



## DIN SPEC 91325

# Den Tropfen auf der Spur – Sprays in Echtzeit vermessen

PRAXISBEISPIEL

DIN SPEC 91325  
PRAXISBEISPIEL

Sprays spielen in vielen industriellen Prozessen eine zentrale Rolle – entsprechend wichtig ist es darum, ihre Eigenschaften so präzise wie möglich zu bestimmen. Für die Lackierung von Fahrzeugen gilt dabei das Gleiche wie beispielsweise für die Sprühtrocknung von Milchpulver: Je gleichmäßiger die Größe und die Geschwindigkeit der Tropfen in den Sprays verteilt sind, desto besser fallen die Ergebnisse in der Produktion aus. Umso erstaunlicher ist es, dass es bis vor Kurzem keine allgemein verbindliche Methode gab, um bei der Charakterisierung von Sprays vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.

„Das hat ganz praktische Folgen: Aufgrund der verschiedenen Messmethoden waren die Resultate nicht vergleichbar“, berichtet Dr. Meiko Hecker, Geschäftsführer der 2013 gegründeten AOM-Systems GmbH in Darmstadt-Griesheim. „Weil es keinen etablierten Standard gab, hat eben jeder so gemessen, wie er wollte.“ Das bestätigt auch Professor Cameron Tropea von der TU Darmstadt: „Bisher wurde die Charakterisierung von Sprays sehr unterschiedlich gehandhabt“, so der Experte für Strömungslehre, der sich seit Jahren mit dem Thema beschäftigt. „Darum ist es auch kein Wunder, dass am Ende komplett unterschiedliche Ergebnisse herausgekommen sind.“

Die Automobilhersteller gehören zu denjenigen, die ganz besonders von den Eigenschaften von Sprays abhängig sind. Für sie ist das Erscheinungsbild der Beschichtung verkaufsentscheidend – denn wenn die Lackierung sämtlicher Karosserie- und Anbauteile nicht perfekt gelingt, bleiben ihre Produkte bei den Händlern stehen. „Die Größe der Tropfen hat einen wesentlichen Einfluss auf die Optik der Beschichtung, etwa den Farbton und die Struktur“, erklärt Dr. Oliver Tiedje vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart. „Sie spielt aber auch für die Effizienz der Lackieranlagen und die gesundheitlichen

Auswirkungen der Sprays eine Schlüsselrolle – etwa dafür, ob Tropfen in die Lunge geraten können.“

Natürlich untersuchen die Autohersteller schon seit vielen Jahren die Sprays in ihren Lackieranlagen. Bisher spielt dabei aber viel Erfahrungswissen eine Rolle, und selbst die einzelnen Fabriken innerhalb eines Konzerns nutzen oft unterschiedliche Messverfahren, die keine vergleichbaren Resultate liefern. Genau das will die DIN SPEC 91325 mit dem Titel „Charakterisierung von Sprays und Sprühprozessen durch die Messung der Größe und der Geschwindigkeit nicht-transparenter Tropfen“ ändern: Erstmals definiert sie ein Verfahren, mit dem sich Sprays reproduzierbar charakterisieren lassen.

Hinter einer DIN SPEC steht die Idee, einen neuen Standard in kurzer Zeit – meist innerhalb weniger Monate – zu erstellen und zu veröffentlichen. Sie ist ein neuartiger Weg, innovative Technologien, Produkte oder Dienstleistungen zu standardisieren und schnell auf den Markt zu bringen.

Um das zu erreichen, organisiert DIN den gesamten Prozess und übernimmt das Projektmanagement – die Beteiligten können sich so auf die Inhalte konzentrieren. Zudem sitzen bei der Ausarbeitung einer DIN SPEC meist Vertreter aller beteiligten Marktpartner mit am Tisch, so dass die Anforderungen von Anbietern und Kunden von Anfang an in praxistaugliche Lösungen einfließen.

Die DIN SPEC 91325 legt unter anderem ein Koordinatensystem fest, das die Positionen der einzelnen Messpunkte beschreibt. Zudem beinhaltet

## DIN SPEC – Standards bei DIN



- Erleichterter Marktzugang
- Kurze Erarbeitungszeit
- Innovationstransfer in den Markt
- Hohe Akzeptanz im Markt
- Renommee für die Autoren
- Ausbaufähig zu nationalen, Europäischen und Internationalen Normen

## DIN SPEC 91325 PRAXISBEISPIEL

sie Anforderungen an die räumliche Auflösung der Verfahren, Richtlinien für die Messung der Tropfengeschwindigkeit und Empfehlungen für die Messgenauigkeit. Und schließlich bestimmt die DIN SPEC, dass die Messung auf einem „Zählverfahren“ basieren muss – sie muss also Größe und Geschwindigkeit einzelner Tropfen bestimmen, was deutlich mehr Informationen liefert als die alternativen „Integralverfahren“. Letztere sind zwar bereits genormt – dafür liefern sie aber keine derart präzisen Ergebnisse wie die Zählverfahren. So lassen sich beispielsweise Ausreißer aus der Verteilung der Tropfengröße nur mit Zählverfahren erkennen.

Das Zählverfahren, das die AOM-Systems GmbH entwickelt hat, wird von der DIN SPEC berücksichtigt: Zwei parallele Laserstrahlen laufen durch das Spray, die von den herabfallenden Tropfen reflektiert und von vier Fotodioden wieder aufgefangen werden. „Wenn ein Tropfen durch den Strahl tritt, reflektiert zuerst seine Unterkante das Licht und lenkt es in den unteren Detektor“, erklärt Hecker. „Wenn er den Strahl fast wieder verlassen hat, empfängt nur noch der obere Detektor ein Signal. Aus der dafür benötigten Zeit berechnen wir die Tropfengröße.“

Ihre Geschwindigkeit lässt sich aus der Zeit berechnen, die ein Tropfen braucht, um den Abstand zwischen den beiden Lasern zurückzulegen. Dank der präzisen Optiken heutiger Messgeräte ist es möglich, dass immer nur ein einziger Tropfen im Fokus der Anlage ist, weswegen es sich bei der Technologie tatsächlich um ein Zählverfahren handelt.

Pro Sekunde fallen je nach Spray mehrere tausend Tropfen durch das Messvolumen, was große Anforderungen an die nachgeschaltete Computertechnik stellt – sie ist erst seit einigen Jahren schnell genug, um das innovative Verfahren zu ermöglichen, das ab 2009 an der TU Darmstadt entwickelt wurde.

Als einer der ersten Anwender hat Dr. Felix Brinckmann von der LacTec GmbH in Rodgau das Verfahren getestet. „Wir haben das Messgerät von AOM-Systems an unseren Laborautomaten angebaut und immer wieder sehr erfolgreich Probemessungen durchgeführt“, so der Lackierexperte. Aus seiner Sicht ließe er sich unter bestimmten Umständen sogar in die Regelschleife einer Lackieranlage einbauen.

Die DIN SPEC 91325 und darauf aufbauende Messverfahren sind neben der Automobilindustrie auch für die Hersteller von Granulaten (zum Beispiel Milchpulver), Lacken und Lackiermaschinen, Sprühtrocknern sowie chemischen Lack-Additiven interessant. Entsprechend groß ist die Resonanz bei potenziellen Nutzern: „Alle sind davon sehr angetan“, berichtet Brinckmann. Und für Tropea hat die DIN SPEC „einen Nerv getroffen“: „Wir haben erstaunlich schnell einen Konsens gefunden, und viele Unternehmen haben schon großes Interesse an unseren Ergebnissen signalisiert.“

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

DIN e.V. · Am DIN-Platz · Burggrafenstraße 6 · 10787 Berlin

[www.din.de/go/dinspec](http://www.din.de/go/dinspec)

Telefon: 030 2601-2303 oder -2325 · Telefax: 030 2601-42303 oder -42325 · E-Mail: [spec@din.de](mailto:spec@din.de) · [www.din.de/go/dinspec](http://www.din.de/go/dinspec)