

FlexDie – Elektrodenbeschichtung für Batteriezellen

Hochpräzise intermittierende Technik erhöht die Fertigungsgeschwindigkeit

Bei der Produktion von Batterien und Akkus für Elektroautos, Smartphones oder Laptops spielen sogenannte Elektrodenfolien eine entscheidende Rolle. Bei Lithium-Ionen-Akkus etwa sorgt die Beschichtung von Elektroden dafür, dass Lithium eingelagert und wieder abgegeben werden kann. Dazu wird das Elektrodenmaterial als dünne Paste auf eine Folie aus Kupfer oder Aluminium aufgetragen. Bislang nimmt der Beschichtungsprozess dieser Folien viel Zeit in Anspruch und treibt so die Herstellungskosten nach oben. Mit einem neuen intermittierenden, also unterbrechenden Verfahren (FlexDie – aus dem Englischen für „flexible Düse“) konnten Forscherinnen und Forscher am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) nun die Produktionsgeschwindigkeit deutlich erhöhen. Dabei kommt eine spezielle Membran zum Einsatz, welche das Auftragen der Beschichtungspaste zyklisch stoppt und wieder startet.

Präzision dank neuartiger Düse

Intermittierende Elektrodenmuster sind aus der Batterie-fertigung bereits bekannt: Zwischen den beschichteten Abschnitten liegt dabei jeweils ein Streifen unbeschichteter Folie, der als Elektrodenableiter dient. Die Wissenschaftler der Forschungsgruppe Thin Film Technology (TFT) des Instituts für Thermische Verfahrenstechnik (TVT) am KIT haben ein zum Patent angemeldetes Verfahren entwickelt, das die Fertigung intermittierender Elektrodenfolien beschleunigt und dabei hochpräzise arbeitet. Der Start- und Stopp-kantenverlauf der Beschichtung, der für eine zuverlässige Funktionsweise der Akkus entscheidend ist, konnte dabei sogar verbessert werden. Der entscheidende Kniff ist dabei die Entwicklung einer neuartigen Düse, die mit einer speziellen Membran ausgestattet ist. Diese ist in der Lage



Inlinevermessung der Elektroden sichert höchste Qualität.

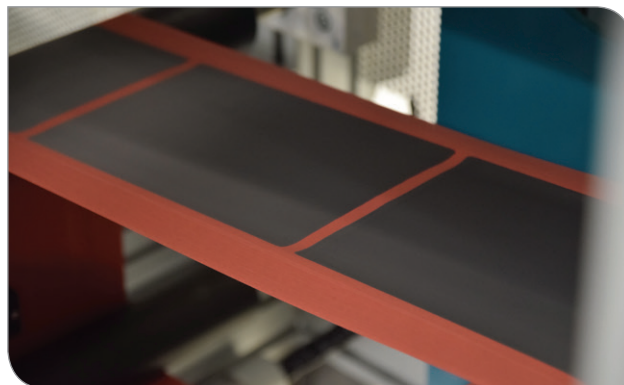
die Beschichtung abrupt zu unterbrechen, wodurch auch bei hohen Durchlaufgeschwindigkeiten eine präzise Stoppkante entsteht. Die Elektrodenqualität wird dabei dauerhaft automatisiert überwacht und bei Bedarf können Auftragsparameter angepasst werden. Dadurch lassen sich veränderte Fertigungsqualitäten vorzeitig erkennen und eine gleichbleibend hohe Produktqualität sicherstellen.

Hohe Produktionsgeschwindigkeit

Das Verfahren verzichtet neben der Düse auf weitere bewegliche Teile und ermöglicht dadurch sehr hohe Frequenzen in der Fertigung von bis zu 1 000 Elektrodenmustern pro Minute. Dadurch ist es möglich, die Durchsatzgeschwindigkeit zu steigern. Statt der bislang im industriellen Bereich üblichen 25 bis 35 Meter können nun über 100 Meter beschichteter Folie pro Minute produziert werden. Dabei ist es sowohl möglich, das innovative Beschichtungsverfahren in bestehende Anlagen als Drop-in-Lösung, als auch in speziell für hohe Produktionsdurchsätze optimierte Fertigungsanlagen zu integrieren.

Einsatz in der Zellfertigung

Die Kombination aus hoher Prozessgeschwindigkeit bei ausgezeichneter Fertigungsqualität ermöglicht es, die Kostenführerschaft in der Elektrodenproduktion zu erreichen. Die Kostenvorteile verschaffen dem Batteriezellenproduzenten Wettbewerbsvorteile im international hart umkämpften Markt. Im Rahmen einer Ausgründung aus dem KIT soll die Technologie in Verbindung mit dem spezialisierten Batteriefertigungs-Know-how Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau sowie der Zellfertigung zur Verfügung gestellt werden. Das Portfolio umfasst neben der Hardware des Beschichtungsverfahrens, auch die optimierten Regelungs- und Qualitätssicherungsfunktionen sowie die nahtlose Integration in intelligente industrielle Internet of Things-Infrastrukturen.



Großflächig intermittierend aufgetragene Batteriematerialien

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT)
Thin Film Technology (TFT)
Ralf Diehm
Straße am Forum 7
76131 Karlsruhe
E-Mail: ralf.diehm@kit.edu
Telefon: +49 721 608-48070

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT)
Thin Film Technology (TFT)
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Dr.-Ing. Philip Scharfer
E-Mail: margit.morvay@kit.edu
Telefon: +49 721 608-43765

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu