

Mit dem richtigen Know-how Applikationsfehler vermeiden

Wie kommt der flüssige Lack auf das Bauteil? Diese Frage ist eigentlich einfach zu beantworten: Lack wird mittels Zerstäubern auf die Bauteiloberfläche aufgebracht. Doch Zerstäubungsprozesse sind sehr komplex und bereits kleine Abweichungen in den Parametern können zu erheblichen Lackierfehlern führen.

Nicole Dopheide

Man unterscheidet bei der Zerstäubung zwischen der klassischen pneumatischen Zerstäubung, der Hochrotationszerstäubung und der hydraulischen Zerstäubung. Diese Verfahren können zusätzlich noch elektrostatisch unterstützt werden. Für die Wahl des richtigen Zerstäubers sind einige Dinge zu beachten, zum Beispiel die Teilegeometrie, das Material des Bauteils und das Lackmaterial. In der heutigen Zeit der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes spielt zusätzlich der Auftragswirkungsgrad eine immer größere Rolle.

Pneumatische Zerstäubung – glatte Oberflächen, aber viel Overspray

Bei der pneumatischen Zerstäubung wird das Lackmaterial mit einem geringen Druck zur Düse befördert. Mit der

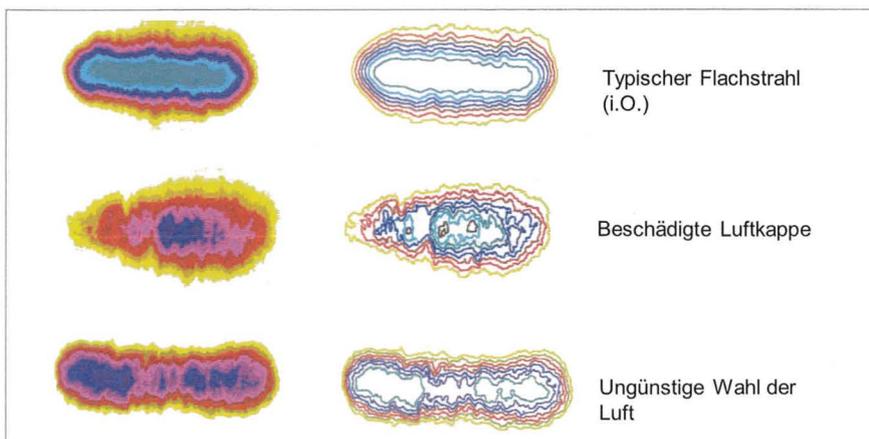
dort anliegenden Druckluft zwischen drei und sechs bar wird das Lackmaterial in kleine Tröpfchen zerstäubt. Diese Art der Zerstäubung hängt von vielen Einflussfaktoren ab, wodurch es auch viele Möglichkeiten gibt, den resultierenden Spritzstrahl einzustellen. Bei diesen Zerstäubern kann, wie bei allen folgenden Zerstäubungsarten auch, die Lackmenge gesteuert werden. Zusätzlich können die Zerstäuberluft und die Hornluft eingestellt werden. Die Zerstäuberluft regelt im Zusammenspiel mit der Lackmenge die Tröpfchengröße. Mit der Hornluft wird die Form des Spritzstrahls eingestellt. Ohne Hornluft ist der Spritzstrahl rund. Idealerweise sollte der Strahl aber eine elliptische Form aufweisen, um Flächen homogen beschichten zu können. Einen schmalen feinen Spritzstrahl stellt man

ein, um Kanten zu lackieren. Wichtig ist dabei, dass dies immer unter Beachtung der anderen Einstellparameter (Lackmenge und Zerstäuberluft) geschieht. Mit der pneumatischen Zerstäubung können sehr komplexe und schwierige Bauteile homogen lackiert werden. Die Schichtdicke lässt sich gut kontrollieren und durch die feine Zerstäubung können optimale glatte Oberflächen erzeugt werden. Einen großen Nachteil stellen jedoch der hohe Overspray-Anteil und damit der schlechte Auftragswirkungsgrad dar. Dieser wirkt sich nicht nur auf den Lackverbrauch und den Lackabfall aus, sondern hat auch einen Einfluss auf die Beschichtungsqualität, da vagabundierender Overspray zu Einschlüssen in der Beschichtung führen kann.

Hochrotationszerstäubung – hoher Auftragswirkungsgrad bei einfachen Geometrien

Die Hochrotationszerstäubung funktioniert über die physikalischen Fliehkräfte der Rotation. Das Lackmaterial wird auf eine drehende Scheibe oder Glocke geleitet und durch die Rotationsbeschleunigung an den Glocken- oder Scheibenrand getragen. Am Rand der Glocke bilden sich Lackfäden aus, an deren Ende sich einzelne Tropfen ablösen.

Steuergrößen bei diesem Verfahren sind die Lackmenge, die Lenkluft und die Drehzahl der Glocke beziehungsweise Scheibe. Je höher die Drehzahl, desto kleiner die Tröpfchen. Um eine gleichmäßige



Beispiel für ein statisches Spritzbild eines pneumatischen Zerstäubers

re Tropfengrößenverteilung zu erzeugen, können gerändelte Glocken eingesetzt werden. Diese haben jedoch den Nachteil, dass sie schwerer zu reinigen sind. Das Verfahren ist weit verbreitet, da es durch den weicheren Sprühstrahl einen besseren Auftragswirkungsgrad als eine pneumatische Zerstäubung generiert. Bei geometrisch komplexen Bauteilen kann es jedoch schwierig werden, Vertiefungen ausreichend zu beschichten.

Hydraulische Zerstäubung für hohe Schichtdicken

Hydraulische Zerstäubung ist oft unter dem Handelsnamen Airless bekannt. Hier wird das Lackmaterial über einen hohen Druck (100 bis 400 bar) durch einen kleinen Düsendurchmesser gepresst. Der Lack tritt als turbulenter Flüssigkeitsstrahl mit hoher Strömungsgeschwindigkeit aus der Düse des Zerstäubers aus und wird beim Verlassen der Düse in feine Tropfen zerteilt. Die Einstellmöglichkeiten bei diesem Verfahren sind lediglich der Luftdruck und die Düsengeometrie.

Vorteile des Verfahrens sind der sehr geringe Overspray-Anteil und der hohe Auftragswirkungsgrad. Durch seine wenigen Einstellmöglichkeiten eignet es sich allerdings hauptsächlich für Bauteile, bei denen man hohe Schichtdicken und keinen hochwertigen Verlauf erzielen möchte, wie bei Maschinenteilen.

Elektrostatik erhöht den Auftragswirkungsgrad

Um den Auftragswirkungsgrad der Lackierung zu verbessern, werden die Verfahren elektrostatisch unterstützt. An einer Hochspannungselektrode werden die Lacktröpfchen elektrostatisch aufgeladen und über das elektrische Feld zwischen Zerstäuber und geerdetem Bauteil von diesem angezogen. So kann der Overspray deutlich reduziert werden. Ein positiver Nebeneffekt ist dabei der sogenannte Umgriff, da auch die Kanten beziehungsweise

Rückseiten zum Teil mitbeschichtet werden. Jedoch kann der Aufbau des elektrischen Feldes zu einem hohen Kantenaufbau führen. Bei Vertiefungen wirkt sich hingegen der Effekt des Faraday'schen Käfigs aus, so dass diese eventuell nicht ausreichend beschichtet werden können.

Verwechslungsgefahr: Viskosität und Auslaufzeit

Warum sind diese Informationen so wichtig? Es gibt eine Vielzahl an Einflussmöglichkeiten auf die Zerstäubung, die Ursache für ein schlechtes Lackierergebnis beziehungsweise für Fehlerbilder sein können. In vielen Fällen führt die falsche Einstellung oder fehlerhafte Messung der Viskosität zu einem mangelhaften oder schwankenden Lackierergebnis.

In vielen Betrieben wird immer noch mit dem sogenannten DIN-4-Becher die Auslaufzeit bestimmt und mit der tatsächlichen Viskosität „verwechselt“. Liegt die Auslaufzeit zudem noch unter 25 Sekunden, ist eine verlässliche Aussage nicht mehr möglich. Die Gründe hierfür sind zum einen, dass eine Korrelation zwischen Viskosität und Auslaufzeit nur für sogenannte „Newton'sche Flüssigkeiten“ gilt und nur in einem Bereich zwischen 25 und 200 Sekunden. Zum anderen darf die Strömung an der Auslaufdüse nicht turbulent sein. Daher wurde die Norm für den DIN-4-Becher bereits 1996 zurückgezogen und der DIN-4-Becher durch einen DIN-EN-ISO-4-Becher ersetzt. Dieser besitzt eine zehn Millimeter lange Auslaufdüse, bei der sich eine laminare Strömung ausbildet.

Für wasserbasierte Lacksysteme ist die Messung der Auslaufzeit völlig ungeeignet. Um die Viskosität zu bestimmen, ist ein Rotationsviskosimeter notwendig, bei dem die reale dynamische Viskosität gemessen wird. Welche Folgen kann dies haben? Ein Beispiel: Verschiedene Mitarbeiter stellen den Stammlack auf beispielsweise 16 Sekunden Auslaufzeit (diese liegt außerhalb der Norm) ein. Der erste Mitarbeiter gibt 200 ml Lösemittel hinzu, der

zweite Mitarbeiter 400 ml. Die Schichtdicken und der Verlauf der lackierten Bauteile mit den beiden Gebinden sind unterschiedlich. Bei dem zweiten Gebinde ist die Schichtdicke zu gering. Also wird das Lackierprogramm angepasst, die tatsächliche Ursache jedoch nicht erkannt. Gerade auf die pneumatische Zerstäubung hat die Viskosität einen großen Einfluss, der sich sehr schnell im Lackierergebnis zeigt.

Spritzbilder decken Lackierfehler auf

Mit Hilfe von Spritzbildern lassen sich fehlerhafte Lackierungen aufgrund mangelhafter Zerstäubung vermeiden. So lässt sich beispielsweise bei pneumatischen Zerstäubern leicht herausfinden, ob die Luftkappe und die gewählte Einstellung von Horn- und Zerstäuberluft optimal sind. Hierzu erstellt man ein statisches und ein dynamisches Spritzbild, die zeigen, ob der Sprühstrahl elliptisch geformt und gleichmäßig ist. Des Weiteren lässt sich feststellen, ob die Tröpfchengrößenverteilung optimal ist. Ist dies nicht der Fall, deutet es zum Beispiel darauf hin, dass die Luftkappe schlecht gereinigt wurde oder eine mechanische Beschädigung aufweist. Häufig werden zwar Spritzbilder erstellt, jedoch nicht oder nicht richtig ausgewertet. Oft werden gar keine erstellt. Die typische Begründung lautet: „Man sieht doch, ob der Sprühstrahl in Ordnung ist.“ Leider ist dies nicht der Fall, was häufig dazu führt, dass eine große Anzahl an Bauteilen fehlerhaft lackiert wird, bevor die Ursache gefunden wird. //

Autorin

Nicole Dopheide

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V., Neuss
dopheide@dfo-online.de
www.dfo.info

ANZEIGE



OBERFLÄCHENTECHNIK • KORROSIONSSCHUTZ

Nie mehr ROST!

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



www.OR6000.de