



Der SpraySpy-Messkopf ist ATEX-tauglich und besteht aus einem optischen Linsensystem.

## Regelmäßige Sprühstrahlanalyse

„Wenn das Tropfenspektrum eines Zerstäubers regelmäßig und reproduzierbar analysiert wird, lassen sich viele Ursachen für Lackierfehler von vorneherein vermeiden“, ist sich Dr. Meiko Hecker von AOM-Systems sicher. Doch die Analyse eines Sprays in Bezug auf Tropfengrößenverteilung und



Die Auswertung erfolgt in einem Rechenmodul, das ATEX-konform installiert werden kann. Die Lichtleiter-Kabel können bis zu zehn Meter lang sein.

# Inline-Kontrolle des Sprühbildes

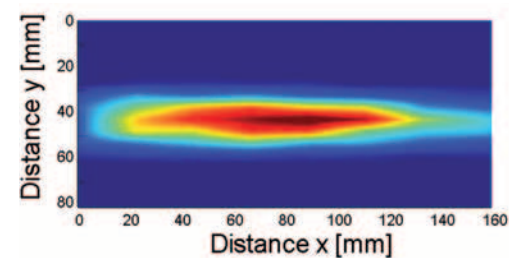
Die Inline-Vermessung des Tropfenspektrums eines Zerstäubers hilft, Ursachen zu beseitigen, bevor Lackierfehler entstehen

Die Zerstäubung hat einen gravierenden Einfluss auf die Güte einer Lackierung. Trotzdem ist es eine seltene Ausnahme, wenn das Tropfenspektrum eines Zerstäubers mit geeigneten Messmethoden analysiert wird. Ein neues Messgerät bietet nun sogar die Möglichkeit, eine Inline-Messung in der Praxis umzusetzen.

Bei Lackierprozessen gibt es zahllose Einflussfaktoren. Wenn es darum geht in großen Stückzahlen mit wenig Nacharbeit Premium-Oberflächen zu erreichen, spielt die Zerstäubung eine Schlüsselrolle. Denn nur wenn die Verteilung der Tröpfchengröße im Zerstäubernebel optimal ist, kann es auch das Lackierergebnis sein.

Die Einflüsse reichen von den tatsächlichen rheologischen Eigenschaften eines Lackes über den Verschleiß der Zerstäuberglocke bis hin zu Unregelmäßigkeiten bei der Farbversorgung. Doch an eine regelmäßige Analyse des Sprühstrahles, die sofort zeigt, wenn sich applikationsrelevante Parameter ändern, war bisher nicht zu denken. Somit bleibt es nicht aus, dass manche Probleme erst in der Qualitätskontrolle nach

dem Trocknungsprozess auffallen – und dementsprechend schon etliche Karosserien die Lackierlinie mit demselben Fehler passiert haben. In unseren dynamischen Zeiten ist es daher nicht mehr ausreichend, wenn der Meister bei Schichtantritt den Zerstäuber auf ein Stück Pappe sprühen lässt und sich das Ergebnis anschaut. Selbst wenn das erfahrene Auge des Meisters als Analyseinstrument unangefochten bleibt – das Sprühen auf ein Stück Pappe ist analog und kann nur mit großen zeitlichen Lücken stattfinden. Eine regelmäßige Kontrolle des Sprühbildes, etwa zwischen jedem Lackierprozess, hilft dem Meister, die Sprühbild-Qualität sicherzustellen und auch kleine Fehler noch nach Tagen nachvollziehen zu können.



Beispielhafte Darstellung der Volumenstromverteilung einer Düse mit dem SpraySpy.

Geschwindigkeit ist alles andere als trivial. Traditionell sind hier zwei Messverfahren gebräuchlich, zum einen das Laserbeugungsverfahren. Es erlaubt eine schnelle Schätzung von indirekten Durchschnittswerten in Bezug auf Tröpfchengröße. Zum anderen die Phasen-Doppler-Anemometrie, diese liefert Messwerte von einzelnen Tropfen und ist flexibel bezüglich der Messaufgabe, dafür aber extrem aufwändig in der Anwendung. „Der Anwender muss bei jeder Messung die Optiken neu zu einander ausrichten“, erläutert Hecker. „Das kann durchaus zwei Tage dauern.“ Und ob Ausrichtung und Messdurchführung richtig sind oder nicht, ist für den Anwender anhand der Ergebnisse nicht einfach festzustellen.

## Der Sprühstrahl – die unbekannte Größe

Ein weiterer Nachteil bisheriger Verfahren ist, dass sie keine ATEX-Zulassung haben. Somit kann, zumindest offiziell, keines der

Verfahren ein Spray mit aktivierter Elektrostatik oder mit lösemittelhaltigem Lack vermessen. Aber es steht wohl zweifelsfrei fest, dass sich der Sprühstrahl eines Hochrotationszerstäubers in Abhängigkeit dieser Parameter deutlich verändert.

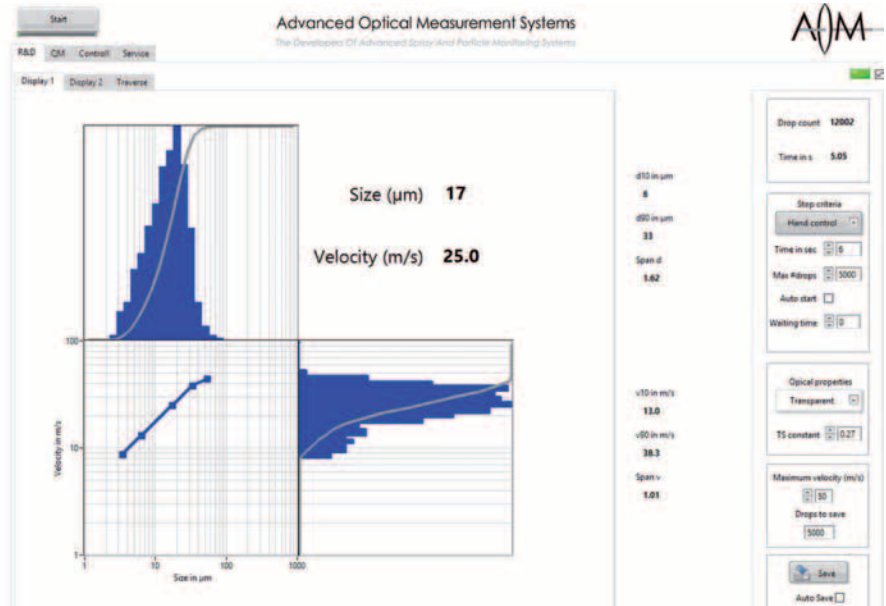
„Zusammengefasst war es bisher nicht möglich, den Sprühstrahl eines realen Prozesses in der Lackiererei reproduzierbar und schnell, also inline-tauglich, zu vermessen“, stellt Hecker fest. „Deshalb war es unser Ziel, mit dem Time-Shift-Verfahren ein einfach einzusetzendes und zuverlässiges Messverfahren zu entwickeln.“

### Time-Shift-Verfahren als Lösung

Schon in den 80er Jahren begann Prof. C. Tropea, Inhaber des Lehrstuhls für Strömungslehre und Aerodynamik sowie Direktor des Center for Smart Interfaces der TU Darmstadt, die Time-Shift-Theorie zu erforschen. Zusammen mit Dr. Walter Schäfer, der an seinem Lehrstuhl promovierte, wurde daraus die SpraySpy-Technologie entwickelt. 2013 folgte dann die Gründung von AOM-Systems, um das Verfahren zu vermarkten. Seit 2014 ist der SpraySpy nun einsatzfähig. Die eigentliche Messvorrichtung besteht aus sechs Optiken und Glasfaserkabeln als Lichtleiter. Das zweite Modul bildet eine Rechneinheit, die mit Lichtleiterkabeln bis zu zehn Meter weit von der Messeinheit entfernt positioniert werden kann. Dadurch ist eine ATEX-Zulassung realisierbar, da die eingebrachte Zündenergie der Lichtquelle unterhalb des Grenzwertes liegt.

### ATEX-Zulassung

Das eigentliche Messvolumen, also der Bereich, in dem die Tropfen analysiert werden können, ist in Grenzen variabel. Somit kann ein Spray systematisch oder in signifikanten Problemzonen abgerastert werden. Über



Die Software bietet umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten: hier die Darstellung von Tröpfchengröße und Geschwindigkeit in Echtzeit.

Falschfarbenbilder lassen sich Zonen besonders großer, idealer oder zu kleiner Tropfen hervorheben und visualisieren. Die Messung selber erfolgt aus der Errechnung des Zeitversatzes zwischen zwei gleichen, gespiegelten Signalen. Dabei wird nicht die Höhe der Amplitude ausgewertet, denn dieses Vorgehen ist in der Praxis störungsanfällig. Die Zeit zwischen den beiden Bewegungspunkten ist dagegen absolut – also eine digitale Größe und damit messtechnisch robust. Die Auswerteeinheit ist so konzipiert, dass in Echtzeit gemessen wird und keine Totzeiten auftreten.

„Wir planen mittelfristig, die Anwendung in der Inline-Analyse voranzutreiben, nicht zuletzt, weil dann durch die höheren Stückzahlen die Preise deutlich sinken werden“, erklärt Hecker. „Denn aktuell entstehen die Messgeräte weitgehend in Manufakturarbeit. Die Resonanz bisher ist jedenfalls sehr gut und wir zählen bereits über 30 bekannte Firmen zu unseren Kunden.“

Experten gehen davon aus, dass die realen Fehlerquoten oft deutlich höher liegen als die von so manchem OEM kommunizierten ein bis zwei Prozent. Vor allem wenn Lackierfehler im Rahmen der Nacharbeit behebbar sind, werden sie in offiziellen Statistiken oft nicht mitgezählt. Damit ist naheliegend, dass hier mehr Handlungsbedarf und vor allem Verbesserungspotential bestehen, als so manche offiziellen Zahlen vermuten lassen.

„Wenn wir hier mittelfristig durch Inline-Messung auch nur zehn Prozent dieser Fehler vermeiden könnten, wäre das eine Revolution“, ist sich Hecker sicher. „Die Materialersparnis wäre enorm, ein Teil der Repair-Themen würde entfallen und der Fokus würde sich mehr in Richtung der Lackierung von Qualität statt deren Überprüfung verlagern.“

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



# oberflaeche.de

Profitieren Sie als **mo-Abonnent** von unseren exklusiven **Premium-Inhalten** auf **oberflaeche.de**

Zum Beispiel:

- alle Printausgaben als E-Paper
- aktuelle Marktübersichten von branchenrelevanten Anbietern

**▶ zum INHALT**



Einfach QR-Code scannen und jetzt **mo-Abonnent** werden