



Bilder: plasma technology GmbH

# Auf dem Weg ins Plasma

Kontinuierlicher Materialfluss mit integriertem Niederdruckplasmaprozess.

Die Niederdruckplasmatechnologie ist mittlerweile in vielen Branchen vertreten. In der Schreibwaren- und Lackierbranche, bei Klebe- und Vergussanwendungen ebenso wie bei zu bedruckenden und kaschierenden Bauteilen kommt sie zur Feinstreinigung und Aktivierung von metallischen und polymeren Oberflächen zum Einsatz.

Anlagen mit optimal ausgelegten Kammergrößen und kurzen Taktzeiten ermöglichen es, dass der Vakuumprozess inlinefähig geworden und ein kontinuierlicher Materialfluss trotz Niederdruckplasmaprozess umsetzbar ist. Bei den flexiblen Fertigungsprozessen bis hin zu Stückzahl eins werden neue, vollautomatisierbare Konzepte benötigt, damit die Dauer des Vorbehandlungsschrittes nicht länger die bestimmende Größe im Gesamtprozess darstellt. Aus diesem Grund hat plasma technology die Plasmahaube entwickelt, die sich von klein, das heißt in der Größe einer Zigarettschachtel, bis hin zu groß, zur Aufnahme einer Instrumententafel, am Markt im Einsatz befindet.

## Unter der Haube

Die Vakuumkammer wird bei diesem Anlagentyp von einer Haube und einem Boden gebildet. Durch die Berührung der beiden Komponenten wird der Plasmaprozess automatisch gestartet. Abhängig von der Anwendung kann die Anlage so ausgeführt werden, dass sich der mit den Bauteilen bestückte Boden über einen Zylinder nach oben bewegt oder die Haube abgesenkt wird. Beispielsweise wird in einem Rundtaktisch, der für die Verklebung von Gehäusekomponenten im Einsatz ist, der Boden mit den Gehäusen angehoben und der Aktivierungsprozess – Evakuieren, Plasma, Belüften – läuft in weniger als zehn Sekunden ab.

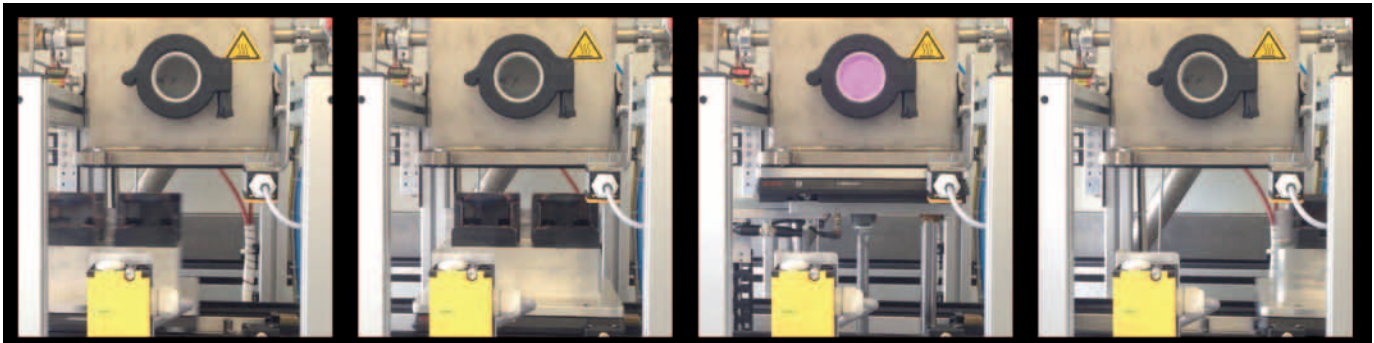
Vollautomatisierte  
Drehtrommelanlage für die  
Vorbehandlung von Schüttgütern.

Ein weiterer kostengünstiger Anlagentyp besitzt eine Schublade, in die Einzelteile, bestückte Trays, Spezialgestelle oder Ähnliches gestellt werden. Dadurch, dass die Ablage der Güter durch stellen oder legen und nicht durch eine Schiebewegung erfolgt, werden keinerlei Abriebpartikel generiert, die sich auf den Bauteiloberflächen anlagern könnten. Somit wurde eine smarte Lösung geschaffen, um kritische Werkstücke partikelfrei zuzuführen. Wird die Schublade eingeschoben und die Lade tritt in Kontakt mit dem Kammergehäuse, so wird der Prozess gestartet. Auch in diesem Fall werden das Kammervolumen und die Pumpleistung an die Anwendung angepasst, um die Pumpzeiten zu minimieren. In der intuitiv einfach zu bedienenden Steuerung, werden die jeweiligen Rezepte hinterlegt, so dass lediglich der für das Produkt optimierte Prozess angewählt zu werden braucht.

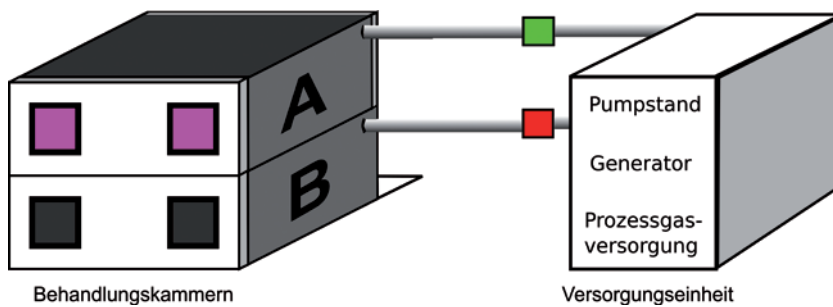
## Einmal durchgereicht

Um einen eindeutigen Materialfluss oder auch die Übergabe vom Grauraum in den Sauberraum sicherzustellen, wurden Doppeltüranlagen entwickelt. Bei diesem Typ fungiert die Plasmakammer als Durchreiche, wobei immer nur eine Tür von der Steuerung freigegeben ist. Der Werker oder das Handlingsystem bestückt die Kammer vom Grauraum aus und der Prozess wird dort gestartet. Nach Prozessende kann nur die Kammertür im Reinraum geöffnet und die aktivierten Teile entnommen werden. Wurde die Tür nach der Teileentnahme wieder verschlossen, so kann der Ablauf – Bestücken, Evakuieren, Plasma, Belüften – von vorne beginnen. Da das Plasma durch seine verschieden geladenen Spezies die elektrostatische Aufladung von Kunststoffoberflächen neutralisiert, kann die Schleuse auch zur Abreinigung von partikulären Verunreinigungen dienen. Sobald die Ladungen eliminiert sind, liegen die Partikel nur noch lose auf den Oberflächen auf. Durch eine gezielte Führung des Luftstroms beim Belüften der Kammer, werden diese mitgerissen und aus der Kammer abgeführt, so dass lediglich saubere, entladene sowie aktivierte Werkstücke dem Reinraum zugeführt werden.

Die Niederdruckplasmatechnik ist nicht nur für die Vorbehandlung von Stückgütern und Stapelware sehr gut geeignet, sondern



Die Bildfolge zeigt die Abläufe einer in einen Rundtisch integrierten Haubenanlage. Links werden die Bauteile eingedreht und positioniert. Dann fährt der Tisch hoch und das Plasma zündet (Bild 3). Nach etwa zehn Sekunden ist die Aktivierung abgeschlossen und die Teile gelangen zur nächsten Station.



Konzept für eine im Gegentakt arbeitende Plasmaanlage mit zwei Kammern.

nächsten Fertigungsschritt weitergeleitet. Das Gegentaktprinzip ermöglicht beide Vakuumkammern mit einer Pumpe und einer Steuerung zu betreiben. Die Voraussetzung für die Entwicklung solcher Konzepte ist eindeutig – Ideen müssen den notwendigen Raum erhalten und konsequent zu Ende gedacht werden, damit neben den Standardanlagen solch neuartige Lösungen entstehen können. ●

Simone M. Fischer

auch prädestiniert für die Bearbeitung von Schüttgütern. Durch das angelegte Vakuum werden auch bei Schüttgut alle Flächen gleichmäßig erfasst.

### Schleuderdrehzahl abgeschlossen

Ist die Packungsdichte sehr hoch, dann wird mit einer Drehtrommel gearbeitet, die die Teile während der Plasmaphase langsam aber kontinuierlich umwälzt. Um das Befüllen und Entleeren der Anlage zu vereinfachen, hat plasma technology eine vollautomatische Drehtrommelanlage entwickelt. In der Befüllposition ist der Deckel der Anlage geöffnet und kann aus einem Bunker mit der optimalen Teilemenge befüllt werden. Anschließend werden Drehtrommel und Anlage automatisch geschlossen und der Prozess gestartet. Ist die Vorbehandlung erfolgt, so bleibt die Drehtrommel im Entleerungsmodus, das heißt mit der Trommelöffnung nach unten, stehen. Der Boden wird geöffnet und die Teile fallen auf ein Förderband oder in einen weiteren Bunker. Der Materialfluss ist auch in diesem Fall eindeutig und die frisch vorbehandelten Teile werden dem nächsten Fertigungsschritt zugeführt.

Ein weiteres Anlagenkonzept ist bereits in Planung – einmal Peripherie für zwei Hauben. Der Entwurf sieht vor, dass zwei automatisch arbeitende Hauben- oder Doppeltüranlagen parallel betrieben werden.

Während in Kammer A Bauteile vorbehandelt werden, wird Kammer B entladen und neu bestückt. Sobald der Prozess in Kammer A beendet ist und die Türen von der Steuerung freigegeben wurden, startet in Kammer B der Prozessablauf und Kammer A wird für den nächsten Prozess vorbereitet. Durch diese Kombination wird die Taktzeit nochmals verkürzt und das für die Beschichtung zur Verfügung stehende Teilevolumen erhöht. Die beiden Kammern können vollautomatisiert betrieben werden, wenn die Teilezufuhr für Kammer B beispielsweise über einen Bypass erfolgt. Nach dem Plasmaprozess werden die beiden Linien wieder zusammengeführt und die Bauteile zum

**i** plasma technology GmbH  
www.plasmatechnology.de

**Manche Risiken sollte man nicht eingehen.**

- Qualitätsmangel und Serienschäden
- Lohnbearbeitungsschäden
- Betriebs- und Lieferkettenunterbrechung
- Ausfall von Produktionsmaschinen

**Spezialmakler für die Oberflächentechnik**

- ▶ Prämienreduktion von 25 % machbar
- ▶ Mehr als 20 Jahre Branchenerfahrung
- ▶ Versichern von bislang als unversicherbar geltenden Risiken
- ▶ Spezialkonzepte für die Oberflächentechnik

**Wir reduzieren Ihre Versicherungsprämie - garantiert!**  
Tel.: 07720 - 94 10-0  
www.industriemakler.com

**hoffmann**  
INDUSTRIE  
VERSICHERUNGS  
MAKLER