

Spray pattern monitoring - Every drop in sight

Translation of the article „*Sprühbildmessung – Jeden Tropfen im Visier*“ published in JOT-Journal in October 2020 - Copyright @ JOT 2020

A novel and automated control system uses lasers, high-precision optics and artificial intelligence (AI) to monitor spray painting processes inline and in real time - an alternative to visual quality control, which is faster, permanently accurate and in the long term more cost-effective.

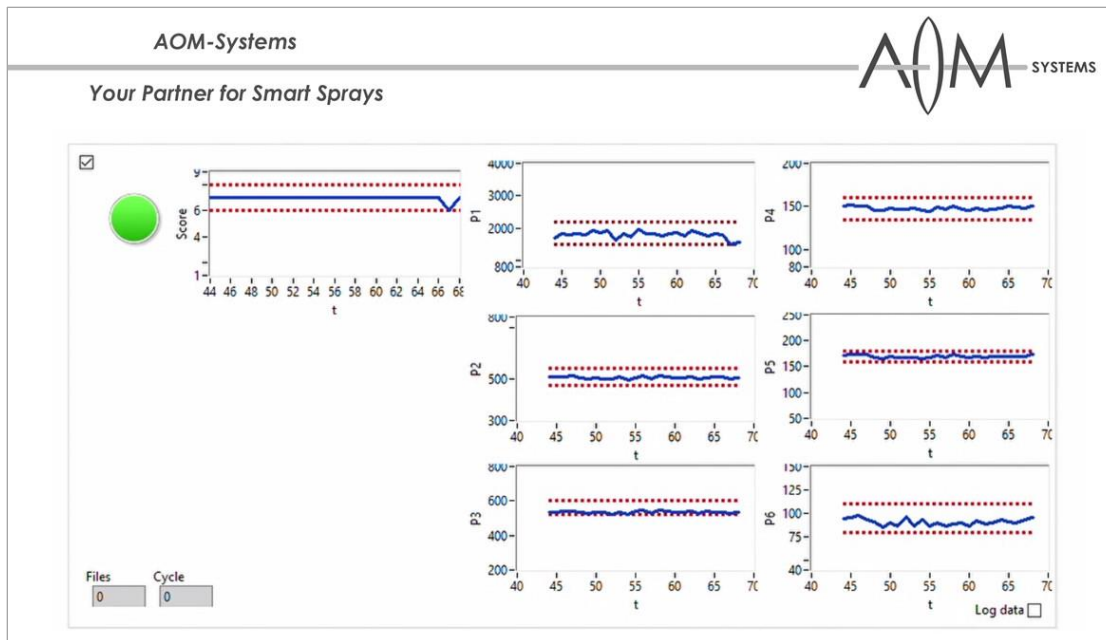
In spray painting processes, surface defects are often detected late or not at all despite visual checks and complex technology. This leads to the production of many defective parts which have to be disposed of expensively or have to be reworked extensively. In the worst case, the error message only comes from the customer, which further increases the follow-up costs or causes compensation claims.

AOM-Systems has developed an innovative and automated control system (SpraySpy ProcessLine) that uses laser, high-precision optics and artificial intelligence (AI) to monitor the coating inline and in real time. The process is based on the light scattering of moving particles. The individual drops in the spray are measured and the spray quality is calculated with AI-based algorithms (SprayAI). The system is used to monitor delicate production processes in surface technology, the pharmaceutical and chemical industries, the automotive industry and consumer goods.

Error detection within seconds

In fractions of a second, the measuring system measures and records the size, speed and number of drops. From this data, algorithms are used to generate data which provide plant operators and quality managers with valuable production information in real time. For example, whether the coating meets the quality specifications or whether the production step is positive or negative. In this way, errors in the spray medium or in the spray hardware as well as contamination of the plant are detected early on. Information that can decide on good quality or rejects during the production process and enable significant cost savings.

The data obtained can also be used for industrial 4.0 applications. Thus, pattern recognition of errors, predictive maintenance or an automated control loop of application parameters is possible.



Screenshot of the control software: If the blue measured values are within the red setpoint limits, the spray is OK (green signal light).

Reliable alternative to visual checks

At present, quality control is still carried out visually in many production processes, which means a great deal of manual and time-consuming effort. With SpraySpy ProcessLine, AOM-Systems offers an alternative that works faster, permanently accurate and in the long term more cost-effectively. The control system measures the spray in production inline and in real time. Even deviations of less than two percent from the target value are reliably detected by the built-in AI. If the spray AI detects a deviation, the system can transmit an error message to the plant control system or send an alarm to the mobile device of the process operator. In addition, all parameters are stored for ongoing quality assurance. The client can use this data in-house or as a quality management measure at a contract manufacturer.



Screenshot from the database: Online and in real time, the user can follow the measurement on the Internet.

Translation of the article „Sprühbildmessung – Jeden Tropfen im Visier“ published in JOT-Journal in

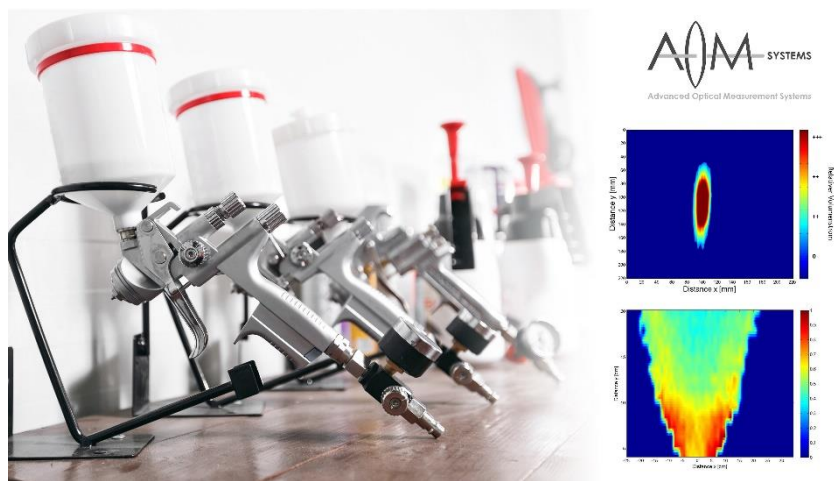
From digital spray patterns and predictive maintenance to automated control loops

In wet coating, the control system is used, among other things, to generate digital spray images, so-called false color images. In the application these serve as an upstream quality control. Alternatively, the system can be used as a process-accompanying inline measurement of spray quality. The first automotive OEMs are already using this to predict nozzle wear before it occurs by means of predictive maintenance. Or to develop self-regulating systems for application parameters with the aid of artificial intelligence.

Other clients use the system to detect deviations from the spray's target value in order to draw conclusions about dirty or worn equipment or to detect changes in viscosity. Spray errors are thus detected directly in the painting process and not only when checking finished painted and processed parts. In this way, time, material and costs can be sustainably saved.



The laser light in the spray detects even the smallest deviations from the target value.



Example of a digital spray pattern: The volume flow is shown across the cross-section of the jet (top). The velocity distribution of the droplets in the spray is documented in the longitudinal direction of the jet (bottom).

Detect process faults before coating

An example of the practical use of the control system can be found at a producer of consumer products for face care. For each batch, several products coated with special material were visually inspected under a microscope for hairline cracks and similar faulty coatings. Such defects can be caused by segregation of the coating in the tank, for example. If damage was detected, the entire production batch of several hundred units had to be disposed of. With AOM's measuring system, the coating process is already checked during the sequence so that immediate action can be taken in the event of irregularities. In tests carried out as part of the FAT (Factory Acceptance Test), process faults were detected while the coating was being applied.

Another practical example is provided by Bosch. Here, a precisely defined minimum quantity of coating material must be applied for the coating of components. This could not be guaranteed in the existing plant, which is why the process ran with a safety factor of up to 20 percent. However, this resulted in slower production, higher overspray costs and inefficient use of valuable resources. Bosch decided to critically test the SpraySpy technology and develop a new production process as part of a one-year research project. The result convinced Bosch and the technology is currently being transferred to series production.



Measurement of spray variance on an automated spray: If the spray variance is within the tolerance thresholds, the signal is green. If the spray variance deviates too much from the target value, it turns red. The red/green signal can be output via optical signal generator or data interface.

Production process and quality always under control

AOM-Systems offer direct and indirect benefits with the SpraySpy ProcessLine wherever complex visual or manual quality controls are necessary or a production process with spray processes is to be monitored. The system measures drop size, speed, the number of drops and, if desired, also impulse and volume flow rate inline.

The easy to handle monitoring of the spray quality or the detection of unwanted variance in the spray with the SprayAI during the running production process measurably increases the quality and prevents expensive production errors at an early stage. In this way the user reduces his production and follow-up costs. The investment in the equipment pays for itself in a short time. //

Contact

AOM-Systems GmbH

Heppenheim

info@aom-systems.com

www.aom-systems.com

Sprühbildmessung – Jeden Tropfen im Visier

Ein neuartiges und automatisiertes Kontrollsystem überwacht mit Laser, hoch präziser Optik und Künstlicher Intelligenz (KI) Spritzlackierprozesse inline und in Echtzeit – eine Alternative zur visuellen Qualitätskontrolle, die schneller, dauerhaft exakt und langfristig günstiger arbeitet.

Bei Spritzlackierprozessen werden Fehler in der Oberfläche trotz visueller Kontrollen und aufwendiger Technologie häufig spät oder überhaupt nicht erkannt. Dies führt zur Produktion vieler Fehlteile, die teuer entsorgt oder aufwendig überarbeitet werden müssen. Im schlimmsten Fall kommt die Fehlermeldung erst vom Kunden, was die Folgekosten noch erhöht oder Schadenersatzfälle verursacht.

AOM-Systems hat ein neuartiges und automatisiertes Kontrollsystem (SpraySpy Process Line) entwickelt, das mit Laser, hochpräziser Optik und Künstlicher Intelligenz (KI) die Beschichtung inline und in Echtzeit überwacht. Das Verfahren basiert auf der Lichtstreuung bewegter Partikel. Die einzelnen Tropfen im Spray werden vermessen und mit KI-basierten Algorithmen (Spray-KI) wird die Sprayqualität errechnet. Das System kommt zur Überwachung

heikler Produktionsprozesse in der Oberflächentechnik, in der pharmazeutischen und chemischen Industrie, der Automobil-Industrie sowie bei Konsumgütern zum Einsatz.

Sekundenschnelle Fehlerdetektion

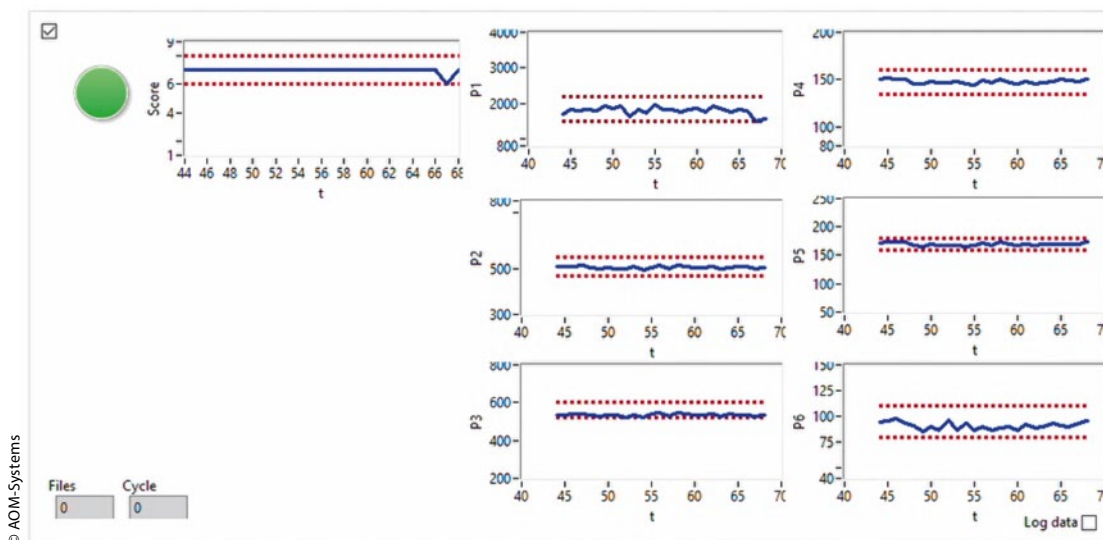
In Sekundenbruchteilen misst und protokolliert das Messsystem Größe, Geschwindigkeit und die Anzahl der Tropfen. Daraus werden mittels Algorithmen Daten generiert, die den Anlagenführern und Qualitätsverantwortlichen in Echtzeit wertvolle Produktionsinformationen liefern. Zum Beispiel, ob die Beschichtung den Qualitätsvorgaben entspricht oder ob der Produktionsschritt positiv oder negativ verläuft. Hierdurch werden Fehler im Sprühmedium oder in der Sprüh-Hardware sowie Verunreinigungen der Anlage

frühzeitig detektiert. Informationen, die während des Produktionsablaufs über gute Ware oder Ausschuss entscheiden können und signifikante Kosteneinsparungen ermöglichen.

Die gewonnenen Daten lassen sich auch für Industrie-4.0-Anwendungen nutzen. So ist eine Mustererkennung der Fehler, die vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) oder ein automatisierter Regelkreis der Applikationsparameter möglich.

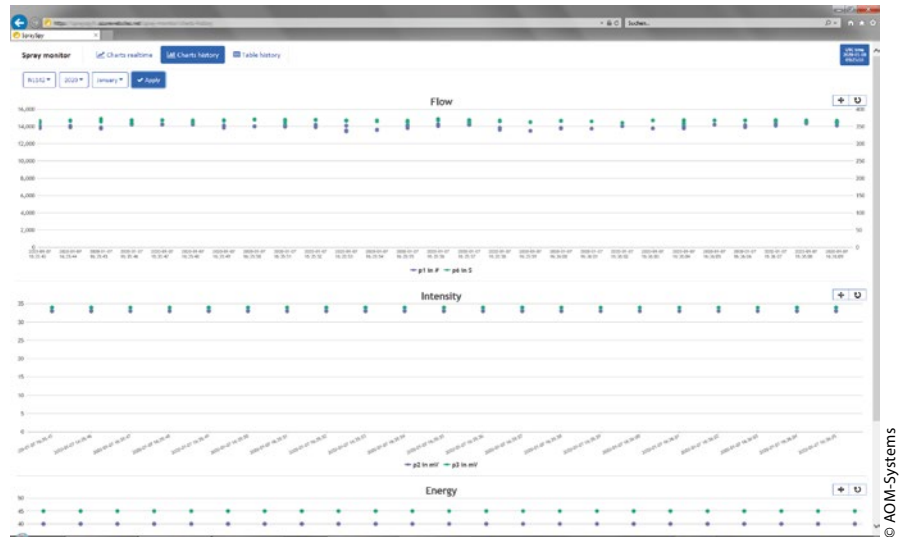
Zuverlässige Alternative zu visuellen Kontrollen

Aktuell wird in vielen Produktionsprozessen die Qualitätskontrolle noch visuell durchgeführt, was großen manuellen und zeitlichen Aufwand bedeutet. Mit SpraySpy Process Line bietet AOM-Systems eine Alternative, die schneller, dauerhaft ex-



Screenshot der Steuerungssoftware: Liegen die blauen Messwerte innerhalb der roten Sollwert-Grenzen, ist das Spray i. O. (grünes Signallicht).

Screenshot aus der Datenbank:
Online kann der Anwender seine
Messung im Internet und in Echtzeit
verfolgen.



© AOM-Systems

akt und langfristig günstiger arbeitet. Das Kontrollsystem vermisst inline und in Echtzeit das Spray in der Produktion. Selbst Abweichungen unter zwei Prozent gegenüber dem Sollwert werden mittels der eingebauten KI zuverlässig detektiert. Stellt die Spray-KI eine Abweichung fest, kann das System der Anlagensteuerung

eine Fehlermeldung übermitteln oder einen Alarm an das Mobile-Gerät des Prozessführers senden. Zusätzlich werden zur laufenden Qualitätssicherung alle Parameter gespeichert. Diese Daten kann der Auftraggeber im Haus oder als Qualitätsmanagement-Maßnahme bei einem Lohnfertiger nutzen.

Von digitalen Spritzbildern über Predictive Maintenance bis zum automatisierten Regelkreis

Bei der Nasslackierung wird das Kontrollsystem unter anderem zur Erzeugung von digitalen Spritzbildern, sogenannten Falschfarbenbildern, eingesetzt. Solche

Beschichtungsanlagen

- Komplette Pulverbeschichtungsanlagen und Nasslackieranlagen
- Umbauten/Erweiterungen
- Takt- oder Durchlaufanlagen
- Schlüsselfertig inkl. Montage, Steuerung und Installation

Vorbehandlungsanlagen

- Zum Reinigen und Vorbehandeln von Objekten
- Sprühanlagen oder Tauchbadanlagen
- Takt- oder Durchlaufanlagen

Nasslackierkabinen

- Zum Beschichten der Objekte
- Nasslackierkabinen oder Lackier-Sprühstände

Öfen und Trockner

- Haftwassertrockner, Einbrennöfen, Nasslacktrockner
- Spezialöfen
- Hochtemperaturöfen bis 500°C
- Energieträger: Glas, Öl, Elektro, Hackschnitzel

Transportsysteme

- Zum Transportieren der Objekte durch die gesamte Anlage
- Power+Free-Systeme, Handschiebebahnen, Kreisförderanlagen
- Senkstationen, Gehänge-Lifte (Vertikal-Lifte)
- Integration von Roboter- und Handlings-Anlagen



www.leutenegger.com

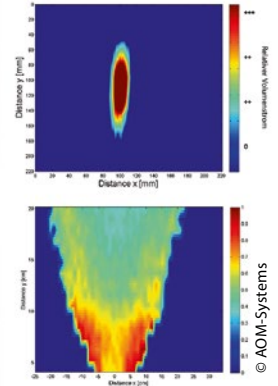


Leutenegger + Frei AG



© AOM-Systems

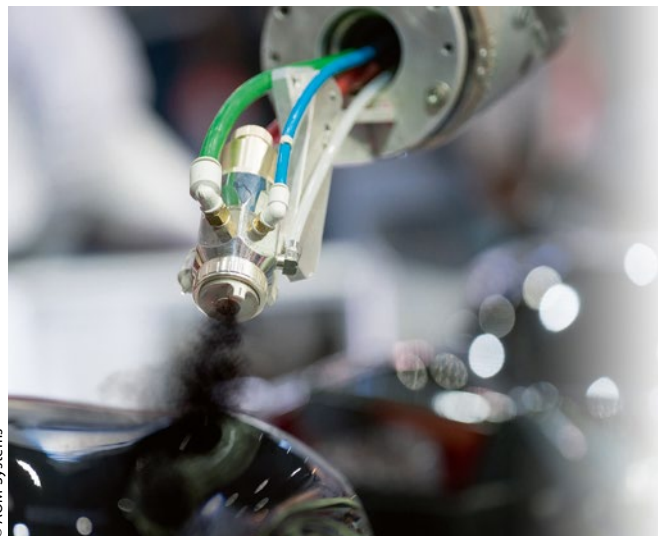
Das Laserlicht erfasst im Spray auch kleinste Abweichungen vom Sollwert.



© AOM-Systems

Beispiel eines digitalen Spritzbilds: Der Volumenstrom wird quer zum Strahl über den Querschnitt dargestellt (oben). In Längsrichtung zum Strahl wird die Geschwindigkeitsverteilung der Tropfen im Spray dokumentiert (unten).

Messung der Sprayvarianz an einem automatisierten Spray: Liegt die Varianz des Sprays innerhalb der Toleranzschwellen ist das Signal grün. Weicht die Sprayvarianz gegenüber dem Sollwert zu stark ab, wird es rot. Das Rot/Grün-Signal kann via optischem-Signalgeber oder Datenschnittstelle ausgegeben werden.



© AOM-Systems



dienen in der Applikation als vorgeschaltete Qualitätskontrolle. Alternativ kann das System als prozessbegleitende Inline-Messung der Sprühqualität genutzt werden. Die ersten Automobil OEMs nutzen dies bereits, um mittels Predictive Maintenance Düsen-Verschleiß vorherzusagen, bevor dieser entsteht. Oder um mithilfe künstlicher Intelligenz sich selbst regelnde Systeme für die Applikationsparameter zu entwickeln.

Andere Anwender erfassen mit dem System Abweichungen vom Sollwert des Sprays, um Rückschluss auf verschmutztes oder verschlissenes Equipment zu ziehen oder Veränderungen in der Viskosität zu entdecken. Sprühfehler werden so un-

mittelbar im Lackierprozess erkannt und nicht erst bei der Kontrolle fertig lackierter und verarbeiteter Teile. Auf diese Weise lassen sich nachhaltig Zeit, Material und Kosten einsparen.

Prozessfehler vor dem Beschichten erkennen

Ein Beispiel für den Praxisnutzen des Kontrollsystems findet sich bei einem Produzenten von Consumer-Produkten für Gesichtspflege. Stichprobenweise wurden pro Charge mehrere der mit Spezialmaterial beschichteten Produkte visuell unter dem Mikroskop auf Haarrisse und ähnliche Fehlbeschichtungen geprüft. Solche

Fehler können zum Beispiel durch ein Entmischen der Beschichtung im Tank entstehen. Wurde ein Schaden entdeckt, musste jeweils die gesamte Produktions-Charge von mehreren hundert Einheiten entsorgt werden. Mit dem Messsystem von AOM wird der Beschichtungsprozess bereits im Ablauf kontrolliert, so dass bei Unregelmäßigkeiten sofort eingegriffen werden kann. Bei Versuchen im Rahmen des FAT (Factory Acceptance Test) wurden Prozessfehler schon während des Auftrags der Beschichtung entdeckt.

Ein anderes Praxisbeispiel liefert die Firma Bosch. Hier muss für die Beschichtung von Bauteilen eine genau definierte Mindestmenge Beschichtungsmaterial auf-



Nie mehr ROST!

- über 6.000 Std. Salzprüfetest, Chemiebeständig
- Oberflächentechnik: Garantie bis 50 Jahre
- viel besser und günstiger als Zink

www.OR6000.de

gebracht werden. In der Bestandsanlage konnte dies nicht garantiert werden, weswegen der Prozess mit bis zu 20 Prozent Sicherheitsbeiwert lief. Dadurch war die Produktion jedoch langsamer, aufgrund des erhöhten Overspray-Anteils kostspieliger und wertvolle Ressourcen wurden ineffizient verbraucht. Bosch entschloss sich, im Rahmen eines einjährigen Forschungsprojekts die SpraySpy-Technologie kritisch zu testen und einen neuen Produktionsprozess zu entwickeln. Das Resultat überzeugte Bosch und die Technologie wird aktuell in die Serienproduktion übernommen.

Produktionsprozess und Qualität stets unter Kontrolle

AOM-Systems bieten mit der SpraySpy Process Line überall dort direkten und indirekten Nutzen, wo aufwendige visuelle oder manuelle Qualitätskontrollen notwendig sind oder ein Produktionsprozess mit Sprayvorgängen überwacht werden soll. Das System misst inline Tropfengröße, Geschwindigkeit, die Tropfenanzahl und auf Wunsch auch Impuls sowie Volumendurchfluss.

Die einfach zu handhabende Überwachung der Sprayqualität beziehungsweise die De-

tektion der ungewollten Varianz im Spray mit der Spray-KI im laufenden Produktionsprozess steigert messbar die Qualität und verhindert frühzeitig teure Produktionsfehler. Damit senkt der Anwender seine Produktions- und Folgekosten. Die Investition in die Geräte rechnet sich in kurzer Zeit. //

Kontakt

AOM-Systems GmbH
Heppenheim
info@aom-systems.com
www.aom-systems.com

STRAHL-, LACKIER- UND FÖRDERTECHNIK VOM SPEZIALISTEN

SLF 
Smart Surface Solutions

Unser Spezialgebiet ist die Bearbeitung von Oberflächen großer Teile und Komponenten.

Produktprogramm:

- Strahlanlagen
- Lackieranlagen
- Fördertechnik
- Hubarbeitsbühnen
- Service und Ersatzteile

Gern erarbeiten wir Ihre individuelle Lösung.



SLF Oberflächentechnik GmbH
Gutenbergstr. 10
D-48282 Emsdetten
Tel.: +49(0)2572 1537-0
Fax: +49(0)2572 1537-169
info@slf.eu • www.slf.eu

**STRAHLEN****LACKIEREN****FÖRDERN**

Erfahren Sie mehr über das neue Lackierportal „ReCo-Painter“