

Bilder: AOM

# Praxisbewährt: Inline-Spraykontrolle

Inline-Messung von Sprayvarianz mit KI-  
Unterstützung minimiert Lackierfehler und Ausschuss

Bei Sprühverfahren in industrieller Produktion werden Fehler in der Oberfläche häufig zu spät oder gar nicht erkannt.

Das resultiert in Ausschussware mit hohen Folgekosten und Schadenersatzforderungen. Ein Messtechnikspezialist kontrolliert mit Hightech-Lösungen in Echtzeit die Sprayqualität und nutzt KI zur präventiven Fehlererkennung.

Die Qualitätskontrolle und die Optimierung der Produktionskosten ist seit jeher eine Herausforderung für die Prozessverantwortlichen. Insbesondere in der heutigen Zeit, in der sowohl der Kostendruck als auch die Qualitätsanforderungen stetig zunehmen, gerät die Problematik, dass im Bereich der Lackierung Applikationsfehler in der Regel erst nach der Aushärtung des Lackes festgestellt werden können, verstärkt in den Fokus. Denn je später in der Prozesskette solche Fehler festgestellt werden, desto mehr Bauteile erfordern Nacharbeit oder sind Ausschuss.

Die Firma AOM-Systems aus Heppenheim ist ein Spezialist für die Analyse und Überwachung von Applikations- und Sprüh-Prozessen und hat mit dem SpraySpy eine optische Messtechnologie entwickelt, die Sprühbilder und damit Applikationsprozesse inline überwachen kann. Inzwischen verfügt das junge Unternehmen über einige Jahre Praxiserfahrung mit dem SpraySpy und hat nun mit der SpraySpy ProcessLine ein automatisiertes Kontrollsystem entwickelt, das den Einsatz der SpraySpy-Technologie und die Auswertung der Messergebnisse

Die neueste SpraySpy Entwicklung ist ein miniaturisiertes Messgerät, welches direkt auf der Düse platziert wird – ideal für Roboteranwendungen.

für den Anwender erleichtern soll. Neben der bewährten Lasertechnologie und hoch präziser Optik kommt vor allem der Baustein Künstliche Intelligenz (KI) hinzu, um Beschichtungsprozesse besser inline und in Echtzeit überwachen zu können. „Mit der innovativen laserbasierten SpraySpy-Technologie können wir die einzelnen Tropfen im Spray messen und mit KI-basierten Algorithmen, der SprayKI, die Sprayqualität errechnen. Das Verfahren basiert auf der Lichtstreuung bewegter Partikel und wird für die Überwachung heikler Produktionsprozesse in der Oberflächentechnik, in pharmazeutischer und chemischer Industrie, der Automotive-Industrie sowie bei Konsumgütern eingesetzt“, erklärt Meiko Hecker, Leiter des Vertriebs bei AOM-Systems.

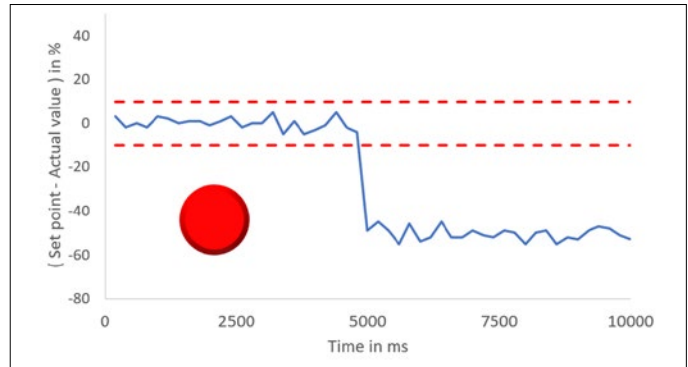
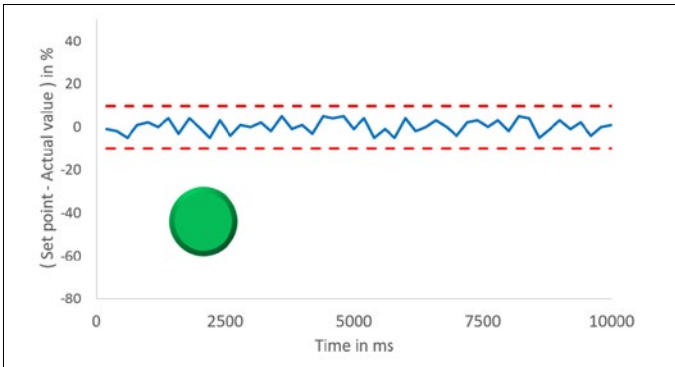
## Schnelle Fehlerdetektion und Daten für Industrie 4.0

In Sekundenbruchteilen misst und protokolliert SpraySpy Größe, Geschwindigkeit und Anzahl der Tropfen im Spray. Daraus werden mit patentierten Algorithmen Daten erzeugt, welche den Anlagenführern und Qualitätsverantwortlichen in Echtzeit wertvolle Produktionsinformationen liefern. Zum Beispiel darüber, ob die Beschichtung den Qualitätsvorgaben entspricht oder der Produktionsschritt positiv oder negativ verläuft. Hierdurch werden frühzeitig Fehler im Sprühmedium oder in der Sprüh-Hardware sowie Verunreinigungen der Anlage detektiert. Informationen, welche während des Produktionsablaufs in Sekundenschnelle über gute Ware oder Ausschuss entscheiden können und signifikante Kosteneinsparungen ermöglichen.

Die gewonnenen Daten lassen sich auch für Industrie 4.0 Anwendungen nutzen. So sind beispielsweise eine Mustererkennung der Fehler, die vorrauschauende Wartung – auch predictive maintenance genannt – oder ein automatisierter Regelkreis der Applikationsparameter möglich.

## Zuverlässige Alternative zu visuellen Kontrollen

Aktuell wird in vielen Produktionsprozessen die Qualitätskontrolle noch visuell durchgeführt, was großen manuellen und zeitlichen Aufwand bedeutet. Mit der SpraySpy ProcessLine bietet AOM-Systems eine



Messung der Sprayvarianz an einem automatisierten Spray. Links liegt die Varianz des Sprays innerhalb der Toleranzschwellen. Rechts weicht die Sprayvarianz gegenüber dem Sollwert zu stark ab. Das Rot/Grün-Signal kann via optischen Signalgeber oder Datenschnittstelle ausgegeben werden.

Alternative, welche schneller, dauerhaft exakt und langfristig günstiger arbeitet.

Diese vermisst inline und in Echtzeit das Spray in der Produktion. Selbst kleinste Abweichungen, welche unter zwei Prozent Differenz gegenüber dem Sollwert liegen können, werden mittels der eingebauten KI zuverlässig detektiert. Stellt die SprayKI eine Abweichung fest, kann das System der Anlagensteuerung eine Fehlermeldung

übermitteln oder einen Alarm an das mobile Gerät des Prozessführers senden. Zusätzlich werden alle Parameter laufend aufgenommen und als Maßnahme zur Qualitätssicherung gespeichert. Diese Daten kann der Auftraggeber im Haus oder auch als Unterstützung zum Qualitätsmanagement bei einem Lohnfertiger nutzen.

### Erfolgreiche Praxisanwendungen

In der Oberflächentechnik wird die „SpraySpy ProcessLine bei der Nasslackierung unter anderem zur Erzeugung von digitalen Spritzbildern, sogenannten Falschfarbenbildern, eingesetzt. Solche dienen in der Applikation als vorgeschaltete Qualitätskontrolle. Alternativ kann das System als prozessbegleitende Inline-Messung der Sprühqualität genutzt werden. Die ersten OEMs nutzen dies bereits, um mittels vorausschauender Wartung den Düsenverschleiß vorherzusagen und präventive Maßnahmen zu ergreifen – aber auch, um mithilfe künstlicher Intelligenz sich selbst regelnde Systeme für die Applikationsparameter zu entwickeln. Andere Anwender nutzen die Technologie, um Rückschlüsse auf verschmutztes oder verschlissenes

Equipment sowie Abweichungen in der Viskosität ziehen zu können. Dazu werden laufend Abweichungen vom Sollwert des Sprays gemessen. Dank der SpraySpy ProcessLine werden Sprühfehler unmittelbar im Lackierprozess erkannt und nicht erst bei der Kontrolle fertig lackierter und verarbeiteter Teile. Damit lässt sich nachhaltig Zeit, Material und Geld einsparen.

Ein eindruckliches Beispiel für den Praxisnutzen der SpraySpy ProcessLine findet sich bei der Firma Bosch. Hier muss für einen Bauteilbeschichtungsprozess eine genau definierte Mindestmenge Beschichtungsmaterial aufgebracht werden. In der Bestandsanlage ließ sich dies nicht garantieren, weswegen der Prozess mit bis zu 20 Prozent Sicherheitszuschlag lief. Dadurch war die Produktion nicht nur langsamer, sondern aufgrund des erhöhten Overspray-Anteils auch kostspieliger und wertvolle Ressourcen wurden ineffizient verbraucht. Bosch entschloss sich, die SpraySpy-Technologie kritisch und intensiv zu testen. Am Ende überzeugte das Resultat und das System wurde in die erste Beschichtungsanlage beim Automobilzulieferer integriert.

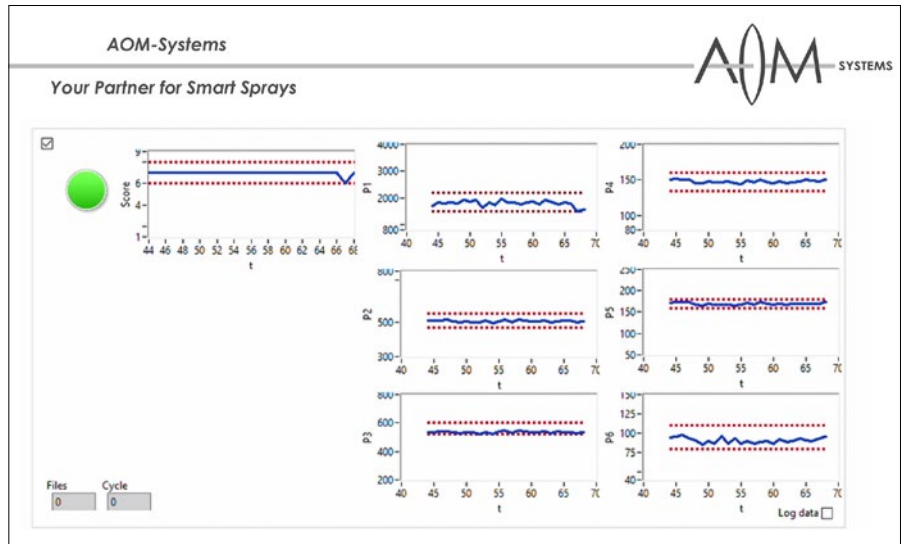


Die Hochpräzise Messoptik samt Laserlicht erlaubt im Spray die Detektion auch kleinster Abweichungen vom Sollwert.



Auch der Verschleiß oder die Verschmutzung von Luftkappen kann der SpraySpy erkennen.

Ein Hersteller elektronischer Geräte im Bereich Körperpflege nutzt die neue Messtechnologie inzwischen, um den Verschleiß von Luftkappen bei der Beschichtung von Kunststoffbauteilen mittels einer Automatik-Applikation vorherzusagen. Der Anwender hatte früher das Problem, dass in unregelmäßigen Abständen die Luftkappen verdreckten und verschlissen. Den daraus resultierenden Fehler bemerkte man leider jeweils erst Minuten nach Abschluss der Applikation, was regelmäßig zu erheblichem Ausschuss führte. Die sich mittlerweile im Serieneinsatz befindliche SpraySpy ProcessLine detektiert bereits kleinste Abweichungen der Sprayqualität im Sprühstrahl. Der Anwender kann so präventiv vor der Fehlerentstehung die Luftkappe reinigen oder austauschen. In der Folge stieg die first-run-no-touch-Quote deutlich an.



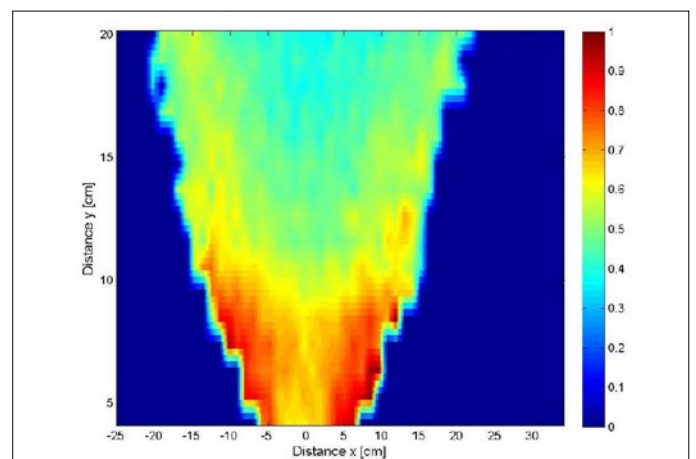
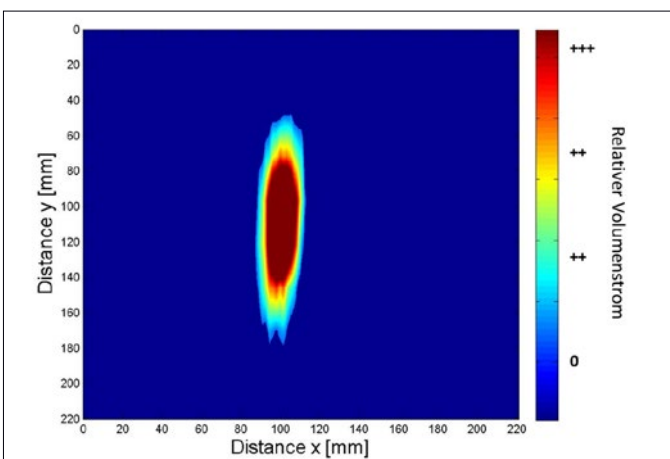
Der Screenshot der Steuerungssoftware zeigt: alles im grünen Bereich. Die blauen Messwerte liegen innerhalb der roten Sollwertgrenzen. Das Spray ist also in Ordnung und das Signallicht grün.

### Produktionsprozess und Qualität stets unter Kontrolle

AOM-Systems bietet mit den Produkten der SpraySpy ProcessLine überall dort direkten und indirekten Nutzen, wo aufwendige visuelle oder manuelle Qualitätskontrollen notwendig sind oder ein Produktionsprozess mit Sprayvorgängen überwacht werden soll. Die einfach zu handhabende Überwachung der Sprayqualität, beziehungsweise die Detektion der ungewollten Varianz im Spray mit der SprayKI im laufenden Produktionsprozess, steigert messbar die Qualität und verhindert frühzeitig teure Produktionsfehler. „Damit senken Anwender ihre Produktions- und Folgekosten und die Investition in die Geräte rechnet sich in kurzer Zeit“, fasst Meiko Hecker die Vorteile von SpraySpy zusammen.

Der nächste Entwicklungsschritt der SpraySpy-Reihe, welcher kurz vor der Serien-einführung steht, ist die Miniaturisierung der Detektion. Der neu entwickelte, direkt auf dem Roboter an den Sprühpistolen befestigte Laserdetektor, wird den Anwendungsbereich der Messtechnologie um ein Vielfaches erweitern. Mit dieser kompakten Neuentwicklung bietet das Unternehmen aus Heppenheim künftig auch Anwendern von kleineren Stückzahlen mit von Robotern geführten pneumatischen Spraypistolen eine sehr effiziente und bedienerfreundliche Fehlererkennung. Damit kann jedes Unternehmen die Qualitätskontrolle der Produktionsprozesse zuverlässiger und sicherer gestalten und erhebliche Einsparpotenziale heben.

**i** AOM-Systems GmbH  
www.aom-systems.com



Möglichkeiten der Sprayanalyse am Beispiel eines digitalen Spritzbildes. Links wird quer zum Strahl der Volumenstrom über den Querschnitt dargestellt. Das Falschfarbenbild rechts dokumentiert in Längsrichtung zum Strahl die Geschwindigkeitsverteilung der Tropfen im Spray.