

Sichere Haftung von Hydrolacken

Die Sicherung der Qualitätsansprüche an Lackierprozesse beginnt bei der Vorbehandlung der Materialoberfläche. Soll die Lackierung lösemittelfrei mit wasserbasierenden Lacksystemen erfolgen, ist die umweltfreundliche, hochwirksame Vorbehandlung mit Atmosphärendruckplasma das Mittel der Wahl.

Ohne die Feinstreinigung kontaminierter Metalloberflächen oder die Aktivierung unpolarer, haftungsunfreundlicher Kunststoffe können ein makelloses Lackbild und dessen langzeitstabile Haftung nicht gewährleistet werden. Für beides, Reinigung wie Aktivierung, stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, wobei der Einsatz von Nasschemikalien das bei weitem häufigste ist. Über 50 Prozent der VOC-Emissionen werden im Bereich der Lösemittelanwendung emittiert. Gemäß Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg hat die Lackverarbeitung hieran den größten Anteil /1/.

Kommt es zu den Themen Benetzbarkeit und Haftung, ist „Oberflächenenergie“ das Stichwort. Die Oberflächenenergie bestimmt maßgeblich mit darüber, ob Lack oder Kleber auch tatsächlich die erstrebte Haftung auf dem Substrat bringen. Voraussetzung für eine gute Benetzbarkeit ist, dass zum einen die Materialoberfläche feinstgereinigt ist, zum andern die Oberflächenenergie des Festkörpers größer ist als die Oberflächenspannung des flüssigen Lacks oder Klebstoffs. Auf Lösemitteln basierende Vorbehandlungsverfahren sind umweltschädigend, häufig gesundheitsgefährdend und bringen zudem hohe Energie- und Entsorgungskosten mit sich. Da ist es nicht verwunderlich, dass im Rahmen eines gesteigerten Umweltbewusstseins von den Autoherstellern neue

Wege gesucht werden und der Trend zu wasserbasierenden Lacksystemen und einer daraus folgenden ebenso umweltfreundlichen Vorbehandlung der Materialoberflächen geht. Beispielhaft für einen solch umweltschonenden, kostensparenden und gleichzeitig hochwirksamen Vorbehandlungsprozess ist der Einsatz von Atmosphärendruckplasma.

Hochqualitative Lackbilder bei Hydrolacken

Die von Plasmatrete entwickelte und weltweit eingesetzte Openair-Plasma-Technik ist ein trockenes, chemiefreies Vorbehandlungsverfahren, das in Sekundenschnelle nicht nur optimale Haftungseigenschaften auf einer Materialoberfläche schafft, sondern auch hochqualitative Lackbilder bei Hydrolacken gewährleistet. Das Verfahren ist umweltschonend, benötigt werden für den Betrieb allein Druckluft als Prozessgas und elektrische Energie.

Die Inline-Düsenysteme sind computergesteuert, monitorüberwacht und uneingeschränkt roboterkompatibel, die Prozesse selbst robust und reproduzierbar. Mit dem Einsatz der Plasmatrete-Verfahren können konventionelle Vorbehandlungen wie lösemittelhaltige Reiniger und Primer, aber auch das manuelle Bürsten und Abwaschen der Oberfläche meist komplett entfallen. Da im Gegensatz zu



© Plasmatrete

Bild 1 > Durch die Plasmabehandlung seiner EPDM-Profilabdichtungen vor der wasserbasierenden Lackierung konnte Hutchinson den Ausschuss auf ein Minimum senken.

den nasschemischen Vorbehandlungsmethoden weder Trocknungsprozesse noch Zwischenlagerungen zu berücksichtigen sind, können Bauteile nach ihrer Reinigung und Aktivierung mit Atmosphärendruckplasma sofort lackiert werden. Zudem können nicht nur Arbeitsschritte, Energieverbrauch und Betriebskosten signifikant eingespart, sondern auch Durchsatz und Produktqualität entscheidend erhöht werden.

Plasma für wasserbasierende Lacksysteme

Schalter mit gelaserten Symbolen, hochglänzende Zierleisten und Abdeckungen, kratzfest lackierte Displayfenster und funkelnde Blenden, Lüftergitter oder Handschuhfachgriffe – die Kunststoffteile in den Innenräumen von Autos werden heute mit den aufwendigsten Lackierungen versehen. Immer mehr Hersteller setzen dabei auf Hydrolacke.

Kunststoffschalter im Fahrzeuginnenraum

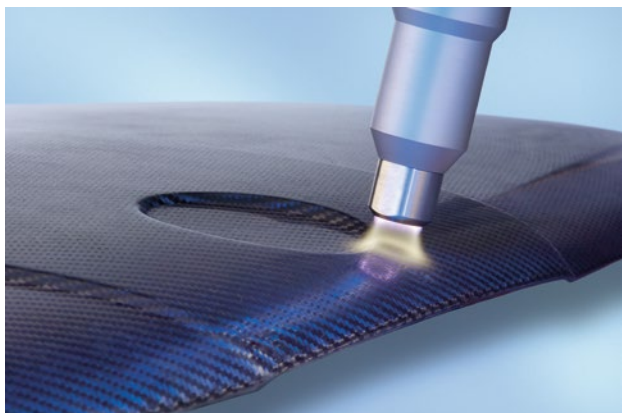
Bei TRW Automotive Electronics & Components in Radolfzell werden jährlich Millionen von Schaltern für den Autoinnenraum vor ihrer Lackierung mit Atmosphärendruckplasma vorbehandelt. Sechs Rotations-Plasmadüsen arbeiten hier inline rund um die Uhr. Sie reinigen und aktivieren die zu lackierenden Sichtteile aus PC oder PC+ABS, neben einfachen 2D-Teilen auch komplexe 3D-Geometrien wie Lenkradblenden. Eine hohe Prozesssicherheit hat oberste Priorität und diese ist durch das computergesteuerte und monitorüberwachte System des Plasma-Anlagenbauers gewährleistet. Seit Einsatz einer neuen, mit dem Plasmasystem kombinierten Hydrolack-Lackieranlage und dem Wegfall von Primern hat sich laut Hersteller der Durchsatz verdreifacht. Zudem sind nicht nur ein kompletter Durchlauf und damit sechs Arbeitsschritte entfallen, eingespart werden konnten auch gegenüber den früheren Reinigungssystemen und einer Primeraktivierung viel Zeit und 90 Prozent der sonst erforderlichen Energiekosten.

Airbag-Abdeckungen aus TPE

In China werden bei einem Tier-1 Automobilzulieferer täglich tausende von Airbag-Abdeckungen aus TPE (thermoplastisches Elastomer) hergestellt. Aufgrund seiner geringen Oberflächenenergie und damit zur Verbesserung seiner Haftungseigenschaften muss dieser Kunststoff vor dem Lackieren mit einem wasserbasierenden Lack zwingend vorbehandelt werden. Kosten- und Umweltschutzgründe waren für den Hersteller ausschlaggebend, den herkömmlich für diese Bauteile angewandten Fluorierungsprozess durch das atmosphärische Plasmaverfahren zu ersetzen.

EPDM-Dichtungen

Bereits seit Ende der neunziger Jahre nutzt Hutchinson, einer der weltweit führenden Hersteller und Verarbeiter von qualitativ hochwertigen Elastomer-Produkten, die Plasmatechnologie zur Vorbehandlung seiner EPDM-Profile für die Automobilindustrie. Dichtungen in Fahrzeugen finden sich überall, sei es im Motorraum, an den Türen, den Fenstern, am Batteriefach, im Kofferraum oder an vielen anderen Stellen. Bei Hutchinson werden etwa 100 verschiedene EPDM-Profile mit unterschiedlichen Geometrien durch



© Plasmatre

Bild 2 > Mit der Plasmareinigung werden verbliebene Trennmittel auf Faser-Kunststoff-Verbunden wie CFK oder GFK in Sekundenschnelle vor dem Lackieren aufgebrochen und eliminiert. Gleichzeitig wird der Kunststoff aktiviert.



© Plasmatre

Bild 3 > Die Plasmavorbehandlung befreit Metalloberflächen von allen Verunreinigungen und organischen Kontaminationen.

zwölf Anlagen von Plasmatre aktiviert. Die Erhöhung der Oberflächenenergie ist erforderlich für die nachfolgende wasserbasierende Lackierung oder die Beflockung der Dichtungen.

Der früher für die Lackierung als Haftvermittler eingesetzte Primer wurde über eine Spritzpistole aufgetragen, was bei einem Ausfall der Pistole zu einem erheblichem Ausschuss führte, da die Lackhaftung nicht mehr gegeben war. Die vor dem Beflockungsprozess, das heißt vor dem Einschleifen feinsten Polyamidfasern in einen Klebstoff, eingesetzten rotierenden Bürsten zum Aufräumen der EPDM-Oberfläche erzeugten zudem viel Schmutz. Mit der Umstellung des Vorbehandlungsverfahrens auf Atmosphärendruckplasma wurden diese beiden Methoden komplett ersetzt. Die Folge: Der Ausschuss wurde auf ein Minimum gesenkt, ein konsequenter Umweltschutz durch den Verzicht auf Lösemittel überhaupt erst realisiert und der Produktionsdurchlauf um ein Wesentliches gesteigert (*Bild 1*).

Lackierung von Faserverbundstoffen

Herkömmliche Vorbereitungsverfahren auf SMC (Sheet-Molding Compounds/Faser-Kunststoff-Verbunde), wie das Anschleifen oder Reinigen mit Aceton, werden durch die Plasmabehandlung nicht nur ersetzt, die Lackiererergebnisse werden durch sie auch übertroffen. Autoteile wie Fahrzeugdächer, Kofferraumklappen oder Motorhauben werden heute meist

aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) oder glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) geformt. Um die komplexen Einzelteile nach der Herstellung sicher aus der Form lösen zu können, sind Trennmittel erforderlich. Bestandteile dieser Trennmittel befinden sich nach der Entformung noch auf der Oberfläche und müssen aufwendig entfernt werden. Mit der Plasmareinigung werden verbliebene Trennmittel dagegen in Sekundenschnelle vor dem Lackieren vollständig aufgebrochen und eliminiert. Gleichzeitig wird die Kunststoffoberfläche aktiviert (*Bild 2*).

Plasma vor dem Lackieren von Metallen

Die bei Metallen vorhandene Oberflächenenergie kann durch Schichten von Staubablagerungen, Fetten, Ölen oder anderen Kontaminationen in Hinblick auf eine gute Benetzbarkeit oft nicht zur Wirkung kommen. Insbesondere bei den im Automobilbau eingesetzten Aluminiumlegierungen, aber auch bei Edelstahl und anderen Metallen schafft die Openair-Plasmatechnik die entscheidende Voraussetzung für besonders hohe Anforderungen an die Haftung von Beschichtungen sowie an homogene Lackverläufe. Mit extrem hoher Geschwindigkeit reinigt und aktiviert das Plasma die Metalloberfläche – und zwar ortsselektiv – also nur dort, wo die Behandlung auch tatsächlich erforderlich ist. Das Plasma wirkt bis auf Molekularebene und befreit die Oberfläche von allen Verunreinigungen und organischen Kontaminationen (*Bild 3*).

Durch den Plasmaeffekt wird die vorhandene Oberflächenenergie wieder freigelegt, eine vollflächige Benetzung ist nun möglich. Hat das Aluminium bereits eine stark anhaftende Oxydschicht gebildet oder handelt es sich um komplexe Geometrien, so kann bei dieser Technik das Plasma mit einem Laserstrahl zur gezielten Abtragung der Schicht als Hybridtechnologie kombiniert werden.

Der türkische Automobilzulieferer Maata Automotive, Spezialist für aufwendiges Dekor bei namhaften Autobauern wie GM und FCA, nutzt die Openair-Plasmatechnologie – außer zur Vorbehandlung von CFK – zur umweltfreundlichen Feinstreinigung und Aktivierung der metallenen Embleme der Corvette z06 vor dem Lackierprozess. Der bis vor drei Jahren bei diesem Zulieferer noch angewandte Primerprozess wurde durch das Plasmaverfahren komplett ersetzt.

Zusammenfassung

Neben dem Dreifacheffekt Feinstreinigung, statische Entladung und ortsselektive Aktivierung sowie der Möglichkeit der funktionalen Nano-Beschichtung in Form einer Plasmapolymerisation, sind es Faktoren wie die hohe Prozessgeschwindigkeit und Prozesssicherheit sowie die genaue Reproduzierbarkeit des Verfahrens, die den Anwendern zu ihren Entscheidungen verholfen haben, diese Plasmatechnik einzusetzen. Wünsche, wie die einfache Integration in die Prozessabläufe und die Signalverkettung zu über- oder unterge-

ordneten Steuerungssystemen werden dabei ebenso erfüllt wie Anforderungen an eine absolute Umweltverträglichkeit. //

*Inès A. Melamies, Fachjournalistin,
Bad Honnef*

Literatur

/ 1 / https://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/14150/energie_stoffstromoptimierung_lohnlackierung.pdf?command=downloadContent&filename=energie_stoffstromoptimierung_lohnlackierung.pdf

Kontakt

Plasmatreat GmbH

Steinhagen, Tel. 05204 9960-0
mail@plasmatreat.de
www.plasmatreat.de
