

OPTIMIERTE MITTELDRUCK-SPRITZTECHNIK

Der dritte Weg

Mit Blick auf die gestiegenen Anforderungen bei der Qualität, dem Umweltschutz und der Wirtschaftlichkeit sind für viele Anwender weder konventionelle noch HVLP-Farbspritztechnologien optimal. Diese Lücke schließt die Mitteldrucktechnik, die sich seit mehreren Jahren bewährt hat und zwischenzeitlich weiterentwickelt wurde.

Neben den traditionell wichtigen Qualitätskriterien, wie beispielsweise die Eignung für eine Vielzahl von Spritzmedien oder ein gutes Handling, sind bei der Weiterentwicklung der Spritztechnik neue Fragestellungen in den Mittelpunkt gerückt: Ist es möglich, durch eine Steigerung des Auftragswirkungsgrads Material zu sparen und gleichzeitig eine hohe Qualität der Lackierung bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit sicherzustellen? Können darüber hinaus Energiekosten, wie zum Beispiel für Druckluft, gesenkt werden?

Um einen Fortschritt zu erzielen, war es zunächst einmal wichtig, das bipolare Denken über konventionelles Spritzen einerseits und HVLP andererseits zu überwinden und einen dritten Weg zu erschließen.

Diesen Weg verfolgt Walther Pilot bereits seit einiger Zeit. Unter der Bezeichnung Mitteldruck werden Düsen-Luftkopfsysteme gefertigt, welche die Vorteile der oben genannten Verfahren miteinander verbinden. Mit den Systemen lässt sich wie bei HVLP ein Mindest-Auftragswirkungsgrad von 65 % erzielen, gleichzeitig die Qualität der Oberfläche verbessern und die Arbeitsgeschwindigkeit steigern.

Dazu werden Spritzpistolen eingesetzt, die mit einem Zerstäubedruck von maximal 1,5 bar arbeiten, wohingegen bei HVLP die Obergrenze bei 0,7 bar liegt. Diese Entwicklungen waren von

Anfang an erfolgreich (siehe auch JOT 10/2006). Das Ziel, Düsen-Luftkopfsysteme zu konstruieren, die bei Materialeinsparungen von bis zu 30 % eine sehr gute Zerstäubung und eine hohe Arbeitsgeschwindigkeit garantieren, wurde hierbei erreicht. Dadurch war auch die Richtung weiterer Entwicklungsarbeit vorgegeben.

HVLP und HVLP-Plus im Vergleich

Der Mitteldruck-Kopf wurde nochmals komplett überarbeitet und daraus entstand die HVLP-Plus-Technologie. Um weitere Erkenntnisse zu gewinnen, wurden vergleichende Messreihen zwischen HVLP-Plus- und HVLP-Spritzpistolen beim Fraunhofer Institut für Produktionstechnik in Auftrag gegeben. Sie belegen einen hohen Auftragswirkungsgrad für HVLP-Plus (siehe Tabelle). Die gemessenen Auftragsraten liegen zwischen 78 und 88 %. Aber auch die HVLP-Pistolen schneiden gut ab: Hier ergaben sich Werte zwischen 71 und 88 %.

Für beide Luftkopf-Technologien gilt: Die Auftragsraten liegen im Durchschnitt weit oberhalb des für HVLP üblichen Grenzwerts von 65 %. Dabei ist anzumerken, dass nicht nur die Spritzpistole, sondern auch das eingesetzte Lackmaterial eine wichtige Rolle spielt. Die unter der vorgegebenen Versuchsanordnung gemessenen Werte zeigen, dass je nach Spritzmedium der Auftragswirkungsgrad verschieden ausfällt.



Die neu entwickelten Spritzpistolen ermöglichen einen höheren Wirkungsgrad bei reduziertem Material- und Druckluftverbrauch

Beim HS-2K-Topcoat ist er höher als beim 2K-PUR-Möbellack (siehe Tabelle). Lediglich die Werte für die HVLP-Plus-Fließbecherpistole sind gleich. Dies ist nicht zuletzt auf die höhere Viskosität des HS-2K-Topcoats zurückzuführen, die sich entsprechend auf die Tröpfchengröße auswirkt. Im Einzelfall kann der Auftragswirkungsgrad bei HVLP-Plus höher liegen als bei der vergleichbaren HVLP-Pistole.

Zur Ermittlung des Auftragswirkungsgrads wurde die Farbausbringmenge gemessen. Sie gibt Aufschluss über die Arbeitsgeschwindigkeit. Die Testergebnisse legen in diesem Fall nahe, eine zwischen Fließbecher- und Farbanchlusspistolen trennende Betrachtung anzustellen. Bei den Fließbecherpistolen zeigt sich, dass bei HVLP-Plus die Arbeitsgeschwindigkeit höher ausfällt. Besonders deutlich ist dies beim 2K-PUR-Möbellack. Möglich wird dies durch den kleineren Ringspalt bei HVLP-Plus-Pistolen, der für eine größere Injektorwirkung sorgt. Daher ist bei diesen

Spritzpistole	Spritzmedium	Eingangsdruck	Düsengröße	Abstand	Luftverbrauch	Ausbringmenge	Auftragswirkungsgrad
Premium HVLP ^{Plus} Fließbecher	2K-PUR Möbellack	2,8 bar	1,8 mm ø	180 mm	290 NI/min	280 g/min	78 %
	HS-2K-Topcoat		1,5 mm ø			235 g/min	78 %
Premium HVLP ^{Plus} Farbanschluss	2K-PUR Möbellack	2,6 bar	1,2 mm ø	180 mm	300 NI/min	250 g/min	76 %
	HS-2K-Topcoat		1,2 mm ø			300 g/min	88 %
Premium HVLP Fließbecher	2K-PUR Möbellack	3,2 bar	1,8 mm ø	180 mm	490 NI/min	205 g/min	71 %
	HS-2K-Topcoat		1,5 mm ø			210 g/min	81 %
Premium HVLP Farbanschluss	2K-PUR Möbellack	3,0 bar	1,2 mm ø	180 mm	500 NI/min	250 g/min	76 %
	HS-2K-Topcoat		1,2 mm ø			300 g/min	88 %

Gemäß Standard-Testverfahren EN 13966-1 wurden vom Fraunhofer IPA Auftragswirkungsgrade (verspritzte Festkörpermasse/Trockenfilmmasse) gemessen

Pistolen ein im Vergleich zu HVLP höherer Lackmassenstrom und somit auch eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit erzielbar.

Die jeweiligen Werte für die Ausbringmengen bei den Farbanschlusspistolen – ganz gleich, ob HVLP oder HVLP-Plus – zeigen, dass mit hoher Geschwindigkeit gearbeitet werden kann, obwohl eine im Vergleich zu den Fließbecherpistolen kleinere Düsengröße gewählt wurde. Gleichzeitig ist der Auftragswirkungsgrad hoch. Der Grund: Die höhere Farbausbringmenge wirkt sich auf das Tröpfchenspektrum aus: Proportional zum Lackmassenstrom verringern sich die Feinstanteile, was auch positive Auswirkungen auf den Auftragswirkungsgrad hat.

Neben dem Begriffspaar HVLP und HVLP-Plus spielt also auch die Art der Materialzuführung eine wesentliche Rolle: Eine Farbanschlusspistole wird selbst bei einer etwas kleiner gewählten Düsenbohrung im Normalfall den höheren Output und Auftragswirkungsgrad haben. Unter Praxisbedingungen ist dies vor allem ein Vorteil für die HVLP-Plus-Pistole. Durch den im Ver-

gleich zu HVLP höheren Zerstäuberdruck von 1,5 bar kann ein feineres Spritzbild erzeugt werden.

Bemerkenswert ist, dass die HVLP-Plus-Technologie noch in anderer Hinsicht Vorteile bietet: Um einen sehr guten Auftragswirkungsgrad bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit zu erzielen, benötigen HVLP-Plus-Spritzpistolen wesentlich weniger Druckluft als ihre HVLP-Äquivalente. Liegt der Wert bei HVLP bei circa 500 NI/min, beträgt er bei HVLP-Plus lediglich rund 300 NI/min. Es wird also nicht nur Material, sondern auch teure Druckluft eingespart. Dass der Auftragswirkungsgrad bei HVLP nicht höher ist als bei HVLP-Plus, hängt mit dem „High Volume“, der hohen Luftmenge des HVLP, zusammen. Sie hat zur Folge, dass feine Tropfen im Luftstrom nach außen

mitgenommen werden und nicht auf das Objekt gelangen.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die HVLP-Plus-Spritztechnik viele Vorteile für sich verbuchen kann, zumal, wenn ein großes Spektrum an Düsengrößen für sämtliche Anforderungen existiert. Die neu entwickelten HVLP-Plus-Spitzenmodelle vom Typ Pilot Premium und die Automatik-Variante Pilot WA 700 sind zur besonderen Kennzeichnung mit blauen Luftköpfen bestückt. Auf die HVLP-Luftköpfe, welche in Grün gekennzeichnet sind, wird jedoch nicht verzichtet. Sie werden nach wie vor bei vielen Anwendungen eingesetzt, wie zum Beispiel bei niedrigviskosen Materialien oder Dispersionsklebstoffen.

Für die meisten Applikationen ist jedoch die HVLP-Plus-Technik erste Wahl. Denn abgesehen vom sehr feinen

Spritzbild amortisieren sich diese Spritzpistolen in kurzer Zeit über die Materialersparnis, den geringen Druckluftverbrauch und über eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit. In jedem Fall ist mit dem Einsatz von HVLP-Plus oder HVLP aufgrund des hohen Auftragswirkungsgrads eine VOC-Emissionsminderung verbunden. Bei



Automatik-Spritzpistole mit HVLP-Plus Düsen-Luftkopfsystem



Neuer Fließbecher mit vollflächigem Sieb

Nicht allein auf das Düsen-Luftkopfsystem kommt es an: Spritzsysteme mit Druckbehälter und Rührwerk bieten gute Voraussetzungen für dauerhaft hochwertige Ergebnisse



der Pistolenkonstruktion wurde berücksichtigt, dass wasserhaltige Materialien problemlos verarbeitet werden können. Alle materialführenden Teile sind grundsätzlich aus Edelstahl – in der Ausführung Pilot WA 700 ist es der gesamte Vorderkörper.

Materialförderung beachten

Für gute Ergebnisse ist die Düsentechnologie der Spritzpistole notwendig, jedoch nicht hinreichend. Gereinigte und ölfreie Druckluft ist ebenso notwendig wie der gleichmäßige Materialzufluss zur Düse. Die Pistolenvariante Pilot Premium weist beim Materialkanal große Querschnitte auf, nicht zuletzt, um schnelles und gründliches Spülen zu gewährleisten. Außerdem wurde ein neuer Fließbecher mit vollflächigem, leicht herausnehmbarem Sieb entwickelt. Alternativ kommt ein Mischbe-

cher – ebenfalls mit Sieb – zum Einsatz, der nach dem Anmischen sofort als Fließbecher benutzt werden kann.

Wird das Material über Druckbehälter oder Pumpen der Pistole zugeführt, so hat dies positive Auswirkungen auf Ausbringungsmenge und Auftragswirkungsgrad. Insgesamt verfehlen weniger Feinstpartikel das Objekt. Das Spritzergebnis ist sehr gut, vorausgesetzt, die unterschiedlichen Zerstäubungsparameter sind gut aufeinander abgestimmt. Im Gegensatz zu Pumpen ist die Materialförderung bei Druckbehältern vollkommen pulsationsfrei, so dass ein gleichmäßiger Spritzstrahl erzeugt wird. Durch Rührwerke wird die gleichmäßige Durchmischung und somit eine besonders homogene Oberfläche erzielt.

Walther Pilot setzt überwiegend Getrieberührwerke ein, um eine konstante Drehzahl und ein hohes Dreh-

moment zu erreichen. Sämtliche Deckeldurchführungen sind zum Einsatz bei explosionsfähigen Medien gemäß ATEX-Richtlinie für die Zonen 0 und 1 zertifiziert. Alternativ bieten sich auch Membranpumpen für die Materialförderung an. —

Der Autor:
Torsten Bröker,
Leiter Technik,
Walther Spritz- und
Lackiersysteme GmbH,
Wuppertal, Tel. 0202 7870,
t.broeker@walther-pilot.de,
www.walther-pilot.de

