

Plasmaverfahren senken Kosten in der Pkw-Fertigung

Mit der Plasma-Oberflächenbehandlung können Pkw-Hersteller aufwendige und teure Prozesse ersetzen. Die Technologie ermöglicht haftungsstarke Materialverbünde sowie neue Materialkombinationen.

Fast 100 Prozent der Komponenten im Innenraum eines modernen Autos bestehen mittlerweile aus Kunststoff-Materialien oder Metall-Kunststoff-Verbindungen. Um sie sicher miteinander verkleben und mit dauerhaften Lackierungen versehen zu können, ist eine sorgfältige Oberflächenbehandlung unerlässlich. Bislang werden dafür in der Regel Verfahren eingesetzt, die nicht nur produktionstechnisch aufwendig sind, sondern auch unerwünschte Nebeneffekte haben können. So birgt zum Beispiel das weit verbreitete Beflammen von Kunststoff-Teilen die Gefahr eines zu großen Hitzeeintrags in das Bauteil – Deformationen können die Folge sein. Durch eine Überbehandlung des Werkstoffes kann es darüber hinaus zu einem Haftungsverlust kommen. Und schließlich müssen die Bauteile, die nicht beflammt werden sollen, mit feuerfesten Masken abgedeckt werden (Maskierung), was viel Zeit in Anspruch nimmt. Auch andere konventionelle Verfahren zur Oberflächenbehandlung haben Nachteile,

da sie sehr zeitintensiv sind oder auf lösemittelhaltigen Haftvermittlern (Primern) basieren, die eine Belastung für die Umwelt darstellen.

Oberflächeneigenschaften fester Materialien verändern

Eine deutlich effizientere, hochwirksame und zudem umweltfreundliche Alternative zu den genannten Behandlungsprozessen ist die Plasmatechnologie. Plasma wird durch die Einkopplung von Energie in gasförmige Materie erzeugt, wobei den Elektronenhüllen der Gas-Atome einzelne Elektronen entzogen werden. Es entsteht ein hohes instabiles Energieniveau, das die Oberflächeneigenschaften fester Materialien wie zum Beispiel Kunststoffe verändert. Durch die Vorbehandlung mit Plasma werden optimale Voraussetzungen geschaffen, um auch Materialien dauerhaft miteinander verbinden zu können, die bisher kaum oder gar nicht kompatibel waren.

Wenn in der Vergangenheit für die Oberflächenbehandlung industrieller Bauteile Plasma eingesetzt wurde, war es fast ausschließlich Niederdruckplasma. Die Teile mussten dafür in einer separaten, von der eigentlichen Fertigungsstraße getrennten Druckkammer platziert werden. Das machte das Verfahren sehr aufwendig – für die Behandlung von Teilen in größeren Stückzahlen war es kaum geeignet.

Mit der in den 1990er Jahren entwickelten Openair-Plasma-Technologie lässt sich die Plasmabehandlung in die Fertigungslinie integrieren. Dieses Verfahren funktioniert unter Atmosphärendruck und benötigt deshalb keine separaten Kammern mehr. Mit dieser Technologie können unter anderem Pkw-Bauteile in Serie behandelt werden, die dann optimale Oberflächeneigenschaften für haftungsstarke Klebverbindungen und Lackierungen aufweisen.

Kostenreduzierung durch schlanke Produktionsprozesse

Namhafte Pkw-Hersteller und deren Zulieferer setzen die Technologie von Plasma-treat bereits seit vielen Jahren ein. Besonders bei der Fertigung von Baugruppen für den Fahrzeuginnenraum zeigen sich die Vorteile der Plasmaverfahren zur Reinigung, Aktivierung und Beschichtung von Materialoberflächen.



© Plasmatreteat

Die Oberfläche eines Armaturenbrett-Rohlings wird mit Plasma feinstgereinigt und aktiviert, damit die anschließend aufgeschäumte Front aus einem thermoplastischen Kunststoff sicher und langzeitstabil darauf haftet.



In fast allen modernen Pkws sind Assistenzsysteme verbaut. Ihre Displays werden zum Teil unter Einsatz von Plasmaverfahren hergestellt.



Eine Plasmabehandlung sorgt auch für langlebige Lackierungen und Beschriftungen auf den Bedienelementen im Fahrzeuginnenraum.

Sie erlauben es, Komponenten für den Pkw-Innenraum kostengünstiger und zugleich qualitativ hochwertiger als bisher zu fertigen. Die Kostenersparnis resultiert aus verschlankten Produktionsprozessen sowie der Einsparung von Chemikalien und anderen Hilfsmitteln. Eine Qualitätsverbesserung entsteht zum Beispiel dadurch, dass sich die Intensität der Plasma-Aktivierung exakt an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung anpassen lässt. Dadurch werden optimale Voraussetzungen für eine haftungsstarke Verbindung zwischen zwei Werkstoff-Oberflächen geschaffen. Die genaue Justierung unterscheidet die Plasma-Verfahren deutlich von der Oberflächenbehandlung mit Primer, bei der eine solche Feinabstimmung nicht möglich ist.

Sichere Prozesse

Für hohe Prozesssicherheit und beständige Verfügbarkeit werden die Systeme auf Wunsch mit einer dreifachen Prozessüberwachung ausgestattet, die einen optimalen Schutz vor Anlagen-Ausfällen bietet. Für eine gleichbleibend hohe Qualität des Plasmas sorgt zum Beispiel die spektrale Überwachung des Plasmastrahls: Ein in die Plasmadüse integrierter Sensor misst das vom Plasma abgegebene Licht mittels einer einkanaligen optischen Erfassung. Im relevanten Spektralbereich des emittierten Lichts erfolgt eine permanente Amplitudenauswertung. Ein Bewegungskontrollsystem kann zudem die Vorschub- und Rotationsgeschwindigkeit der Plasmadüse überwachen. So sind ein zuverlässiger Prozessablauf und eine gleichbleibende Produktqualität sichergestellt.

Die Kontrolle der Medienversorgung ist ein weiterer wichtiger Aspekt, denn die prozessspezifischen Plasma-Eigenschaften (Temperatur, Intensität) müssen jederzeit reproduzierbar sein, damit das Verfahren in der industriellen Serienfertigung eingesetzt werden kann. Plasmatreat bie-

tet deshalb Überwachungseinheiten für jeden Anforderungsbereich an.

Oberflächen müssen rein sein

Bevor Materialien durch Kleben miteinander verbunden oder lackiert werden kön-

Höckh 
Parts Cleaning Technology

-  Reinigen
-  Entfetten
-  Konservieren
-  Spülen
-  Passivieren

**PERFEKTE
SAUBERKEIT.**

Teile-Reinigungsanlagen aus dem Hause Höckh erfüllen höchste Ansprüche an die Reinigungsqualität.

Unsere Standard- und Individual-Lösungen bieten für jeden Anwendungsfall etwas passendes – ganz gleich ob mit wässrigen Medien, Lösemitteln oder kombiniert.



Höckh Metall-Reinigungsanlagen GmbH | 75305 Neuenbürg

Tel: +49 7082 - 410 931-10 | Mail: sales@hoeckh.com

 www.hoeckh.com

nen, müssen ihre Oberflächen feinstgereinigt werden. Im Pkw-Innenraum kommen zahlreiche Kunststoffe sowie Hybrid-Konstruktionen aus Metall und Kunststoff zum Einsatz, die miteinander verklebt oder mit einer langlebigen Lackierung versehen werden müssen. Das betrifft neben Lautsprechern und Displays auch Lederbezüge und Bedienelemente wie zum Beispiel Schalter. In der Display-Fertigung wendet man das Prinzip des Optical Bonding an, um eine bessere Lichtausbeute des Backlights zu erzielen und die Auflicht-Reflektion zu verringern. Beim Optical Bonding wird ein transparenter 2-Komponenten-Silikon-Kleber (RTV) durch ein spezielles Dosiersystem in einem definierten Muster auf das Display aus Polymethylmethacrylat (PMMA) aufgebracht. Bei Lautsprechern müssen Gehäuse und Membran miteinander fest verbunden werden. Sehr wichtig ist eine gründliche Oberflächenreinigung auch für die beständige Lackierung und Bedruckung von Bedienelementen wie zum Beispiel Schaltern, da andernfalls die Farben nicht sicher auf den Oberflächen haften würden.

Langlebige Haftverbände durch mikrofeine Reinigung

Das Openair-Plasma-Verfahren übernimmt die Reinigung der Materialoberflächen. Durch das hohe Energieniveau des Plasmas können chemische oder organische Stoffe an der Oberfläche des Materials gezielt in ihrer Struktur aufgebrochen werden. Die de-ionisierende Wirkung des Plasmastrahls neutralisiert zudem lose aufliegende Staubpartikel und entfernt diese von der Werkstoff-Oberfläche. Das Ergebnis der Reinigung sind exakt definierte Oberflächen, auf denen Klebstoffe und Lacke optimal haften. Im Gegensatz zu anderen Verfahren, wie zum Beispiel der Sandstrahlreinigung, wird mit der Plasmatechnologie die komplette Materialstruktur gereinigt. Zudem sind neben Luft und Strom keine weiteren kostenintensiven Verbrauchsgüter erforderlich, wie sie bei anderen Reinigungsverfahren benötigt werden.

Aktivierung erhöht die Adhäsionsfähigkeit

Simultan zur Reinigung erfolgt die Aktivierung der Materialoberfläche. Dabei wird deren Oberflächenenergie erhöht, um bessere Haftungseigenschaften zu erzielen. Das ist besonders bei den im Pkw-Innenraum eingesetzten Kunststoffen nötig, da sie



© Plasmatreteat

Die Plasma-Beschichtungen bieten unter anderem Schutz vor Korrosion.

unpolar sind und sich sonst nur sehr schwer verkleben und beschichten lassen würden. Für die Erhöhung der Oberflächenenergie der behandelten Materialien sorgen sauerstoff- und stickstoffhaltige Gruppen, die während der Plasma-Aktivierung in die Polymermatrix eingebaut werden. Ist die Oberflächenenergie des festen Materials größer als die der aufzubringenden Flüssigkeit (zum Beispiel Klebstoff oder Lack), verbessert das die Benetzbarkeit der Oberflächen signifikant.

Plasmabehandlung statt Primer

Bei der Lautsprecher-Fertigung sparen die Hersteller durch die Plasmabehandlung nasschemische Primer ein, die nicht nur teuer sind, sondern auch die Umwelt belasten. Bedienelemente wurden vor dem Einsatz von Openair-Plasma mit einem CO₂-Strahl behandelt, um eine gute Haftung des Lacks zu erzielen. Durch die Plasmatechnologie können die Hersteller auf dieses kostenintensive Verfahren teilweise verzichten. Darüber hinaus erlaubt das innovative Verfahren die Verwendung wasserbasierter statt lösemittelhaltiger Lacke.

Beschichtung schützt Oberflächen vor Spannungsabrissen

Neben der Reinigung und Aktivierung von Materialoberflächen bietet Plasmatreteat noch ein drittes Plasmaverfahren

an: Die PlasmaPlus-Beschichtung. Hier werden plasmapolymere Haftvermittlerschichten auf Oberflächen von Werkstoffen aufgebracht – zum Beispiel als Korrosionsschutz auf Metallen, als Haftvermittler für die Verklebung von Kunststoffen oder für Hybridbauteile aus Metall und Kunststoff. Die Oberflächeneigenschaften dieser funktionellen Schicht lassen sich genau auf die jeweilige Anwendung abstimmen. Der Automobil-Industrie und ihren Zulieferern bringen die Plasma-Verfahren zahlreiche Vorteile: Sie verschlanken nicht nur Fertigungsprozesse, senken Produktionskosten und schonen die Umwelt. Die Verfahren sind zudem vollständig automatisierbar und lassen sich in bestehende Fertigungslinien integrieren. Abgestimmte Systemkomponenten und eine Prozessanbindung über offene Schnittstellen ermöglichen eine umfangreiche Prozesskontrolle inklusive Nachverfolgbarkeit. Viele Pkw-Hersteller haben das große Potenzial der Plasmatechnologie bereits erkannt. Sie ermöglicht der Branche nicht nur deutliche Effizienzsteigerungen, sondern auch Materialkombinationen, die heute noch gar nicht denkbar sind. //

Kontakt

Plasmatreteat GmbH, Steinhagen
mail@plasmatreteat.de
www.plasmatreteat.de

MEHR WISSEN.

Digital,
interaktiv,
mobil.

inkl.
PDF-
ARCHIV!

2x
GRATIS
TESTEN!

ISSN 1430-6001 - www.wasserundabfall.de - 26. Jahrgang - Heft 12 - Januar 2018

WASSER DZU ABFALL

UMWELT - ENERGIE - RECHT

UWV • die Umweltingenieurin

Agenda 21 - Gewässerbewirtschaftung, Kreislaufwirtschaft, Luftreinhaltung und Klimaschutz Seite 14

Interview: Geschichten vom Gelingen müssen erzählt werden Seite 20

Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Leitprojekt einer zukunftsfähigen Politik Seite 32

Nachhaltigkeit



Mehr erfahren durch aktuelle Berichterstattung branchenübergreifend zu den Themen **Wasser, Abfall, Energie, Umwelt und Recht**. Informieren Sie sich zehn Mal im Jahr mit den aktuellen Ausgaben zum Vorteilspreis sowie exklusiv für alle Abonnenten kostenlos das digitale und interaktive E-Magazin und das PDF-Archiv mit allen Fachbeiträgen seit 1999.

www.wasserundabfall.de

WASSER DZU ABFALL