

# Nebelarmes Spritzen von Fassaden

Text Axel Kröning\*  
Bilder Caparol

**Unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts ITWM hat ein Zusammenschluss von Personen aus Forschung, Industrie und Handwerk eine Technik zum nebelarmen Spritzen von Fassaden entwickelt. Das System verspricht eine höhere Produktivität als der Farbauftrag mit der Rolle, ohne dass die Umgebung aufwändig gegen Sprühnebel geschützt werden müsste.**

Das Szenario ist bekannt und zugleich gefürchtet: Nicht allein die Fassade erscheint in neuem Glanz, nachdem sie mit einem Airless-Gerät im Spritzverfahren beschichtet worden ist. Auch die nähere Umgebung präsentiert sich wegen des erzeugten Spritznebels (Overspray) ungewollt in neuen Farben. Besonders ärgerlich sind Farbspritzer auf in der Nähe abgestellten Autos, die dann mit hohem Kostenaufwand gereinigt und poliert werden müssen. Verhindern liess sich dies bisher – wenn überhaupt – nur durch weiträumiges Abdecken, was wiederum eine Menge Zeit

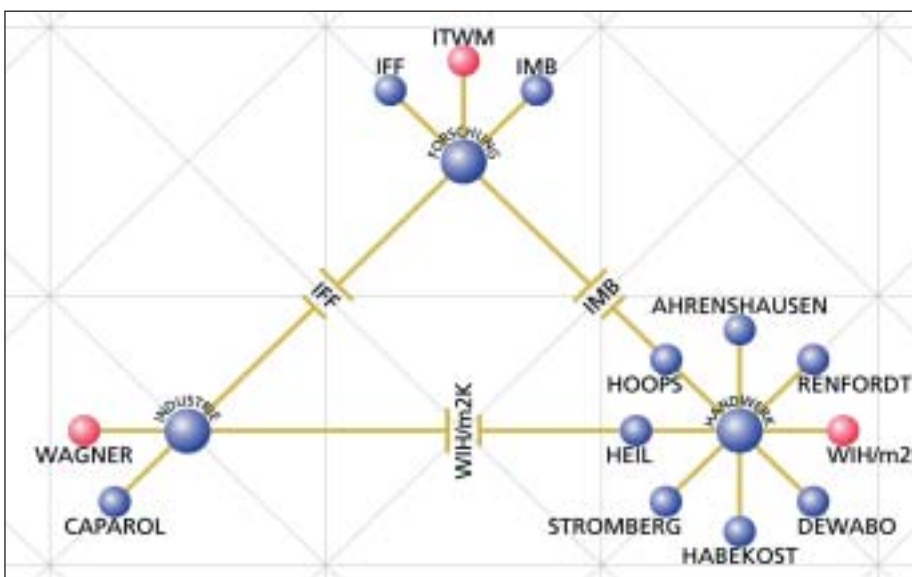
in Anspruch nahm und sehr kostenintensiv war. Der durch die rationelle Spritztechnik erzielte Zeitgewinn wurde dadurch wieder zunichte gemacht, weshalb sich dieses Verfahren bei den Malern bislang nicht etablieren konnte.

## Das Geheimnis des Spritznebels gelüftet

Unter der Leitung des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM), Kaiserslautern, fand sich im Jahr 2000 ein interdisziplinärer Verbund aus Forschung, Industrie und Handwerk zusammen, um ein System zu entwickeln, mit welchem der Sprühnebel weitestgehend vermieden werden kann. Angeregt worden war das Projekt von Malermeister Michael Heil der Firma FSM! GmbH, Landstuhl (Deutschland). Auf wissenschaftlicher Grundlage wurden die Ursachen des Spritznebels erforscht, und es wurde nach praxisgerechten Möglichkeiten gesucht, wie dieser minimiert werden kann. Das Forschungsprogramm trug den Namen Nespri (nebelarmes Spritzen) und ist nach drei Jahren erfolgreich abgeschlossen worden. Beschichtungsarbeiten an Fassaden sind damit in ihrer Effizienz und Sicherheit auf ein bislang nicht erreichtes Niveau gebracht worden.

## Feinste Tröpfchen als Problem

Bei diesem Projekt war zuerst die Frage zu klären, worin die Problematik des Spritznebels (Overspray) beim her-



Das Projekt zur Entwicklung eines nebelarmen Spritzverfahrens gelang dank einem starken interdisziplinären Verbund von Forschung, Industrie und Handwerk. (ITWM = Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik, Kaiserslautern; IFF = Institut für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb der Universität Stuttgart; IMB = Institut für Maschinenwesen im Baubetrieb der Universität Karlsruhe; WIH = Werkstatt für Innovationen im Handwerk, Kaiserslautern).



Spritzen und nachrollen: Bei hoher Flächenleistung und nebelarmem Spritzauftrag ergeben sich deutliche Zeit- und Kostenvorteile.

kömmlichen Airless-Spritzen besteht. Dafür wurde das Tropfenspektrum in Zeitlupenstudien ausgewertet. Dabei stellte sich heraus, dass der Spitznebel vor allem durch die kleinsten Tröpfchen entsteht. Diese werden durch unvermeidliche Luftströmungen davongetragen und schlagen sich in der Umgebung nieder. Auch seitliches Spritzen und das Abprallen von Farbpartikeln an der Wand führen zu Spritznebel.

Eines der Entwicklungsziele bestand somit darin, den Feinanteil deutlich zu reduzieren. Dazu wurde mit experimenteller Forschung der mittlere Tropfendurchmesser verschiedener Farben im Sprühstrahl ermittelt. Eine Silikonharzfarbe zeigte dabei die besten Resultate. Nach umfangreichen Untersuchungen gelang es, die Rezeptur für eine neue Farbe zu finden, die bei der Airless-Verarbeitung einen signifikant kleineren Anteil feiner Tröpfchen aufweist. Dabei musste – unter Berücksichtigung verschiedener Wechselwirkungen – die Zusammensetzung der Farbe (Wasser, Füllstoffe, Pigmente, Bindemittel, Hilfsstoffe) so modifiziert werden, dass sich die ideale Teilchengröße erzielen liess.

Spritznebelarmut ist eine hervorragende Eigenschaft, macht alleine aber noch keine gute Farbe aus. Auch die An-

forderungen an Deckkraft, Optik und Glanzgrad, aber auch Haftung, bauphysikalische Daten und Wetterbeständigkeit müssen den Qualitätskriterien einer hochwertigen Fassadenfarbe entsprechen.

Die berechtigten Anforderungen an langfristige Sauberkeit einer Fassade werden durch die Integration der neuartigen Fassadenfarbe in ein CleanConcept gewährleistet. Durch eine optimierte Silikonharz-Bindemittel-Kombination sind somit einerseits eine durchgängige Kapillarhydrophobie ohne thermoplastische Eigenschaften und andererseits durch spezielle Pigment- und Füllstoffkombinationen eine nanostrukturierte Oberfläche gewährleistet.

Zusätzliche fungizide und algizide Wirkstoffe sind so wirksam in die Rezeptur integriert, dass bei der Spritzapplikation keine Aerosole freigesetzt werden.

#### **Farbe und Spritzgerät ergeben den Erfolg**

Nicht nur die Farbe war ein entscheidender Erfolgsfaktor für nebelarmes Spritzen. Zu dem Nespri-Tec genannten System gehört auch ein speziell entwickeltes Airlessgerät («Nespray»). Nachdem Membran- und Kolbenpumpen anfangs

im Wettbewerb standen, entschieden sich die Experten nach Labortests und umfangreichen anwendungstechnischen Prüfungen für die Membranversion. Die Pumpe saugt das Material an und ist besonders pulsationsarm.

Für ein optimiertes Spritzbild wurde eine neue Doppeldüse entwickelt. Der Spritzdruck ist automatisch geregelt, da auch er den Feinanteil der Tröpfchen beeinflusst.

Bei den Untersuchungen wurde festgestellt, dass bei bestimmten Temperaturen weniger Overspray entsteht. Wenn die Farbe zu kalt ist, wird sie zähflüssiger. Um sie mit dem Airlessgerät verarbeiten zu können, müsste sie mit Wasser verdünnt werden. Dies würde jedoch die für ein nebelarmes Spritzen notwendigen strömungsmechanischen Eigenschaften wieder zerstören, indem mit dem Wasser auch der Overspray wieder zunähme. Zur Vermeidung dieses Ef-



Rationell: Schon bei der Renovierung von Ein- und Zweifamilienhäusern ist der Einsatz des Nespri-Tec-Systems wirtschaftlich.



Die speziell für Nespri-Tec entwickelte Farbspritzanlage besteht aus einer fahrbaren Grundeinheit mit Membranpumpe, einem heizbaren Hochdruckschlauch sowie einer Airless-Doppeldüse.

Die Farbe wird in einem speziellen Hochdruckschlauch auf eine konstante Temperatur erwärmt.

Die Temperatureinstellungen werden durch das Nespray-Spritzgerät elektronisch überwacht und reguliert. Somit sind unabhängig von der Aussen- und der Materialtemperatur bei jeder Wetterlage identische Spritzbedingungen vorhanden. Damit ist ein gleichbleibend gutes Verhalten der Farbe gesichert.

#### **Gute Arbeitsvorbereitung wichtig**

Das Spritzgerät dient dazu, den Werkstoff rationell mit einer sehr hohen Flächenleistung auf die Wand zu bringen. In den unzähligen Praxisversuchen, die über ein Jahr durch mehrere Verarbeitungsbetriebe durchgeführt wurden, hat sich herausgestellt, dass ein Team von drei Mann ideal ist. Einer spritzt, gleichzeitig rollt ein Mitarbeiter nach, um ein schönes gleichmässiges Bild zu erhalten. Der dritte ist für Beschneidarbeiten zuständig (zum Beispiel Fensterlaibungen oder Dachüberstände).

Das System hat einen Arbeitsradius von 60 Meter. Kombiniert mit einer sinnvollen Gebindeloggik (Grösse) und dem darauf abgestimmten Zubehör ergeben sich somit geringe Rüstzeiten, und lange Transportwege für den Eimertransport entfallen.

Der möglichst effiziente Einsatz der Spritztechnik erfordert gezielte Mitarbeiterschulungen. Beim Applizieren spielt nicht nur die richtige Technik eine wichtige Rolle, sondern auch die Akzeptanz auf der Baustelle. Um den vollen wirtschaftlichen Vorteil des Systems zu erreichen, müssen zudem Logistik, Organisation und Arbeitsvorbereitung an der Baustelle optimiert werden.

Bei eingespielten Teams, richtiger Logistik und guter Organisation ist eine Reduzierung des Arbeitsaufwands (Lohnminuten pro Quadratmeter) von

40% möglich und in der Praxis nachgewiesen. Das Nespri-Tec-System leistet also einen entscheidenden Beitrag dazu, die Produktivität zu erhöhen und die Rendite im Malerhandwerk zu sichern.

#### **Der Faktor Mensch als entscheidende Rolle**

Der Initiator der innovativen Spritztechnologie an der Fassade, Michael Heil, sieht im Einsatz der nebelarmen Spritztechnik eine hervorragende Chance, die Produktivität im Handwerk zu steigern. Zusammen mit dem Einsatz neuer Technologien und der Bildung von Netzwerken im Handwerk sind dies für Heil entscheidende Faktoren, wenn es darum geht, die Zukunft des Handwerks zu sichern. Eine wichtige Voraussetzung ist dabei seiner Ansicht nach die Einbindung der Mitarbeiter. Wie dies gelingen kann und was sonst noch beim Einsatz moderner Spritztechnologie zu beachten ist, erläutert Heil im nachstehenden Interview.



Die doppelstrahlige Düse sorgt für ein besseres Spritzbild bei hohem Materialdurchsatz.



Michael Heil, Geschäftsführer der FSM! GmbH aus Landstuhl (Deutschland) zählt zu denjenigen, welche die Nespri-Studie anregten. Er meint: «Es genügt nicht, allein in die Technik zu investieren, auch wenn diese dem neuesten Stand der Entwicklung entspricht. Ebenso wichtig ist die Investition in die Mitarbeiter.»

*Herr Heil, wie sind Sie auf das Thema des nebelarmen Spritzens gekommen?*

Eigentlich eher zufällig. An einer Veranstaltung der Universität in Kaiserslautern sah ich, dass sich das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik mit dem Verhalten kleinster Partikel in Strömungen beschäftigt, also genau mit der Thematik, die beim Spritzen von Farbe und beim Problem des Oversprays entscheidend ist. Viele Malerbetriebe nutzen ja die schon seit langem vorhandene Spritztechnologie nicht in dem Masse, wie es möglich wäre, weil sie das Problem des unerwünschten Spritznebels nicht in den Griff bekommen. So entstand das Forschungsnetzwerk Nespri als eine geradezu beispielhafte Kooperation von Wissenschaft, Industrie und Handwerk.

*Wird sich der bislang geringe Nutzungsgrad der Spritzgeräte, man spricht von zwei Prozent, mit der neuen Nespri-Technik ändern?*

Ja, aber nur, wenn wir – wie bei jeder Innovation im Handwerk – selbst für die

notwendige Akzeptanz sorgen. Dabei ist die eigentliche Technologie nur ein Aspekt, wenngleich ein sehr wichtiger. Ebenso bedeutend sind die Faktoren Organisation und Mitarbeiter. Ich spreche hier immer vom sog. TOM-Konzept, wobei T für Technik, O für Organisation und M für Mitarbeiter steht. Wenn nur ein Faktor nicht ausreichend berücksichtigt wird, scheitert die Umsetzung.

*Wo sehen Sie die Vorteile der neuen Technik?*

Die Vorteile der Spritztechnologie liegen auf der Hand: Ich kann in derselben Zeit mehr Fläche beschichten, erhöhe also meine Produktivität ganz entscheidend. Zudem reduziere ich den Kraftaufwand für meine Mitarbeiter, die bei der Arbeit mit dem Spritzgerät weit weniger ermüden als beim herkömmlichen Streichen mit der Rolle. Wir setzen schon lange erfolgreich Spritzgeräte ein. Mit der neuen Nespri-Technologie können wir dem Ganzen jetzt die Krone aufsetzen.

*Müssen die Mitarbeiter dazu nicht grundlegend umlernen?*

Sicher müssen sie das. Das Erlernen der richtigen Spritztechnik – das Führen der Spritzpistole, die richtige Einstellung des Drucks, die Wahl der Düsen oder das Wechseln des Filters – ist ein wichtiger, allerdings aber nicht der einzige Aspekt. Ebenso wichtig sind die gesamte Organisation und die Logistik der Baustelle, die es an die neue Technologie anzupassen gilt.

*Was meinen Sie in diesem Zusammenhang mit Organisation?*

Notwendige Veränderungen und Anpassungen an die Organisationsstruktur sehe ich insbesondere in der gesamten Arbeitsvorbereitung und im Arbeitsablauf. Dies beginnt bereits damit, dass ich die Farbe in anderen Gebinden bestellen muss und dass ich bei grossen Objekten einen Fasskarren, und zwar den richtigen, benötige. Die Abfüllung in Fässer wiederum erhöht die Anforderungen an den Lieferanten, auch der muss bereit sein, die Farbe entsprechend vorzubereiten. Dann muss ich überlegen, wo ich mit dem Spritzen anfangen und wo ich das Spritzgerät postieren muss. Ich muss auch wissen, wie viel Schlauch ich benötige, welche Düse und welchen Filter für welches Material. Das heisst, die gesamte Baustellenlogistik muss stimmen, damit ich den Rationalisierungseffekt auch voll ausnutzen kann.

Weiter geht es dann mit dem richtigen Abkleben. Beim Spritzen muss man anders abkleben als bei konventioneller Verarbeitung. Vor allen Dingen sind die richtigen Abklebematerialien zu benutzen, damit nicht nachher die gewonnenen Produktivstunden beim mühseligen Entfernen eines falschen Abklebebandes wieder verloren gehen. All diese Dinge spielen neben der eigentlichen Technik eine grosse Rolle.

*Was würden Sie also Ihren Kollegen raten, wenn Sie diese Technik in ihrem Betrieb einführen möchten?*

Mein wichtigster Rat lautet: Beziehen Sie Ihre Mitarbeiter rechtzeitig in den Entscheidungsprozess ein. Nehmen Sie sie mit zur Vorführung der Geräte, lassen Sie stets diejenigen mitent-

scheiden, die nachher mit der Technik arbeiten müssen. Und nehmen Sie ihnen die Angst vor der neuen Technologie. Dies erreichen Sie am besten, indem Sie die Mitarbeiter gründlich ausbilden und trainieren.

*Ausbildung heisst in diesem Falle ja ganz konkret Schulung der Mitarbeiter an den neuen Spritzgeräten.*

Ja, aber nicht nur mit einer Kurzeinweisung im Schnellverfahren an einen Tag. Schicken Sie Ihre Mitarbeiter mindestens eine Woche in ein Trainingscamp, wo sie lernen, die Technik wirklich zu beherrschen. Denn nur wenn dies der Fall ist, werden sie jene Erfolgserlebnisse haben, die für die

Akzeptanz der neuen Technologie so wichtig sind. Denken Sie stets daran, dass es nicht genügt, allein in die Technik zu investieren – auch wenn diese Geräte dem allerneuesten Stand der Entwicklung entsprechen. Ebenso wichtig ist die Investition in die Mitarbeiter. Und dies ist die Investition, die sich am schnellsten amortisiert. Vergessen Sie nicht: Ein grösserer Schaden kostet Sie weit mehr als die Ausbildung ihrer Mitarbeiter. Und noch ein Tipp: Schulen Sie nicht nur einen Mitarbeiter, schulen sie ein ganzes Team.

*Warum ein ganzes Team?*

Weil man für das richtige Spritzen ein eingespieltes Team benötigt. Am



Ein Anwendungstechniker wagt sich im dunklen Anzug aufs Gerüst – nebelarmes Sprühen machts möglich.

besten drei Mann plus ein «Administrator»: Einer bedient die Spritzpistole, der Zweite arbeitet mit der Rolle nach, und der Dritte ist für Beschneidearbeiten zuständig. Der Administrator ist für Organisation, Logistik, Arbeitsvorbereitung und Auswertung der Baustelle zuständig.

*Wer soll die Schulungen durchführen?*

Es ist sicherlich zunächst Aufgabe des Geräteherstellers, am besten in Zusammenarbeit mit dem Farbenhersteller, ein entsprechendes Schulungsangebot anzubieten, im Falle von Nespri-Tec also der Firmen Wagner und Caparol. Wichtig scheint mir aber auch, dass die Malerbetriebe untereinander Netzwerke bilden, um das Schulungskonzept mitzutragen und die Idee zu multiplizieren. Denn es sollen ja möglichst viele Maler mitmachen. Ohnehin sind Netzwerke zwischen Firmen mit gleicher Denkweise unseres Erachtens ein wichtiges Instrument, um den Herausforderungen des Marktes besser begegnen zu können. Wir, die FSM! GmbH, sind daher gerade dabei, den QVFK Qualitätsverbund FassadeKomplett aufzubauen. Neben den erwähnten Schulungen wollen wir den Malern ein Erfahrungsaustauschnetzwerk sowie eine Internet-Datenbank zur Verfügung stellen, Schulungen anbieten und weitere Forschungsvorhaben zur Produktivitätssteigerung auf der Baustelle initiieren, ähnlich dem Nespri-Projekt.

*Glauben Sie, dass mit Nespri der entscheidende Durchbruch bei der Etablierung rationeller Verarbeitungsmethoden im Malerhandwerk erzielt werden kann?*

Ja, denn hier verfügen wir über eine echte Chance, die Produktivität auf der Baustelle spürbar zu steigern. Nur dürfen wir nicht glauben, dass es mit dem Kauf eines neuen Spritzgeräts und dem neuen Material getan ist. Wenn wir nicht für die notwendige Akzeptanz bei unseren Mitarbeitern sorgen, dann nützt auch modernste Technologie nichts, sondern es wird genau wieder der Effekt auftreten, denn wir bereits kennen: Die Geräte werden in den Werkstätten nur sporadisch genutzt und verstauben. Dies gilt es aber unbedingt zu vermeiden.

*Besteht nicht die Gefahr, dass die mit Nespri zweifellos verbundenen Produktivitätsvorteile die Preisspirale weiter nach unten drehen?*

Sicher besteht diese Gefahr. Andererseits bietet uns das System auch die Möglichkeit, dem immer stärker werdenden Druck des Marktes endlich etwas entgegenzusetzen. Mit unserem Qualitätsverbund FassadeKomplett wollen wir die teilnehmenden Betriebe auf diese Marktsituation vorbereiten. Wir können unseren Kunden nicht mehr länger zumuten, unsere unproduktive Zeit zu bezahlen. Wir müssen einfach produktiver werden. Die möglichen Kosteneinsparungen könnten dann auch zu einer deutlichen Belebung der Renovationstätigkeit und damit des Gesamtmarktes führen. Wir können also günstiger werden und trotzdem die notwendigen Gewinnmargen erzielen.

\* Caparol Farben Lacke Bautenschutz