



Für Entscheider in der industriellen Lackiertechnik

## Von den Besten lernen

### Best-Practise-Konzepte von führenden Unternehmen

- Ergebnisse praxisnaher und nutzwertiger Forschungsprojekte
- Industrie 4.0-Szenarien in der Lackiertechnik
- ökonomische und ökologische Optimierungsmaßnahmen
- innovative Anlagenkonzepte

24,80 Euro  
www.besserlackieren.de/shop  
**Jetzt bestellen!**



# Qualitätskontrolle von Düsen

Neues Verfahren ermöglicht Vergleichbarkeit von Düsen

Düsen direkt zu vergleichen war bisher nicht oder nur mit viel Aufwand möglich. Das SR-Verfahren in Kombination mit einem Time-Shift-Messverfahren liefert dafür nun eine einfache und strukturierte Lösung.

Im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojekts zwischen der TU Darmstadt, der LacTec GmbH und der AOM Systems GmbH wurde ein mathematisches Verfahren u.a. für die Qualitätskontrolle von Düsen entwickelt. Dabei stand die Frage im Vordergrund: Wann ist eine Düse „defekt“?

Das allgemeine Vorgehen um diese Frage zu klären, besteht darin, zuerst eine nicht defekte Düse zu charakterisieren. Anschließend werden andere Düsen desselben Typs mit der charakterisierten Düse verglichen. Die Einschätzung des Zustandes einer Düse wird bisher zumeist mit dem unbewaffneten Auge durchgeführt. In aller Regel wird dabei auf ein symmetrisches Sprühbild geachtet. Mit einem Time-Shift-Messverfahren ist diese Charakterisierung auch technisch und damit objektiv realisierbar. Hierbei wird nicht die Sprühbildgeometrie erfasst, sondern die Spray-Parameter einer Düse. Diese beeinflussen direkt das Sprühbild.

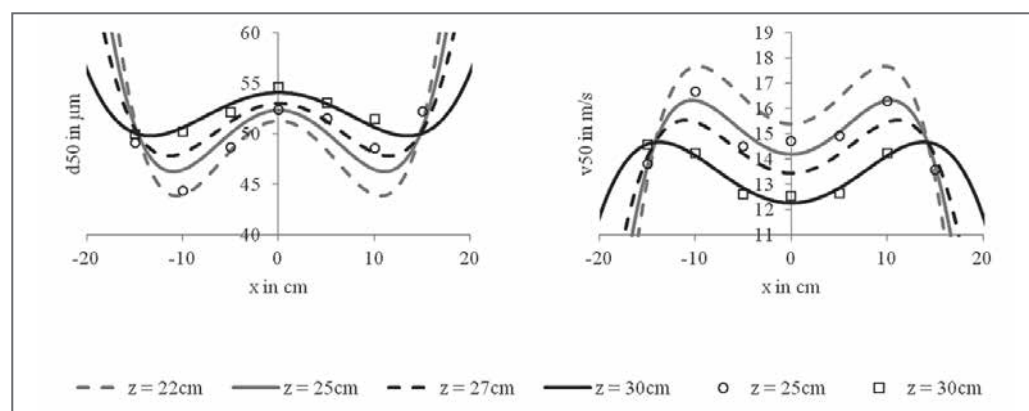
### Düsenvergleich

Die Herausforderung beim Düsenvergleich besteht vor allem darin, dass eine Düse und ihr Prozess viele Parameter besitzen, die das Spray beeinflussen: Tropfengröße, Tropfengeschwindigkeit, relative Spraydichte, sowie relativer Massendurchfluss und einige andere.

Diese Größen variieren nicht nur von Düse zu Düse, sondern verändern sich bei einer Düse in allen drei Raumrichtungen und auch mit der Zeit. Der Anwender steht also vor dem Problem, dass er eine unbekannte Anzahl an Messungen an jeder Düse vornehmen müsste. Bisher war dies aufgrund der unbekannten Anzahl von Messwerten und eines fehlenden Standards nicht praktikabel.



Ein „SpraySpy SS20V125F“ (schwarz, oben rechts) charakterisiert das Spray eines „GunPainter QC 103“ mit einem pneumatischen Zerstäuber Typ „AGMD 514“ mit einer 1,4 mm Düse und einem „C797 Air Cap“. Quelle (zwei Bilder): AOM



(Links) Der Median der Tropfendurchmesser, genannt d50 und (rechts) der Median der Tropfengeschwindigkeit, genannt v50, als Funktion der X-Position für unterschiedliche Z-Positionen. Die Kreise und Vierecke stellen Messwerte der beiden Z-Positionen dar, die beiden durchgezogenen Linien die daran angepassten Funktionen. Die gestrichelten Linien zeigen zwei mit dem SR-Verfahren vorhergesagten Z-Positionen.

Das entwickelte SR-Verfahren löst beide Probleme: Zum einen erhält man mithilfe einer Initial-Messung an einer nicht defekten Düse die minimal nötige Anzahl an Messungen für eine Düsenart. Zum anderen erzeugt das SR-Verfahren aus den erfassten Messwerten für jeden Parameter einen aussagekräftigen und vergleichbaren Zahlenwert. Diese wenigen Zahlenwerte werden in einem zweiten Schritt in der sogenannten SR-Matrix zusammen gefasst und können leicht mit anderen SR-Matrizen von anderen Düsen gleichen Typs verglichen werden.

Das SR-Verfahren wurde mit dem Spray eines „GunPainter QC 103“ mit einem pneumatischen Zerstäuber Typ „AGMD 514“ mit einer 1,4 mm Düse und einem „C797 Air Cap“ mit einem „SpraySpy SS20V125F“ charakterisiert (Bild 1). Die Messreihe wurde nach DIN SPEC

91325 orts aufgelöst durchgeführt. Die Messergebnisse sind in Bild 2 dargestellt. Links ist der Median der Tropfendurchmesser (d50) und rechts der Median der Tropfengeschwindigkeiten (v50) bei verschiedenen Abständen entlang der Sprührichtung und über der Verfahrensrichtung des „GunPainters“ aufgetragen.

### Fingerabdruck

Die Messung ergab den spezifischen „Fingerabdruck“ des Sprays, beziehungsweise der Düse. Gut zu sehen ist, dass die Tropfen zum Rand hin kleiner und wieder größer werden bevor das Spray endet. Ebenso erkennt man ein M-förmiges Geschwindigkeitsprofil bei beiden Abständen.

Für den hier charakterisierten pneumatischen Zerstäuber „AGMD 514“ konnte eine mathematische Matrix-Funktion ermittelt werden. Daraus ergibt

sich die minimal nötige Anzahl von Messpunkten für diesen Zerstäuber. Zusammengefasst eröffnet sich für den Anwender zum ersten Mal die Möglichkeit defekte von nicht defekten Düsen zu unterscheiden. Weiter sind Aussagen über die Anzahl der dazu nötigen Messungen und Vorhersagen über die Spray-Parameter an verschiedenen Orten möglich. Dies kann zum Beispiel genutzt werden um Düsen präzise einzustellen oder eine Qualitätskontrolle einzurichten. Da das SR-Verfahren mit beliebig vielen Parametern angewendet werden kann, ist es für nahezu jede Düsenart einsetzbar. Die wissenschaftliche Veröffentlichung: www.aom-systems.com

AOM-Systems GmbH,  
Darmstadt-Griesheim,  
Aaron Oberthür,  
Tel. +49 6155 7952143,  
info@aom-systems.com,  
www.aom-systems.com

# Neue Messuhren in drei Varianten

Die ID-C-Messuhren sind einfacher zu bedienen.

Eine Fülle neuer Funktionen und noch einfacheres Handling bietet eine neue Generation der digitalen ID-C-Messuhren. Zur Wahl stehen drei verschiedene Varianten, die je nach Ausführung in Innenmessgeräten Anwendung finden, mit einer Berechnungsfunktion oder einer „Spitzenwert“-Haltefunktion aufwarten.

Der japanische Hersteller von Längenmessgeräten Mitutoyo hat damit seine Reihe von „Digimatic“ ID-C-Messuhren erweitert und um einige wichtige technologische Neuerungen erweitert.

### Drei Varianten

Zur Auswahl stehen die Varianten „Innenmessgeräte ID-C“, „MAX/MIN ID-C“ und „Berechnungs ID-C“. Bei allen Modellen können drei unterschiedliche Preset-Werte mit zugehörigen oberen und unteren Toleranzen voreingestellt werden. Die Innenmessgeräte-ID-C kommt, wie der Name bereits andeutet, in 2-Punkt-Innenmessgeräten zum Einsatz. Sie bietet für diesen Zweck eine Minimalwert-Haltefunktion. So lassen sich Innendurchmesser von Bohrungen zuverlässig und einfach messen.

Die Variante „MAX/MIN ID-C“ verfügt über eine Haltefunktion für Maximal- und Minimalwert sowie für die Laufmessung (Max-Min Wert).

Die Messuhr „Berechnungs ID-C“ zeichnet sich darüber hinaus durch ihre Kalkulationsfunktion für  $Ax+B+Cx^{-1}$  aus. Unter Berücksichtigung der frei definierbaren Koeffizienten A,

B und C und einer Bolzenbewegung x erscheint der entsprechende Messwert in der Anzeige. Im Verbund mit Messbrücken eignet sich die Uhr zum Vermessen von Innen- und Außenradien, beispielsweise von Fensterprofilen, gebogenen Rohren und Formteilen. Im einstellbaren „Fast Mode“ erfassen die neuen „ID-C“ Messuhren 50 Mal in der Sekunde den aktuellen Messwert. Das sorgt bei dynamischen Messungen wie z.B. einer Rundlaufmessung oder der Umkehrpunktsuche bei der Messung von Innendurchmessern für Zuverlässigkeit.

### Leichteres Einstellen

Alle drei Instrumente ermöglichen dank der neuen, intuitiv bedienbaren Setup-Funktion leichtes und schnelles Einstellen und können vom Anwender sogar gegen unautorisierte Benutzung gesperrt werden.

Mehr noch: Mit der optional erhältlichen Interface Box lassen sich die Messuhren über eine geeignete Software bequem vom PC aus einstellen und dank der „Digimatic“ Schnittstelle lassen sich die Messwerte später dann auch auf einen angeschlossenen PC übertragen. Das analoge Balkendiagramm erleichtert das Erkennen der Messposition von einem einstellbaren Nullwert ausgehend. Es verleiht dem Messen damit nicht nur einen analogen Touch, sondern erleichtert auch die Ablesbarkeit.

Mitutoyo Deutschland GmbH,  
Neuss, Thomas Mendle,  
Tel. +49 2137 102-248,  
info@mitutoyo.eu,  
www.mitutoyo.de



Mitutoyo hat sein Angebot an ID-C-Messuhren aktualisiert und bietet nun drei verschiedene Ausführungen an. Quelle: Mitutoyo