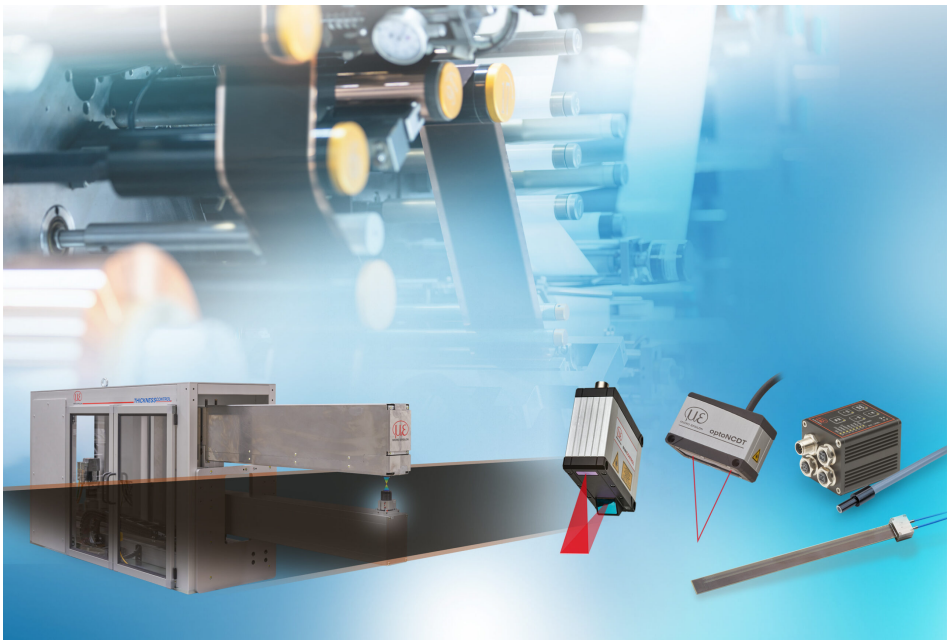
Messtechnik für die Batterie von morgen

Artikel vom **26. November 2025**
Sensoren

Die Herstellung leistungsfähiger Batterien erfordert maximale Präzision in jedem Produktionsschritt. Moderne Messtechnik von Micro-Epsilon sorgt dabei für zuverlässige Prozessüberwachung, höchste Qualität und effiziente Ressourcennutzung in der gesamten Batteriezellenfertigung.

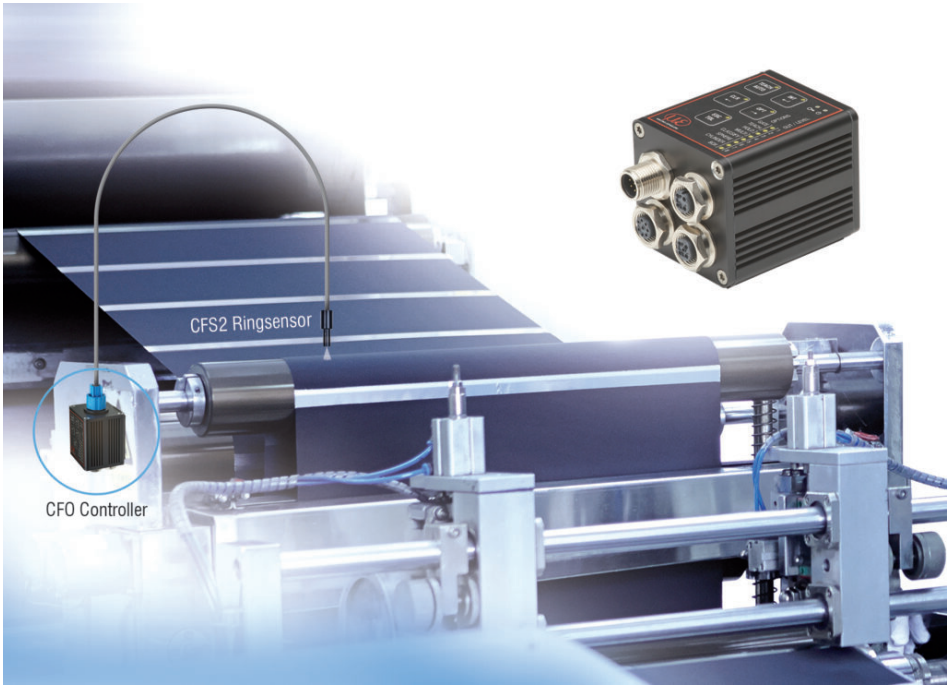


Präzise Sensorlösungen von Micro-Epsilon für effiziente und qualitätssichere Batterieproduktion: Micro-Epsilon entwickelt, produziert und vertreibt ein weltweit einzigartiges Spektrum an Sensoren, Messsystemen und kundenspezifischen Lösungen. Dabei werden sowohl Sensor- als auch Systemkompetenz mit tiefem Applikations-Know-how aus einer Hand geboten. Bilder: Micro Epsilon

Die Herstellung leistungsfähiger Batterien erfordert maximale Präzision in jedem Produktionsschritt. Moderne Messtechnik von Micro-Epsilon sorgt dabei für zuverlässige Prozessüberwachung, höchste Qualität und effiziente Ressourcennutzung in der gesamten Batteriezellenfertigung.

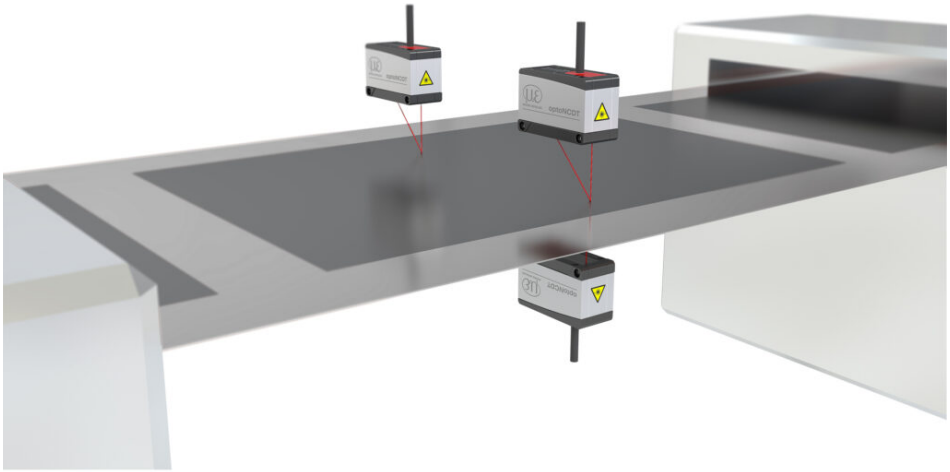
Präzision und Effizienz in der Batterieproduktion

Micro-Epsilon bietet ein weltweit einzigartiges Spektrum an Sensoren, Messsystemen und kundenspezifischen Lösungen. Diese erfassen kritische Prozessgrößen während sämtlicher Produktionsschritte – von der Elektrodenbeschichtung über das Kalandrieren bis hin zur Zellassemblierung und Formierung. Die Systeme steigern die Wirtschaftlichkeit und Produktqualität und tragen zur Ressourcenschonung bei.



Bei der Produktion von Lithium-Ionen-Akkus kommt es auf höchste Präzision bei der Unterscheidung von Schwarztönen an. Das Farbmesssystem in Verbindung mit dem innovativen Ringsensor löst diese Messaufgabe zuverlässig und macht die prozesssichere Unterscheidung der Farbnuancen möglich.

Das Portfolio reicht von Einzelsensoren bis zu kompletten Turnkey-Systemen – darunter Inline-Dickenmessungen, Maschinenüberwachung und 3D-Oberflächeninspektionen. Die Sensoren werden von Batterieproduzenten und Automobilkonzernen weltweit eingesetzt und sind auf höchste Präzision, Zuverlässigkeit und Langzeitstabilität ausgelegt.



Gegenüberliegend angeordnete Laser-Abstandssensoren erfassen
die Dicke von beschichteten Elektroden im Differenzdickenverfahren.

Inline-Dickenmessung von Batteriefolien

Ein zentrales Qualitätskriterium in der Batteriefertigung ist die exakte Schichtdicke der Elektrodenfolien. Hier kommen kapazitive Sensoren von Micro-Epsilon zum Einsatz, die sich durch hohe Temperaturbeständigkeit bis 200 Grad Celsius und integrierte Temperaturkompensation auszeichnen. Durch ihren großen Messfleck kompensieren sie inhomogene Strukturen und liefern stabile Werte im Submikrometerbereich.



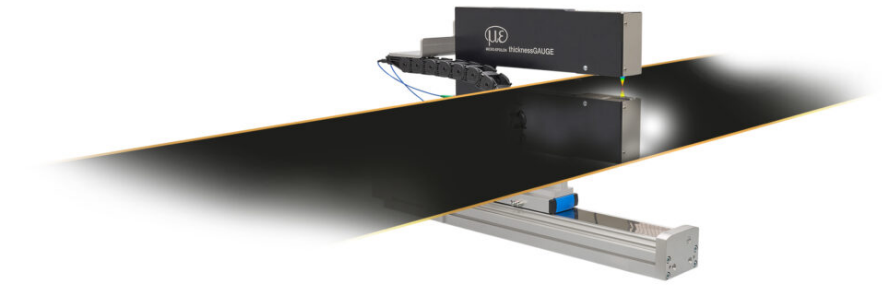
Das »thicknessCONTROL-Quad«-Messsystem besteht aus zwei robusten Messrahmen, die jeweils acht konfokale Sensoren beinhalten. Das System wird zur hochpräzisen Inline-Dickenmessung von beschichteten Batteriefolien eingesetzt und überzeugt durch langzeitstabile Messungen.



Neben kapazitiver Technik werden auch konfokal-chromatische Sensoren, Weißlicht-Interferometer und Lasersensoren eingesetzt – insbesondere zur Überwachung und Regelung von Nass- und Trockenbeschichtungsprozessen.

Zweiseitige Dickenmessung bei der Elektrodenbeschichtung

Für präzise zweiseitige Messungen kommen zwei Laser-Triangulationssensoren der Reihe »optoNCDT 1900 LL« zum Einsatz, die gegenüberliegend montiert den Abstand zur Folie erfassen. Ihre Synchronisierung und präzise Ausrichtung ermöglichen eine hohe Messrate bei maximaler Genauigkeit.

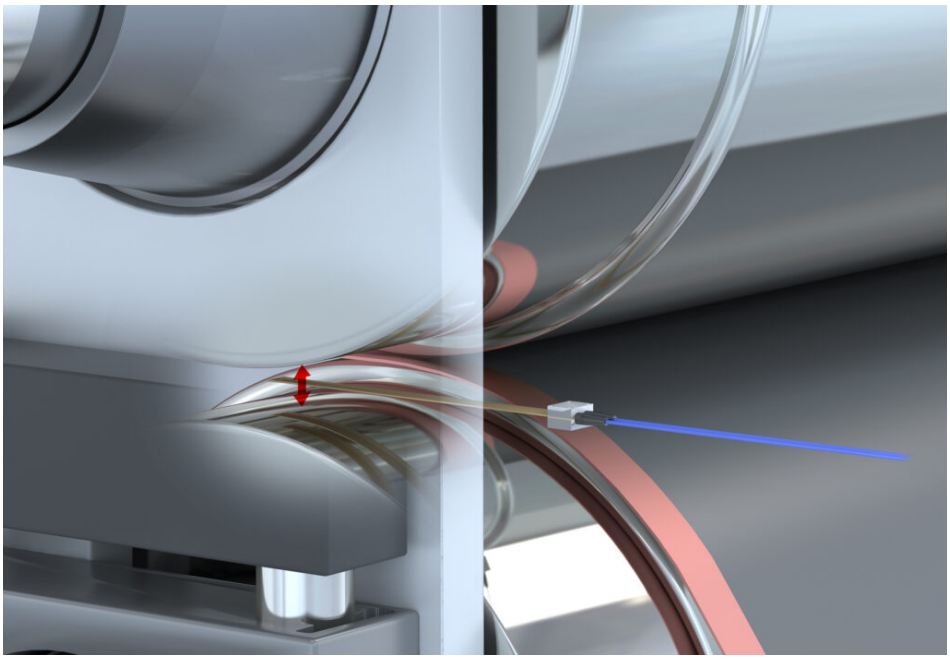


Das kompakte Sensorsystem wird für die Beschichtungsdickenmessung von Separatorfolien eingesetzt. Ausgestattet mit einem Weißlicht-Interferometer erfasst das Sensorsystem sowohl die Foliendicke als auch die Beschichtung ab zehn Mikrometern Dicke.

Diese Sensoren erfassen den Beschichtungsauftrag und sichern die Qualitätsregelung der Elektroden. Die spezielle Laserlinie kompensiert Oberflächenunregelmäßigkeiten poröser Schichten, wie sie beim Kalandrieren entstehen. Dank der Laserklasse 2 lassen sich Messaufgaben sicher und platzsparend realisieren.

Walzenspaltregelung mit kapazitiver Sensorik

Zur Überwachung und Regelung von Kalander- und Beschichtungswalzen setzt Micro-Epsilon zunehmend auf kapazitive Sensoren in flacher Bauform. Diese messen den Walzenspalt mikrometergenau – direkt an der Walze oder am Schaft integriert. Flachsensoren mit nur 0,9 mm Dicke können beidseitig messen und somit zwei Abstände gleichzeitig detektieren.



Für die Überwachung und Regelung von Kalander- und Beschichtungswalzen werden kapazitive Flachsensoren eingesetzt. Diese sind in verschiedenen Ausführungen verfügbar und erfassen den Walzenspalt mikrometergenau.

Die Sensoren überzeugen durch kompakte Abmessungen, hohe Temperaturstabilität und robuste Ausführung, wodurch sie auch bei hohen Umgebungstemperaturen zuverlässig arbeiten.

Farbmessung zur Unterscheidung von Anode und Kathode

Die optische Differenzierung zwischen der tiefschwarzen Graphitbeschichtung der Anode und der ebenso dunklen Lithium-Metall-Oxid-Schicht der Kathode ist eine zentrale Herausforderung. Das Farbmesssystem »colorSENSOR CFO200« mit Ringsensor »CFS2-M11« erkennt diese feinen Farbnuancen prozesssicher in Echtzeit. Damit wird die eindeutige Zuordnung der Materialien und die Qualität der Zellmontage gewährleistet.

2D-/3D-Messtechnik für Elektroden und Zellen

Micro-Epsilon bietet verschiedene 3D-Sensoren zur Inspektion und Montageüberwachung.

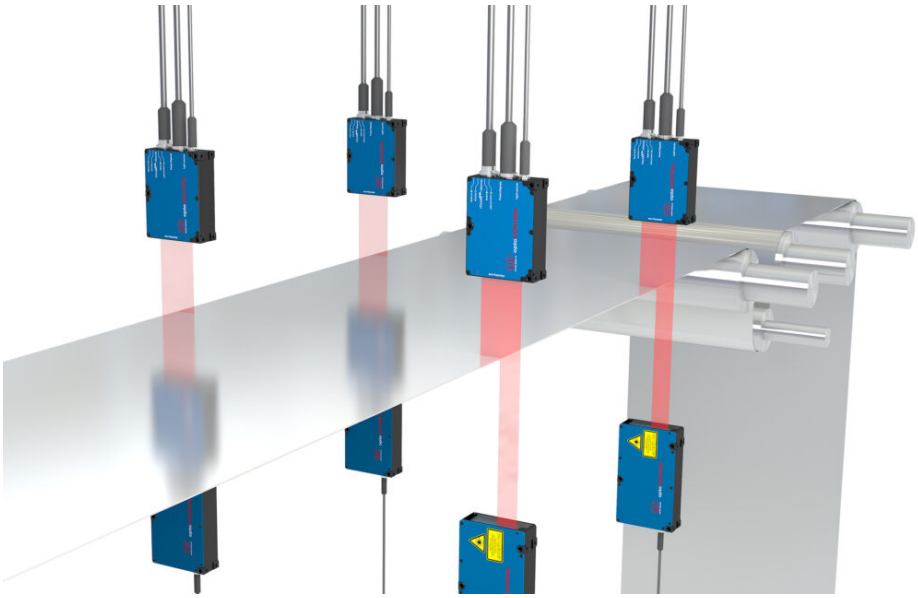
- **3D-Laserscanner** erfassen kontinuierlich die Bandoberfläche und erkennen Fehlstellen, Abplatzungen oder Einschlüsse mit hoher Auflösung.

- **3D-Snapshot-Sensoren** arbeiten im Stop-&-Go-Betrieb und liefern präzise 3D-Daten für Einzelmessungen.

Zur Bandkantenüberwachung werden optische Mikrometer eingesetzt, die präzise Bahnführung und Breite in dynamischen Prozessen überwachen.

3D-Überwachung des Beschichtungsauftrags

Für die Kontrolle des Beschichtungsprofils an den Bandrändern werden Laser-Scanner der Serien »scanCONTROL 3000« und »scanCONTROL 3002« verwendet. Sie erkennen Unregelmäßigkeiten und Welligkeiten im Beschichtungsverlauf.



Elektroden- und Separatorfolien müssen während der Produktion von Batteriezellen präzise geführt werden. Optische Mikrometer der Serie »optoCONTROL« erfassen die erforderliche Kantenposition für die Bahnkantenregelung mit hoher Genauigkeit.

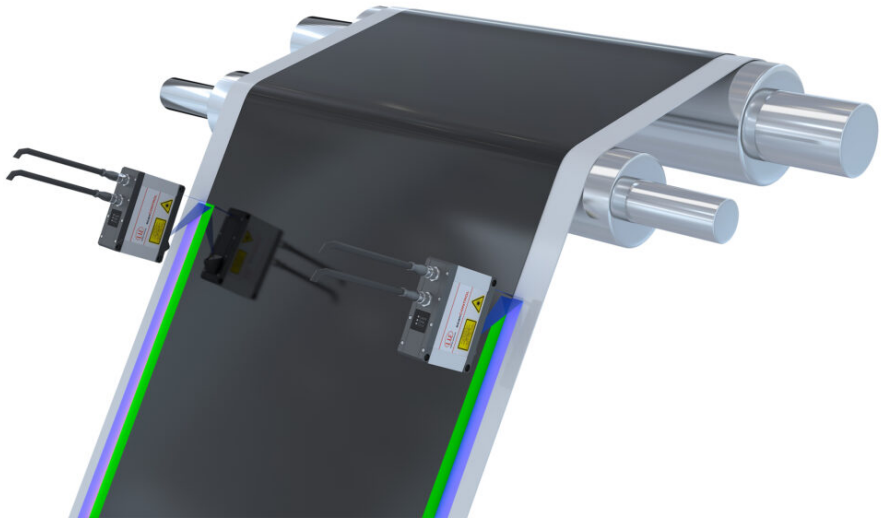
Die Systeme basieren auf den neuesten GigE-Vision- und GenICam-Standards und lassen sich nahtlos in gängige Bildverarbeitungsumgebungen integrieren. Mit der Software »*3DInspect*« stehen leistungsstarke Tools zur Parametrierung, Auswertung und Datenübertragung bereit.

Inline-Dickenmessung transparenter Folien

Für die Banddickenmessung von Separatorfolien und transparenten Kunststoffen kommen Weißlicht-Interferometer des Systems »thicknessGAUGE« zum Einsatz. Sie messen Schichtdicken ab zehn Mikrometern mit Submikrometer-Genauigkeit. Je nach Anwendung kombiniert das System zwei optische oder elektromagnetische Sensoren zur präzisen Erfassung von Zellmaterialien, Folien und Beschichtungen.

Hochpräzise Inline-Messsysteme

Das System »thicknessCONTROL« ermöglicht langzeitstabile Inline-Dickenmessungen beschichteter Batteriefolien. Es besteht aus einem oder zwei Messrahmen mit bis zu vier Messspuren pro Rahmen – insgesamt also bis zu acht Kanälen.



Die Beschichtung von Elektroden muss mit höchster Präzision erfolgen. Aus diesem Grund überprüfen Laser-Scanner von Micro-Epsilon das Beschichtungsprofil am Bandrand. Dadurch werden Unregelmäßigkeiten in der Beschichtung und Welligkeiten erkannt.

Die Sensoren basieren auf konfokal-chromatischer Technologie und werden über einen Mehrkanalcontroller synchron ausgewertet. Eine patentierte Linearisierung der Messspuren erlaubt Genauigkeiten im Submikrometerbereich.

Mit seiner breit aufgestellten Sensorplattform liefert Micro-Epsilon Schlüsseltechnologien für die qualitätssichere und wirtschaftliche Batterieproduktion. Von der Folienbeschichtung bis zur Zellassemblierung sichern die Messsysteme präzise Prozessdaten und ermöglichen eine stabile Serienfertigung – eine zentrale Voraussetzung für die Batterie der Zukunft.

Hersteller aus dieser Kategorie

© 2025 Kuhn Fachverlag