

Plasmaprimer für Gummi-Metall-Verbindungen

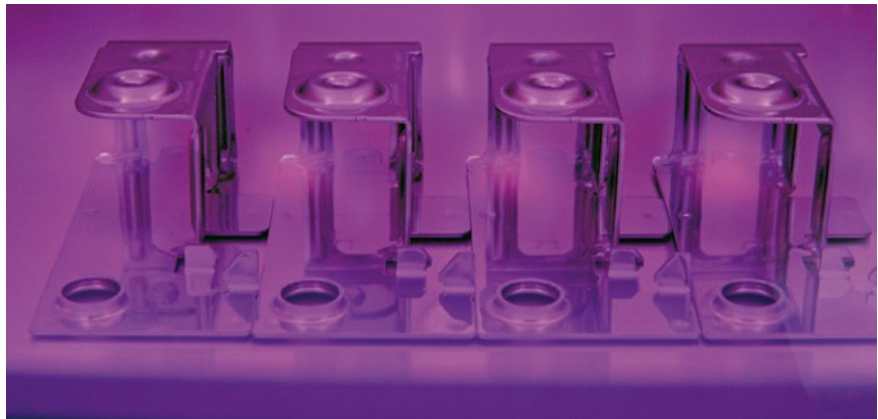
Starker Verbund durch neuentwickelte Vorbehandlung

Eine neuartige Vorbehandlung im Niederdruckplasma ermöglicht Direktverbindungen von Gummi und Metall ohne zusätzliche Primerapplikation. Das Metall wird in einem Prozess feinstgereinigt, und erhält eine plasmapolymere Schicht auf der Oberfläche.

Für die Verbundhaftung von Gummi und Metall wurde ein neues Vorbehandlungsverfahren entwickelt. Dieses zielt vor allem darauf ab, lösemittelhaltige Primersysteme aufgrund strenger Umweltschutzaufgaben durch eine umweltneutrale Vorbehandlungsmethode zu ersetzen und gleichzeitig einen starken Verbund zu gewährleisten.

Im ersten Schritt des Verfahrens, der Feinstreinigung, werden die Metallbauteile mit den Warenträgern in die Kammer eingebracht und der Plasmaprozess gestartet. Nach dem Zünden des Plasmas erfolgt zunächst die Feinstreinigung, bei der dünne, organische Schichten wie Öle und Fette aus dem Herstellungsprozess gespalten, in die Gasphase überführt und hauptsächlich als CO₂ aus der Kammer abgeführt werden.

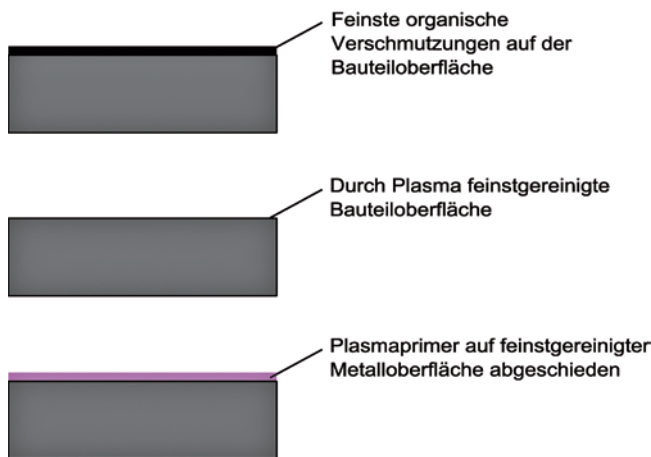
Dem nachfolgenden zweiten Schritt stehen somit hochreine Oberflächen zur Verfügung, auf die die plasmapolymere



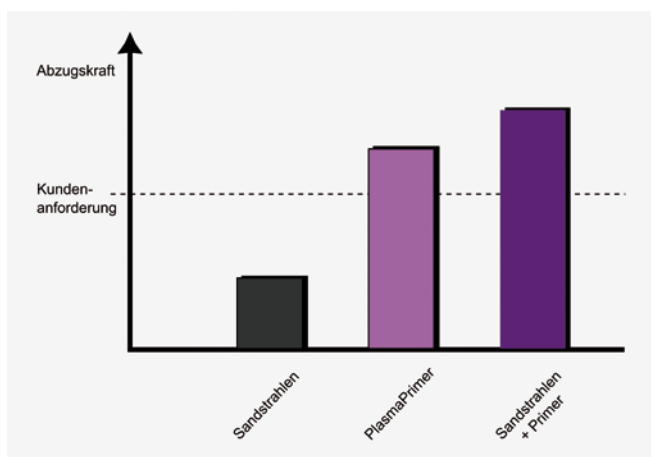
Ein neu entwickeltes Vorbehandlungsverfahren ersetzt bei Gummi-Metall-Verbindungen lösemittelhaltige Primersysteme

re Schicht abgeschieden werden kann. Diese Plasmaprimerschicht wird chemisch so angepasst, dass sie eine optimale Verbindung mit dem Metall eingeht und gleichzeitig funktionelle Gruppen trägt, an denen sich das angespritzte Polymermaterial verankern kann.

Die Entfernung der Rückstände oder Verschmutzungen in einer Plasmaatmosphäre hat den besonderen Vorteil, dass es sich um einen trockenchemischen Prozess handelt. Es können sich im Vergleich zu einem nasschemischen Verfahren keinerlei Rückstände



Vorbehandlungsprozess auf metallischem Werkstück



Gegenüberstellung der geforderten und erzielten Haftkräfte

von den eingesetzten Reinigungsmitteln auf der Werkstückoberfläche ablagern. Weiterhin hat der anliegende Unterdruck den Vorteil, dass die reaktiven Spezies des Plasmas die komplette Oberfläche des Bauteils gleichmäßig erfassen, sei dieses auch noch so klein, strukturiert oder komplex.

Basis für gute Verbundhaftung

Nach Beendigung des Reinigungsschrittes startet die Plasmapolymersation. Bei dem Plasmaprimer handelt es sich um ein reaktives Aerosol, das dem Plasmaprozess zugeführt wird. Die durch die eingekoppelte Energie entstehenden Molekülgruppen schließen einerseits homogen auf der gereinigten Metalloberfläche an und stehen an der Oberfläche bereit, um mit dem Elastomer eine dauerhafte Verbindung einzugehen. Die funktionellen Gruppen des Plasmaprimeres können physikalisch-chemisch auf diejenigen des aufgetragenen Gummis abgestimmt werden. Damit sind beste Voraussetzungen für eine sehr gute Verbundhaftung gegeben.

Die Schichtdicke des abgeschiedenen Primers liegt im Nanometerbereich, sie ist also sehr dünn, aber dennoch äußerst gleichmäßig und effektiv. Die Maßhaltigkeit der Bauteile bleibt somit unverändert und die Anforderungen in Bezug auf die Haftfestigkeit werden erfüllt. Dies zeigten Ergebnisse von Versuchen, die anwenderseitig an einem Dichtelement durchgeführt wurden. Das Elastomer wurde auf Oberflächen gespritzt, die wie folgt vorbereitet waren:

- sandgestrahlt
- sandgestrahlt und konventionell geprimert
- Plasmareinigung und Plasmaprimer

Die unterschiedlich modifizierten Metallteile wurden in das Werkzeug eingelegt und die Dichtung angespritzt. Nach erfolgter Lagerung wurde mittels Zugprüfung (Abzugsgeschwindigkeit 25 mm/min) die Ablösekraft des Gummis vom Metall ermittelt. Demgegenüber bleibt die Verbindung mit den lediglich sandgestrahlten Metallteilen weit hinter den geforderten Haftwerten zurück. Die mittels Plasmareinigung und Plasmaprimer modifizierten Bauteile erfüllten die Spezifikation in

vollem Umfang. Die ermittelten Werte lagen etwas niedriger, als die der Standardkombination Sandstrahlen und konventioneller Primerauftrag, aber deutlich über dem geforderten Wert.

Vereinfachtes Warenträger-Handling

Für ein optimiertes Handling der Warenträger, deren Gewicht bei größeren Metallteilen nicht vernachlässigt werden darf, hat sich eine Plasmakammer mit Doppeltür bewährt. Die Vakuummkammer wird stirnseitig durch manuell oder automatisch bedienbare Türen verschlossen. Vor den Schiebetüren befindet sich eine Rollenbahn oder ein fahrbarer Wagen, von dem aus die Gestelle mit den Warenträgern in die Kammer geschoben werden können. Der Boden der Vorbehandlungskammer wurde als doppelter Boden ausgelegt, in dem Kugellager befestigt sind, so dass sich die Werkstückaufnahmen mit geringem Kraftaufwand in und durch die Kammer bewegen lassen. Ist die Anlage bestückt, werden die Türen geschlossen und der Prozess automatisch gestartet.

Die Dauer der Vorbehandlung liegt im Minutenbereich und wird maßgeblich von der Art und Menge der abzureinigenden Verschmutzung bestimmt. In der PC-Steuerung sind die Programme für die jeweiligen Materialkombinationen hinterlegt und auf Knopfdruck wählbar. Nach Prozessende werden die Träger herausgezogen und der Weiterverarbeitung zugeführt. Durch den Einsatz der Plasmaprimer wird eine Zwischenlagerung der Metallteile über mehrere Tage bei gleichbleibender Verbundhaftung möglich.

Ein gerichteter Warenfluss wird durch die beiden stirnseitigen Türen gewährleistet, so dass es zu keiner Bauteilverwechslung kommen kann. Die vor Ort individuellen Gegebenheiten, wie Trägergröße, Durchsatz oder Takt der Prozesskette, sind maßgebend für die Auslegung der Kammergröße und der Pumpzeiten der Vorbehandlungsanlage. Somit handelt es sich bei allen ausgelieferten Produktionsanlagen um Unikate. *Simone Fischer*

Kontakt:

Plasma Technology GmbH, Herrenberg,
Tel. 07032 91 838 100, info@plasmatechnology.de
www.plasmatechnology.de

Hart gegen Schmutz, zart zur Umwelt!



Ihre Kunden wollen höchste Sauberkeit. Der Gesetzgeber fordert besten Umweltschutz. Und Sie erwarten große Wirtschaftlichkeit.

Ein Widerspruch? Nicht, wenn Sie sich bei der Teile-Reinigung auf eine MULTICLEAN-Anlage von Höckh verlassen. Denn die garantiert maximale Effizienz in allen Bereichen. Neugierig? www.hoeckh.com

Höckh 
Passgenaue Lösungen für die Teile-Reinigung

Höckh Metall-Reinigungsanlagen GmbH
Untere Reute 58 - 66 | D-75305 Neuenbürg
Tel.: +49 7082 41 09 31-10
Fax: +49 7082 41 09 31-50
E-Mail: info@hoeckh.com

www.hoeckh.com