

OBERFLÄCHENTECHNIK: ATMOSPHÄRISCHE PLASMA-BEHANDLUNG OPTIMIERT KLEBPROZESSE

Schont Umwelt und Geldbeutel

Die atmosphärische Plasma-Behandlung ist ein vielseitiges, wirtschaftliches und umweltverträgliches Werkzeug bei Prozessen der Reinigung, Aktivierung und Beschichtung von Oberflächen aus Kunststoff und Metall.



Die Vorbehandlung mit Openair-Plasma sorgt beim Einbau von Scheinwerfern für eine feste, diffusionsdichte Verklebung und für eine sichere Abdichtung gegen das Eindringen von Feuchtigkeit. Bilder: Plasmatreteat

Ob Faltschachtelverklebungen oder Spritzgusstechnik, ob Oberflächenbehandlung von Wafern oder Beschichtung von CDs, ob Anwendungen in Mikroelektronik, Medizin- und Textiltechnik oder im Automobil-, Schiff- und Flugzeugbau – dem universellen Einsatz der atmosphärischen Plasma-Behandlung sind kaum Grenzen gesetzt.

Atmosphärisches Plasma erschließt in der Industrie eine Vielzahl neuer Anwendungen, insbesondere beim Einsatz in Prozessen der Reinigung, Aktivierung und Beschichtung. Ein Beispiel ist die Openair-Plasmatechnik des Anlagenentwicklers Plasmatreteat GmbH, Steinhagen. Sie ist durch eine dreifache Wirkung gekennzeichnet: Sie aktiviert die Oberfläche durch gezielte Oxidationsprozesse, entlädt erstere gleichzeitig und entfernt durch hohe Luftströmung grob anhaftende Partikel.

Ein spezielles Merkmal des austretenden Plasmastrahls: Er ist elektrisch neutral, wodurch sich die Anwendbarkeit stark erweitert und vereinfacht. Seine Dichte ist so hoch, dass Bearbeitungsgeschwindigkeiten von mehreren 100 m/min möglich sind. Die typischen Erwärmungen von Kunststoffoberflächen während der Behandlung betragen $T < 20^\circ\text{C}$.

Die von Plasmatreteat entwickelte Technik verdankt ihre weltweite Expansion binnen weniger Jahre einer Besonderheit: Sei es in Spritzgieß- oder Bedruckungsmaschinen, Klebe- oder Lackieranlagen – die verwendeten Düsensysteme werden vom Anwender stets direkt in der Montagelinie eingesetzt. „Unser System ist uneingeschränkt inlinefähig und robotertauglich“, berichtet der Geschäftsführende Gesellschafter Dipl.-Ing. Christian Buske. „Durch den Einsatz von Openair-Plasma ist es unter anderem gelungen, Prozesse wie

das Entfernen von Formtrennmitteln auf PUR-Formkörpern gegenüber herkömmlichen Verfahren wesentlich zu rationalisieren.“

Beispiele für den erfolgreichen Inline-Einsatz der Technik bei Reinigungs- und Beschichtungsprozessen sind das schichtweise Entfernen organischer Schichten, das Entlacken oder partielle Entfernen von Metallisierungen vor dem Verkleben, die Produktion von Autoscheinwerfern oder die Behandlung von Reflektoren. Als Ziele stehen dabei Einsparungen an Material- und Prozesskosten sowie die Möglichkeit, umweltfreundliche Verbunde zu realisieren, im Vordergrund.

Die präzise Vorbehandlung und mikrofeine Reinigung von Klebeflächen mittels Openair-Plasma erlaubt sowohl den Einsatz moderner lösemittelfreier UV-Klebstoffe als auch den

Aluminium-Legierungen sicher zu verkleben

wasserbasierter Systeme. „So lassen sich beispielsweise Polycarbonat-Fenster mit lösemittelfreien UV-Klebstoffen in die Gehäuseschalenschalen von Handys einkleben“, merkt Christian Buske an. „Ebenso gut können aber auch Kasein-Klebstoffe zum Etikettieren von Kunststoffgebinden verwendet werden.“

Das Verkleben von Aluminium ist heute zwar Stand der Technik, doch ist bei herkömmlichen Vorbehandlungsmethoden ein erheblicher Aufwand erforderlich, um die Oberflächen auch unter dem Einfluss korrosiver Medien wie Feuchtigkeit und Salz dauerhaft zu verkleben. Üblicherweise werden nasschemische Verfahren wie Chromatieren oder Eloxieren eingesetzt, um den hohen Anforderungen gerecht zu werden. Es handelt sich hierbei jedoch um kostenintensive Batchprozesse, die zudem ökologisch sehr bedenklich sind.

Per Openair-Plasma lassen sich unterschiedliche Aluminium-Legierungen zuverlässig verkleben. Hierzu wird die Oberfläche mit dem Düsensystem feingereinigt und gleichzeitig die Oxidstruktur modifiziert. Ist ein besonderer Korrosionsschutz erforderlich, so können die Oberflächen auch mit einer diffusionsdichten und gut zu verklebenden Plasmapolymerschicht überzogen werden. Da das Plasmaverfahren uneingeschränkt inline-

> NEUE TECHNOLOGIEN

Das atmosphärische Plasma-Verfahren wird in naher Zukunft die Anwendungsmöglichkeiten beim Beschichten von Materialien unterschiedlicher Art stark erweitern. Mit der Openair-Plasmatechnik von Plasmatreat steht ein Werkzeug zur Verfügung, das unterschiedliche Schichten effizient und selektiv bedeutend stärker aufbaut, als dies bisher im Niederdruckverfahren möglich war. Zudem ist es in der Lage, diese Schichten in kontinuierliche Prozesse zu integrieren.

fähig und robotertauglich ist, kann es sowohl zum Reinigen von Bahnware im Coilcoating-Prozess eingesetzt werden als auch zum Reinigen von Profilen oder zum korrosionsstabilen Beschichten von Gehäuseflanschen.

Automobil-Zulieferer schützen mit Openair-Plasma hochsensible Elektronik wie Sensoren und Steuerungselemente. Um bei Schutzgehäusen aus Kunststoff oder Aluminium eine möglichst hohe Dichtung zu erreichen, werden in modernen Fertigungsprozessen die Fügeflächen vor dem Aufbringen des Klebstoffs mit Plasma behandelt. „Die Vorbehandlung reinigt und aktiviert die Gehäuseflächen so stark, dass die anschließende Verklebung aufgrund der nun gesteigerten Hafteigenschaften einen hohen Schutz vor dem Eindringen schädlicher Einflussfaktoren bietet“, erklärt Buske. „Die Gefahr von Kurzschlüssen, Fehlfunktionen und einer möglichen Zerstörung wird eliminiert.“

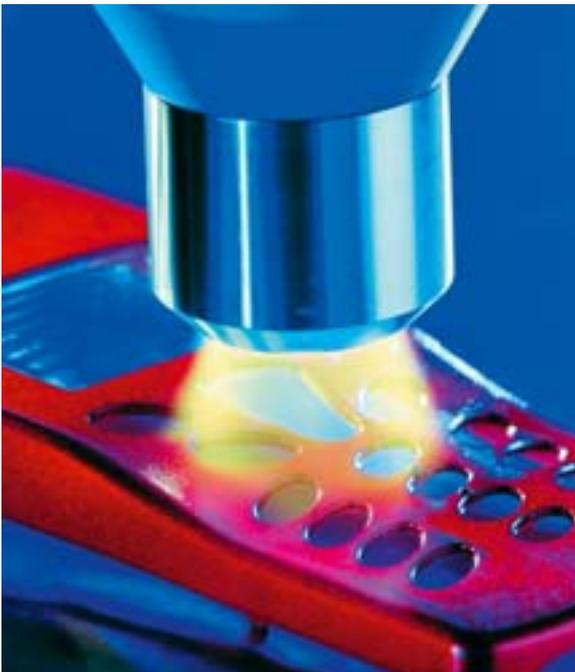
Die Oberflächen unpolarer Kunststoffe sind schwer zu benetzen. Insbesondere moderne, wasserbasierte Klebstoffe und Farben müs-

sen daher vor dem Verkleben durch eine Vorbehandlung aktiviert werden. In der Automobilindustrie wird die Vorbehandlung mit Openair-Plasma unter anderem gezielt beim Einbau von Scheinwerfern eingesetzt: Hier sorgt das Verfahren für eine feste, diffusionsdichte Verklebung und damit eine sichere Abdichtung gegen das Eindringen von Feuchtigkeit. Bei Airbag-Abdeckungen aus PUR stellt die Openair-Plasmabehandlung nicht nur die Klebeverbindung sicher, sondern entfernt auch die vom Spritzprozess verbleibenden Reste von Additiven gründlich.

Bei der Plasma-Beschichtung handelt es sich um einen Prozess, der bislang nur im Vakuum realisiert werden konnte. Mit Hilfe der Openair-Technik in Kombination mit einer neuentwickelten Einspeisung von Precursor-Material ist dies nun auch unter Atmosphäre möglich. Der Precursor ist ein verdampfendes Reaktionsmaterial, das nach der Behandlung als Schicht auf dem Grundmaterial verbleibt. Die Vorteile dieser Technik können nun auch zum Beschichten von Kunststoffen genutzt werden. Neben den technischen bietet das Verfahren auch wirtschaftliche Vorteile: Es ermöglicht erhebliche Einsparungen an Materialkosten, da nun beispielsweise anstatt kostspieliger Cycloolefine günstige Polycarbonate eingesetzt werden können.

■ Inès A. Melamies

Fachjournalistin in Bochum



Openair-Plasma reinigt die Oberfläche vor dem Lackieren mikrofein. So lassen sich Polycarbonat-Fenster mit lösemittelfreien UV-Klebstoffen in die Gehäusehälften von Handys einkleben