

Aluminium

P r a x i s  Zeitung für
Bearbeitung & Anwendung

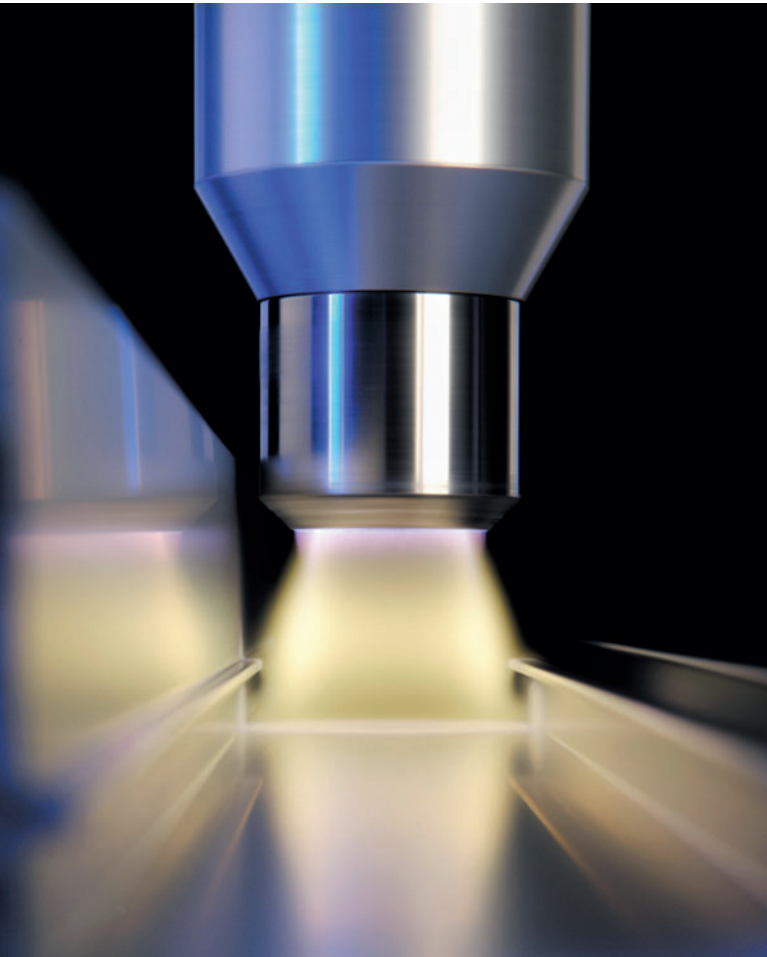


Energie- und
Ressourceneffizienz in
der Aluminiumindustrie

Umweltfreundliche Vorbehandlung von Aluminium mit Atmosphärendruckplasma

Chromfrei geschützt

Für umweltbelastende und energieintensive Vorbehandlungsverfahren in der Aluminiumverarbeitung gibt es Alternativen. Eine besonders energieeinsparende ist der Einsatz von Atmosphärendruckplasma (AD-Plasma). Ein trockenes, schnelles Verfahren, das nicht nur die Feinstreinigung, Aktivierung und funktionale Nanobeschichtung von Aluminium auf höchstem Niveau ermöglicht, sondern dazu auch noch besonders umweltfreundlich ist.



Fotos: Plasmateat

Openair-Plasma befreit Aluminiumoberflächen umweltschonend von allen Verunreinigungen und organischen Kontaminationen und schafft die Voraussetzung für die vollflächige Benetzbarkeit mit Klebstoffen und Lacken.

Kommt es zu den Themen Benetzbarkeit und Adhäsion, ist „Oberflächenenergie“ (OFE) das Zauberwort. Die OFE bestimmt maßgeblich mit darüber, ob Kleber und Lack 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 Klebstoffs oder Lacks.

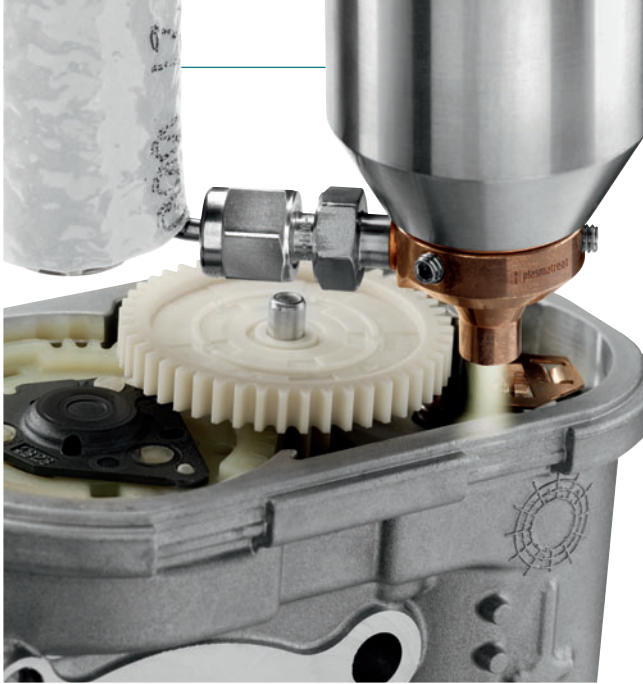
Es gibt für beide Anforderungen unterschiedliche Vorbehandlungsmethoden, wobei der Einsatz nasschemischer Substanzen die nach wie vor häufigste ist. Doch der Druck, Lösemittel, toxische Materialien oder die Schwankungen manueller Arbeiten in der Produktion zu vermeiden oder zu minimieren, wächst ständig.

Wie es anders gehen kann, zeigen die von Plasmateat seit 1995 entwickelten und heute weltweit angewandten Plasmatechnologien Openair-Plasma und PlasmaPlus. Diese atmosphärischen Plasma-Düsenverfahren können umweltschädigende oder gesundheitsgefährdende Vorbehandlungsprozesse vollständig ersetzen und den Energieverbrauch im Vorbehandlungsprozess drastisch senken.

Vorbehandlung im Sekundentakt

Die bei Aluminium vorhandene OFE kann durch Schichten von Staubablagerungen, Fetten, Ölen oder anderen Kontaminationen in Hinblick auf eine gute Benetzbarkeit oft nicht zur Wirkung kommen. Hier schafft die Openair-Plasmatechnik die entscheidende Voraussetzung für besonders hohe Anforderungen an die Haftung von Verklebungen und Beschichtungen sowie an homogene Lackverläufe. In Sekundenschnelle 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 links). 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.

Bei PlasmaPlus handelt es sich um eine Beschichtungstechnologie, die die punktgenaue Abscheidung funktionaler Nanaoschichten unter atmosphärischen Bedingungen im kontinuierlichen Produktionsprozess erlaubt. Sie wird heute weitgehend in der Solartechnik und im Fahrzeugbau eingesetzt. Mit ihr lassen sich für unter-



Die PlasmaPlus-Beschichtung erzeugt bei den im Automobilbau verwendeten Aluminiumlegierungen nicht nur einen hervorragenden Haftgrund, sondern auch einen langzeitstabilen Korrosionsschutz.

schiedliche Materialien produktspezifische Schichten generieren und in nur Millisekunden auf die Oberfläche abscheiden, wo sie sich stoffschlüssig mit dem Substrat verbinden. Besonders bei den im Automobilbau verwendeten Aluminiumlegierungen bieten sie – außer einem exzellenten Haftgrund – aufgrund ihrer guten Barrierewirkung gegen korrosive Elektrolyte auch einen langzeitstabilen Korrosionsschutz (Bild oben).

AD-Plasma in der Anwendung

Die Inline-Düssensysteme sind computergesteuert, monitorüberwacht und uneingeschränkt roboterkompatibel, die Prozesse selbst robust und reproduzierbar. Mit dem Einsatz der Plasmateat-Verfahren können konventionelle Vorbehandlungen wie lösemittelhaltige Reiniger, Primer oder das manuelle Bürsten und Abwaschen der Oberfläche meist komplett entfallen. Da im Gegensatz zu nasschemischen Vorbehandlungsmethoden weder Trocknungsprozesse, noch Zwischenlagerungen zu berücksichtigen sind, können Bauteile nach ihrer Reinigung und Aktivierung mit dem Plasma sofort weiterverarbeitet werden. Anwender sparen Energie, Zeit und Entsorgungskosten.

Haupteinsatzfeld für die Plasmavorbehandlung von Aluminiumteilen ist die Fahrzeugindustrie. Seit es beispielsweise beim Bau von Automotoren, in der Herstellung von Batterien oder wie bei TRW Automotive, zur Reinigung und anschließenden Antikorrosionsbeschichtung bei Motorpumpengehäusen für die Servolenksteuerung. Die Solarindustrie nutzt das PlasmaPlus-Verfahren für einen stabilen Korrosionsschutz der AL-Profile von Solarmodulen. Dass die Plasmatechnik auch für andere Industriezweige von großem Interesse ist, zeigen die beiden folgenden Beispiele:

AD-Plasma im Flugzeugbau

Zur Gewährleistung eines optimalen Korrosionsschutzes werden im Flugzeugbau bis heute vor dem Lackieren Antikorrosionsprimer auf die Innenflächen von Flugzeugrümpfen, auf Flügelkonstruktionen mit Versteifungen und auf Befestigungsteile aufgebracht. Meist handelt es sich um chromhaltige Cr6-Primersysteme. Mit dem PlasmaPlus-Verfahren können diese ungiftig durch eine trockenchemische Plasma-Polymerisation ersetzt werden. Auch Fügeelementen bringt die Plasmadüsentechnik Vorteile. Nieten aus Titan oder Aluminiumlegierungen werden infolge hoher Luftfeuchtigkeit und großer Temperaturwechsel enorme Anforderungen bezüglich des Korrosionsschutzes gestellt. Versenkt genietete Bleche sind häufig schwer zu reinigen und vorzubehandeln. Die Kanten der Nieten sind anfällig für Beschädigungen und bilden den besten Angriffspunkt für Korrosion. Da das Plasma berührungslos diese sehr kleinen Bereiche erreicht, kann an diesen korrosionsanfälligen Flächen eine zuverlässige Beschichtungshaftung ohne Beschädigungen erzielt werden.

Plasma im Coil Coating Prozess

Bei der Schweizer Griesser AG, einem der führenden Hersteller von Aluminium-Sonnenschutzsystemen in Europa, ist Openair-Plasma seit über 10 Jahren im Coil-Coating-Prozess im Einsatz. Das Verfahren ersetzt hier vollständig die frühere Nasschemie im Feinreinigungsprozess vor dem Lackieren. Statt einer sonst erforderlichen 60m langen Reinigungsstrasse gibt es bei Griesser eine nur 2m x 1,50m große mit 48 Düsen ausgestattete Inline-Plasmaanlage. Abhängig vom Grad der Verschmutzung der Bänder werden jährlich große Mengen an Chemikalien und tausende Tonnen von Abwasser vermieden. Da im Vorreinigungsprozess keinerlei Abfall mehr entsteht, entfällt auch die sonst übliche Neutralisation, d.h. das Aufbereiten von Abwasser, was sich bei der Stückbeschichtungsanlage allein mit 20 Tonnen Filterkuchen (Sondermüll) pro Jahr auswirkt. Laut Griesser hat sich das Produktionsvolumen mit Einsatz der Plasmabehandlung verdoppelt und das Unternehmen profitiert zudem von hohen Energieeinsparungen und der Verminderung sonstiger Betriebskosten.

Zusammenfassung

Eine Vorbehandlung von Aluminium mit Atmosphärendruckplasma ist umweltfreundlich, schnell und wirtschaftlich. Mit dem Verfahren können nicht nur Arbeitsschritte, Energieverbrauch und Betriebskosten signifikant eingespart, sondern auch Durchsatz und Produktqualität entscheidend erhöht werden. Anwender profitieren außerdem von der hohen Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit der Plasmaprozesse.

Autorin: Inès A. Melamies, Pressebüro Facts4You.de

www.plasmateat.de