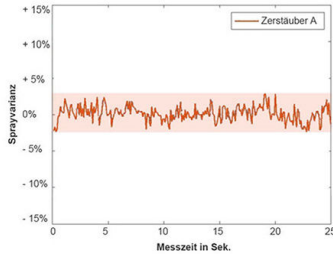
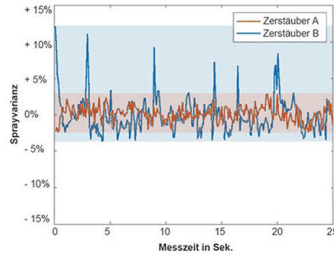


Ist der Sprühstrahl stabil?

Kosten senken durch Sprühstrahl-Überwachung



Grafik 1: Die Schwankung der Sprühstrahlstabilität kann in der Realität mit bloßem Auge teils nicht detektiert werden. Foto und Grafiken: AOM



Grafik 2: Vergleich zweier in der Theorie gleichwertiger Düsen. Die Varianz von Düse B ist real deutlich höher als die von Düse A.



Am Versuchsaufbau von AOM können erste Erkenntnisse zu vorliegenden Problematiken gewonnen werden.

DR. ASTRID GÜNTHER

Herr Dr. Hecker, warum sollten sich Anwender im Detail mit ihrem Sprühstrahl auseinandersetzen?

Im Fokus aktueller Untersuchungen der AOM Systems GmbH standen die Stabilität des Sprühstrahls sowie ein Vergleich des Sprühstrahls zweier vergleichbarer Düsen. **Der Sprühstrahl steht im Fokus, denn nur bei korrekter Einstellung und konstantem Prozess ist dieser die Grundlage für ein optimales Beschichtungsergebnis.** Folglich ist es sinnvoll, nicht erst das Ergebnis – die fertige Lackierung – zu bewerten, sondern direkt den Sprühstrahl zu analysieren. Traditionell wird dies über die Abnahme von Sprühbildern umgesetzt. Doch die Bewertung der dort erhaltenen „Prüflinge“ ist einerseits immer nur eine Momentaufnahme und andererseits stark abhängig vom zuständigen Prüfer. Zudem kann hier erst das Endergebnis „gesehen“ werden, nicht jedoch die Ursache für eventuelle Abweichungen. Einen Schritt früher setzt die AOM Systems GmbH aus Heppenheim seit einigen Jahren an. **Mit einem Lasersystem können die Experten das Spray noch im Flug bewerten.** Welche aktuellen und dauerhaften Herausforderungen sich hier ergeben, beschreibt Dr. Meiko Hecker, Geschäftsführer des Messtechnikunternehmens im Interview.

Eine regelmäßige Frage, die wir von Kunden gestellt bekommen, bezieht sich auf die Stabilität des Sprühstrahls während der Beschichtung. Ist dieser konstant oder variiert beispielsweise die Tropfenanzahl und damit der Materialfluss? Das ist mit bloßem Auge nur bei extremen Abweichungen zu beantworten. Aber schon kleine Abweichungen, die mit dem Auge nicht zu sehen sind, führen zu Oberflächenfehlern. Daher ist genau das einer der Fokuspunkte bei der Analyse der Sprühstrahlen. **Sind die Parameter dort alle in Ordnung, so ist man auf dem besten Weg hin zu einer optimalen Beschichtung.** Unstrittig ist, dass der Prozess möglichst stabil zerstäuben sollte, um ein homogenes Beschichtungsergebnis zu erzeugen. Dies ist wichtig, um die Toleranzen möglichst gering zu halten. Dadurch können zum Beispiel Sicherheitsbeiwerte bei der Schichtdicke minimiert werden, was sich letztlich in den Kosten positiv bemerkbar macht.

Und warum analysiert nicht jeder Anwender kontinuierlich sein Sprühbild?

Bisher war das schlichtweg nicht möglich. Daher hat man sich an den Status Quo notge-

drungen gewöhnt. Dies war so, da die Prozesse der Spritz- und des Sprühlackierens chaotisch und hochkomplex sind. Deshalb sind Varianzen innerhalb eines gewissen Toleranzfensters auch normal und allein mit bloßem Auge kleinere Veränderungen zu sehen, ist quasi unmöglich. Dies ist jedoch durch die Aufnahme von Sprühbildern auf Prüflingen nicht hinreichend darstellbar. Denn dabei handelt es sich nicht um Analysen über längere Zeiträume, in denen man Schwankungen der Sprühstärke gezielt feststellen oder gar den Zustand während der Beschichtung zeigen könnte. Mit der „SpraySpy Process-Line“ kann man aber nun die Tropfen während des Lackierens vermessen und die Varianz der Tropfen vergleichen. Somit kann nun jeder Anwender kontinuierlich und automatisiert sein Sprühbild während des Prozesses analysieren.

Die Aufnahme von Sprühbildern friert ja nur einen kurzen Moment des Sprühvorgangs ein – welchen Vorteil bietet die kontinuierliche Messung? Die kontinuierliche Messung hat den großen Vorteil, dass diese in Echtzeit den gesamten Prozess objektiv bewertet und dokumentiert. Hier ein Beispiel: In einem aktuellen Fall haben wir das Sprühbild einer vermeintlich stabil strahlenden pneumatischen Zwei-

stoffdüse untersucht. Aufgenommen haben wir dabei Tropfengröße und -geschwindigkeit, den Volumendurchfluss, die kinetische Energie der Tropfen und deren Anzahl. Wie in Grafik 1 zu sehen, war der Sprühstrahl in der Praxis nicht konstant, auch wenn es auf das menschliche Auge den Anschein machte. Die „Sicht-Beurteilung“ der Strahlstabilität ist hingegen immer nur eine subjektive Einschätzung und eine Momentaufnahme und somit nur bedingt prozessgeeignet, wenn es um die Qualitätssicherung geht.

Gibt es noch andere Fragestellungen, die häufig aus der Praxis kommen?

Fast ebenso häufig stellen sich viele Anwender die Frage, welcher Düsentypus der richtige für ihren Prozess ist. Hier gibt es deutliche Unterschiede und nicht immer ist es sinnvoll, klassische Lösungen für bestehende Probleme zu verwenden. Teilweise kann allein ein einfacher vorzunehmender Düsenwechsel zu einer deutlichen Verbesserung der Lackierqualität führen.

Können Sie an einem Beispiel erläutern, welche Möglichkeiten sich bei der Düsenauswahl eröffnen?

Für einen Kunden haben wir vor Kurzem zwei Düsen miteinander verglichen. Die Düsen stammten zwar von

unterschiedlichen Herstellern, waren laut dem Kunden jedoch als gleichwertig anzusehen. Bei der von uns durchgeführten, detaillierten Analyse zeigte sich jedoch ein überraschendes Ergebnis: Der Mittelwert der Messung der alternativen Düse bewegt sich zwar in einem vergleichbaren Fenster, wie der der ersten Düse, ihre Schwankungsbreite ist allerdings mehr als doppelt so groß (siehe Grafik 2) als die der Vergleichsdüse.

Was bedeutet das letztlich für den Prozess?

Zwei Dinge bedeutet das für den Prozess: Erstens, die alternative Düse ist deutlich weniger stabil und somit für eine homogene Oberfläche schlechter geeignet. In der Konsequenz kann das bedeuten, dass die Produktionskosten mit der ersten Düse deutlich geringer sind, als mit der zweiten, da einerseits bei der ersten Düse der Sicherheitsbeiwert für die minimale Schichtdicke reduziert werden kann und andererseits die First-run-no-touch-Quote bei der ersten Düse höher ist. **Durch die richtige Auswahl der Düse und die regelmäßige Kontrolle der Düsenfunktion können folglich die Produktionskosten gesenkt werden.** Zweitens zeigt dies, wie wichtig die Inline-Überwachung der Stabilität des Sprühstrahls für ein perfektes Beschichtungsergebnis ist. Denn nur wenn

man auch kleinste Veränderungen im Sprühstrahl detektieren kann, kann man auf Veränderungen rechtzeitig reagieren und folglich Kosten einsparen.

Wenn nun die Parameter bestimmt sind – welche Konsequenzen können Anwender aus den Messungen ziehen bzw. unterstützen Sie die Beschichter bei der Fehlersuche?

Wenn der Anwender seinen Prozess und nicht nur das Ergebnis kontinuierlich überwacht, bedeutet das eine kürzere Reaktionszeit und natürlich auch **mehr Daten, welche für eine automatisierte Fehleranalyse und Fehlerbehebung genutzt werden können.** Schon heute können auf diesem Wege die Daten des Sprays digital abgelegt und abgeglichen werden mit zusätzlich verfügbaren Daten, zum Beispiel von der Endkontrolle. Darauf basierend kann eine Datenbank angelegt werden, die jedem Fehlerbild die jeweilig passende Handlungsanweisung zu ordnet. Dies kann dann entweder manuell oder automatisiert umgesetzt werden. ■

Zum Netzwerken:
AOM-Systems GmbH,
Heppenheim, Meiko Hecker,
Tel. +49 6252 98090-75,
mh@aom-systems.com,
www.aom-systems.com