

MIKROFEINE VORREINIGUNG MIT ATMOSPHÄRISCHEM PLASMA

Glasklare Optik

Brillante und kratzfeste Oberflächen von hochwertigen Kunststoff-Displayfenstern können nur durch aufwendige Beschichtungsverfahren nach dem Spritzgießen hergestellt werden. Eine Vorbehandlung mit atmosphärischem Plasma verbessert in hohem Maße deren Haftungseigenschaften und das Lackbild.

Elektronische Displays im Auto werden mit einer Folie im Heißsiegelverfahren kontaktiert. Dies gilt für digitale Kfz-Anzeigeeinstrumente ebenso wie für Radios, Bordcomputer, Mobiltelefone und Laptop-Monitore. Die Folie bildet die flexible Verbindung zwischen der Leiterplatte und der Kontaktfläche, die meist aus zwei dünnen Glasscheiben besteht. Geschützt werden die empfindlichen Bauteile im Auto-Innenraum von einer dünnen Kunststoff-Vorsatzscheibe, dem Displayfenster.

Einer der international führenden Spezialisten für die Veredelung von Kunststoffoberflächen, die GfO Gesellschaft für Oberflächentechnik mbH in Schwäbisch-Gmünd, plante vor zwei Jahren den Einsatz eines neuen Inkjet-Verfahrens namens Selectacoat. Für dieses Verfahren sollte eine neue Anlage zur Lackierung von Kunststoff-Displayfenstern konstruiert werden. Geplant war, dass der gesamte im Reinraum stattfindende Lackierprozess vollautomatisch, umweltfreundlich und mit höherer Geschwindigkeit ablaufen sollte.

Zentrale Frage: Welche Vorbehandlung?

Ein wichtiger Aspekt war dabei die Frage der Vorbehandlungsmethode. Denn nur mit einer zusätzlichen Feinstreinigung und einer Aktivierung der Kunststoffteile vor dem Lackieren lässt sich die Forderung der Automobilindustrie nach langfristiger Lackhaftung und makelloser Oberfläche erfüllen. Anstelle der bis



▲ Zur erhöhten Haftung und für ein einwandfreies Erscheinungsbild der aufwendigen Lackierungen werden Display-Vorsatzscheiben vor der Beschichtung mit atmosphärischem Plasma behandelt

dahin vorgenommenen manuellen Vorbehandlung mittels Alkohol und Tüchern sollte eine reproduzierbare und qualitativ hochwertige Vorbehandlungstechnik eingesetzt werden, die vollautomatisiert ist und sich für Inline-Prozesse eignet. Aus letzterem Grund schied eine Plasmareinigung im Niederdruckverfahren (Vakuumkammer) aus, da diese Technik eher zu einer Batchfertigung passt.

Die Lösung: Inline-Plasmabehandlung

Die Lösung fand die GfO bei der Plasmatreating GmbH, Steinhagen, die die atmosphärische „Openair“-Plasmatechnologie

entwickelt hat. Dieses bereits 1995 patentierte Plasmaverfahren zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass der Plasmastrahl, der hier durch Düsen austritt, elektrisch neutral ist. Seine Intensität ist so hoch, dass Bearbeitungsgeschwindigkeiten von mehreren 100 m/min erreicht werden können. Dabei erwärmen sich die Kunststoffoberflächen um weniger als 20 °C. Die Düsen können für unterschiedlichste Bauteilgeometrien eingesetzt werden. Sie sind roboterkompatibel und integrierbar in bestehende Fertigungslinien.

Das Openair-System erzielt eine Mehrfach-Wirkung: Es aktiviert die Oberflä-

che durch gezielte Oxidationsprozesse und erhöht die Oberflächenspannung um ein Vielfaches. Werte über 72 mN/m sind damit auf vielen Kunststoffen möglich. Zugleich wird die Oberfläche statisch entladen und mikrofein gereinigt. Darüber hinaus können durch den Zusatz eines Precursors auch selektive Nano-beschichtungen erfolgen, um die Produkteigenschaften gezielt zu beeinflussen. So können Kunststoffe mit besonders klebeempfindlichen Oberflächen produziert werden.

Oberflächen mit neuen Eigenschaften

Durch die hohe Aktivierung, die das Verfahren erreicht, lassen sich ganz neue Oberflächeneigenschaften erzeugen. Christian Buske, geschäftsführender Gesellschafter der Plasmateat-Gruppe: „Zum Beispiel können bisher inkompatible Substrate zur Haftung gebracht werden, so dass wässrige oder UV-basierende Klebstoffe auf sehr klebstofffreundlichen Oberflächen wie unpolarem Kunststoff haften.“

Die Behandlung erfolgt grundsätzlich überaus gleichmäßig, die Parameter sind reproduzierbar und können mittels einer Prozesskontrolle nachgeprüft werden. Außerdem kann die atmosphärische Plasmatechnologie nicht nur für die Verklebung, sondern auch als Vorbehandlungsverfahren für die Lackierung von Komponenten im Kfz-Innenraum einge-



▲ In Reinraum 1 erfolgt die manuelle Auf- und Abgabe der Werkstücke. In Reinraum 2 (rechts hinten) werden die Displays vor dem Lackieren mit Plasma unter Normaldruck inline vorbehandelt.

setzt werden. Beispiele sind Schalter mit gelaserten Symbolen, hochglänzende Zierleisten und Abdeckungen oder Lüftergitter sowie Handschuhfachgriffe.

Vorbehandlung zur Kratzfestbeschichtung

Bei der GfO kommt das Plasma-Verfahren als Vorbehandlung zur Kratzfestbeschichtung der PC- oder PMMA-Kunststoffe zum Einsatz. Diese Kunststoffteile werden als vorgesezte Displayfenster von Instrumenten, Kontrollleuchten oder Navigations- und Kommunikationssystemen im Kfz-Cockpit verwendet. Das Displayfenster schützt zum einen die sensible Technik vor manueller Beschädigung sowie vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit. Zum anderen erlaubt es bei einer Reparatur das problemlose Herausnehmen des eigent-

lichen Displays von hinten aus dem Gehäuse. Ein Nachteil solcher Displayfenster ist, dass Polycarbonat leicht verkratzt und dass beim Ablesen – je nach Lichteinfall – unerwünschte Reflexe auftreten können. Dem soll die Beschichtung entgegenwirken.

Optimal in den Prozess integriert

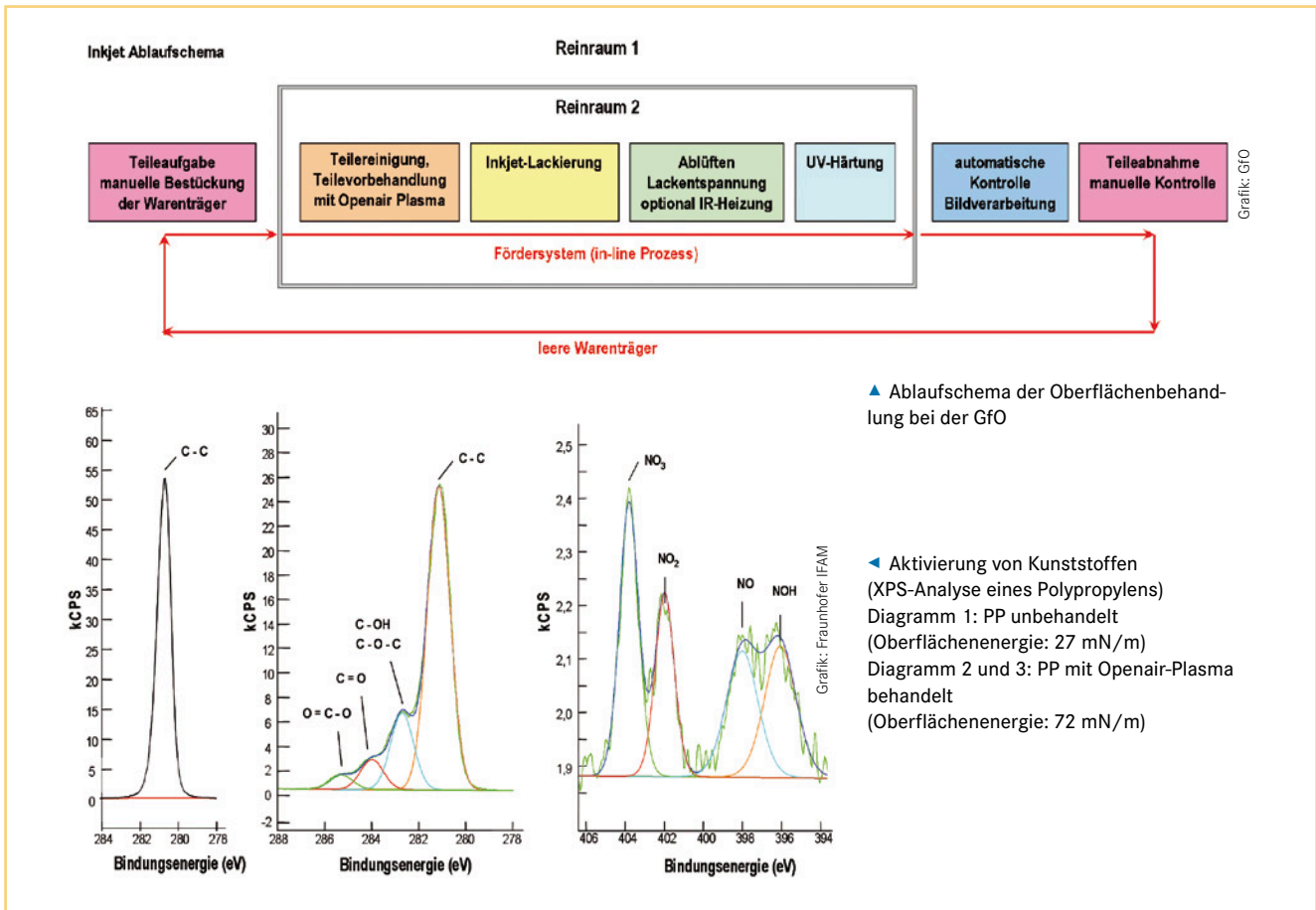
Der Lackierprozess findet in zwei ineinander gesetzten Reinräumen statt: Im äußeren Reinraum befindet sich das Fördersystem mit den leeren Warenträgern, die Bestückungs- und Entnahmeplätze sowie eine automatische Kontrolle per Bildverarbeitung. Der automatische Beschichtungsprozess selbst verläuft in einem zweiten Raum mit noch höherer Reinheitsklasse.

Nach einer ersten Vorreinigung zur Entfernung größerer Verschmutzungen



Eingefärbtes Displayfenster für die Klimaanlage. Die Plasma-Vorbehandlung sorgt für makellose Optik und optimale Haftung der Kratzfestbeschichtung. ▶

◀ Für eine vollflächige, berührungslose Vorbehandlung der Kunststoffteile sorgt eine Rotationsdüse. Das Plasma gewährleistet die mikrofeine Reinigung und hohe Aktivierung der Oberfläche, ohne das Material thermisch und optisch zu beeinträchtigen.



erfolgt die atmosphärische Plasmabehandlung. Eine speziell zur sanften und vollflächigen Behandlung konzipierte Rotationsdüse leitet das Plasma mit nahezu Schallgeschwindigkeit auf die Oberfläche und die mikrofein gereinigten und hoch aktivierten Kunststoffe erhalten in direktem Anschluss ihre Kratzfestbeschichtung in der Lackierstation. In einer Ablüfstrecke kann der Lack entspannen. Aufgrund der durch die Plasmabehandlung erzielten hohen Oberflächenspannung bildet sich der Lack zu einem homogenen Film aus. In einem letzten Schritt wird der Lack UVgehärtet, bevor die Displayfenster den inneren Reinraum verlassen und zur Endkontrolle transportiert werden.

Einfache Inbetriebnahme

Nach einer achtwöchigen Testphase hatte sich die GfO entschieden, die neue

Anlage von Beginn an auf den Einsatz der von Plasmatreteat angebotenen Technologie auszurichten. Im Januar 2007 wurde die Serienanlage in Betrieb genommen. Allein für den Automobilbereich werden hier große Mengen von Kunststoffscheiben umweltfreundlich mit Plasma vorbehandelt und kratzfest lackiert. Hinzu kommen Displayfenster für andere Branchen wie Medizintechnik, weiße Ware, Luftfahrt und Elektronikindustrie.

Als Ergebnis können die Verantwortlichen der GfO feststellen, dass der Ausschuss erheblich verringert, die Prozessgeschwindigkeit erhöht und insgesamt eine weit höhere Wirtschaftlichkeit erzielt werden konnte. Dazu trägt neben dem neuen Inkjet-Verfahren vor allem die Vorbehandlung mit atmosphärischem Plasma bei. Das Verfahren ersetzt frühere chemische Prozesse und sorgt so

zudem für einen erhöhten Umweltschutz am Arbeitsplatz. Auch in Bezug auf die nötige Flexibilität kann das Verfahren überzeugen: Für jedes Produkt lassen sich individuelle Parameter (Abstand, Leistung, Geschwindigkeit) definieren. Der Plasmadüse wird dann lediglich der optimale Arbeitspunkt vorgegeben. Als angenehmen „Nebeneffekt“ hebt GfO hervor, dass das Openair-System ausgesprochen wartungsfreundlich ist. Nach Aussagen des GfO-Vertriebsleiters Norbert Weiss war bis heute noch keine Wartung erforderlich: „Das Plasmasystem läuft einfach und läuft.“

Inès A. Melamies

Kontakt:
 Peter Langhof, Plasmatreteat GmbH,
 Tel. 052 04 99 60-0, www.plasmatreteat.de;
 Norbert Weiss, GfO Gesellschaft für
 Oberflächentechnik mbH,
 Tel. 07171 9107-0, www.gfo-online.com