

# Keeping an eye on the spray with AI

Translation of the article „Mit KI das Spray im Blick“ published in the JOT-Journal December 2021  
copyright JOT-Journal / Springer Nature 2021

**Artificial intelligence (AI) is increasingly finding its way into surface technology: in complex coating plants, the processes are sometimes monitored from the preliminary stage to the finished result and analyzed and improved by means of AI. The core of the coating process - the spray - is usually left out. This is where potential lies dormant.**

For example, in the automotive industry, if a defective coating is discovered on a car body, it may happen that all car bodies on the line between quality control and upstream paint application have the same defect. Reasons for such recurring defects can be problems in the flow, viscosity changes in the paint, contamination of the equipment, damage to the atomiser, etcetera.

In the painting process, quality control is usually separated in time and space from the production process and sometimes only takes place after baking or in the form of final acceptance. In this case of so-called offline quality control, there is a large time lag from production (with defects) to defect detection and defect rectification. The feedback time amounts to several spray cycles or components or car bodies, which means the loss of a lot of time and resources.

The state-of-the-art today is online quality control. In our example, online means that the quality control takes place between two spraying cycles, for example in the home position of the robot. This shortens the feedback time, as quality control is no longer spatially separated from production and takes place between two production cycles. So, if the atomisation and nozzle condition are monitored online and corrections can be made promptly according to the feedback, this results in only a small time offset. In the best case, the feedback time can be only one cycle or one body. Possible production errors and reproducing damage are thus considerably reduced and the first-run O.K. rate is significantly increased.



*Picture 1: Artificial intelligence can help to improve plant availability and quality in the coating*

Translation of the article „Mit KI das Spray im Blick“ published in the JOT-Journal December 2021  
copyright JOT-Journal / Springer Nature 2021

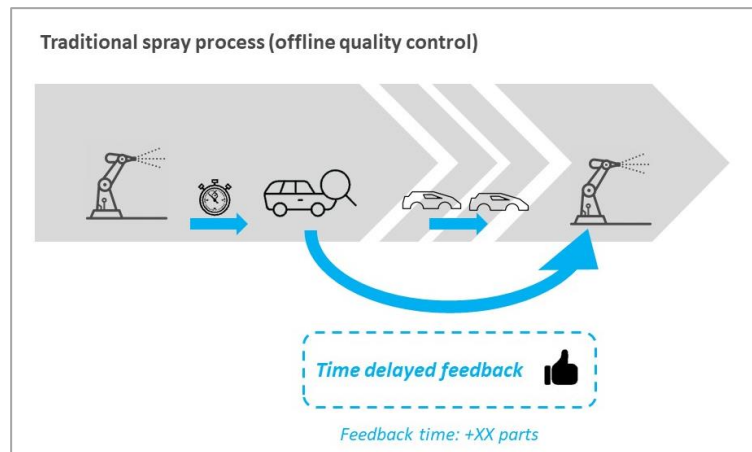
## Inline spray measurement for immediate feedback

One supplier of this technology for online quality control is the Heppenheim-based company AOM-Systems, which specialises in spray measurements. With its latest development, however, it goes a significant step further. Under the label "Smart Sprays", a spray sensor installed on the robot records the spray quality in the process. The system is thus supposed to function as a real inline quality controller. According to the supplier, in interaction with artificial intelligence (AI) and learned process and quality data, the feedback time is reduced to practically zero. Accordingly, an AI control loop takes over process control in real time, virtually eliminating the loss of time and resources.

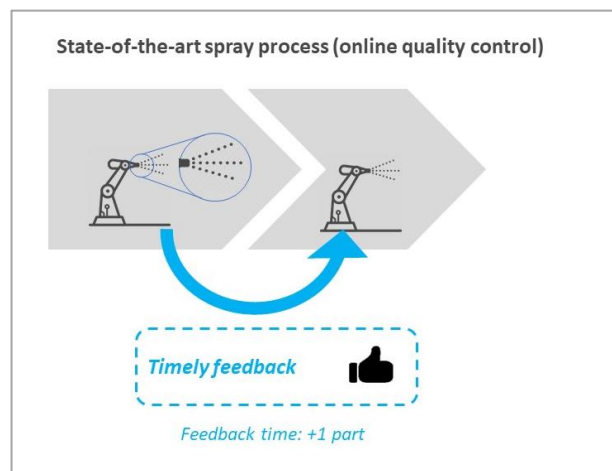
In the Smart Spray process, learned process and quality data are stored in a database and made available via a standard interface. This data can be empirical values from the user, but also data sets supplied by the paint manufacturer. The latter are recorded and stored in advance during paint production by means of an analysis device in cooperation with the company Orontec.

The SpraySpy device integrated in the coating process monitors the spray inline with regard to various factors. These include atomisation quality, flow rate, spray angle, viscosity of the lacquer, condition of the equipment, contamination and - if present - electrostatic charging of the substrate. These spray parameters are monitored continuously and in parallel via the inline spray sensor. In the event of a deviation, the system recognises the cause of the error on the basis of the stored process and quality data and calculates the control command for the system control by means of an AI algorithm. This immediately adjusts in real time or issues a specific error message. This results in an OK/not OK classification for each component or - in the example of the automotive industry - for each car body during the coating process. The feedback time no longer has a delay and material and resource losses are eliminated.

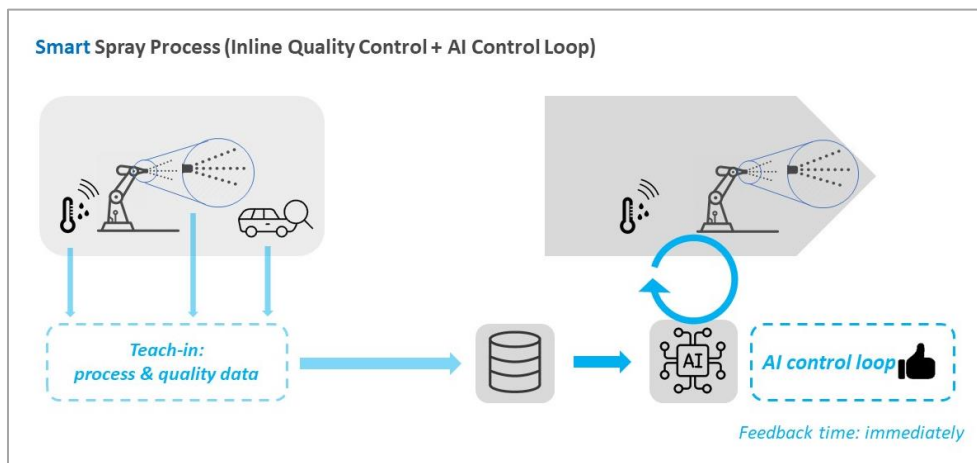
The advantages of inline measurement for the user are obvious. A further improved first-run O.K. rate is achieved, maintenance costs are lowered and the downtime of the plant is reduced.



Picture 2: Illustration of an offline quality control with time-delayed feedback



Picture 3: Representation of an online quality control with timely feedback



Picture 4: Illustration of an inline quality control with AI control loop

### Decisive digitisation step

For AOM-Systems, the future of painting systems clearly lies in control loops with AI. To this end, the supplier sees it as an important step on the way to end-to-end digitalisation that the core of the coating process, the spray, is monitored directly and inline. The inline measurement enables real-time control processes that reduce the feedback time to almost zero. This not only avoids immediate scrap production, but also generates valuable input for predictive maintenance of the nozzle, for example. Since AI control loops are self-learning, the system continuously gains knowledge and becomes more accurate and faster over time.

For AOM-Systems, the future of coating systems clearly lies in control loops with AI. To this end, the supplier sees it as an important step on the way to continuous digitalisation that the core of the coating process, the spray, is monitored directly and inline. The inline measurement enables real-time control processes that reduce the feedback time to almost zero. This not only avoids immediate scrap production, but also generates valuable input for predictive maintenance of the nozzle, for example. Since AI control loops are self-learning, the system continuously gains knowledge and becomes more accurate and faster over time.

The SpraySpy inline measuring device from AOM-Systems completely monitors the coating process. Thanks to its low weight, it is suitable for any robot and will soon also be available for applications with high-rotation atomisers. According to the supplier, the purchase of the system pays for itself in a very short time. //

Contact:

AOM-Systems GmbH, Benzstr. 4 64646 Heppenheim, Germany

[info@aom-systems.com](mailto:info@aom-systems.com)



# Mit KI das Spray im Blick

Künstliche Intelligenz (KI) hält zunehmend Einzug in der Oberflächentechnik: In komplexen Beschichtungsanlagen werden die Prozesse teilweise von der Vorstufe bis zum fertigen Ergebnis überwacht und mittels KI analysiert und verbessert. Dabei wird der Kern des Beschichtungsprozesses – das Spray – meist ausgelassen. Hier schlummern Potenziale.

Wenn zum Beispiel in der Automobilindustrie an einer Karosserie eine Fehlbeschichtung entdeckt wird, kann es vorkommen, dass alle Karosserien auf der Linie zwischen der Qualitätskontrolle und vorgelegtem Lackauftrag den gleichen Fehler aufweisen. Gründe für solche wiederkehrenden Fehler können Probleme im Durchfluss, Viskositätsänderungen im Lack, Kontamination des Equipments, Schäden am Zerstäuber et cetera sein.

Im Lackierprozess ist die Qualitätskontrolle meistens zeitlich und räumlich vom Produktionsprozess getrennt und erfolgt teilweise erst nach dem Einbrennen oder in Form der Endabnahme. In diesem Fall der sogenannten Offline-Qualitätskontrolle entsteht ein großer Zeitversatz von der Produktion (mit Fehler) bis zur Fehlerentdeckung und der Mängelbehebung. Die Feedback-Zeit beträgt mehrere Sprüh-Zyklen beziehungsweise Bauteile oder Karosserien, was den Verlust von viel Zeit und Ressourcen bedeutet.

Stand der Technik ist heute die Online-Qualitätskontrolle. Online bedeutet in un-

serem Beispiel, dass die Qualitätskontrolle zwischen zwei Sprüh-Zyklen, zum Beispiel in der Home-Position des Roboters, stattfindet. Damit wird die Feedback-Zeit verkürzt, da die Qualitätskontrolle räumlich nicht mehr von der Produktion getrennt ist und zwischen zwei Produktionszyklen erfolgt. Wenn also die Zerstäubung und der Düsenzustand online überwacht werden und entsprechend der Rückmeldungen zeitnah Korrekturen vorgenommen werden können, ergibt sich daraus nur ein geringer Zeitversatz. Im besten Fall kann so die Feedback-Zeit nur einen Zyklus, beziehungsweise eine Karosserie betragen. Eventuelle Fehlproduktionen und sich reproduzierende Schäden werden dadurch erheblich reduziert und die First-Run-O.K.-Rate wird signifikant erhöht.

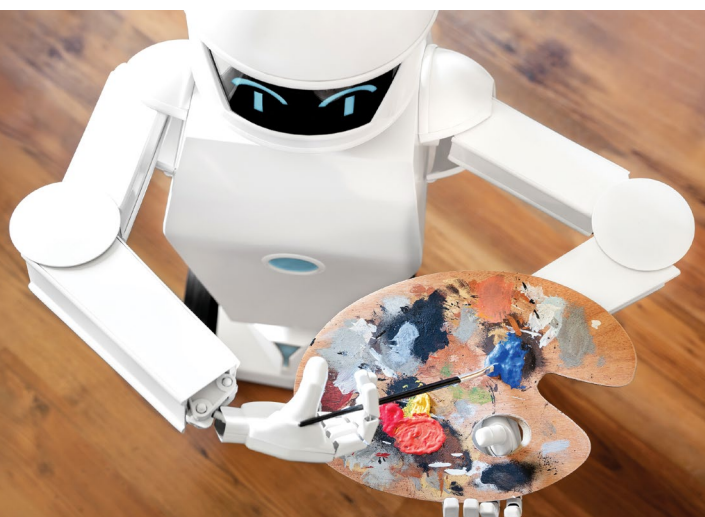
## Inline-Messung des Sprays für sofortiges Feedback

Ein Anbieter dieser Technologie für Online-Qualitätskontrolle ist die auf Messungen im Spray spezialisierte Firma

AOM-Systems aus Heppenheim. Mit ihrer neuesten Entwicklung geht sie aber noch einen wesentlichen Schritt weiter. Unter dem Label „Smart Sprays“ erfasst ein auf dem Roboter installierter Spray-Sensor die Spray-Qualität im Prozess. Das System soll so als echte Inline-Qualitätskontrolle funktionieren. Laut Anbieter wird im Zusammenspiel mit künstlicher Intelligenz (KI) und angelernten Prozess- und Qualitätsdaten die Feedback-Zeit praktisch auf null gesenkt. Ein KI-Regelkreis übernimmt demnach in Echtzeit die Prozessregelung und eliminiert so praktisch den Zeit- und Ressourcenverlust.

Im Smart-Spray-Prozess werden angelernte Prozess- und Qualitätsdaten in einer Datenbank gespeichert und mittels Standard-Interface bereitgestellt. Diese Daten können Erfahrungswerte vom Anwender sein, aber auch vom Lackhersteller angelieferte Datensätze. Letztere werden mittels eines Analysegeräts, in Kooperation mit der Firma Orontec, vorgängig bei der Lackherstellung aufgenommen und gespeichert.

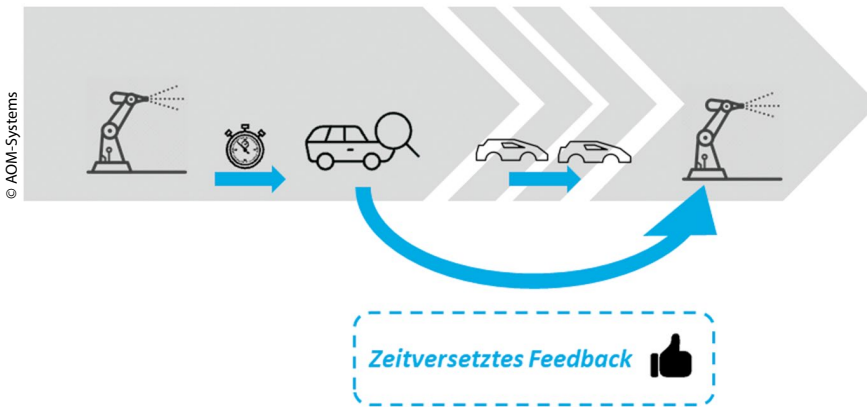
Das im Beschichtungsprozess integrierte Sprayspy-Gerät überwacht inline das Spray bezüglich verschiedener Faktoren. Dazu gehören Zerstäubungsqualität, Durchfluss, Sprühwinkel, Viskosität des Lacks, Zustand des Equipments, Kontamination und – wenn vorhanden – elektrostatische Aufladung des Substrats. Diese Sprüh-Parameter werden laufend und parallel über den Inline-Spray-Sensor überwacht. Bei einer Abweichung erkennt das System laut Hersteller auf Basis der gespeicherten Prozess- und Qualitätsdaten die Fehlerursache und errechnet mittels eines KI-Algorithmus den Regelbefehl für die Anlagensteuerung. Diese regelt unmittelbar in Echtzeit nach oder gibt eine spezifische Fehlermeldung aus. Daraus ergibt sich während der Beschichtung eine i.O. /



© Bigstockphoto / pasiphae

Künstliche Intelligenz kann im Beschichtungsprozess dazu beitragen, die Anlagenverfügbarkeit sowie die Qualität zu verbessern.

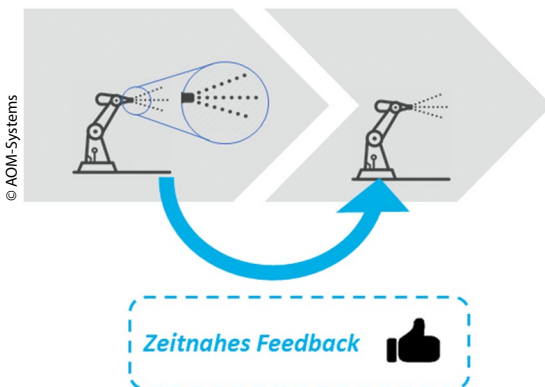
### Traditioneller Spray-Prozess (Offline-Qualitätskontrolle)



Feedback Zeit: +XX Bauteile

Darstellung einer Offline-Qualitätskontrolle mit zeitversetztem Feedback.

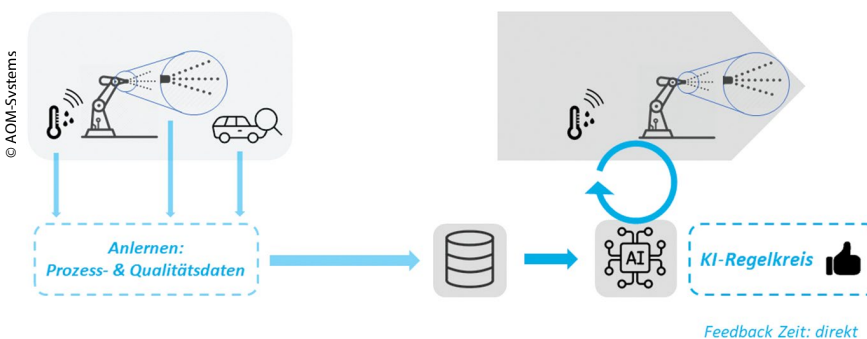
### State-of-the-art Spray-Prozess (Online-Qualitätskontrolle)



Feedback Zeit: +1 Bauteil

Darstellung einer Online-Qualitätskontrolle mit zeitnahe Feedback.

### Smart-Spray-Prozess (Inline-Qualitätskontrolle + KI-Regelkreis)



Feedback Zeit: direkt

Darstellung einer Inline-Qualitätskontrolle mit KI-Regelkreis.

n.i.O.-Klassifizierung für jedes Bauteil oder – in dem Beispiel der Automobilindustrie – für jede Karosserie. Die Feedback-Zeit hat keine Verzögerung mehr und Material- sowie Ressourcenverlust sind eliminiert.

Die Vorteile der Inline-Messung für die Anwender liegen auf der Hand. Es wird eine abermals verbesserte First-Run-O.K.-Rate erzielt, die Wartungskosten werden gesenkt und die Downtime der Anlage wird reduziert.

### Entscheidender Digitalisierungsschritt

Die Zukunft der Lackieranlagen liegt für AOM-Systems klar in Regelkreisen mit KI. Dafür sieht der Anbieter es als einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu einer durchgängigen Digitalisierung, dass der Kern des Beschichtungsprozesses, das Spray, direkt und inline überwacht wird. Die Inline-Messung ermöglicht in Echtzeit Regelvorgänge, welche die Feedback-Zeit gegen null drücken. Damit wird nicht nur unmittelbare Ausschussproduktion vermieden, sondern auch wertvoller Input für vorausschauende Wartung zum Beispiel der Düse erzeugt. Da KI-Regelkreise selbstlernend aufgebaut sind, gewinnt das System kontinuierlich an Wissen und wird im Laufe der Zeit immer exakter und schneller.

Das Inline-Messgerät Sprayspy von AOM-Systems überwacht den Beschichtungsprozess vollständig. Es eignet sich dank geringem Gewicht für jeden Roboter und wird in Kürze auch für Anwendungen mit Hochrotationszerstäuber erhältlich sein. Laut Anbieter zahlt sich die Anschaffung des Systems in kürzester Zeit aus. //

### Kontakt

**AOM-Systems GmbH**  
Heppenheim  
info@AOM-Systems.com  
www.AOM-Systems.com

ANZEIGE