

Schichtdickenprüfung – quo vadis?

Ob Kosmetikverpackung, Gehäuse oder Automobilteil – Produkte mit attraktiver Optik und einem individuellen Erscheinungsbild sind in praktisch allen Industrie- und Lebensbereichen vertreten. Die hohe Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse sowie spezielle funktionale Eigenschaften erhalten diese Erzeugnisse oft erst durch ihre Beschichtung. Dabei stellen aktuelle Trends und Veränderungen sowohl die lackierenden Unternehmen als auch die Pulverbeschichter vor immer größere Herausforderungen.

Wohin die Reise der Beschichtungen und damit auch deren Prüfung gehen wird, erörtern wir mit Georg Nelke, Geschäftsführer von OptiSense als führendem Anbieter von photothermischen Messsystemen.



GEORG NELKE

Ist Diplom-Physiker und seit fast einem Vierteljahrhundert als Geschäftsführer für die Produktentwicklung von Optiense verantwortlich.

Redaktion: Welche Trends werden die Branche der Beschichter in den kommenden Jahren stark beeinflussen?

Georg Nelke: Zu den Megatrends zählt sicherlich die Miniaturisierung. Schon heute stecken in jedem neuen Auto 70 bis 100 miniaturisierte Sensoren, die für Sicherheit, Komfort und niedrigen Kraftstoffverbrauch sorgen. Aber nicht nur Airbags und ABS, auch Herzschrittmacher und Handys sind ohne die Mikrotechnologie nicht denkbar. Viele Geräte, Automaten und Maschinen verwenden schon heute Mini-Technik, die nur noch unter der Lupe zu erkennen ist. Und bei neuen Anwendungen sind der Miniaturisierungs-Phantasie kaum noch Grenzen gesetzt.

Dieser Trend greift natürlich auch in unserer Branche: Wenn ich die erste Sensoren-Generation zur Schichtdickenmessung mit unseren aktuellen Miniatur-Cubes vergleiche, sind diese nicht nur in der Größe massiv geschrumpft; ihr Gewicht beträgt gerade noch ein Hundertstel der damaligen Prototypen.

Redaktion: Welche weiteren Trends – neben der Miniaturisierung – sind wichtig?

Nelke: Die Automatisierung wird schnell fortschreiten – auch in mittleren und kleineren Unternehmen. Die Gründe liegen in der höheren Prozesssicherheit, der Reproduzierbarkeit des Prozesses und einem daraus resultierenden geringen Ausschuss, verbunden mit entsprechenden Einsparungen. Dabei stehen Unternehmen sowohl bei der Nasslackierung als auch bei der Pulverbeschichtung vor der Herausforderung, steigende Ansprüche hinsichtlich Beschichtungsqualität, Ressourceneffizienz, und Produktivität zu erfüllen.

Redaktion: Wie können Sie den steigenden Ansprüchen gerecht werden?

Nelke: Ganz gleich, ob komplizierte Werkstücke beschichtet, hohe Stückzahlen produziert oder jedes Teil einzeln geprüft werden soll: Die prozessintegrierte Schichtdickenmesstechnik ist für die zukünftige industrielle Fertigung ein wesentlicher Baustein. Damit können in der Produktion ermittelte Informationen genutzt werden, um einzelne Prozessschritte zu steuern und zu optimieren.

Redaktion: Einige Anlagenhersteller orakeln, dass die Prozesse bald derart stabil seien, dass Messtechnik dann nicht mehr von Nöten wären...

Nelke: Keine Frage, die Qualität der Produktion wird automationsbedingt weiter steigen. Deshalb aber auf Messungen zu verzichten, wäre zu kurz gedacht. Ganz im Gegenteil! Um die eben skizzierten Ansprüche hinsichtlich Beschichtungsqualität, Ressourcenschonung und Effizienz zu erfüllen und vor allem um diese rückverfolgbar zu dokumentieren, werden Prüfsysteme künftig eine noch größere Rolle spielen. Denn nur mit einer durchgängigen Prüfung der essentiellen Prozessparameter können die Unternehmen allen relevanten Normen sowie den verschärften Regularien der Qualitätsprotokolle gerecht werden.

Redaktion: Die Dokumentationspflicht führt vermutlich zu enormen Datenmengen...

Nelke: In der Tat. Die Antwort auf die Frage „Wie gehe ich mit den erfassten Daten um?“ ist eine große Herausforderung. Heute versucht man, aus riesigen Datenmengen diejenigen Informationen zu extrahieren, mit denen man etwas bewirken, also Prozesse besser verstehen, beobachten oder optimieren kann.

Wir werden künftig Materialien und Produkte in der kompletten Wertschöpfungskette, also im gesamten Kreislauf vom Rohmaterial über die Verwendung bis hin zum Recycling in seiner Veränderung messen und monitoren – überall da, wo Mensch,

Maschine oder Umwelt das Material, den Werkstoff oder das Produkt in irgendeiner Art verändern. Dahinter steht natürlich auch die Vision, dass die revisionssichere Messtechnik strategisch vollständig in den Produktionsprozess eingebunden wird. Wir als Messsystemhersteller bieten übrigens heute schon integrierte, automatisierte 100%-Messungen an; auch für mehrere Roboter im Team.

Redaktion: Was denken Sie, was Ihre Kunden zukünftig fordern?

Nelke: Der Kunde von Morgen will eine Lösung, die ihm einen Mehrwert bietet und die intelligent ist – also zum Beispiel smarte Sensoren, die geschickt die Daten messen und so auswerten, dass mit den gewonnenen Informationen die richtigen Entscheidungen initiiert werden können. Dieses Prinzip gilt für jede Branche, jeden Prozess und jede erdenkliche Aufgabenstellung.

Redaktion: Was verstehen Sie unter einer geschickten Auswertung?

Nelke: Es geht in den nächsten Jahren nicht mehr ausschließlich darum, eine Gut-Schlecht-Entscheidung zu treffen. Vielmehr sollte man dem Kunden ein Prüfsystem an die Hand – oder in die Produktion – geben, das ihn unterstützt, seine Prozesse zu optimieren. Und ich meine nicht nur den klassischen Produktionsprozess. Wartungs- und Recyclingprozesse fallen ebenfalls darunter. Das sogenannte intelligente Monitoring ist hierbei ein Schlüsselbegriff. Wir werden künftig nicht nur prüfen, sondern auch charakterisieren, simultan überwachen und dabei Informationen extrahieren.

Redaktion: Automation geht ja einher im dem Schlagwort Industrie 3.0. Was ist noch zu tun auf dem Weg zur Industrie 4.0? Stichwort: Digitale Transformation made in Germany?

Nelke: Industrie 4.0 umzusetzen ist ein komplexes Vorhaben: Je mehr Abläufe die Wirtschaft digitalisiert und vernetzt, desto mehr Schnittstellen entstehen zwischen verschiedenen Akteuren. Einheitliche Normen und Standards für unterschiedliche Industriesektoren, IT-Sicherheit und Datenschutz spielen dabei eine ebenso zentrale Rolle wie der gesetzliche Rahmen, die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle sowie die notwendige Forschung. Das Gute: Für Unternehmen gibt es viele Möglichkeiten, intelligente Vernetzung zu nutzen.

Redaktion: Wenn Sie die Industrie von Morgen auf Schichtdickenprüfsysteme projizieren...

Nelke: In Zeiten von Industrie 4.0 müssen Sensoren Messwerte schnell erfassen und gleichzeitig hochpräzise Ergebnisse liefern, um eine zuverlässige Qualitätssicherung zu garantieren. Besonders die optische Messtechnik gewinnt in Fertigungs- und Prüfprozessen an Bedeutung, da sie berührungslos, verschleißfrei und unabhängig von Material- und Oberflächenbeschaffenheit arbeitet. In laufenden Produktionsprozessen stellt das einen entscheidenden Vorteil dar, da sich taktile Messtechnik dort kaum sinnvoll einsetzen lässt, und insbesondere an schwer zugänglichen Messpunkten an Grenzen stößt.

Redaktion: Ändern sich dadurch auch die Verfahren der Schichtdickenmessung?

Nelke: Die Zukunft gehört der zerstörungsfreien Prüfung, kurz gesagt also der Untersuchung von Bauteilen und Produkten auf Qualitätsmängel, ohne diese zu zerlegen oder zu zerstören. In die Zukunft projiziert wird das Non-Destructive Testing smarte Sensorsysteme und intelligentes Monitoring immer mehr verschmelzen. So lassen sich neue Märkte erschließen und die Bandbreite der Anwendungen für die zerstörungsfreie Prüfung erweitern. Noch sind Sensoren, die komplett ohne Controller auskommen, Zukunftsmusik – aber es ist eine spannende Herausforderung für uns...

Redaktion: Wo spielt die Zukunftsmusik noch?

Nelke: Sicherlich zählen neue sowie modifizierte Werkstoffe und Materialkombinationen zu den Trendsettern. Ich denke da an biomimetische Oberflächen, Anti-Eis-Beschichtungen, Lacke zur Solarstromerzeugung oder auch selbstheilende Beschichtungen.

Redaktion: Selbstheilende Beschichtungen...?

Nelke: Beschichtungen sind oft extremen Bedingungen ausgesetzt. Die Kombination aus Umwelteinflüssen, inneren Spannungen und Alterungserscheinungen können zu Rissen in der Beschichtung führen. Durch diese Beschädigungen entstehen Korrosionsschäden, die repariert und ausgebessert werden müssen – z. B. an Schiffen oder Windenergieanlagen. Dies führt zu einem erhöhten Reparaturbedarf und damit auch zu hohen Kosten.

Ein neuer Ansatz verfolgt das Ziel, mikroverkapselte Korrosionsschutzinhibitoren in eine Beschichtung einzuarbeiten. Tritt dann eine Beschädigung der Beschichtung auf, reißen an der Stelle die Mikrokapseln auf, das enthaltene Heilungsreagenz fließt aus und härtet im Riss aus.

Redaktion: Und was bedeutet das für die Überprüfung solcher „geheilten“ Beschichtungen?

Nelke: Nach der Einarbeitung der Mikrokapseln in das Lacksystem wird die neuartige Lackschicht aufgetragen und geprüft. Dabei gilt es auch sicherzustellen, dass das „nachgewachsene“ Mikrokapselmaterial ausreichenden an der Lackmatrix haftet. Die Prüfung funktioniert ausschließlich mit zerstörungsfreier Messtechnik.

Redaktion: Hand aufs Herz: Kann die Qualitätskontrolle mit diesen Entwicklungen Schritt halten?

Nelke: Ja, und ob! Neue Lösungen für die automatisierte Überwachung von Prozessparametern wie beispielsweise Lackmenge sowie für die Protokollierung und Auswertung der Daten gibt es ja bereits. Darüber hinaus stehen innovative Entwicklungen der prozessintegrierten Qualitätskontrolle rund um die beschichtete Oberfläche in den Startlöchern. Die Terahertz Technik ist z.B. in der Lage, Mehrschichtaufbauten zu

erfassen und Werte für die einzelnen Schichtdicken auszugeben. Oberste Priorität hat bei allen messtechnischen Innovationen die fachkundige Auswahl des für den jeweiligen Prozess idealen Mixes aus Messverfahren und Auswertestrategien. Jedes Messverfahren ist nur so gut wie die korrekte Einbindung.

Redaktion: Wenn Sie einen Wunsch frei hätten, welchen Trend in Sachen Beschichtung möchten Sie in der Welt von morgen umgesetzt wissen?

Nelke: Für eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft würde ich mir wünschen, dass Oberflächen vermehrt energieerzeugend beschichtet werden und wir damit eine intensivere Nutzung der Sonnenenergie auf vielerlei Flächen forcieren.

ANSPRECHPARTNER & KONTAKT

