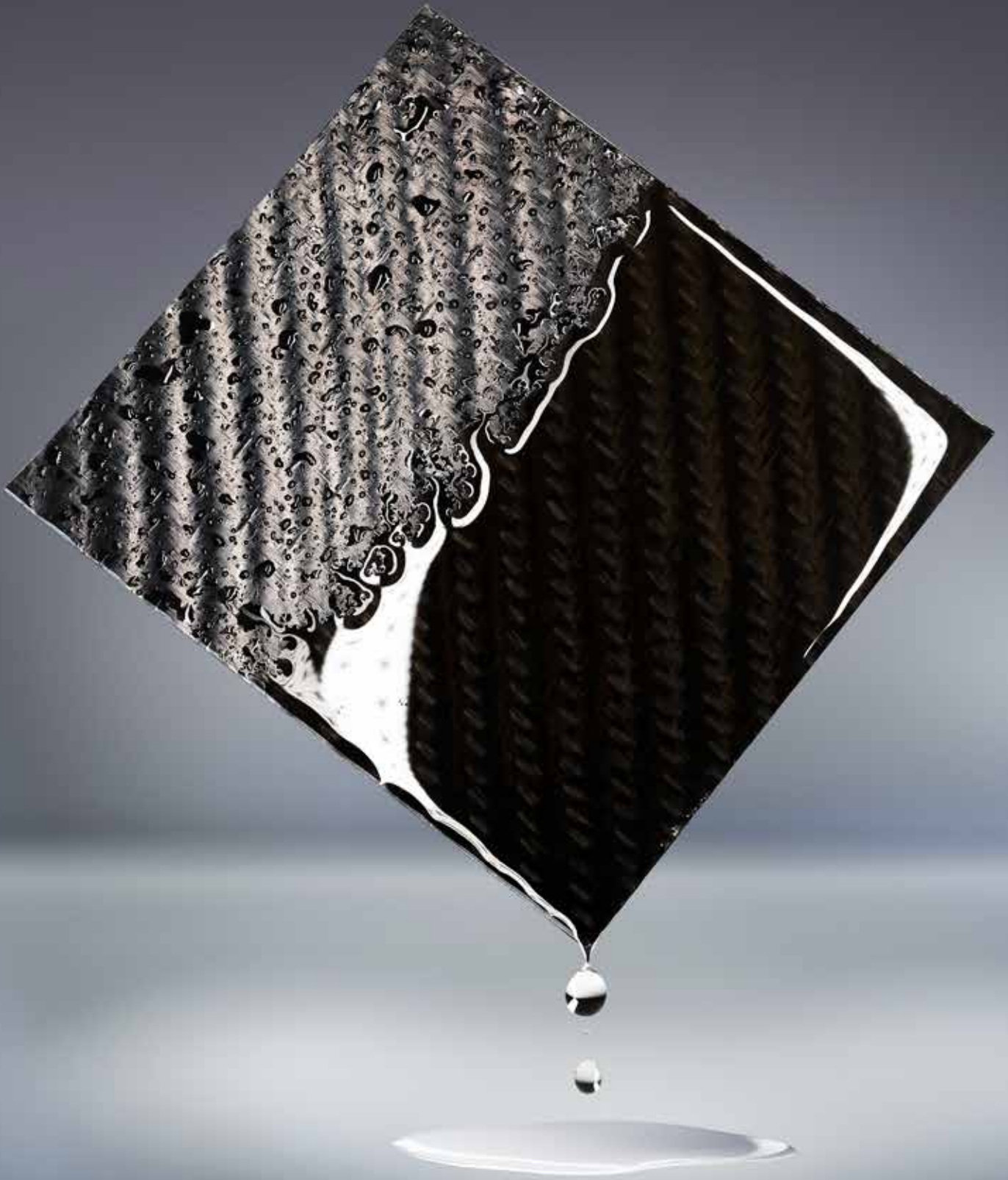


# QUALITÄTSSICHERUNG MIT INDIKATOREN UND TESTTINTEN

*QUALITY ASSURANCE WITH INDICATORS  
AND TEST INKS*



**MADE  
IN  
GERMANY**





# PROZESSKONTROLLE

## PROCESS CONTROL

Der Erfolg einer Plasmabehandlung lässt sich ohne Hilfsmittel mit bloßem Auge nicht feststellen. Daher ist eine geeignete Prozessüberwachung, beziehungsweise Steuerung wichtig. Die Steuerung muss in der Lage sein, prozessrelevante Plasmagrößen zu überwachen. Somit lassen sich bereits während des Prozesses Abweichungen vom Sollwert feststellen. Je nach Art der Steuerung reagiert die Anlage automatisch auf Abweichungen und schlägt Alarm, oder der Bediener muss von Hand nachregeln. Nach dem Prozess gibt es verschiedene Kontrollmethoden und Hilfsmittel um den Erfolg der Plasmabehandlung nachzuweisen. Je nach Steuerung lassen sich viele prozessrelevante Parameter in Echtzeit überwachen und auch speichern.

*Without tools, the result of a plasma treatment is not visible to the naked eye. Accordingly, suitable process monitoring or control is essential. The control must be able to monitor process-relevant plasma factors. In this way, any deviations from the setpoint value are detected already during the process. Depending on the type of control system, the system reacts automatically to deviations and issues an alarm, or the operator has to readjust the parameters manually. After the process, there are different control methods and tools to prove the success of the plasma treatment. Depending on the control, many process-relevant parameters can be monitored in real time and also saved.*

# KOHLENSTOFFSCHICHTINDIKATOREN

## *CARBON COATS INDICATORS*

Eine sehr zuverlässige und wirtschaftliche Methode den Erfolg einer Plasmabehandlung nachzuweisen sind die sogenannten Plasmaindikatoren. Die Indikatoren werden dem laufenden Plasmaprozess beigelegt und zeigen zuverlässig den Erfolg der Plasmabehandlung an.

Kohlenstoffschichtindikatoren sind mit einem Kohlenstoff-Polymer beschichtete Klebeetiketten, die sich auf ein Bauteil oder einen Dummy aufkleben lassen. Es gibt sie in verschiedenen Schichtstärken, da in Abhängigkeit zu der Prozessdauer verschiedene Etiketten nötig sind. Bei der Behandlung wird die Kohlenstoffschicht abgetragen. War der Plasmaprozess erfolgreich, löst sich das Kohlenstoff-Polymer auf und eine weiße Fläche bleibt zurück. Damit ist die erfolgreiche Plasmabehandlung auf einen Blick nachzuweisen. Der Indikator hat keinerlei Auswirkung auf den eigentlichen Plasmaprozess oder auf das Bauteil. Das Plasma trägt die Indikatorschicht mit Hilfe der Sauerstoffatome ab, die sich im Plasma aus Sauerstoffmolekülen bilden.

Wenn diese Atome auf die Kohlenstoffschicht treffen, reagiert der Kohlenstoff u. a. zu Kohlenstoffdioxid. Zurück bleibt ein sauberes Etikett. Die richtige Stärke des Indikators wird ermittelt, indem man ein Probeobjekt (z.B. Glasobjektträger) mit je einem Indikator jeder Stärke beklebt und mit den Bauteilen in die Anlage legt. Wenn nach der Behandlung beispielsweise die drei dünnsten Indikatorschichten verschwunden sind, ist Stärke 3 der richtige Indikator für den Prozess.

Die Kohlenstoffschichtindikatoren können für die folgende Prozesse angewendet werden:

- Reinigen
- Aktivieren
- Ätzen



The so-called plasma indicators are a very reliable and economic method of proving the success of a plasma treatment. The indicators are added to the running plasma process and reliably show the success of the plasma treatment.

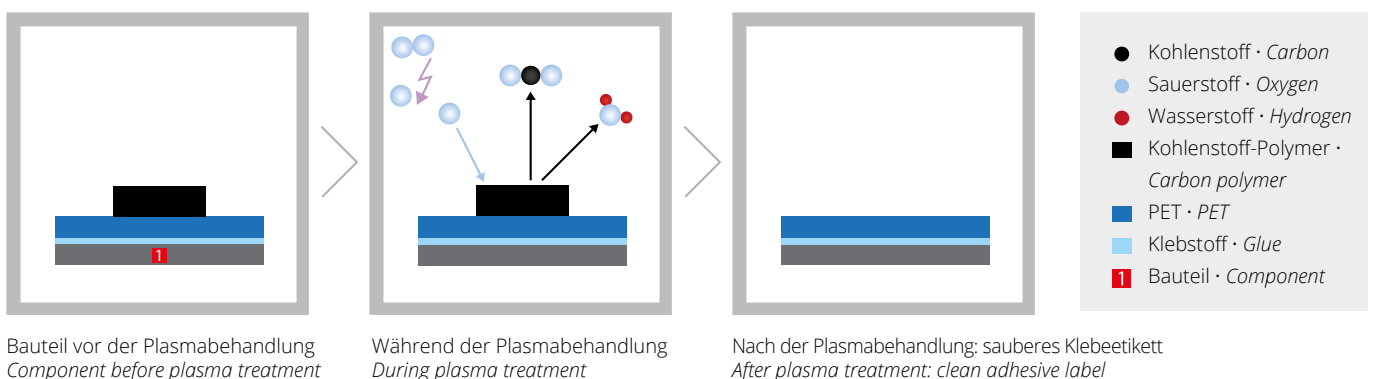
Carbon coats indicators are adhesive labels coated with a carbon polymer which can be attached to a component or dummy. They are available in different coat thicknesses because different labels are required depending on the process duration. During the treatment, the carbon layer is removed. If the plasma process was successful, the carbon polymer will dissolve, leaving an area white. This proves at a glance that a plasma treatment was successful.

The indicator does not in any way affect the actual plasma process or the component. The plasma removes the indicator layer by means of the oxygen atoms which form

in the plasma from the oxygen molecules. When these atoms meet the carbon coats, the carbon reacts to form carbon dioxide, among others. A clean label is revealed. To determine the correct thickness of the indicator, you stick one indicator of each thickness on a sample object (e.g. glass slide) and place it in the system with the components. If, for example, the three thinnest indicator layers have disappeared after treatment, thickness 3 is the correct indicator for the process.

The carbon coats indicators can be used for the following processes:

- Cleaning
- Activation
- Etching



# ATMOSPHÄRENDRUCK-INDIKATOREN

## *ATMOSPHERIC PRESSURE INDICATORS*

Der Atmosphärendruckplasma-Indikator ist auch bei hohen Durchlaufgeschwindigkeiten noch einsetzbar, da selbst eine nur teilweise Zerstörung des Gewebes im Etikett auf einen Plasmastrahl der definierten Intensität hinweist. Denn ausgiebige Versuche mit Heißluft bei gleichen Leistungen und Abständen haben gezeigt, dass die Wärme allein nicht ausreicht, um das Gewebe zu zerstören.

Die Atmosphärendruck-Plasmaindikatoren können für die folgenden Bereiche angewandt werden:

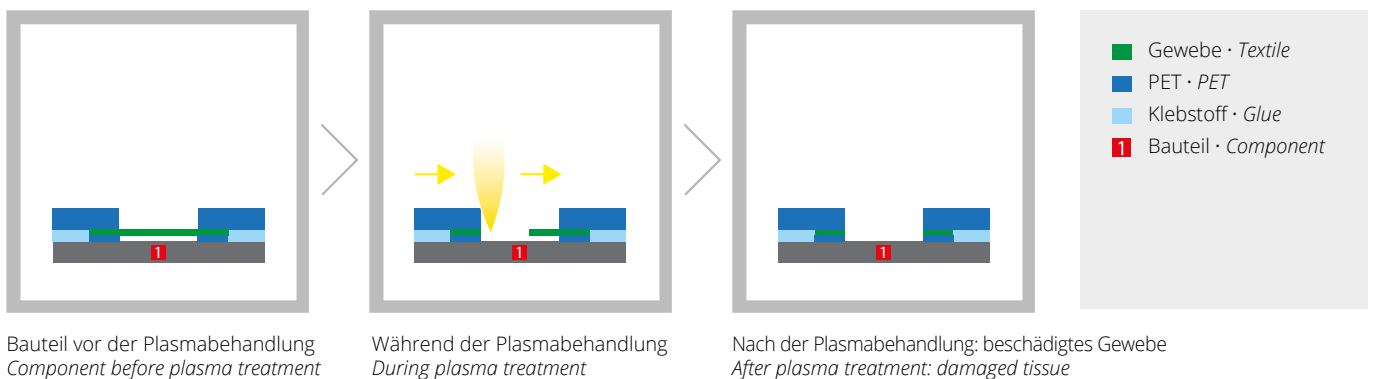
- Erfolgreiche Behandlung auf Bauteil nachweisen
- Funktion des Atmosphärendruck-Plasmasystems testen



The atmospheric pressure plasma indicator can still be used at high throughput speeds, since even partial destruction of the tissue in the label indicates a plasma beam of the defined intensity. Extensive tests with hot air at the same power levels and distances have shown that the heat alone cannot destroy the fabric.

The atmospheric pressure plasma indicators can be used for the following areas:

- Prove successful treatment on component
- Test the function of the atmospheric pressure plasma system



# TEST TINTEN SETS

## TEST INKS SET

Voraussetzung für die Haftung eines Klebers oder einer Beschichtung auf einer Oberfläche ist die Benetzung. Damit die Benetzung stattfinden kann, muss die Oberflächenenergie des Substrats größer sein, als die der Beschichtung. Insbesondere sehr viele Kunststoffe haben eine sehr kleine Oberflächenenergie und sind entsprechend schlecht klebbar. Häufig ist es das Ziel einer Plasmabehandlung, eine Oberfläche benetzbar und verklebbar zu machen.

Die Benetzbarkeit kann man einfach mit Testtinten prüfen. Diener electronic liefert ein für die meisten praktischen Anwendungen geeignetes Testtinten-Set mit 8 Flüssigkeiten mit Oberflächenspannungen zwischen 30 und 73 (105) mN/m. Außerdem gibt es ein Set mit 23 Testtinten, mit zusätzlichen Abstufungen zwischen 30 und 73 (105) mN/m.

Der Test läuft folgendermaßen ab: bildet die Testtinte einen Tropfen, beziehungsweise zieht sie sich direkt nach dem Auftragen zusammen, dann ist die Oberflächenenergie kleiner als der Wert der aufgetragenen Tinte. Verläuft die Tinte gleichmäßig auf der Oberfläche und bleibt verlaufen, so entspricht die Oberflächenenergie mindestens dem Wert der aufgetragenen Tinte.

Zerfließt eine Testtinte auf dem Substrat, so ist die Oberflächenenergie des Substrats größer als die Oberflächenspannung der Tinte.

*Prerequisite for the adhesion of a glue or a coat on a surface is sufficient wetting. To make wetting possible, the surface energy of the substrate must be greater than that of the coating. In particular a great many plastics have a very low surface energy, making bonding difficult. In many cases, plasma treatment is intended to make a surface wettable and glueable.*

*Wettability can be easily tested with test inks. Diener electronic offers a test ink kit which is suitable for most practical applications. It comprises 8 liquids with surface tensions between 30 and 73 (105) mN/m. A kit with 23 test inks is also available, with additional gradations between 30 and 73 (105) mN/m.*

*The test works as follows: If the test ink forms a drop or contracts immediately on the surface after application, the surface energy of the sample is smaller than that of the ink. If the test ink spreads evenly on the surface and remains spread, the surface energy is at least equal to that of the applied ink.*

*If a test ink dissolves on the substrate, the surface tension of the substrate is greater than the surface tension of the ink.*





## Anwendung der Test Tinten / How to use the test inks

Oberflächenenergie Bauteil = Tinte  
Tinte bleibt 3s stabil



Surface energy component = ink  
Ink remains intact for 3 seconds

Oberflächenenergie Bauteil < Tinte  
Tinte zieht sich zusammen



Surface energy component < ink  
Ink contracts

Oberflächenenergie Bauteil > Tinte  
Tinte verläuft



Surface energy component > ink  
Ink disperses

1. Da unbehandelte Materialien erfahrungsgemäß eine niedrige Oberflächenenergie haben, wählt man am besten zunächst eine Testtinte vom unteren Messbereich.

*It is known from experience that untreated materials have a low surface energy. Therefore, it is advisable to first select a test ink from the bottom measuring range.*

2. Anschließend wird 3s lang beobachtet, wie sich der aufgetragene Pinselstrich auf der Oberfläche des Materials verhält.

*Then, observe the behaviour of the brush stroke applied to the surface of the material for 3 seconds.*

3. Bleibt der Pinselstrich stabil, ist das Material gut benetzbar und die Oberflächenenergie entspricht mindestens dem Wert der Testtinte.

*When the brush stroke remains intact, the wettability of the material is good and the surface energy is at least the same as the value of the test ink.*

4. Zieht sich der Pinselstrich zusammen, so ist die Oberflächenenergie des Materials kleiner. Man wiederholt den Versuch dann mit einem niedrigeren Wert der Testtinte und wählt solange einen immer kleineren Wert, bis sich der Pinselstrich nicht verändert. So nähert man sich schrittweise dem richtigen Wert des Materials an.

*When the brush stroke contracts, the surface energy of the material is smaller than that of the test ink. Repeat the test with a lower value of the test ink and step by step select smaller values until the brush stroke does not change. In this way, you gradually approach the correct value of the material.*

5. Verläuft der Pinselstrich auseinander, ist die Oberflächenenergie des Materials größer als die der Testtinten. Man wiederholt den Versuch dann mit einem höheren Wert der Testtinte und wählt solange einen immer höheren Wert, bis sich der Pinselstrich nicht verändert.

*When the brush stroke disperses, the surface energy of the material is greater than that of the test ink. In this case, repeat the test with a higher value of the test ink and step by step select higher values until the brush stroke does not change.*

**Test Tinten farbig/ungiftig,  
angelehnt an ISO 8296 DIN 53364**

Geeignet für die Bestimmung der Oberflächenenergie aller gängigen (festen) Materialien.

Nicht giftig, nicht gesundheitsschädlich.

Lieferbar von 30 – 73 mN/m

(in 2er-Schritten)

**Test inks coloured/non-toxic,  
based on ISO 8296 DIN 53364**

*Suitable for determining the surface energy of all common (solid) materials.*

*Non-toxic, not harmful to health.*

*Available from 30 - 73 mN/m (in steps of 2)*



**8er Set (A) / Set of 8 (A)**

30, 38, 44, 48, 2 x 56, 64, 73 mN/m



**23er Set (A) / Set of 23 (A)**

30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 2x 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 73 mN/m

**Test Tinten farbig/giftig  
angelehnt an ISO 8296 DIN 53364**

Besonders geeignet für die Bestimmung der Oberflächenenergie, jedoch nicht für PVC. Längere Ablesedauer.

Giftig. Fruchtschädigend.

**Test inks coloured/toxic  
based on ISO 8296 DIN 53364**

*Particularly suitable for determining surface energy, but not for PVC. Longer reading time.*

*Toxic. Damaging to fruit.*



**8er Set (B) / Set of 8 (B)**

30, 38, 44, 48, 56, 64, 73, 105 mN/m



**23er Set (B) / Set of 23 (B)**

30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 73, 105 mN/m

**Test Tinten farblos/giftig,  
nach ISO 8296 DIN 53364**

Besonders geeignet für die Bestimmung der Oberflächenenergie, jedoch nicht für PVC. Längere Ablesedauer.

Giftig. Fruchtschädigend. Lieferbar von 30 – 105 mN/m (in 2er-Schritten)

**Test inks colourless/toxic,  
according to ISO 8296 DIN 53364**

*Particularly suitable for determining surface energy, but not for PVC.*

*Longer reading time. Toxic.*

*Damaging to fruit. Available from 30 - 105 mN/m (in steps of 2)*



**8er Set (C) / Set of 8 (C)**

30, 38, 44, 48, 56, 64, 73, 105 mN/m



**23er Set (C) // Set of 23 (C)**

30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 73, 105 mN/m



**WE CREATE  
SOLUTIONS.**

**diener**<sup>electronic</sup>  
Plasma-Surface-Technology

**Diener electronic GmbH & Co. KG** | Nagolder Straße 61 | D-72224 Ebhausen  
Phone: +49 7458 / 999 31 - 0 | Fax: +49 7458 / 999 31 - 50 | E-Mail: [info@plasma.com](mailto:info@plasma.com)

[www.plasma.com](http://www.plasma.com)

© Diener electronic GmbH & Co. KG · Zubehör Plasmaindikatoren Testtinte · 00008DE/EN-v3-202402  
Abbildungen können vom Original abweichen. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.  
*Pictures may differ from original product. Errors and omissions excepted.*