

**Systeme für die  
Oberflächenbehandlung  
mit Niederdruck-Plasma**



# Inhalt

<b>Plasma-Technologie</b>	3
<b>Was ist Niederdruck-Plasma?</b>	4-5
<b>Aktivieren/Modifizieren</b>	6-7
<b>Reinigen</b>	8-9
<b>Ätzen</b>	10
<b>Beschichten</b>	11
<b>Standard-Anlagen</b>	12-13
<b>Inline-Anlagen</b>	14
<b>Sonderanlagen</b>	15

## Systeme für die Niederdruckplasma-Oberflächenbehandlung



*Blick in die Reaktionskammer einer Niederdruck-Plasmaanlage während eines Reinigungsprozesses.*

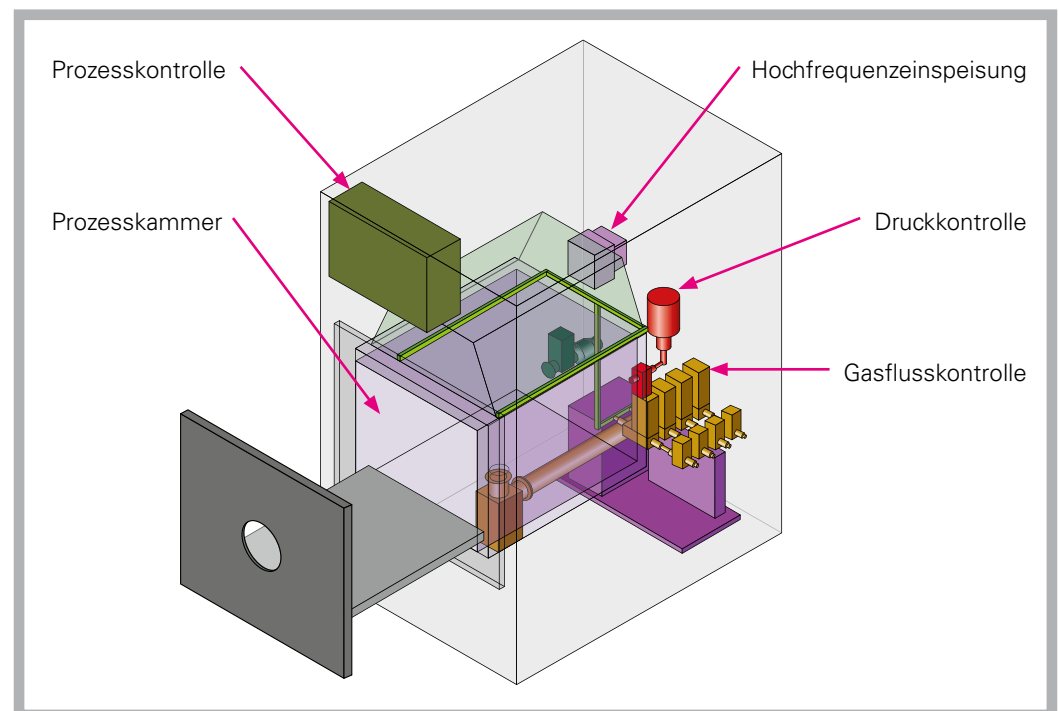
Die PINK GmbH Thermosysteme – gegründet von Friedrich Pink – hat ihren Sitz am Standort Wertheim/Main und beschäftigt mittlerweile rund 100 Mitarbeiter. Zu ihrem Produktspektrum gehören Niederdruckplasma-Anlagen für die Behandlung von Oberflächen, Systeme für vakuumgestütztes Löten, Sinteranlagen sowie Anlagen für die Trocknungs- und Prozesstechnik.

Durch kontinuierliche Produktoptimierungen und konsequente Kundenausrichtung in den vergangenen Jahren ist das Familienunternehmen PINK stetig und erfolgreich gewachsen.

PINK arbeitet international mit einem Netzwerk von bereichsspezifischen Vertretungen auf allen bedeutenden Märkten und liefert weltweit Anlagen und Systeme nach Kundenanforderung. Namhafte Technologie- und Forschungsunternehmen vertrauen auf die qualitativ hochwertigen und innovativen Produkte des Unternehmens.

PINK ist der geeignete Partner, wenn es um anwendungsspezifische Niederdruck-Plasmaanlagen aller Größen und Ausstattungsvarianten geht. PINK produziert sowohl Stand-alone-Anlagen als auch Rolle-Rolle-Anlagen und Inline-Systeme.

### Schematischer Aufbau einer Niederdruck-Plasmaanlage



## Die sanfte Kraft des vierten Aggregatzustands

Materie verändert bei bestimmten Temperaturen ihre Erscheinungsform. Im Allgemeinen sind die Aggregatzustände fest, flüssig und gasförmig bekannt, doch gibt es noch einen weiteren Zustand der Materie – das Plasma. Ein Plasma ist die ionisierte Form eines Gases und wird auch als „vierter Aggregatzustand“ bezeichnet. Plasma unterscheidet sich von dem Gas, aus dem es entstanden ist, durch die wesentlich höhere elektrische Leitfähigkeit und chemische Reaktivität.

Beispiele für natürlich vorkommende Plasmen sind Blitze, Nordlichter oder die Sonne. Aber auch im täglichen Leben begegnen uns technische Anwendungen von Plasmen in Form von Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen oder Fernsehgeräten.

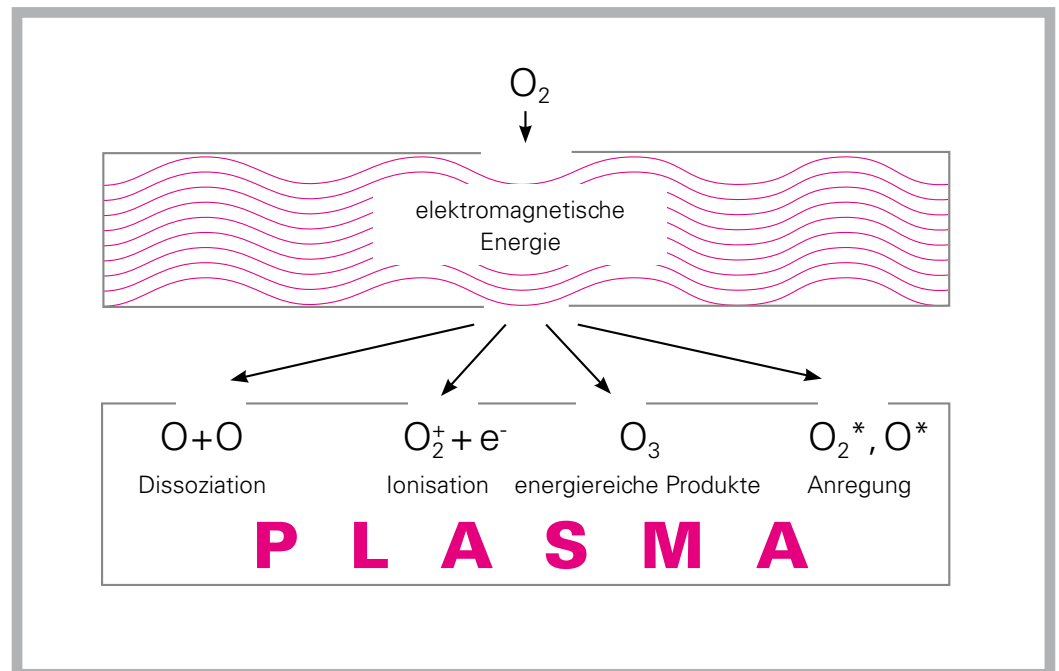
### Niederdruckplasma – Energie ohne Hitze

Bei Atmosphärendruck ist Plasma sehr heiß. Beispiele hierfür sind Flammen und Bogenentladungen.

Wird der Druck auf ca. 100 Pa (1 mbar) verringert, so kann Plasma schon bei Raumtemperatur erzeugt und erhalten werden. Es wird dann auch als kaltes Plasma oder nicht thermisches Plasma bezeichnet.

Die Energie der Elektronen entspricht dennoch einer Temperatur von mehreren 1.000 K – ein sehr reaktionsfreudiges Medium. Dies ermöglicht die wirkungsvolle und zugleich schonende Behandlung von Kunststoffen und anderen temperaturempfindlichen Materialien.

### Das Prinzip des Niederdruck-Plasmas



Plasmen, die wir aus der Natur kennen: Blitze und Nordlichter.



Künstlich erzeugte Plasmen sind z.B. die Plasmalampe und der Lichtbogen in der Schweißtechnik.

# Effiziente Verfahren für beste Ergebnisse

## Breites Anwendungsspektrum

Niederdruckplasma wird durch das Anlegen von elektromagnetischen Feldern erzeugt. Die hierbei ablaufenden chemischen und physikalischen Prozesse hängen von der Art des Gases und der Anregungsfrequenz ab. Das eingesetzte Prozessgas – das auch ein Gasgemisch sein kann – bestimmt, ob ein neutrales, oxidierendes oder reduzierendes Plasma entsteht.

## Neutrale Plasmen

Sie entstehen z.B. aus Edelgasen und ihre Wirkung beruht auf physikalischen Effekten: Verunreinigungen werden durch ein Bombardement mit schweren Ionen entfernt (Sputtern). Eine niedrige Anregungsfrequenz (kHz) verstärkt diese Wirkung beträchtlich, da die Ionen dann wesentlich höhere Geschwindigkeiten erreichen, mit denen sie auf die Oberfläche treffen. Dieses Verfahren hat seine Grenzen dort, wo das Behandlungsgut selbst der Belastung durch schnelle Ionen und dem damit verbundenen Wärmeübertrag nicht gewachsen ist.

## Reaktive Plasmen

Sie entstehen z.B. aus Sauerstoff, Wasserstoff oder Fluorkohlenstoff-Verbindungen. Die damit einhergehende oxidierende, reduzierende bzw. funktionalisierende Wirkung beruht auf den im Plasma vorhandenen Ionen und Radikalen, die Reaktionen mit dem Material des Substrats bzw. der aufliegenden Verunreinigung eingehen. Es hinterlässt aktivierte, passivierte oder besonders saubere Oberflächen.

Eine hohe Anregungsfrequenz (GHz) ist günstig für solche Reaktionen, da sie eine hohe Ionendichte im Plasma erzeugt und die Reaktionen dadurch sehr schnell vonstattengehen. Gleichzeitig bleiben die Ionenenergien niedrig, wodurch Sputtereffekte und Wärmebelastung entfallen bzw. minimiert werden.

## Umweltschonend und effizient

Diese Verfahren der Niederdruck-Plasmatechnologie sind nicht nur äußerst wirksam, sondern auch ökologisch neutral und ökonomisch sinnvoll, da in der Regel keine umweltschädlichen Abfallprodukte anfallen und somit keine Entsorgungskosten entstehen.

## Beispielhafte Niederdruckplasma-Behandlungseffekte

- Entfernen von organischen Rückständen
- Aktivierung durch Oxidation von Polymerketten
- Beschichtung durch Polymerisation geeigneter Monomere
- Entfernung von störenden Oxidschichten durch Reduktion
- Ätzung durch den Einsatz aggressiver Gase und Reaktionsbedingungen

Mit den verschiedenen Prozessgasen und Anregungsfrequenzen öffnet sich ein breites Spektrum an möglichen Plasma-Effekten. Die Ermittlung geeigneter Prozessparameter ist dann auch Gegenstand einer qualifizierten Prozessentwicklung, auf die nicht verzichtet werden sollte. PINK garantiert alle Prozesse aus eigener Entwicklung und befreit die Kunden damit vom Risiko einer Fehlinvestition.

## Plasmaeigenschaften bei unterschiedlichen Anregungsfrequenzen

	Niederfrequenz (NF) 40 kHz	Radiofrequenz (RF) 13,56 MHz	Mikrowelle (MW) 2,45 GHz
Plasmadichte	Gering	Mittel	Hoch
Wärmebelastung	Hoch	Mittel	Gering
Sputtern	Erheblich	Mittel	Gering

## Individuelles Modifizieren oder Aktivieren von Oberflächen



Hydrophobe Polymeroberfläche vor einer Behandlung im Niederdruck-Plasma.



Nach der Plasmabehandlung verfügt die gleiche Oberfläche über hydrophile Eigenschaften.



Durch Aktivierung im Niederdruckplasma erhöht sich die Oberflächenspannung und es werden O-funktionelle Gruppen in die PE-Oberfläche eingebaut. Dadurch verbessert sich die Haftung des Aufdrucks.

### Verbesserung der Haftung auf Polymeren

Die Oberflächen zahlreicher industrierelevanter Kunststoffe wie Polyolefine (PE, PP, EPDM oder PTFE) sind derart unpolar, dass sie von Lacken, Druckfarben und Klebern nur unzureichend benetzt werden. Auch Beschichtungen von bioorganischen Materialien oder Metallen sind oft nur schlecht oder nur mit teuren, speziellen polymeren Materialien realisierbar.

Mit der Niederdruck-Plasmatechnologie kann jedoch auf einfache, effiziente Weise eine Aktivierung oder chemische Modifikation von polymeren Oberflächen erzielt werden. In zahlreichen Industrieanwendungen hat sich dieses Verfahren bereits in Bezug auf die bessere Verarbeitbarkeit (Verkleben, Bedrucken, Lackieren etc.) von Polymeren bewährt.

### Anwendungsbereiche

- Automobil- und Automobilzulieferindustrie
- Medizintechnik
- Elektronikindustrie
- Elektroindustrie
- Chipkartenherstellung
- Kunststoffverarbeitende Industrie
- Forschung/Entwicklung

### Plasmaaktivierung – für exzellente Verbundeigenschaften bei Klebeanwendungen

Um Adhäsion an den Oberflächen unpolare Kunststoffe zu erreichen, müssen polare Gruppen an den Oberflächen erzeugt werden. Dies führt zu einer Erhöhung der Grenzflächenenergie und damit zu einer Affinitätssteigerung zu Klebstoffen, Lacken, Farben etc.

Wenn es darüber hinaus sogar zur Ausbildung kovalenter chemischer Bindungen zwischen Substrat und Kleber oder Lack kommt, ist besonders hohe Haftfestigkeit zu erwarten. In einem solchen Fall bricht z.B. der Verbund erst bei hoher mechanischer Belastung und nicht an der Grenzfläche, sondern innerhalb einer der Verbundkomponenten.

Mit Hilfe der Niederdruck-Plasmatechnologie können polare funktionelle Gruppen in die Oberfläche von Kunststoffen eingebaut werden. Je nach Auswahl der eingesetzten Gase können sauerstoffhaltige Gruppen wie -OH oder stickstoffhaltige wie -NH<sub>2</sub> eingebaut werden. Dieser Effekt ist auf die Oberflächen beschränkt, der Polymergrundkörper bleibt unbeeinflusst.



In der Medizintechnik werden häufig Kunststoffkomponenten im Plasma behandelt, mit dem Ziel, eine Hydrophilierung der Oberflächen von Mikrotiterplatten, Spritzennaben etc. zu erreichen.

# Langzeitverhalten von plasmaaktivierten Oberflächen

Bei der Aktivierung werden kovalente chemische Bindungen zwischen Sauerstoff- und Kohlenstoffatomen erzeugt, die durch ihre Polarität Wechselwirkungen zwischen der Oberfläche und einer aufgetragenen Substanz ermöglichen. Diese chemischen Bindungen sind über die Zeit stabil und werden unter normalen Lagerbedingungen nicht abgebaut. Die Lagerstabilität wird jedoch durch diese Faktoren beeinflusst:

- Nachträgliche Verunreinigung von außen
- Nachträgliche Verunreinigung von innen
- Physikalische Vorgänge im Material

## Verunreinigungen von außen

Eine nachträgliche Verunreinigung von außen kann durch unsachgemäße Lagerung oder Handhabung auftreten: Kontakt mit verunreinigten Gegenständen oder Händen, unsaubere Atmosphäre im Lagerraum, Übertrag von Bestandteilen des Verpackungsmaterials.

## Verunreinigungen von innen

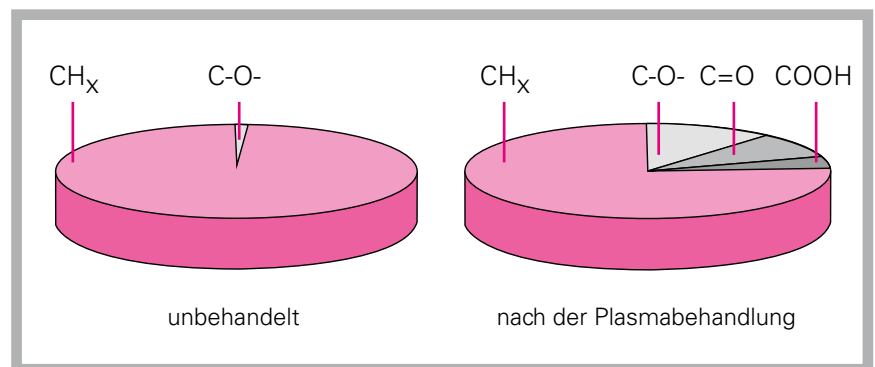
Viele Kunststoffe sind heute durch Zuschlagstoffe auf besondere Eigenschaften hin optimiert: Weichmacher, UV-Stabilisatoren, Farbstoffe, brandhemmende Substanzen uvm. Diese Zuschlagstoffe sind häufig nicht chemisch mit der Kunststoffmatrix verbunden und sind daher innerhalb des Materials beweglich. Nach einer Aktivierung sorgen solche vagabundierenden niedermolekularen Verbindungen für eine Maskierung der aktiven Oberfläche. Dies kann u.U. auch sehr schnell gehen.

## Physikalische Deaktivierung

Unmittelbar nach einer Aktivierung sind die funktionellen Gruppen, die für die Aktivität verantwortlich sind, alle auf die Grenzfläche des Materials ausgerichtet.

Durch Drehungen entlang der Polymerketten um chemische Einfachbindungen wird im Laufe der Zeit eine statistische Verteilung dieser Ausrichtung hergestellt. Die Gruppen sind dann willkürlich orientiert und stehen für eine Wechselwirkung mit der Umgebung nur noch zum kleineren Teil zur Verfügung. Solche Vorgänge werden durch Wärme beschleunigt, da Wärme die Beweglichkeit der Polymerketten erhöht.

## ESCA-Analyse einer Polypropylen-Oberfläche



Zusammensetzung einer Kunststoff-Oberfläche (PP) vor und nach einer Sauerstoff-Plasma-Behandlung.

## Lagerungseffekte

Gerade bei einfachen Kunststoffen ohne Additive (wie Polypropylen) kann eine Aktivierung bei sachgemäßer Lagerung und Handhabung durchaus mehrere Monate überdauern. Unter sachgemäßer Lagerung ist eine solche zu verstehen, die eine Verunreinigung von außen verhindert und gleichzeitig maximal bei Raumtemperatur erfolgt. Während der Lagerung ist eine leichte Abnahme der Oberflächenspannung dabei trotzdem immer zu erwarten, aber nicht notwendigerweise ergebnisrelevant.

In allen anderen Fällen ist eine erneute Reinigung / Aktivierung zur Auffrischung der Oberfläche in der Regel unkritisch. Gesicherte Aussagen sind allerdings erst nach entsprechenden Versuchen möglich.



## Ultrafeines Reinigen von Oberflächen

### Sauberes, zuverlässiges Verfahren

Der Reinigung von Oberflächen kommt in der industriellen Praxis, z.B. bei der Erhöhung der Haftfestigkeit von Beschichtungen, eine bedeutende Rolle zu.

Nasschemische Reinigungsverfahren hinterlassen Spuren des Reinigungs- oder Lösungsmittels auf der Oberfläche, die auch mit einer guten Spülung und Trocknung nicht restlos entfernt werden können.

Mit der Niederdruck-Plasmatechnologie lassen sich jedoch Oberflächen erzielen, die frei von organischen Verunreinigungen sind. Behandlungszeiten von nur wenigen Minuten führen bereits zu sehr guten Ergebnissen, bei denen fast keine Rückstände auf den Oberflächen verbleiben.

Dabei ist es vorteilhaft, dass das Niederdruck-Plasma eine sehr hohe Spaltgängigkeit besitzt. Das heißt, dass selbst kompliziert geformte Bauteile im Plasma perfekt gereinigt werden können, da das Gas auch in kleine Hohlräume dringt, die von Flüssigkeiten nicht erreicht werden.

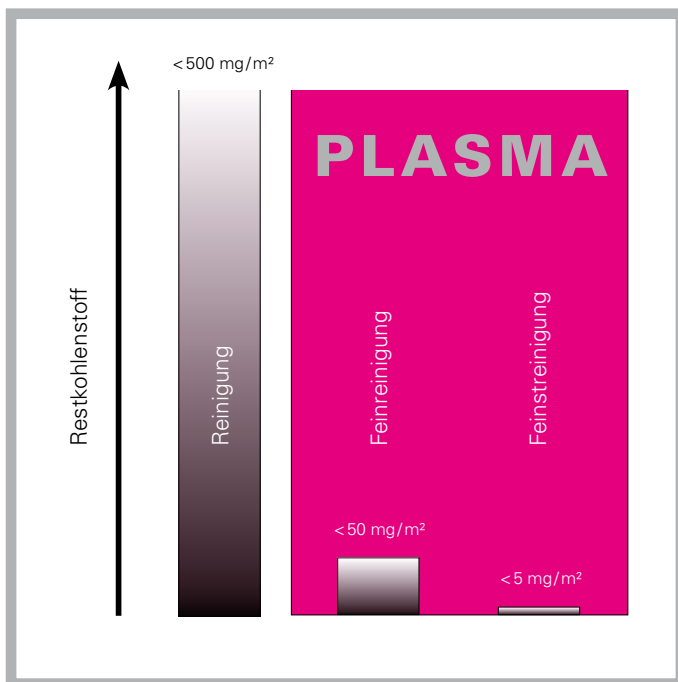
Entscheidend für den Reinigungseffekt im Plasma ist die Bildung gasförmiger und damit flüchtiger Produkte, die ohne Probleme aus dem Probenraum entfernt werden können. Die Bestandteile des Plasmas reagieren mit den organischen Verunreinigungen und werden schon bei Raumtemperatur zu Wasser und Kohlendioxid abgebaut:

$$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n + 3n \text{ O}_2 \rightarrow 2n \text{ CO}_2 + 2n \text{ H}_2\text{O}$$

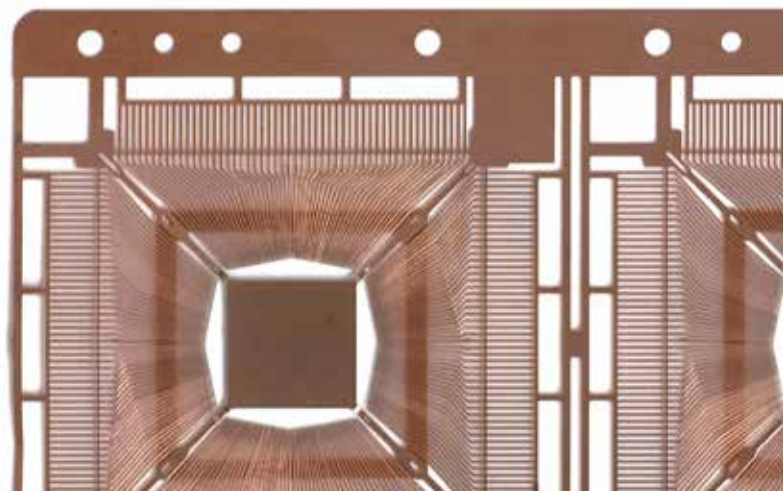
### Vorteile der Plasma-Reinigung

- Sehr hoher Reinigungsgrad (Ultrafein-Reinigung)
- Geringe Behandlungstemperatur
- Hohe Spaltgängigkeit
- Keine nachträgliche Trocknung notwendig
- Keine Reinigungsmittelrückstände
- Keine Entsorgungskosten
- Niedrige Betriebskosten
- Umweltfreundliches Verfahren

### Einteilung der Reinigungsverfahren



*Durch Reinigung im Niederdruckplasma verbessert sich die Bondbarkeit signifikant.*





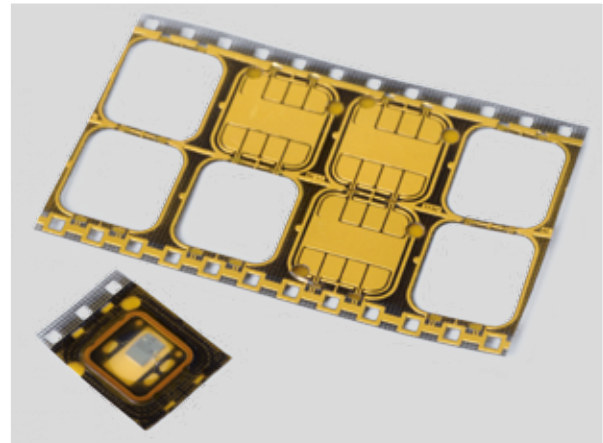
### Anwendungsbereiche

- Optische Industrie
- Mikroelektronik
- Chipkartenherstellung
- Elektroindustrie
- Glaswarenindustrie
- Metallverarbeitende Industrie
- Uhrenindustrie

### Möglichkeiten der Integration in die Produktion

Durch eine intelligente Automatisierungstechnik ist eine Integration von Plasmaanlagen in Produktionslinien möglich.

Durch die Wahl von geeigneten Pumpensystemen lässt sich die Evakuierzeit so weit reduzieren, dass anforderungsgerechte Taktfrequenzen erreicht werden. Darüber hinaus ermöglichen modular aufgebaute Systeme, schnell und flexibel auf Produktionserweiterungen zu reagieren.



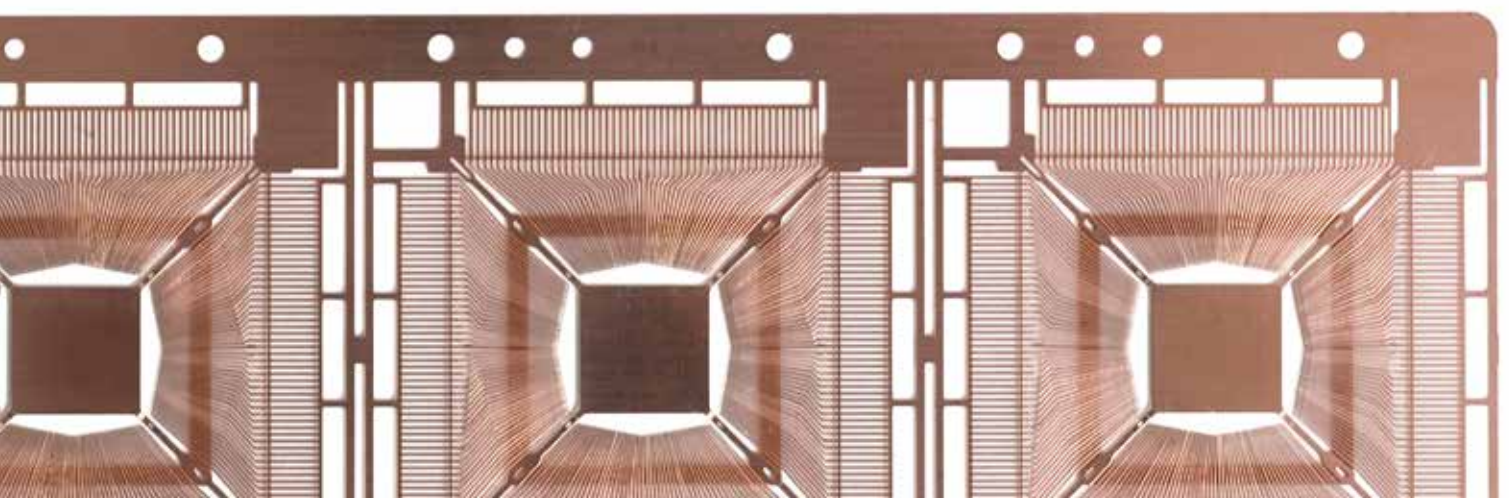
### Geeignete Materialien für die Reinigung im Niederdruck-Plasma

Alle vakuumfesten und plasmabeständigen Materialien, z.B. die meisten Kunststoffe, Metalle, Gläser, Keramiken, Kautschuk/Gummi, sogar Schaumstoffe.

### Welche Materialien eignen sich eher nicht zur Reinigung im Niederdruck-Plasma?

Alle Materialien, die durch Ausgasung eine erhebliche Störung des Vakuums bzw. des Plasmas hervorrufen. Dies trifft z.B. auf manche Silikone und Gewebe zu.

Für anorganische Verunreinigungen ist das Plasmaverfahren kaum geeignet. In Kombination mit einer nasschemischen Vorreinigung können jedoch auch Werkstücke, die sowohl anorganische als auch organische Verunreinigungen haben, gereinigt werden.



## Hochpräzises Ätzen von Oberflächen

### Flexibles, anwendungsbezogenes Verfahren

Beim Plasma-Ätzen kann praktisch jedes organische Material bearbeitet werden. Dabei beruht die Ätzwirkung auf der gleichen chemischen Reaktion wie das Reinigen. Nur die verschiedenen Parameter wie z.B. Zeit und Leistung werden den Erfordernissen angepasst.

Zusätzlich zum Sauerstoff können weitere Gase zugesetzt werden, die die Ätzrate deutlich steigern können. Meist werden fluorierte Gase wie  $\text{CF}_4$  benutzt. Die dabei erzeugten Fluorradikale sind erheblich reaktiver als das Sauerstoff-Plasma. Jedoch müssen die Reaktionsprodukte durch geeignete Filter zurückgehalten werden.

### Anwendungsbereiche

- Halbleiterindustrie
- Leiterplattenindustrie
- Mikroelektronik
- MEMs

### Vorteile des Plasma-Ätzens

- Hohe Spaltgängigkeit, daher auch für Mikro-Löcher geeignet
- Praktisch alle Dielektrika ätzbar
- Keine toxischen Chemikalien notwendig
- Simultane Bearbeitung aller Löcher
- Niedrige Betriebskosten

### Ökologische und ökonomische Vorteile

Das Plasmaverfahren zeichnet sich im Vergleich zu den herkömmlichen nasschemischen Verfahren durch einen sehr geringen Chemikalieneinsatz aus. Zudem sind die überwiegend eingesetzten Prozessgase ungefährlich (z.B. Sauerstoff, Stickstoff oder  $\text{CF}_4$ ), leicht verfügbar und preiswert.

Somit entfallen aufwändige Investitionen in die Arbeitssicherheit und teure Entsorgungskosten. Der Energiebedarf ist relativ gering, und eine Trocknung der Bauteile entfällt, da es sich um einen trockenchemischen Prozess handelt.

### Desmearing / Rückätzen

Eine weitere Anwendung für die Plasmatechnologie ist das Desmearing oder Rückätzen von mechanisch gebohrten Leiterplatten. Der Prozess kann gleichzeitig an der Vorder- und Rückseite der Leiterplatten und simultan an allen Löchern erfolgen. Durch die hohe Spaltgängigkeit des Plasmaprozesses können auch Löcher  $< 0,3$  mm rückgeätzt werden – selbst bei Materialien wie Teflon.



*Moderne Leiterplatten und viele andere Elektronikkomponenten basieren auf hochwertigen Folien. Deren Bearbeitung kann sowohl durch Plasma-Ätzen als auch durch Plasma-Aktivieren erfolgen.*

## Funktionelles Beschichten von Oberflächen

### Vielzahl von Beschichtungsvarianten auf unterschiedlichsten Materialien

Die Niederdruck-Plasmatechnologie ist ein Verfahren, mit dem spezielle funktionelle Gruppen auf Oberflächen abgeschieden werden können. Damit kann ein definierter Beschichtungseffekt auf unterschiedlichsten Materialien erzielt werden.

Diese Plasmapolymerisation – auch PECVD genannt – ist ein Beschichtungsverfahren und auf Grund der geringen thermischen Belastung des Substrates eignet es sich besonders für die Beschichtung von Kunststoffen. Es kann jedoch auch auf einer Vielzahl anderer Materialien wie z.B. Metall, Glas, Keramik, Halbleiter und Textilien angewandt werden.

### Anwendungsbereiche

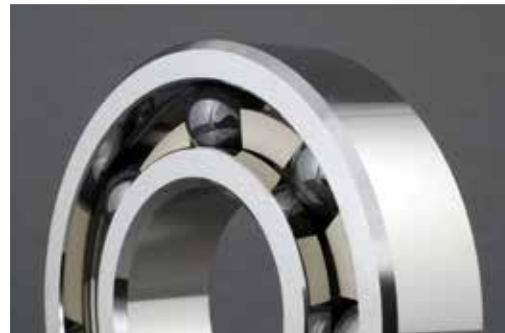
- Automobil- und Automobilzulieferindustrie
- Medizintechnik
- Dichtungstechnik
- Forschung/Entwicklung
- Verpackungsindustrie

Besonders interessant für industrielle Prozesse der Oberflächentechnik ist die große Vielfalt von Schichteigenschaften, die aufgrund der zahlreichen variierbaren Prozessparameter erzielt werden können.

Die Plasma-Beschichtungen können auch als Primerschicht für nachfolgende Verfahren angewandt werden. Gleichzeitig können derartige Primerschichten auch als Korrosionsschutz dienen.

### Beschichtungsvarianten

- Hydrophobe Schichten
- Hydrophile Schichten
- Diffusionsdichte Schichten
- Biokompatible Schichten
- Primerschichten
- Anti-Eis-Schichten



Bei Hybridwälzlagern aus Stahlringen und keramischen Kugeln verbessern sich die Laufeigenschaften durch Plasmabeschichtung. Foto: Cerobear GmbH

### Widerstandsfähig – auch bei extrem dünnen Schichten

Im allgemeinen sind plasmapolymerisierte Schichten dreidimensional hochvernetzt. Daher sind sie thermisch und chemisch sehr belastbar.

### Vorteile des Plasma-Beschichtens

- Große Variantenvielfalt der Schichteigenschaften
- Geringe thermische Belastung, daher auch für temperaturempfindliche Kunststoffe geeignet
- Hohe thermische und chemische Belastbarkeit der Schichten

»Der Begriff PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition) steht für die plasmainduzierte Materialabscheidung.«

## Standardsysteme zum Aktivieren, Reinigen, Beschichten, Ätzen

PINK steht für qualitativ hochwertige Anlagen. Das Produktprogramm der Standard-Anlagen reicht vom kompakten Niederdruck-Plasma-Tischgerät V6-G, das sich ideal sowohl für Plasmaanwendungen in der Kleinserienfertigung als auch für Versuchsreihen in Forschung und Entwicklung eignet, bis zu den Standsystemen, die mit unterschiedlichen Plasmaerzeugungsfrequenzen und Leistungen ausgestattet werden können und somit variabel für die unterschiedlichsten Plasmaprozesse einsetzbar sind.

### Systemeigenschaften

- USB-Anschluss
- Ethernet-Schnittstelle
- Fernwartung (VPN)
- Schwenktür
- Mikrowellenanregung 2,45 GHz



**V6-G**

Anlagentyp	Tischgerät
Kammerabmessungen (B x T x H)	170 x 200 x 170 mm
Mikrowellenleistung	50–300 W
Gaseinlässe mit Mass-Flow-Control	1
Elektrischer Anschluss	230 V, 50/60 Hz
Anschlussleistung (ohne Pumpe)	0,5 kVA
Anlagenabmessungen (B x T x H)	640 x 710 x 710 mm

### Optionen:

Zusätzliche Gaseinlässe	2
Weitere Anregungsfrequenzen (40 kHz, 13,56 MHz)	—
Soft start/slow vent	✓
Mikrowelleneinkopplung von der Seite	✓
Drehtisch	—
Drehtrommel	✓
Türauszug	—
Automatische Türöffnung	—



**V10-G**

**V15-G**

**V55-G**

**V80-G-Side**

Tischgerät	19"-Schrank	19"-Schrank	19"-Schrank
Ø 215 x T 260 mm	250 x 250 x 250 mm	400 x 460 x 340 mm	400 x 500 x 430 mm
50–600 W	100–600 W	100–1.200 W	100–1.200 W
1	1	2	2
230 V, 50/60 Hz	230/400 V, 50/60 Hz	230/400 V, 50/60 Hz	230/400 V, 50/60 Hz
1,5 kVA	1,5 kVA	2,2 kVA	2,2 kVA
720 x 820 x 820 mm	670 x 900 x 1.850 mm	670 x 900 x 1.850 mm	850 x 900 x 1.850 mm

2	3	2	2
—	✓	✓	—
✓	✓	✓	✓
—	✓	—	✓
—	✓	✓	✓
—	✓	✓	✓
✓	—	✓	✓
—	—	✓	✓

## Maßgeschneiderte Automatisierungslösungen für die Serienfertigung

### Plasmabehandlung im Inline-Betrieb

Um die Vorteile der Plasmatechnologie auch für die industrielle Serienfertigung nutzbar zu machen, bietet PINK kundenspezifische Lösungen zur Integration der Anlagen in bestehende oder neue Produktionslinien an.

Die technische Ausstattung wird individuell an die Kundenanforderungen angepasst, so dass das Plasmaverfahren vollautomatisiert und hoch produktiv eingesetzt werden kann.



V200-2G-Auto



*Teilautomatisiertes System für die Plasma-Reinigung. Die manuelle Bestückung und Entnahme wird durch Tische erleichtert. Mit kleinen Modifikationen kann diese Anlage in eine automatisierte Produktionslinie integriert werden.*



## Für jede Kundenanforderung die passende Lösung

PINK bietet neben Standardsystemen auch maßgeschneiderte Sonderanlagen an. Die Systeme werden zum Beispiel in Bezug auf Ihre Kammervolumina, Anregungsfrequenzen und Steuerungen individuell nach Kundenwunsch konstruiert.

Der Service beinhaltet grundsätzlich eine umfassende Beratung, die Analyse der Aufgabenstellung und die Entwicklung des idealen Plasmaprozesses nach Kundenanforderung. So können größtmögliche Produktivität und Zuverlässigkeit, auch für anspruchsvolle Einsatzzwecke, erreicht werden.



Beispiel für eine kundenspezifische Anlage.

### Rolle-Rolle-Anlagen zur Plasmabehandlung von flexiblen Bändern

Bei der Rolle-Rolle-Technik handelt es sich um eine Variante, die speziell für die Plasmabehandlung von flexiblen Bändern entwickelt wurde. Dabei wird das Band während der Behandlung kontinuierlich von einer Rolle auf eine andere umgespult. Die Transportgeschwindigkeit ist abhängig von der Art des Plasmaprozesses.

Die Plasmaprozesse, die bei bandförmigen Substraten zum Einsatz kommen, sind z.B. Ätzen, Aktivieren, Beschichten und Reinigen. Dabei können sowohl Kunststofffolien als auch Metallbänder, wie z.B. Leadframes bearbeitet werden. Die Bearbeitung von Rollen mit Interleaf (Schutzfolie) ist ebenfalls möglich.



Mit der Rolle-Rolle-Anlage V200-8G-K-RR wird die Oberfläche von Leadframes gereinigt.



Detail einer Anlage zum Behandeln von Folien.





**PINK GmbH**  
**Thermosysteme**

Am Kessler 6  
97877 Wertheim  
Germany  
T +49 (0) 93 42 919-0  
F +49 (0) 93 42 919-111  
plasma-finish@pink.de  
www.pink.de

**Kompetenzfelder**

Plasmatechnik  
Löttechnik  
Sintertechnik  
Trocknungstechnik