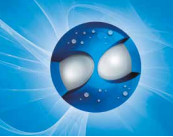


# PST – Plasma-SealTight®

## Ultrastark und mediendicht





# Die Systempartner

## Die AKRO-PLASTIC GmbH – der Spezialist für innovative und anwendungsorientierte Kunststoffcompounds

Die Entwicklung und Produktion von technischen Thermoplasten und Masterbatches der zur Feddersen-Gruppe gehörenden AKRO-PLASTIC GmbH und ihrer Zweigniederlassung AF-COLOR erfolgt im rheinland-pfälzischen Niederzissen.

2014 wurde das Portfolio um Biokunststoffe ergänzt und die Zweigniederlassung BIO-FED am Standort Köln gegründet.

In den vergangenen 25 Jahren ist das Unternehmen stetig gewachsen und verfügt heute über umfangreiches Know-how im Bereich der Kunststoff-Compounding und einer jährlichen weltweiten Produktionskapazität von bis zu 100.000 Tonnen. Das Unternehmen ist auf die Veredelung von Standardkunststoffen und Technischen Kunststoff-



fen spezialisiert. Weitere Produktionsstandorte betreibt die AKRO-PLASTIC GmbH auf dem asiatischen

Markt in Suzhou/China bzw. in Südamerika im Bundesstaat São Paulo/Brasilien.

## Die PLASMATREAT GmbH – Hersteller von Plasmaanlagen für hocheffiziente Oberflächenbehandlungen und umweltfreundliche Fertigungsprozesse

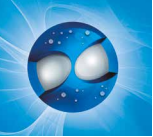
Plasmamatreat ist Marktführer für atmosphärische Plasmatechnologie, ein Hightech-Verfahren zur Inline-Vorbehandlung und funktionalen Plasmabeschichtung von Materialoberflächen unter Normaldruck.

Die im Jahre 1995 patentierte Openair®-Plasmatechnik, aus der später das mehrfach ausgezeichnete Nanobeschichtungsverfahren Plasma-Plus® entwickelt wurde, ist heute in nahezu allen Industriebereichen im Einsatz. Die intensive Kooperation mit führenden Forschungsinstituten und Partnern aus der Industrie kennzeichnet den Innovationsgeist des mittelständischen Unternehmens. Mit Technologiezentren in Deutschland (Hauptsitz), den USA,



Kanada, Japan und China sowie mit Tochtergesellschaften und Repräsentanten in über 35 Ländern steht

die Plasmamatreat Group ihren Kunden weltweit zur Verfügung.



# PST – Der besonders haftungsstarke



Vorbereitung für den PST-Hybrid-Spritzguss:  
Funktionale Beschichtung mit PlasmaPlus®



Die schlüsselfertige PST-Plasmazelle PTU1200

## Atmosphärische Plasmabeschichtung für sichere Kunststoff-Metall-Verbunde im Spritzgießprozess

Der Verbund von Thermoplast-Compounds und Metall ist im Spritzgießen Stand der Technik und wird in vielen industriellen Anwendungen eingesetzt. Jedoch gilt die Grenzfläche, an der die völlig unterschiedlichen Materialien aufeinandertreffen, bis heute als Risikofaktor. In einem Kunststoff-Metall-Verbund stellt sie ohne spezielle Abdichtung eine konstante Angriffsfläche für das Eindringen von Wasser, Luft oder anderen Medien dar.

Die Praxis zeigt, dass auch ein ursprünglich dichter Verbundspritzguss nach einiger Zeit undicht werden kann und in Folge sein Zusammenhalt und die Funktion der Bauteile nicht mehr gegeben sind. Das vorzeitige Haftungsversagen beruht in vielen Fällen auf einer Feuchtigkeitsaufnahme in Kombination mit Sauerstoff, die eine Unterwanderung der Grenzfläche mit sich bringt. Das

Eindringen von Wasser im Grenzbereich führt zur Korrosion des Metalls und damit meist zum kompletten Versagen der Funktion.

Einen völlig neuen Ansatz für einen medienresistenten und besonders haftungsstarken Hybridverbund bietet das von Plasmatreteat und AKRO-PLASTIC entwickelte Plasma-Versiegelungsverfahren **PST (Plasma-SealTight®)**. Die Zusammensetzung einer im Atmosphärendruck erzeugten plasmapolymerten Versiegelungsschicht, die Rezeptur des Kunststoff-Compounds und die Prozessparameter wurden bei der neuen Industrielösung so aufeinander abgestimmt, dass ein langzeitstabiler mediendichter Verbund des Bauteils entsteht.

## Atmosphärische Plasmapolymerisation

Die PlasmaPlus®-Technologie wurde vor rund zehn Jahren von Plasmatreteat und dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen, entwickelt. Mit ihr können Plasma-Dünnschichtprozesse anstatt im Niederdruck, d. h. in einer separaten Vakuumkammer, unter Atmosphärendruck und damit unter ganz normalen Produktionsbedingungen inline oder extern erzeugt werden. Das Verfahren ist schnell, prozesssicher und hundertprozentig reproduzierbar. Umweltbedenkliche Vorbehandlungsschritte, wie zum Beispiel der Einsatz lösungsmittelhaltiger Primer, können mit ihm vollständig und qualitätsgesichert ersetzt werden.

PlasmaPlus® ist ein chemisch-physikalisches Verfahren, das durch Schichtabscheidung im Atmosphärendruck-Plasma die stoffschlüssige Verbindung der unterschiedlichen Materialien bewirkt. Die Schicht verbindet sich auf molekularer Ebene mit dem Metall und gewährleistet im Verbund mit den angepassten Kunststoffcompounds eine so hohe Haftung und Dichtigkeit, dass sie gleichzeitig die Funktion einer Antikorrosionsschicht übernimmt.

Das Verfahren zeichnet sich u. a. durch seine Flexibilität aus. Insbesondere können Schichtzusammensetzung und Schichtstärke sowie Plasmamparameter und Prozessgeschwindigkeit genau nach Bedarf

und gewünschter Funktion abgestimmt werden. Gegenüber anderen Beschichtungstechniken liegt ein besonderer Vorteil darin, dass die Schichtabscheidung aufgrund der Düsenteknik ortsselektiv, d. h. im Millimeterbereich und an genau definierter Stelle, erfolgen kann und das bei sehr hoher Geschwindigkeit. Während hier eine beispielsweise 100 nm dünne polymere Schicht in Millisekunden abgeschieden werden kann, dauert es beim Niederdruckplasma (Vakuumkammer) etwa ein bis zwei Minuten und eine Ortsselektion ist nicht möglich.

Die PlasmaPlus®-Beschichtung bildet die technologische Basis für das PST-Verfahren.

# Hybridverbund

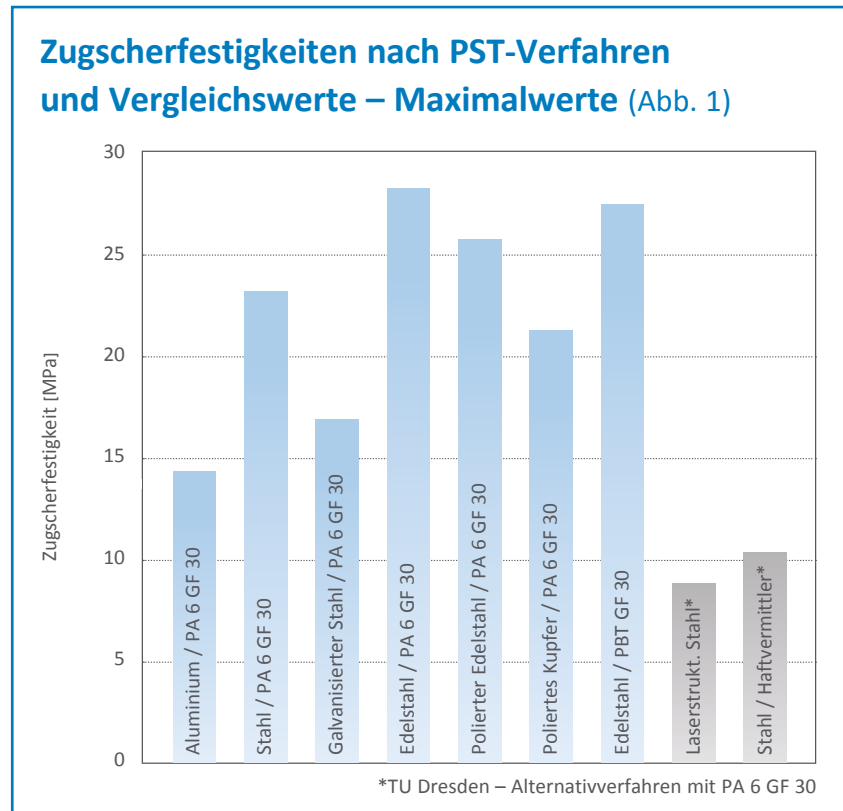
## Funktional und nachhaltig

Die Erzeugung einer Grenzflächenschicht zwischen zwei ungleichen Materialien stellt Entwickler grundsätzlich vor eine große Herausforderung, da von den chemischen Eigenschaften der Schicht verlangt wird, eine simultane Verbindung zwischen den unterschiedlichen Stoffen herzustellen. Noch komplexer wird die Aufgabe, wenn die Materialien verschiedenen Gruppen angehören, wie in diesem Fall Metall und Kunststoff.

Durch die Entwicklung neuer Präkursoren und die umfangreiche Anpassung der Plasmaparameter gelang Plasmatreating mit dem **PST-Verfahren** der gezielte Einbau von mehreren Funktionen in einer Schicht. Hierzu gehören die gute Bindung an die Metalloberfläche, eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit, die Wirkung als Medien- und Oxidationsbarriere sowie eine hohe haftvermittelnde Eigenschaft für Kunststoffe durch funktionelle chemische Gruppen. Während das in der Schicht enthaltene Silizium für die Schichthftung am Metall bzw. Metalloxid sorgt, ist Siliziumoxid für die Barrierewirkung und Medieneindichtigkeit verantwortlich. Die organischen Anteile in der Schicht (funktionelle Gruppen) bewirken die Haftung an das Polymer.

## PST-Kunststoff-Compounds

Eine konstante Produktqualität und somit die Sicherstellung der Funktion der späteren Bauteile setzt beim Hersteller eine hohe Präzision und Reproduzierbarkeit des Compoundierprozesses voraus. Als Spezialist für anwendungsorientierte Kunststoffcompounds mit im eigenen Hause entwickelter Compoundiertechnologie, können diese von AKRO-PLASTIC auch unabhängig von Produktionsstandort in identischer



nischen Anteile in der Schicht (funktionelle Gruppen) bewirken die Haftung an das Polymer.

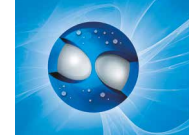
Die für dieses Verfahren entwickelte Beschichtung wird nicht nur den oben genannten Funktionsanforde-

rungen gerecht, sie erfüllt darüber hinaus auch den Anspruch an eine sichere, für den Anwender ungefährliche, geruchsarme und zudem umweltfreundliche Chemie bei ihrer Zusammensetzung und Verarbeitung.

Qualität reproduziert werden. Für das neue Verfahren hat das Unternehmen Kunststoff-Compounds mit gezielten Eigenschaften entwickelt, welche die vorgenannten Voraussetzungen in Bezug auf Funktionserhaltung und Qualität erfüllen. Hierbei waren seitens der Rezeptur vor allem zwei Aspekte zu berücksichtigen: die unterschiedlichen Längenausdehnungskoeffizienten von Kunststoff und Metall auf der ei-

nen und der chemisch-physikalische Haftverbund mit der plasmapolymere Schicht auf der anderen Seite. Für das neue Verfahren hat AKRO-PLASTIC die Produktreihe PST, darunter das AKROMID® B3 GF 30 PST, entwickelt.

Auch Versuche mit dem thermoplastischen Kunststoff PBT zeigen gute Werte. Die Untersuchungen befinden sich in der Endphase.



## Haftungsstark und mediendicht

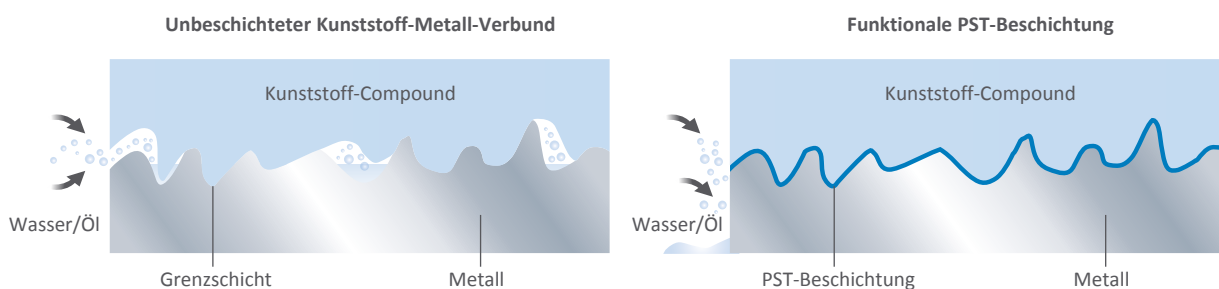
Werden Materialien nicht stoffgebunden gefügt, so kann Wasser leicht in die Grenzfläche eindringen und sich auf der Materialoberfläche ausdehnen. Bei einem Kunststoff-Metall-Hybrid würde dies in Verbindung mit Sauerstoff zur Korrosion des Metalleinlegers, dem Versagen der Bauteilfunktion oder gar zur De-

lamination führen. Die PlasmaPlus®-Schicht verhindert diesen Effekt, indem sie mikroskopisch kleine Hohlräume fein wie ein Nebel ausfüllt und sich korrosionsschützend mit der Metalloberfläche verbindet.

Das **PST-Verfahren** gewährleistet nicht nur die hohe Haftung des Ma-

terialverbunds, sondern auch dessen Mediendichtigkeit sowie den Korrosionsschutz der Metalleinleger. Die stoffschlüssige plasmapolymere Versiegelung bildet eine langzeitstabile Barriere gegen Wasser, Salzlösungen, Öle und Gase und schließt eine Unterwanderung durch diese Medien aus.

### Wirkung der PST-Beschichtung (Abb. 2)



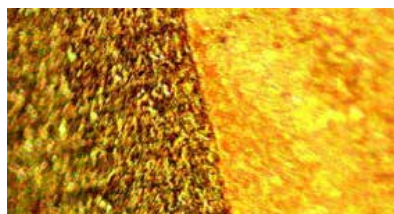
Dringt Wasser in die Grenzfläche des Kunststoff-Metall-Verbunds, kann es zu Korrosion, dem Versagen der Bauteilfunktion oder gar einer Delamination kommen (links). Die plasmapolymere Schicht (rechts) füllt dagegen alle Hohlräume und bietet dem Wasser keine Möglichkeit, in die Grenzfläche vorzudringen. Die stoffschlüssige Verbindung wirkt somit korrosionsschützend.

## Hohe Sicherheit für den Kunden

Mit dem innovativen Prozess wurde eine zukunftsweisende Lösung zur Verbesserung von Kunststoff-Metall-Verbunden für die Spritzgussindustrie geschaffen. Die Systempartnerschaft von Plasmateat und

AKRO-PLASTIC bietet Anwendern ein besonders hohes Maß an Sicherheit bei der Erfüllung individueller Kundenanforderungen. Eine höhere Produktqualität kann durch das neue Verfahren ebenso gewährleistet

werden, wie ein sicherer, reproduzierbarer und wirtschaftlich effizienter Produktionsprozess – und dies im Einklang mit der Umwelt.



Plasmabeschichtete, korrosionsfreie Metalloberfläche (links); unbeschichteter, korrodiertes Bereich (rechts)



Edelstahl nach PlasmaPlus®-Beschichtung



Edelstahl angespritzt mit AKROMID®

**Disclaimer:** Alle in dieser Broschüre gemachten Angaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder Eignung für einen konkreten Einzelfall kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Verarbeiter und Anwender werden durch unsere Angaben nicht von Versuchen und eigenen Prüfungen für den konkreten Einsatzfall befreit. AKRO®, AKROMID®, AKROLEN®, AKROLOY®, AKROTEK® und ICB® sind registrierte Marken der Feddersen-Gruppe. Openair®-Plasma und PlasmaPlus® sind registrierte Marken der Plasmateat GmbH.

Copyright 2016. Alle Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich durch die Plasmateat GmbH und die AKRO-PLASTIC GmbH geschützt. Alle Rechte bleiben vorbehalten.

# Wir freuen uns auf das Gespräch mit Ihnen!

## **AKRO-PLASTIC GmbH**

Ein Unternehmen der Feddersen-Gruppe

Industriegebiet Brohlthal Ost  
Im Stiefelfeld 1  
56651 Niederzissen  
Telefon: +49 2636 9742-0  
Telefax: +49 2636 9742-31  
info@akro-plastic.com  
www.akro-plastic.com

## **Plasmatreat GmbH**

Hauptsitz Deutschland  
Queller Str. 76 – 80  
33803 Steinhagen  
Telefon: +49 5204 9960-0  
Telefax: +49 5204 9960-33  
mail@plasmatreat.de  
www.plasmatreat.de

Weitere Standorte unter [www.akro-plastic.com](http://www.akro-plastic.com) bzw. [www.plasmatreat.de](http://www.plasmatreat.de)