

Industrie

anzeiger

Batterierecycling

Hürden auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft

» Seite 12

Gewindetechnik

Neueste Gewindeeinsätze landen direkt im Alu-Druckguss

» Seite 34

Grüner Wasserstoff

Lackiererei rüstet um für Prozesswärme aus Wasserstoff

» Seite 42

Interview

Markus Horn, Geschäftsführer der Paul Horn GmbH, über Werkzeug-Engineering und die E-Mobilität

» Seite 50



TOPSTORY

Batteriegehäuse

Der Wettkampf der Bauweisen ist voll entbrannt

» Seite 26

Wissen für Entscheider in der Produktion





Bild: cxybe/stock.adobe.com

Bei der Produktion von Batteriezellen entscheiden Fertigungspräzision und -qualität über Ladekapazität und Leistungshomogenität sowie über teure Materialverluste und Ausschuss bei der energie- und ressourcenintensiven Herstellung.

Produktivitätssteigerung und Kostensenkung durch Hightech-Beschichtungen

Batteriefertigung mit beschichteten Werkzeugen

Im Wettlauf der noch jungen Industrie der Batteriefertigung für Elektroautos sichern Werkzeugbeschichtungen Effizienz, Qualität und Kostenkontrolle. In vielen wichtigen Phasen der Herstellung von Lithium-Ionen-Batteriezellen, -modulen und -packs steigern sie Produktivität, Präzision und Wiederholgenauigkeit.

Die globale Produktionskapazität für Lithium-Ionen-Batterien soll sich von 2022 bis 2027 auf fast 9.000 GWh verachtfachen, sagt eine Studie von Bloomberg NEF. Wer in diesem Wachstumsmarkt zum Zuge kommen will, muss schnell und wirtschaftlich herstellen können. Zentrale Themen sind Durchsatz, Produktivität und Kosten. Fertigungspräzision und -qualität müssen Schritt halten, denn sie entscheiden über Ladekapazität und Leistungshomogenität der vielen tausend Zellen einer Batterie sowie über teure Materialverluste und Ausschuss bei der energie- und ressourcenintensiven Herstellung.

Hightech-Beschichtungen können helfen, diese Herausforderungen in vielen Phasen der Batteriefertigung zu bewältigen, von der Elektrodenherstellung über die Zellaassemblierung bis zur Gehäusefertigung. „Wir kennen die Anforderungen an die Werkzeuge in der kompletten Prozesskette der verschiedenen Bat-

terietypen. Die Oberflächen-Lösungen unseres Konzernsegments Oerlikon Surface Solutions sind dort bereits vielfach im Einsatz“, informiert Alexander Sulz, Strategic Account Manager Forming Tools bei Oerlikon Balzers Deutschland, einem Anbieter von Beschichtungslösungen.

Schon beim Mischen des „Slurry“, dem pastösen Mix aus energiespeicherndem Aktivmaterial samt Additiven für die Elektroden, kann eine Beschichtung durch thermisches Spritzen die Lebensdauer der Mischbehälter und Mischflügel verlängern.

Nach dem Mischen ist der Slurry über Schlitzdüsen äußerst gleichmäßig und in seiner Dicke mikrometergenau auf die Elektroden-Trägerfolien aufzubringen. Die Pasten sind jedoch abrasiv, weswegen die Düsen verschleifen und akkurat nachzuschleifen sind. Als zusätzlicher Verschleißschutz gibt es von Oerlikon Balinit Alcrona Pro. Die AlCrN-basierte Schicht soll

Kratzer auf der Düsenoberfläche verhindern und sichert laut Herstellerangaben die nötige Oberflächengüte samt anspruchsvollen Toleranzen. Bei einem Batteriehersteller verdreifachte sie bereits die Einsatzdauer von rund 2.000 auf 6.000 km Elektrodenfolie.

Auch beim nachfolgenden Kalandrieren schützen Beschichtungen durch thermisches Spritzen die rotierenden Walzen, die den Slurry-Auftrag auf den Elektrodenfolien verdichten, vor Verschleiß. Beim nächsten Prozessschritt läuft das beschichtete Elektrodenband in die Slitting-Anlage und wird dort meist mit rotierenden Schlitzmessern in schmalere Bahnen geteilt. Die sehr dünnen, zu Anhaftungen neigenden Folien machen einen präzisen, sauberen und gratfreien Schnitt zur Herausforderung. Mikrometerdünne Kohlenstoffschichten minimieren Adhäsion, begünstigen scharfe Schneidkanten und ermöglichen so die nötige hohe, dauerhafte Schnittqualität.

Zellassemblierung: Schneiden, Stanzen, Schweißen

In der Zellassemblierung können sich Werkzeugbeschichtungen für alle Schnittoperationen lohnen, um ultradünne Folie sauber zu beschneiden. Dies gilt zum Beispiel für das Heraustrennen einzelner Elektroden-Blätter aus einer Folienbahn. Dabei wird die Elektrodenkontur erst vorgeschnitten (Notching) oder das Blatt direkt ausgestanzt. Für die beteiligten Notching-Werkzeuge wie auch für die Stempel und Matrizen der Stanz- oder Schneideinheiten empfehlen sich auch Kohlenstoffbeschichtungen. Ihr Einsatz bei einem Batteriehersteller steigerte laut Oerlikon die Anzahl geschnittener Elektrodenfolien um 130 % von 350.000 auf 800.000 Teile. Sie schützen auch spezielle Dorne für das Stapeln beziehungsweise

Weiterverarbeiten von Elektroden-Einzelblättern oder -Folien. Dabei verhindert die Schicht das Verkleben und reduziert die Wartung. Werkzeuge für das Ultraschall-Schweißen oder -Drahtbonden für die Kontaktierung profitieren von nur 1 µm dünnen Schichten. Diese verhindern das Anhaften von Aluminium, verbessern die Schweißqualität und verlängern die Lebensdauer dieser Sonotroden.

Gehäusefertigung: Umformen und Formpressen

Batteriezellen brauchen Gehäuse, ebenso die Module und Packs, in denen die Zellen zu Hunderten oder Tausenden zusammengeschaltet werden. Solche Gehäuse werden vielfach aus leichten, wärmeleitenden Aluminiumwerkstoffen hergestellt. PVD-Beschichtungen schützen die Werkzeuge beim Umformen, Beschneiden, Abkanten, Stanzen, Prägen oder Tiefziehen insbesondere vor adhäsivem Verschleiß.

Für besonders nachhaltige und leichte Batteriegehäuse kommen zunehmend auch Kunststoffe zum Einsatz. Beim Formpressen dieser Teile helfen PVD-Beschichtungen oder Diffusionsverfahren die Wartung von Formen zu reduzieren und damit Kosten zu sparen. Sie verlängern die Einsatzzeiten, konservieren polierte Oberflächen, schützen vor schädlichen Gasen und erleichtern das Entformen.

„In der Li-Ion-Batteriefertigung steckt viel Potenzial für mehr Produktivität und weniger Kosten. Als ein langjähriger Industriepartner der Automobilindustrie sind wir am Puls dieses spannenden Geschehens und bieten Oberflächenlösungen nicht nur für Werkzeuge in der Batteriefertigung, sondern unter anderem auch für Komponenten von Elektromotoren und -antrieben, sowie thermische Isolierlösungen für Batteriesysteme wie auch elektrisch leitfähige und elektrisch isolierende Schichten“, sagt Sulz. (hw)



Neue Produktdesigns für die E-Mobilität bringen neue Herausforderungen für die Fertigung mit sich. Werkzeugbeschichtungen für Umformungsprozesse reduzieren die Ausfallzeiten.