

PLASMA-VORBEHANDLUNG

Vom Parfümflakon bis zum Tachoglas

Die Liste der Gegenstände ließe sich beliebig weiterführen: Die Vorbehandlung mit Atmosphären-Plasma wird für immer mehr Anwender interessant, wenn eine mikrofeine Vorreinigung und hohe Aktivierung der Oberfläche gefragt ist.

Ob Lichtschalter oder Handygehäuse, Display oder Parfümflakon – die Hersteller betreiben immer höheren Aufwand zur Verbesserung ihrer Lackierprozesse – dies erfordert auch Optimierungen bei der Vorbehandlung. Die Vorbehandlungsverfahren reichen vom Ionisieren oder Beflammen über nasschemische Verfahren, Powerwash und Primeranwendung bis hin zur Entstaubung mit Straußenfedern.

Trotz des teilweise hohen Aufwands liegt der durch überlackierte Staubpartikel verursachte Ausschuss in der Produktion oft deutlich über 10 Prozent. Die statische Aufladung der Oberflächen, der geringfügige, aber unakzeptable Rest von Feinstäuben in tiefer liegenden Bereichen oder die Belastung der Umwelt bilden bei den genannten Verfahren die häufigsten Probleme.

Plasma, der 4. Aggregatzustand

Plasmatreat hat ein Verfahren zur Plasma-Vorbehandlung entwickelt (Openair-Plasma), bei dessen Anwendung keines der genannten Probleme auftritt und so eine erhebliche Reduktion des Ausschusses erreicht wird. Die Plasma-Vorbehandlung bewirkt eine mikrofeine Reinigung und hohe Aktivierung der unterschiedlichsten Oberflächen und ermöglicht damit eine optimale Haftung von Lacken und Klebstoffen. Darüber hinaus ist die Plasmareinigung wirtschaftlicher im Vergleich zu herkömmlichen Vorbe-

handlungsverfahren – bei gleichzeitig hoher Umweltverträglichkeit.

Plasma kennzeichnet eine Materie auf hohem instabilen Energieniveau. Durch Energiezufuhr ändert sich der Aggregatzustand, aus fest wird flüssig, aus flüssig gasförmig. Wird einem Gas nun weitere Energie zugeführt, so wird es ionisiert und es geht in den Plasmazustand als erweiterten Aggregatzustand über. Die zugeführte Energie wird beim Kontakt mit Materialoberflächen auf diese übertragen und steht so für nachfolgende Reaktionen zur Verfügung.

Wird mittels elektrischer Entladung zusätzlich Energie in die Materie eingekoppelt, so erhalten die Elektronen eine höhere kinetische Energie und verlassen die Schale. Es entstehen freie Elektronen, Ionen und Molekülfragmente. Dieser Zustand ist jedoch unter Normaldruck aufgrund seiner Instabilität kaum zu verwenden.

Erst das von Plasmatreat entwickelte Atmosphärendruck-Plasma-Verfahren „Openair“ schuf neue Möglichkeiten: Durch die Entwicklung und den Einsatz von Plasmadüsen gelang es, den bis dahin industriell kaum genutzten Aggregatzustand erstmals in Produktionsprozessen auch Inline einzusetzen.

Elektrisch neutraler Plasmastrahl

Die auf einem Düsenprinzip basierenden Systeme arbeiten bei Atmosphärendruck und erzeugen mit Hilfe eines



Entscheidend für makellose Oberflächen im Automobilbau ist eine gründliche Vorbehandlung



Innerhalb der Plasmadüse wird mittels Hochspannungsentladung ein atmosphärisches Plasma erzeugt



Vor dem Lackieren wird das Handygehäuse mit einer rotierenden Plasmadüse gereinigt



Auch bei der Lackierung von Scheinwerfer-Streuscheiben kommt die Vorbehandlung mit Plasma zum Einsatz



Nach dem Spritzgießen, erfolgt vor der Lackierung von Cockpitmodulgehäusen die porentiefe Reinigung mit Plasma

Bilder: Plasmatreat

in der Düse gezündeten Lichtbogens und des Arbeitsgases Luft ein Plasma, das potenzialfrei auf das zu behandelnde Produkt strömt. Es besitzt ausreichend angeregte Teilchen, um gezielte Effekte auf der Oberfläche einzuleiten.

Als besonderes Merkmal ist der austretende Plasmastrahl elektrisch neutral, wodurch sich die Anwendbarkeit stark erweitert und vereinfacht. Seine Dichte ist so hoch, dass Bearbeitungsgeschwindigkeiten von mehreren 100 m/min erreicht werden können. Die typischen Erwärmungen der Kunststoffoberflächen während der Behandlung betragen hier $\Delta T < 20^\circ\text{C}$.

In dem Prozess wird die Oberfläche aktiviert und die Haftung deutlich verbessert. Durch die Entladung von Oberflächen bietet das Plasmasystem Reinigungseffekte, die konventionellen Systemen überlegen sind. Ausschlaggebend hierbei ist die elektrostatische Entladungswirkung eines freien Plasmastrahls. Dieser Effekt wird verstärkt durch die hohe Ausströmungsgeschwindigkeit des Plasmas, wodurch auch lose anhaftende Partikel von der Oberfläche entfernt werden.

Das „Openair“-System ist durch eine dreifache Wirkung gekennzeichnet: Es aktiviert die Oberfläche durch gezielte Oxidationsprozesse, entlädt sie gleichzeitig und entfernt durch hohe Luftströmung grob anhaftende Partikel. Die verwendeten Düsensysteme können inline in eine neue oder bereits bestehende Fertigungslinie integriert werden. Nachfolgend einige Anwendungsbeispiele.

Handygehäuse

An die Oberfläche von Handygehäusen werden höchste Ansprüche gestellt. Die Lackierung muss fehlerfrei sein und darf nicht von Verunreinigungen in ihrem Gesamtbild gestört werden. Elektrostatische Anhaftung von Staub sowie Partikelüberträger aus der Spritzgussform sind hierfür die Hauptursache.

Die Zulieferer der Handyindustrie in Südkorea und Finnland haben bereits reagiert. Hier installierte Plasmatreat Anlagen zur Reinigung von Handygehäusen, die eine äußerst effiziente Reinigung im Inline-Verfahren ermöglichen. Unmittelbar vor der Lackierung reinigen mehrere rotierende Plasma-Erzeuger mit hohem Wirkungsgrad die Kunststoffoberflächen. Der Ausschuss konnte damit bei den Betreibern von 12 Prozent auf unter 5 Prozent reduziert werden.

Fahrzeugteile

Seit zwei Jahren setzt ein Fahrzeughersteller bei der Vorbehandlung von Kunststoffoberflächen Openair-Plasma ein. Die hohe Nachfrage nach Fahrzeugen mit aufwendiger Mehrschicht-Lackierung sorgte für Engpässe in den Einbrennöfen.

Für gewöhnlich durchläuft ein Fahrzeugteil viele Stationen während des Lackierprozesses. Ein typisches Kunststoffbauteil erhält eine Haftgrundierung, bis zu acht Lackschichten plus Klarlack. Einbrennöfen haben aber begrenzte Kapazitäten. Die meisten Hersteller haben nur eine Lackierlinie und einen Brennofen pro Werk. Deshalb durchläuft ein Werkstück denselben Ofen vier- bis

neunmal. Jede Möglichkeit zur Steigerung der Durchlauf-Kapazitäten ohne kostenintensive Neuanschaffungen führt zu signifikanten Kosteneinsparungen.

Im vorliegenden Beispiel ist es nicht möglich mit weniger Decklack-Schichten die hochwertige Oberflächenoptik beizubehalten. Mit Hilfe der Plasma-Behandlung gelang es, die Haftgrundierung einzusparen. Damit wurden die Durchläufe durch den Ofen um 25 Prozent gesenkt oder im Umkehrschluss die Kapazität des Ofens deutlich erhöht. Zudem konnten der gesamte Primerprozess und die damit verbundenen hohen Kosten entfallen.

Automobil-Innenausstattung

Schalter mit gelaserten Symbolen, hochglänzende Zierleisten und Abdeckungen, kratzfest lackierte Displayfenster und funkelnde Blenden, Lüftergitter oder Handschuhfachgriffe – auch die Kunststoffteile in den Innenräumen von Autos werden heute mit aufwendigen Lackierungen versehen.

Die Plasma-Technologie kann hier sowohl vor der Verklebung als auch vor der Lackierung dieser Baugruppen als Vorbehandlungsverfahren eingesetzt werden. So ist das Verfahren zum Beispiel für Fahrzeugteile von BMW und Rolls Royce im Einsatz.

Parfümflakons

Die Vorbehandlung mit atmosphärischem Plasma ist jedoch nicht nur ein Thema für Kunststoff oder Metall, sondern auch für Glasoberflächen. So sind die Glasflakons von teuren Parfüms oft lackiert, zum Teil sogar mehrfarbig. Für das hochwertige Erscheinungsbild der Flakons ist eine makellose Oberfläche ein Muss und erfordert die bestmögliche Reinigung des Materials vor dem Lackierprozess. Von den Vorteilen die die Plasma-Technik bietet, profitiert auch ein deutscher Flakonhersteller, der seit dem vergangenen Jahr eine Plasma-Vorbehandlungsanlage betreibt. Inès Melamies

Kontakt:
Plasmatreat GmbH, Steinhagen, Tel. 05204 9960-0,
mail@plasmatreat.de, www.plasmatreat.de