht die Herstellung unterschiedlichster Zellformate – von klein bis groß – und unterstützt alle gängigen Kontaktierungsvarianten:

- **Modul 1: Bahnkontrolliertes Abwickeln und Tab-Schweißen**
Paralleles Abwickeln von Anoden- und Kathodenfolie mit Bahnführung. Jelly-Roll Kontaktierung über geschweißte Stromleiter (Tabs) mit Ultraschallschweißkopf.
- **Modul 2: Laserbasierte Strukturierung**
Laserschneiden zur Herstellung von Ableiterfahnen für tabless notched Design.

- **Modul 3: Wickelprozess mit Präzisionszuführung**
Einlegen der Separatorfolien und exakte Positionierung der Elektroden durch Greifer. Start des Wickelprozesses direkt nach dem Einbringen.
- **Modul 4: Bending, Inline-Test und optische Prüfung**
Umfalzen der genotchten Ableiterbahnen sowie Hochspannungsprüfung (Hi-Pot), optische Inspektion zur Sicherstellung von Maßhaltigkeit, Wickelgeometrie und Stromleiterposition.



Quelle: Fraunhofer IPA

Technische Daten

- **Zellformate:** Jelly Rolls bis \varnothing 60 mm, Länge bis 110 mm
- **Wickelgeschwindigkeit:** bis 2,5 m/s
- **Materialvielfalt:** Verarbeitung aller gängigen Materialien für Hochenergie- und Hochleistungszellen
- **Kontaktierung:** Tab-Schweißen, tabless notched, tabless continuous
- **Prüfung:** elektrische und optische Inline-Kontrollen



Quelle: Fraunhofer IPA

Vorteile für Forschung und Industrie

- **Maximale Designfreiheit** für neue Zellgenerationen und Materialien, Komponenten, Ableiter-Designs und Notching-Geometrien
- **Herstellung von F&E Sonderlösungen** wie bspw. Einbringung von zusätzlicher Sensorik in die Jelly Roll
- **Flexible Integration** unterschiedlicher Sensor-, Aktor-, Kontaktierungs- und Prüftechnologien
- **Lückenlose Traceability** jeder Wicklung und Zuordnung von Elektrodenbandabschnitt zu Jelly Roll
- **KI-gestützte Optimierung** und vorausschauende Qualitätssicherung
- **Inbetriebnahmeunterstützung** durch Vortests
- **Einsatzbereit** für die Prototypenfertigung und Pilotproduktion zur Prozessskalierung

Anwendungsfelder

- Entwicklung und Test neuer Zellarchitekturen
- Material- und Prozessbewertung im Labormaßstab
- Benchmarking von Wickelparametern und Produktionsstrategien
- Skalierbare Plattform für Forschung, Industriepartner und Anlagenbauer

Kontakt

Johannes Wanner

Geschäftssegmentleitung Batteriesysteme
Telefon +49 711 970-3648
johannes.wanner@ipa.fraunhofer.de

Julian Grimm

Forschungsteamleiter Batterietechnologien
Telefon +49 711 970-3663
julian.grimm@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart
www.ipa.fraunhofer.de