

Mikroreinigung und Aktivierung elektronischer Komponenten

Erhöhte Oberflächenspannung bei mikro-elektronischen und opto-elektronischen Anwendungen mit Openair®-Plasma Systemen

Mikroreinigung, Aktivierung und Rückätzung mittels Plasma ist seit langer Zeit fester Bestandteil der elektronischen Industrie. Plasmamatreat hat ein atmosphärisches Plasma Verfahren entwickelt, das Openair®-Plasma. Es ermöglicht neue und flexible Anwendungen. Das Verfahren benötigt keine Kammer und ist somit prädestiniert für In-line Fertigungen. Das Openair®-Plasma ist potentialfrei, dies macht das Verfahren insbesondere auch für empfindliche Elektronik interessant.

Plasmamatreat Openair®-Plasma Systeme arbeiten mit Druckluft als Prozessgas und können schnell und einfach in bestehende Prozesse integriert werden. Openair®-Plasma kann sowohl partiell als auch flächendeckend eingesetzt werden. Dabei arbeitet es effizient und kostengünstig, da nur geringe Kosten für Druckluft und elektrische Energie anfallen.

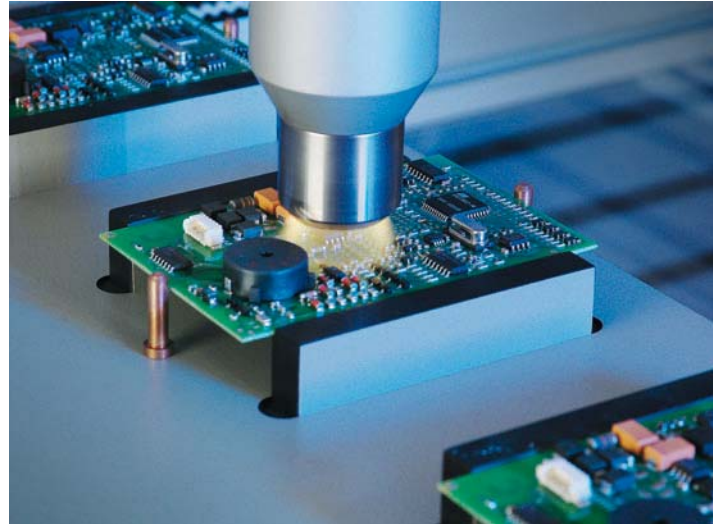


Abb. 1: Mikroreinigung und Aktivierung von bestückten Leiterplatten vor dem Umspritzen. Openair®-Plasma Vorbehandlung steigert die Qualität und reduziert drastisch die Ausschussrate.

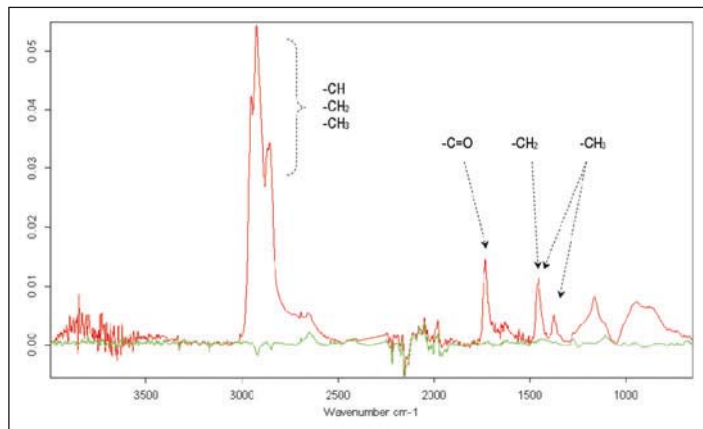


Abb. 2: Openair®-Plasma Reinigung von Aluminium Oberflächen, verunreinigt mit Kohlenwasserstoffen. Messverfahren: infrarot Spektroskopie (ATR). Rotes Spektrum: Öl kontaminierte Oberfläche, grünes Spektrum: Plasma gereinigte Oberfläche.

Besonderheiten

Die Vorteile des Verfahrens:

- In-Line integrierbar, sowohl stationär über dem Transportband als auch am Roboter.
- schnell, je nach Material bis zu 100m/min.
- Potentialfrei, auch auf empfindlicher Elektronik einsetzbar.
- Wirtschaftlich, da neben Investitionskosten nur geringe Verbrauchskosten für Druckluft und elektrische Energie anfallen.

Der Openair®-Plasma Prozess

- Eliminiert organische Kontaminationen (auch Silikone).
- Aktiviert die Oberfläche durch Einlagerung von Sauerstoff- und Stickstoffgruppen in unpolare Materialien. Das Resultat ist eine sehr hohe Oberflächenenergie (Abb. 3), in den meisten Fällen ist die Oberfläche mit Wasser benetzbar (>72 mN/m). Perfekt für Draht-bonden, Heißsiegel-, Umspritz-, Verguss-, Einhaus-, Bedruckprozesse.
- Lose Partikel werden abgereinigt.
- Ersetzt nasschemisch - basierende Reinigungsprozesse.

- Flexibel: flache Substrate wie auch 3D Geometrien, flächendeckend oder partiell.
- Umweltfreundlich: durch Einsatz von Druckluft (oder andere Gase), keine Lösemittel (oder andere Chemikalien), kein Ozon.
- Prozesssicher: Überwachung gemäß DIN ISO 9000. Einfache Handhabung: großes Prozessfenster. Abstand und Geschwindigkeit als Parameter

Openair®-Plasma Systeme

Plasma – der „Vierte Aggregatzustand“

Was ist Openair®-Plasma?

Materie auf hohem Energieniveau

Plasma, der „Vierte Aggregatzustand“, kennzeichnet eine Materie auf hohem, instabilen Energieniveau. Der Energieeintrag erfolgt über fest-flüssig-gasförmig stets als Wärmeeintrag. Die Plasmatechnik hört bei gasförmig nicht auf. Wird mittels elektrischer Entladung zusätzlich Energie in die Materie eingekoppelt, so erhalten die Elektroden eine höhere kinetische Energie und verlassen die Schale. Es entstehen freie Elektronen, Ionen und Molekülfragmente. Dieser Zustand ist unter Normaldruck („Openair“) sehr instabil. Mittels Plasmadüsen ist es gelungen, ihn überhaupt nutzbar zu machen und damit Plasma In Line einzusetzen.

Düsen werden mit Luft versorgt

Die Düsen werden einzig mit Luft, ggf. auch einem gewünschten Arbeitsgas, und Hochspannung versorgt. Das austretende Plasma steht je nach Düsengeometrie in einem Arbeitsbereich bis 25 mm Wirkbreite oder 40 mm Behandlungsabstand wirksam zur Verfügung.

Plasma elektrisch neutral

Als besonderes Merkmal ist der austretende Plasmastrahl elektrisch neutral, wodurch sich die Anwendbarkeit stark erweitert und vereinfacht. Die Temperatur des austretenden Plasma beträgt, abhängig von der eingekoppelten Leistung und der Bauform der Plasmaquelle, zwischen 300°C und 1500°C. Dies ermöglicht sehr hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit mit höchsten Effekten. Typische Erwärmungen der Kunststoffoberflächen während der Behandlung betragen <20°C.

Abb. 2 Spaltfüllende Vorbehandlung mittels Düse



Abb. 3 Bild Leiterplatte

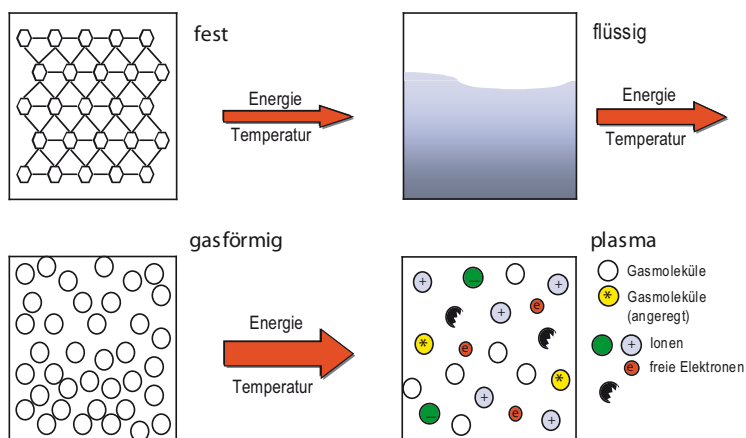
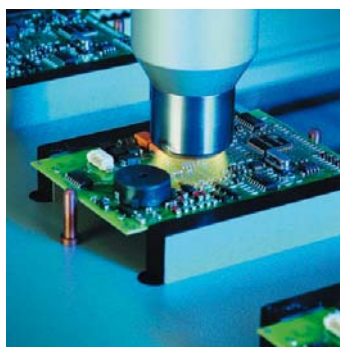


Abb. 1 Die Übergänge der Aggregatzustände in Plasma

Openair®-Plasmabehandlung wirkt:

- Physikalisch : durch die kinetische Energie der Teilchen
- Chemisch : durch die Reaktion mit im Strahl enthaltenden reaktiven Gasbestandteilen.
- Elektrostatisch : die Oberfläche wird vollständig entladen und effektiv von Staub befreit
- Thermisch : bei niedrigen Behandlungsgeschwindigkeiten kann gezielt Wärme auf die Oberfläche übertragen werden, bei hohen Behandlungsgeschwindigkeiten ist die thermische Wirkung vernachlässigbar

Je nach gewünschter Wirkung kann durch die Änderung der Geometrie der Plasmaquelle ein bestimmter Teileffekt verstärkt werden.

Abb. 4 Anlage zur Plasmabeschichtung



Plasma verändert Oberflächen

Einsatzgebiete:

- Reinigung von Trennmitteln und Additiven
- Aktivierung, um die Haftung von Klebstoffen und Coatings zu ermöglichen
- Beschichten, um die Eigenschaften eines Verbundes zu verbessern

Anwendungen

Reinigung/Entschichtung

Entfernen von Formtrennmitteln auf PUR Formkörpern, z. B. bei Möbelprofilen, Airbagabdeckungen oder Fahrradsatteln.

Schichtweises entfernen organischer Layer, Entlacken, partielles Entfernen von Metallisierungen vor der Verklebung, Herstellung von Autoscheinwerfern, Behandlung der Reflektoren, Entlackung von Flugzeugteilen



Abb. 7: Vorbehandlung von Gehäusehalbschalen

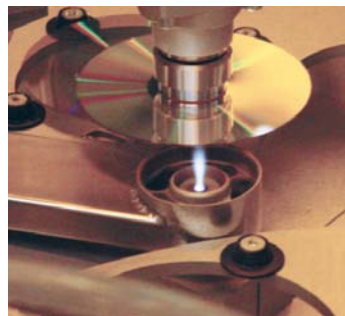


Abb. 8
CD-Beschichtung

Plasma-Beschichtungen: war ein Prozess, der bislang nur im Vakuum realisiert werden konnte. Mittels der Openair®-Technik in Kombination mit einer neu entwickelter Einspeisung von Precusormaterial, d.h. dem Plasma wird ein verdampftes Reaktionsmaterial hinzu gegeben, werden die Vorteile dieser Technik zwischenzeitlich auch zur Beschichtung von Kunststoffen genutzt. So werden z. B. gezielt Wasserdampfbarrieren auf CD-Rohlingen aufgebracht. Dieses Verfahren wird seit ca. 9 Monaten großtechnisch genutzt und ermöglicht erhebliche Einsparungen an Materialkosten.

Zugscherversuche - Kunststoffverklebungen

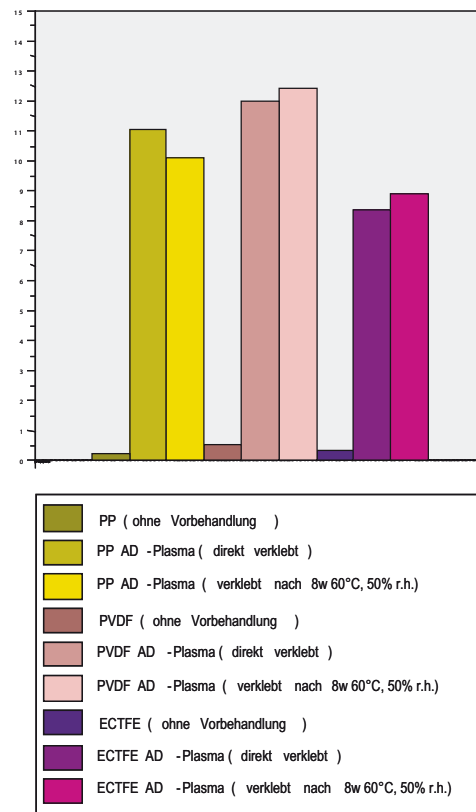


Abb. 5

Verbesserung von KS- Verklebungen nach Plasmabehandlung
Die Grafik zeigt deutlich, dass derartige unpolare Materialien ohne Vorbehandlung faktisch nicht zu verkleben sind. Nach Aktivierung steigt die Zugscherkraft um das etwa 50fache. Auch nach 8 wöchiger Lagerung vor der Verklebung sind diese Ergebnisse ebenfalls erzielbar, die Behandlung ist langzeitstabil.

Haftungsverbesserung: Von der High Tech Klebverbindung bis zur Nassetikettierung oder dem Verkleben von Faltschachteln; Präzise Vorbehandlung der Klebfläche ermöglicht den Einsatz moderner lösungsmittelfreier UV- Klebstoffe oder natürlicher, wasserbasierender Systeme. Beispielsweise werden Polycarbonat-Fensters in die Gehäusehalbschale des Handys eingeklebt, können Casein-Klebstoffe zur Etikettierung von Kunststoffgebinden verwendet werden.

Industrielle Nutzung: Die Plasmatechnik wurde nach den Erfordernissen unsere Kunden entwickelt. Es stehen Systeme für die verschiedensten Anforderungen, von der flexiblen Laboranlage über die robuste, nahezu wartungsfreie Serienanlage bis zur mittels Mikroprozessor gesteuerten Gesamtanlage, in den verschiedensten Leistungsklassen, zur Verfügung. Wir beraten Sie gern zur für Sie optimalen Anlagenauslegung.