

# Special K 2010

KUNSTSTOFFANWENDUNGEN IM AUTOMOBILBAU



 **plasmatreat**  
solutions on top

EINE VERLAGSBEILAGE VON

**adhäsion** KLEBEN & DICHTEN  
UND VERBUNDENHEIT FÜR INGENIEURLEISTUNG UND SICHERHEIT

**ATZ**

**ATZ** produktion

**JOT**

lightweightdesign

## Atmosphärisches Plasma

# Konturgenaue Vorbehandlung von Instrumententafeln

Die Maskierung vor dem Ausschäumen von Instrumententafeln ist ein aufwendiges Unterfangen. Wie es auch ohne Masken geht und welche Vorteile noch entstehen können, zeigt ein atmosphärisches Plasmaverfahren der Plasmatrete GmbH, das seit zwei Jahren bei einem süddeutschen Autozulieferer für den Audi Q5 im Einsatz ist.

Vor drei Jahren erhielt der Kunststoffteilzulieferer Peguform den Auftrag zur Herstellung der Instrumententafel des Audi Q5. Der Aufbau der Tafel besteht aus drei Materiallagen: einem langglasfaserverstärkten Kunststoffträger, einer PUR-Schaumschicht sowie der sogenannten Slushhaut, einer Formhaut aus PVC. Die Trägerteile werden bei Peguform im Spritzguss aus Polypropylen (PP) gefertigt. Dieser unpolare Kunststoff bedarf zwingend einer Vorbehandlung, um anschließende Haftungsprozesse sicherzustellen. Ziel der Vorbehandlung ist die Erhöhung der Oberflächenenergie. Je höher diese ist, desto besser die spätere Haftung mit dem Schaum. Für die Fertigung des Q5-Instrumententrägers plante das Unternehmen im Werk Neustadt den Bau einer neuen Vorbehandlungsanlage. Nach einer Testphase lagen die Vorteile einer plasmabasierenden Vorbehandlungsanlage – entgegen der sonst eingesetzten Beflammungstechnik – auf der Hand. Neben Betriebskosteneinsparungen waren es vor allem die ortsselektive Plasmabehandlung und der damit einhergehende Ver-

zicht auf die Maskierung sowie die starke Haftung, bedingt durch die hohe Aktivierungskraft des Plasmas, die Peguform überzeugten. Mit Beginn 2008 startete die Serienproduktion mit der neuen Anlage.

### PLASMAAKTIVIERUNG

Das von Plasmatrete, Steinhagen, bereits 1995 entwickelte und heute international angewandte atmosphärische Plasmaverfahren basiert auf einem Düsenprinzip für unterschiedlichste Bauteilgeometrien. Die Systeme arbeiten unter normalen Umgebungsbedingungen und werden einzig mit Druckluft und Hochspannung betrieben. Das Plasma bewirkt die hohe Aktivierung von Kunststoffen, Metall, Glas oder Keramik durch gezielte Oxidationsprozesse bei gleichzeitiger Entladung und mikrofeiner Reinigung der Oberflächen, Bild 1. Für die Beurteilung der voraussichtlichen Haftung einer Klebschicht oder Beschichtung ist die Oberflächenspannung das wichtigste Maß. Bei der Prüfung von unpolaren Thermoplasten wie PP ergeben



»Die hohe Prozesssicherheit wirkt sich positiv auf die Haftung und die Produktionsqualität aus.«

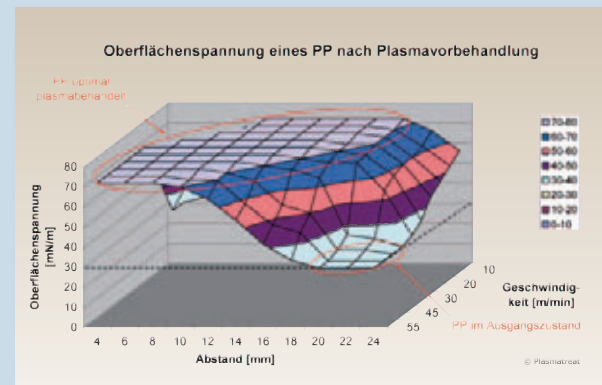
Peter Langhof ist Projektleiter und Marketmanager bei der Plasmatrete GmbH, Steinhagen.



**BILD 1** Das atmosphärische Openair-Plasma arbeitet ortsselektiv und bewirkt die mikrofeine Reinigung und hohe Aktivierung der Polypropylen-Oberfläche der Instrumententafel

sich geringe Oberflächenspannungen, meist zwischen 28 mN/m und 32 mN/m. Aber erst ab 38 bis 42 mN/m bilden sich erfahrungsgemäß gute Haftungsvoraussetzungen. Durch eine Plasmabehandlung, das heißt durch eine starke Aktivierung der Materialoberfläche, kann eine deutliche Steigerung erreicht werden. Versuche bei Plasmabehandlung ergaben, dass bei den meisten Kunststoffen Werte bis über 72 mN/m möglich werden, [Bild 2](#). Das

**BILD 2** Versuche bei Plasmabehandlung ergaben eine hohe Prozesssicherheit



System zeichnet sich durch eine hohe Prozesssicherheit aus, was sich wiederum positiv auf die Haftung und die Produktionsqualität auswirkt.

#### ORTSSELEKTIVE VORBEHANDLUNG

Das mit drei Rotationsdüsen ausgestattete Plasmasystem arbeitet mit einer Strömungsgeschwindigkeit von zirka 250 m/s. Dies bewirkt, dass die Aktivie-



**BILD 3** Die an zwei Roboterarmen montierten Plasmadüsen fahren konturgenau die Oberfläche ab und sparen dabei exakt die Bereiche aus, an denen keine PUR-Schaumhaftung erfolgen soll



**BILD 4** Die Schaumanlage im geöffneten Zustand

rung auch bei komplexen Geometrien – wie kleinen Vertiefungen und Hinterschnitten – effektiv ist. Der Arbeitsbereich des Plasmas liegt dicht an der Düse, wodurch sich Abstandsschwankungen, bedingt durch verschiedene Toleranzen an Bauteilen und Werkzeugen, in der Vorbehandlungsspurbreite kaum bemerkbar machen. Ein positiver Effekt liegt im konturgenauen Abscannen der Kunststoffoberfläche, Bild 3. Während die Plasmadüse auf dem Bauteil Richtungswechsel vornehmen und Bahnen, nicht nur Linien abfahren kann, müssen größere Richtungswechsel beim Flammverfahren außerhalb des Bauteils vorgenommen werden, da sonst beim Umkehrpunkt die thermische Einwirkung zu Verbrennungen an der Oberfläche führen kann.

#### UNMASKIERT

Der für den Softtouch der Instrumententafel zwischen PP-Träger und Slushhaut in der Schaumanlage eingespritzte Schaum muss an bestimmten Stellen haften, an anderen darf er es jedoch nicht. In den ausgesparten Bereichen befinden sich zum Beispiel Anschraubpunkte, sind Anbauteile vorgesehen oder – bei Exklusivausstattungen – soll später die Slushhaut mit dem dahinter liegenden Schaum durch Echtleder ersetzt



**BILD 5** Eine Fräsanlage sorgt für die Instrumentenöffnungen; von den plasma-unbehandelten Bereichen kann die hinterschäumte Slushhaut leicht manuell entfernt werden

werden. Alle Bereiche, an denen keine Schaumhaftung erfolgen soll, müssen beim Flammverfahren mit thermisch stabilen Masken abgedeckt werden. Bei der Openair-Technik entfällt der Arbeitsschritt der Maskierung, da der robotergeführte Plasmastrahl ortsselektiv arbeitet. Er kann im Gegensatz zur Flamme millimetergenau der Bauteilgeometrie folgen. An den nicht behandelten Stellen lässt sich die angefräste Slushhaut mit dem hinterschäumten PUR-Schaum leicht abziehen, Bild 4. Bereiche, an denen komplette Öffnungen des Trägers für den Einbau von Instrumenten vorgesehen sind, werden gesondert ausgefräst, Bild 5.

#### LANGGLASFASERVERSTÄRKUNG

Weichen die Parameter „Abstand vom Bauteil“ oder „Dauer der Beflammung“ auch nur minimal von den Vorgaben ab, kann eine über 1000 °C heiße Flamme dem thermisch empfindlichen PP gefährlich werden. Insbesondere, wenn es sich wie in diesem Fall um einen langglasfaserverstärkten Kunststoff handelt. Sollte einmal das PP aufgrund der Flammhitze schmelzen, so lägen die Fasern lose an der Oberfläche und eine gute Haftung mit dem PUR-Schaum wäre nicht mehr gesichert. Auch könnte im Bereich der Vertiefungen der Anzeigeinstrumente bei der Beflammung ein Hitzestau entstehen, da die Wärme nicht abfließen kann, was zum selben Ergebnis führen würde. Bei der Openair-Technik sind diese Risiken ausgeschlossen. Das atmosphärische Plasma, auch „kaltes Plasma“ genannt, erwärmt den Kunststoff während der Behandlung nicht über 30 °C.

#### FAZIT

Nach Erfahrungen bei Peguform hat sich der stabile Vorbehandlungsprozess von Plasmareat bewährt. Seit Beginn der Fertigung der Audi Q5-Instrumententafeln gab es keinen einzigen Feldausfall. Zu den entscheidenden Vorteilen zählen vor allem die Zuverlässigkeit und hohe Effektivität des Openair-Verfahrens im Produktionsprozess. Daneben lässt sich die einfache Integration in automatisierte Prozessabläufe ebenso erfüllen wie die höhere Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu herkömmlichen Methoden. ●

---

#### Der Autor:

PETER LANGHOF ist Projektleiter und Marketmanager bei der Plasmareat GmbH in Steinhagen.

---