



Beim Online-Lackmischverfahren wird vor Ort gemischt: Zum System gehören die Lackbehälter, die Membrandosier-tafel sowie die Dosiereinheit.

## Mischen vor Ort

Das **LACKIEREN** von Karosserien ist ein aufwändiges und wenig flexibles Verfahren. Audi hat mit drei Partnern eine Technologie entwickelt, bei der die Farben erst in der Lackiererei gemischt werden. Das Online-Verfahren gewährt neue Effizienz und Flexibilität.

**D**er Lack sorgt für den Look des Autos, doch der Umgang mit ihm ist ein aufwändiger und unflexibler Prozess. In Kooperation mit der Fachhochschule Ingolstadt und zwei Lieferanten geht Audi neue Wege: Beim Online-Mischverfahren wird der Füller erst direkt vor dem Auftrag gemischt, für jedes Auto individuell aus acht Farben.

Das Lackierverfahren, das heute gängig ist, erfordert hohen Aufwand bei den Farbversorgungs-Systemen und in der Logistik. Die Lacke werden bereits beim Lackhersteller gemischt, in Großgebinden angeliefert und in den Farbmischräumen gelagert. Aus den Kesseln gelangen sie über Ringleitungen an die Lackierkabinen. Wenn die Lacke in den Leitungen zirkulieren, geht ihre Verarbeitungsfähigkeit nach einiger Zeit verloren, weil die Farbpigmente zum Scheren neigen. Sie müssen rechtzeitig ausgetauscht und entsorgt werden. Die immer häufigeren Farbwechsel und Spülverluste führen zu steigenden Pro-

duktionskosten, zudem verursachen die druckluftbetriebenen Pumpen in den Leitungen hohe Energiekosten.

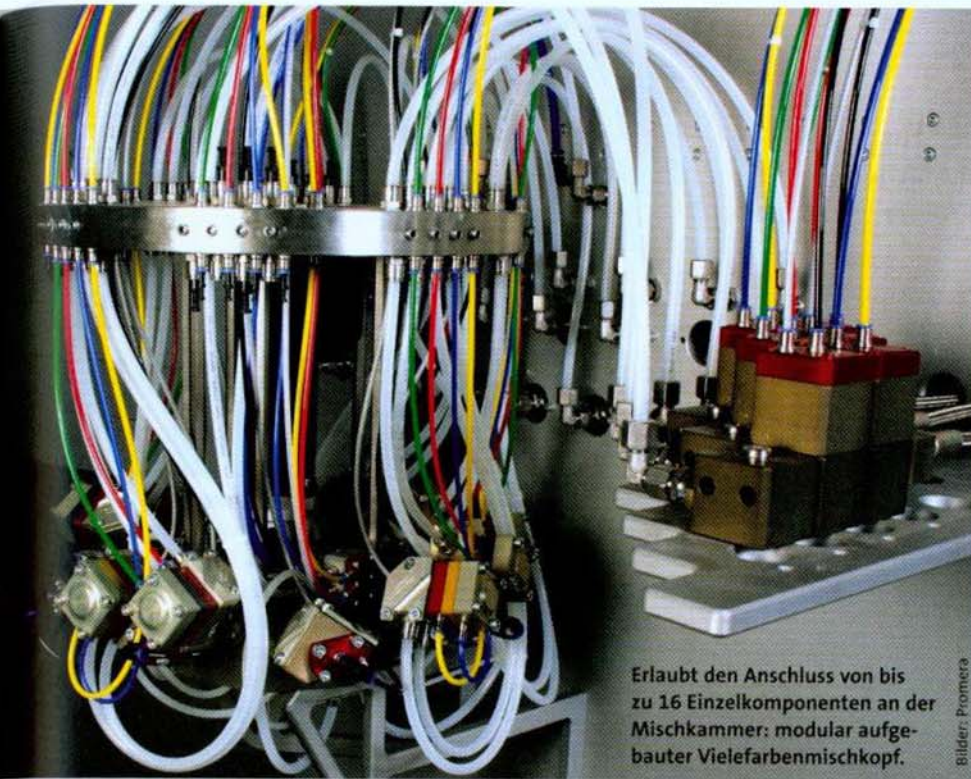
Von ihren Kunden getrieben, streben alle OEMs jedoch immer mehr Individualität, Variantenreichtum, Flexibilität und Effizienz an. Möglich wird das, wenn man das ganze Farbversorgungssystem so umstellt, dass alle Elemente der Palette erst unmittelbar vor dem Auftragen im Bereich der Kabine zusammengemischt werden. Solche Online-Systeme existieren zwar bereits auf dem Feld der Reparaturlackierungen, sie sind dort jedoch nur für den Einzelfallbetrieb ausgelegt.

### Erprobungsfeld Lackfüller

Die Herausforderung bestand darin, ein Online-Lackmischverfahren für den kontinuierlichen Einsatz zu entwickeln. Als Erprobungsfeld wählte Audi den Lackfüller. Dort nutzte man bislang lediglich fünf Farben. Entsprechend beschränkt waren die Möglichkeiten bei

der Mischung; eine genaue Abstimmung auf den Basislack gelang nur in wenigen Fällen. Audi und die FH Ingolstadt gingen die Aufgabe vor über drei Jahren an und holten sich zwei Partner ins Boot, die Hemmelrath Lackfabrik GmbH in Klingenberg, Unterfranken, als Spezialist für Hydrofüller, sowie ein Joint-Venture zwischen den Anlagenherstellern Promera in Sennfeld, Unterfranken und J. Wagner aus Markdorf in der Nähe des Bodensees.

Eine Kernaufgabe des Projekts war die Entwicklung des neuen Sternmischkopfs. Die Ingenieure legten die dynamisch arbeitende Mischkammer klein und gut spülbar aus. Ihr Volumen beträgt weniger als zwei  $\text{cm}^3$  – die Mischung der Komponenten führt zu einer vollständigen Homogenisierung. Die Dosierung läuft Volumen- und zeitgenau ab, die Zuführungsgeschwindigkeit wird exakt und reproduzierbar gesteuert. Derzeit kompensieren manuelle Eingriffe die Viskositätsveränderungen,



Erlaubt den Anschluss von bis zu 16 Einzelkomponenten an der Mischkammer: modular aufgebauter Viefarbenmischkopf.

Bilder: Promera

mit denen die Lacke auf veränderte Umweltbedingungen reagieren; in einer späteren Phase soll dieses Feintuning automatisch ablaufen.

### Modularer Mischkopf

Der Sternmischkopf ist modular aufgebaut; er erlaubt den Anschluss von bis zu 16 Einzelkomponenten an der Mischkammer. Ein kompletter Farbwechsel dauert auch bei extremen Farbtonunterschieden nur etwa zehn Sekunden. Mit dem neuen Online-Mischsystem kann Audi fast beliebig viele Füller-Farbtöne produzieren, die dem Basislack bereits genau gleichen. Je präziser die Anpassung, desto sicherer können auch neue Effektlacke lackiert werden.

Audi übernimmt die neue Technologie dieser Tage in die Serienerprobung. In die Lackieranlage 3 installiert, kommt die Pilotanlage schwerpunktmäßig bei den Modellen A3 und A3 Sportback zum Einsatz. Vorerst arbeitet sie mit acht Grundfarben – Schwarz, Rot, Weiß, Beige, Grün, Blau, Gelb und Silber. Der Füller wird im Motorinnenraum aufgetragen, in einer Qualität, dass die zuvor notwendige Basislackschicht entfallen kann. In Zukunft möchte Audi auch in weiteren Fahrzeugbereichen auf den Basislack verzichten, die Funktion Farbe soll komplett auf die Füllerschicht verlagert werden. Das neue Online-Mischverfahren könnte es möglich machen. ←

### Neue Lack-Entwicklungen

Zu den jüngsten Entwicklungen von Audi gehört der Farbton Inuitweiß, ein glitzernd heller Perlmutteffektlack. Seine Entwicklung begann 2006 mit zwei unterschiedlichen Ansätzen. Der erste Weg war ein Lackaufbau durch eine Doppellackierung. Bei den zwei Lackierdurchläufen wird jeweils eine Basis- und Klarschicht aufgetragen; die erste Basislackschicht erzeugt die Farbe, die zweite sorgt mit Perlglanzpigmenten für den Perlmutteffekt. Diese Vierschichtlackierung ist etwa 180 Mikrometer dick. Alternativ untersuchten die Spezialisten einen nur 135 Mikrometer starken Dreischicht-Aufbau im Nass-in-Nass-Prozess; die Schichten werden in einem Durchlauf ohne Zwischeneinbrennen aufgetragen. Das Resultat: kein erkennbarer Unterschied zur Vierschichtlackierung, der Dreischicht-Lack spart aber erheblich Energie und Gewicht.

Eine weitere Zukunftstechnologie sind so genannte nano-dispergierte Pigmente. Hier werden winzige Pigmentpartikel von nur zehn bis 80 Nanometer (0,01 bis 0,08 Mikrometer) intensiv durchmischt. Ergebnis: starke Tiefenwirkung und hohe Brillanz, wie eine erste Versuchslackierung zeigt. Parallel dazu laufen Entwicklungsarbeiten an einem Klarlack, der eine matte Optik erzeugt und damit auf sportlichen Modellen besondere Effekte schafft.