Türöffner für perfekte Schichtqualitäten

Artikel vom **2. Dezember 2025**
Industrielle Bildverarbeitung

Polarisations- und Ellipsometrie-Messungen eröffnen neue Möglichkeiten für die präzise Echtzeit-Überwachung von Schichtqualitäten in der Industrie. Die TU-Wien-Forschungsgruppe nutzt Polarisationskameras von SVS-Vistek, um Materialeigenschaften und Schichtdicke zuverlässig zu bestimmen und Produktionsprozesse effizient zu optimieren.



Die Forschungsgruppe Prozesstechnik der TU Wien entwickelt ein inlinefähiges Ellipsometriesystem zur präzisen Analyse von Schichtqualitäten. Bilder: SVS Vistek

Die Forschungsgruppe Prozesstechnik am Institut für Fertigungstechnik und Photonische Technologien der TU Wien hat ein echtzeitfähiges System zur Inline-Überwachung von Schichtqualitäten entwickelt. Grundlage ist die Kombination aus Polarisations- und Ellipsometrie-Messung unter Nutzung der Polarisationskameras von SVS-Vistek. Polarisationssysteme ermöglichen die Erkennung von Spannungszuständen in transparenten Materialien wie Glas oder Kunststoff durch photoelastische Effekte. In der industriellen Bildverarbeitung werden sie beispielsweise in der Reifenproduktion, bei der Kontrolle reflektierender Oberflächen oder in der Pharmaindustrie zur Blisterprüfung eingesetzt.



Ferdinand Bammer: erwartet, dass die Bedeutung der Polarisationstechnologie in den kommenden Jahren deutlich zunehmen wird. Bildquelle: TU Wien

Polarisation als Analysemethode Die Wiener Forschungsgruppe geht mit einem neuen Ansatz einen Schritt weiter: Statt Transmissionsmessungen wird reflektiertes Licht analysiert. »Wir nutzen Ellipsometrie, um Polarisationszustände des reflektierten Lichts unter den Winkeln 0, 45, 90 und 135 Grad zu messen«, erläutert Projektleiter Ferdinand Bammer. »Aus dem Verhältnis dieser Intensitäten und einem mathematischen Modell lassen sich Schichtqualität und -dicke bestimmen.« **Vollständige Erfassung des Polarisationszustands** Zur präzisen Analyse wird eine Viertelwellenplatte eingesetzt, die zusätzlich links- und rechtszirkulare Polarisation ermöglicht. »Aus diesen Intensitäten bilden wir das 45-Grad-Verhältnis R45 und das Zirkular-Verhältnis Rz«, erläutert Bammer. »Damit lässt sich der vollständige Polarisationszustand bestimmen, aus dem wiederum die Ellipsometriewinkel Psi und Delta berechnet werden.« Diese Parameter sind direkt von den Materialeigenschaften und insbesondere der Schichtdicke abhängig. Ziel ist die industrielle Inline-Anwendung – von der Forschung in die Produktion. **Breite industrielle Einsatzfelder** Die Nachfrage

nach solchen Inline-Systemen wächst stetig. In der Elektronik-, Display-, Photovoltaik- und Batterieproduktion ist die Kontrolle dünner Schichten essenziell. Auch in der Verpackungsindustrie dienen ellipsometrische Verfahren der Sicherstellung von Barriereschichten in Kunststoff- und Glasbehältern. So kann verhindert werden, dass Inhaltsstoffe ausdiffundieren oder Sauerstoff eindringt. **Polarisationskamera als Schlüsselkomponente** Für die notwendige Messgenauigkeit nutzt das Team Polarisationskameras von SVS-Vistek. »Wir suchten robuste, rauscharme Systeme – SVS-Vistek erfüllte diese Anforderungen am besten«, sagt Bammer. Zum Einsatz kommt das Modell »exo250ZGE« mit fünf Megapixeln und bis zu 24,5 Bildern pro Sekunde. Für höhere Geschwindigkeiten wird die USB3-Variante »exo250ZU3« (75 Bilder pro Sekunde) verwendet; für höhere Auflösungen die »exo253ZU3« mit 12,3 Megapixeln.

POL
POLARIZED
WAVELENGTH



Mit Polarisations- und Ellipsometrie-Messung lassen sich Schichtdicken und optische Eigenschaften transparent oder reflektierend beschichteter Materialien exakt bestimmen – ein Schritt in Richtung automatisierter Qualitätskontrolle basierend auf Polarisationskameras von SVS-Vistek.

Neben der technischen Leistung hebt Bammer die Kooperation hervor: »Die

Zusammenarbeit mit SVS-Vistek war schnell, kompetent und effizient – entscheidend für die Realisierung unserer Ellipsometriesysteme.« **Herausforderung Akzeptanz** Die größte Hürde liegt laut Bammer weniger in der Technik als im Verständnis: »Den Zusammenhang zwischen Polarisation und Schichtdicke nachvollziehbar zu vermitteln, ist anspruchsvoll. Doch nur wenn Entscheider die Methode verstehen, lässt sie sich industriell etablieren.« Einige Systeme auf Basis dieser Technologie werden bereits in Laboren und ersten Produktionslinien erprobt, etwa bei der Messung von PET-Flaschenbeschichtungen. **Wachsende Bedeutung in Zukunftsmärkten** Mit fortschreitender Entwicklung gewinnt die Technologie an industrieller Relevanz. »In Bereichen wie Displays, Photovoltaik, Akkus oder Brennstoffzellen steigt der Bedarf an präziser Schichtüberwachung stetig«, so Bammer. »Polarisationskameras wie die von SVS-Vistek können hier viele Türen öffnen – die Ellipsometrie ist ein Schlüsselverfahren für die Qualitätskontrolle der Zukunft.«

Hersteller aus dieser Kategorie

© 2025 Kuhn Fachverlag