

Mehr Materialeffizienz erzielen

Möglichkeiten und Potenziale der Farbversorgung und Applikationstechnik kennen und nutzen

Der Materialverbrauch spielt bei der Lackierung qualitativ hochwertiger Werkstücke für die Stückkosten eine entscheidende Rolle. Jedes Prozent einer möglichen Reduzierung kann vom Betreiber in einer wettbewerbsfähigeren Kalkulation umgesetzt werden.

Neben dem Erreichen eines hohen Qualitätsstandards und einer hohen Produktivität ist die Reduzierung der Stückkosten ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung und Planung neuer Lackierprozesse bzw. bei der Entwicklung und dem Einsatz neuer Technologien. Dabei stehen, wahrscheinlich aufgrund des hohen öffentlichen Interesses, die Energiekosten zurzeit stark im Fokus. Je nach Betriebsmodell haben die Energiekosten an den Produktionskosten bei einer Lackierung nur einen Anteil von 10 bis 15%. Weit höheren Einfluss haben die Personal- und Abschreibungskosten sowie insbesondere der Materialeinsatz. Dieser macht je nach Betriebsmodell zwischen 25 und 40% bei den Stückkosten aus. Darauf bezogen müsste der Betreiber demnach seine Energiekosten um 50% reduzieren, um dasselbe zu erreichen wie bei einer 20%-igen Reduzierung des Materialeinsatzes. Im Gesamtprozess gibt es für die Betreiber von



Roboter mit montierten Molchstrecken zum Molchen zwischen Zerstäuber und Farbwechsler

Quelle (zwei Fotos): b+m surface systems

Lackieranlagen für qualitativ hochwertige Dekor-Lackierungen verschiedene Ansatzpunkte die Materialeffizienz zu beeinflussen. Bei den Anlagenherstellern stehen dafür verschiedenste Technologien zur Verfügung, die eine Reduzierung des Materialeinsatzes erheblich unterstützen können. Ein sehr erfreulicher Aspekt bei diesem Ansatz liegt darin, dass eine Reduzierung des Materialeinsatzes auch direkte Auswirkungen auf die Entsorgungskosten, den Reinigungsaufwand und auch die Energiekosten hat; also auf die Themen, die der Betreiber oftmals stärker im Fokus hat, als den Materialeinsatz selbst.

Potenzial der Farbversorgung

Im ersten Schritt soll zu diesem Zweck die Materialversorgung näher betrachtet werden: Die in den letzten Jahren zum Stand der Technik entwickelten Molchsysteme leisten dazu einen wesentlichen Beitrag. Bei einem Farbwechsel wird damit die Farbe mittels eines sogenannten „Molchs“ aus den Rohrleitungen zurück in den Vorratsbehälter gedrückt. Auf diese Weise können in das System eingebrachte Füllmengen zu einem hohen Anteil wieder zurückgewonnen und später wei-

ter verwendet werden. Die Entwicklungen der letzten Jahre bei der Molchtechnik bezogen sich im Wesentlichen auf immer weiter reichende Molchstrecken sowie auf die Reduzierung der Toträume in den Versorgungsstrecken. Wurden am Anfang nur Ringleitungen vom Farbbehälter über die Farbwechsler wieder in den Farbbehälter „gemolcht“, so wird heute fast der gesamte Versorgungsstrang vom Farbbehälter bis zum Zerstäuber von Molchen durchlaufen. Bei einer 50 m langen Ringleitung mit 19 mm Innendurchmesser kann der Farbverwurf durch den Einsatz der Molchtechnik bei einem Farbwechsel auf 40 bis 50 ml reduziert werden. Bei der Strecke zwischen Farbwechsler und Zerstäuber wird bei Einsatz eines 6/8 mm Schlauchs der Farbverwurf von ca. 350 ml auf 80 ml reduziert, also um mehr als 75%. Je nach Anzahl der Farbwechsel kann durch den Einsatz der Molchtechnik eine enorme Reduzierung des Lackverbrauchs erreicht werden. Die erreichbaren Einsparungen beim Lackmaterial werden noch ergänzt durch Einsparungen von > 30% bei Spülmitteln. Um optimale Ergebnisse erreichen zu können ist eine individuelle Konfiguration der einzelnen Komponenten nach den jeweils spezifischen Kundenanforderungen unumgänglich. Dabei müssen der Produktionsprozess, die Stück-

zahlen und die Farblogistik ebenso betrachtet werden wie die örtlichen Gegebenheiten, die eingesetzten Lacksysteme und die Anzahl der Farben. Trotzdem sind die Molchanlagen aufgrund ihres Aufbaus aus Standardkomponenten heute sehr zuverlässig und robust.

Optimierte Applikationstechnik

Im zweiten Schritt sollen die Möglichkeiten zur Reduzierung des Materialeinsatzes durch eine optimierte Applikationstechnik näher betrachtet werden:



Hochrotationszerstäuber mit direkter Aufladung.

Ziel einer optimierten Applikationstechnik muss die Erhöhung des Auftragswirkungsgrades sein. Alle zur Verfügung stehenden Techniken sind in der Lage, akzeptable Auftragswirkungsgrade zu erreichen. Trotzdem werden aufgrund der Werkstückgeometrie, der Prozessparameter oder der Spritzparameter in der Praxis teilweise nur Auftragswirkungsgrade von < 30% erzielt. Die Auswahl der optimalen Applikationstechnik kann sich aber nicht nur an einem Parameter, wie z.B. dem Auftragswirkungsgrad,

orientieren, sondern muss produkt- und produktionsspezifisch erfolgen. In Bezug auf die hier betrachteten qualitativ hochwertigen Dekor-Lackierungen spielt die Lackierqualität für den Betreiber aufgrund der hohen Anforderungen des Endkunden eine mindestens ebenso wichtige Rolle wie die Stückkosten. In diesem Bereich werden hauptsächlich HVLP-Pistolen (HVLP: High Volume Low Pressure) sowie Hochrotationszerstäuber jeweils mit und ohne elektrostatischer Aufladung (ESTA) eingesetzt. Ob Pistolen oder Hochrotationszerstäuber zum Einsatz kommen, richtet sich im Wesentlichen nach der Geometrie des zu beschichtenden Werkstückes. Pistolen eignen sich besser für Teile mit vielen geometrisch schwer zugänglichen Bereichen (z. B. Kühlergrills), Hochrotationszerstäuber eher für flächigere Teile (z.B. Stoßfänger). Eine klare Abgrenzung, wann welche Technik zum Einsatz kommt, gibt es aber nicht. Ähnlich verhält es sich auch mit dem Einsatz der Elektrostatik, bei der letztlich Versuche zeigen müssen, ob das Werkstück mit ESTA lackiert werden kann oder einige Bereiche aufgrund des Faradayschen Käfigs dann nicht mehr von Lackpartikeln erreicht werden können. So werden großflächige Werkstücke im Außenbereich üblicher-

weise mit ESTA lackiert, während z. B. Kfz-Türeinstiege und Innenbereiche größtenteils ohne ESTA lackiert werden.

Dr. Thomas Barmbold im Auftrag der b+m surface systems GmbH ➔ S.10

b+m surface systems GmbH,
Eiterfeld, Tel. +49 6672 9292-0,
info@bm-systems.com,
www.bm-systems.com;
Paintnology GmbH,
Burghaun, Dr. Thomas Barmbold,
Tel. +49 151 6152 1927,
t.barmbold@paintnology.com,
www.paintnology.com

i FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

Bei neuen Entwicklungen soll der gute Auftragswirkungsgrad der Elektrostatik mit der guten Erreichbarkeit in den „Problemzonen“ kombiniert werden. Vor diesem Hintergrund haben die b+m surface systems GmbH und das Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) in Stuttgart im Jahr 2010 ein gemeinsames Entwicklungsprojekt gestartet, das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wurde.

Der Ansatz zur Verbesserung des Auftragswirkungsgrades ohne die Erreichbarkeit einzelner Lackierbereiche zu verschlechtern, soll durch den Einsatz eines Hochspannungsgenerators mit gepulster Hochspannung erreicht werden. Im Bereich der Pulverlackierung wird diese Technik bereits eingesetzt; bei der Nasslackierung gibt es diesbezüglich keine Erfahrungen. Die Hochspannung als Rechtecksignal wird bei diesem Verfahren in sehr kurzen Abständen von 1 bis 20 Hz ein- und ausgeschaltet. Damit soll erreicht werden, dass durch das schnell wechselnde Versprühen von geladenen und

ungeladenen Lackpartikeln in derselben Verteilungswolke die Vorteile beider Verfahren kombiniert werden können: Durch die aufgeladenen Lackpartikel wird ein hoher Auftragswirkungsgrad erreicht, die nicht geladenen Lackpartikel stellen die Beschichtung in den durch den Faradayschen Käfig abgeschirmten Bereichen sicher. Die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen; aktuelle Versuchsergebnisse zeigen aber bereits eine Verbesserung bei der Schichtstärkenverteilung in Form eines gleichmäßigeren Schichtstärkenverlaufs.

Die Optimierung des Auftragswirkungsgrades kann zu erheblichen Lackmaterialeinsparungen führen. Eine Bewertung über das zu erwartende Einsparpotenzial kann aber nur spezifisch am konkreten Werkstück unter realen Produktionsbedingungen vorgenommen werden. In der Literatur werden z.B. für Stoßfänger beim Lackverbrauch Einsparpotenziale von bis zu 50% genannt. Diese Größenordnung ist sicher nicht die Regel, sie zeigt aber, dass das Thema für jeden Betreiber interessant sein sollte.