

PARYLENE-ANLAGEN

PARYLENE SYSTEMS



MADE
IN
GERMANY



WAS IST PARYLENE?

Eine Parylenebeschichtung ist die ideale Lösung zum Schutz hochwertiger Bauteile, Baugruppen oder Geräte. Parylene sind eine Gruppe von Polymeren, die chemisch exakt als Poly-para-xylylene bezeichnet werden.

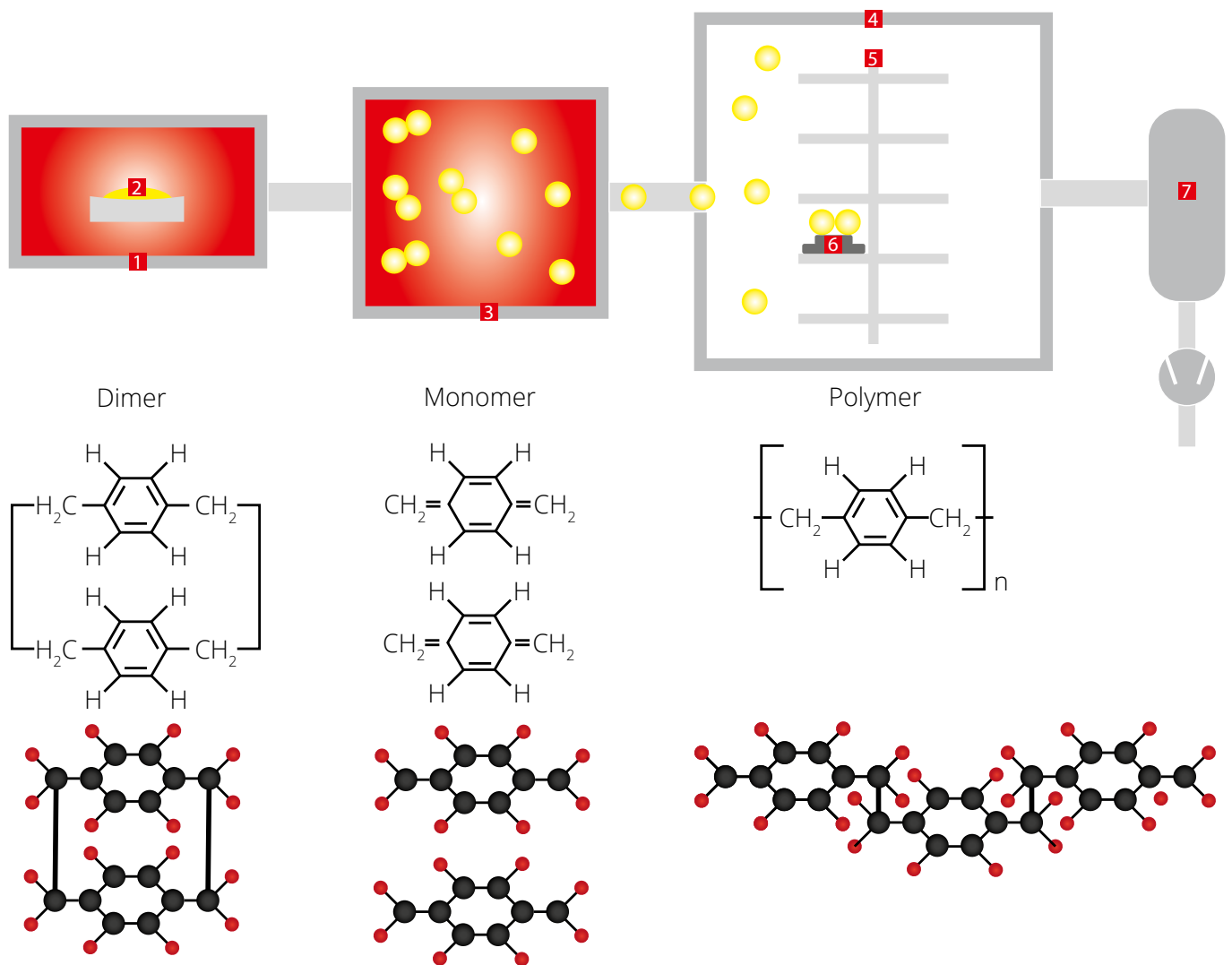
In einer nur für diese Materialklasse anzuwendenden Prozesstechnik können nahezu transparente Schutzschichten erzeugt werden.

WHAT IS PARYLENE?

Parylene coating is the ideal solution for protecting high-quality components, assemblies or devices.

Parylenes are a group of polymers whose chemically exact name is poly-para-xylylene.

In a process technology that can only be used for this material class, almost transparent protective layers can be produced.



1 Vakuumpumpe / Vacuum pump **2** Verdampfer (130 - 180 °C) / Vaporizer (130 - 180 °C) **3** Dimer-Pulver / Dimer powder

4 Pyrolyserohr (550 - 650 °C) / Pyrolysis tube (550 - 650 °C) **5** Vakuumkammer (ca. 25 °C) / Vacuum chamber (ca. 25 °C)

6 Karussell / Carousel **7** Bauteil / Component **8** Kühlfalle (-196 °C) / Cold trap (-196 °C)

VORTEILE UNSERER PARYLENE-ANLAGEN

ADVANTAGES OF OUR PARYLENE SYSTEMS

Von den verschiedenen dünnen organischen Schichten, die im Vakuum bereits mit Plasmapolymerisierung erzeugt und aufgebracht werden, hat sich die sogenannte „Parylene“-Beschichtung als Korrosionsschutzschicht wegen der besonderen chemischen Widerstandsfähigkeit gegenüber fast allen Säuren und Laugen und organischen Lösemitteln sowie wegen der guten

Beständigkeit gegen Wasserdampfdiffusion eine besondere Bedeutung verschafft. Die Bezeichnung Parylene ist eine üblich gewordene Abkürzung für die vollständige chemisch richtigere Bezeichnung Poly-Para-Xylylen, das sich durch eine Reihe von ganz herausragenden Eigenschaften von anderen Kunststoff- und Lackschichten abhebt.

Ihre Vorteile mit Parylene:

- sind vollkommen konform: d.h. sie passen sich auch komplexen Substrat-Konturen an wie z. B. scharfen Kanten, Bohrungen oder Sacklöchern
- sind porenfrei („pinhole-free“) bereits ab Schichtdicken von ca. 0,5 µm
- sind chemisch unlöslich und beständig gegen eine Vielzahl von Chemikalien
- weisen sehr gute Barriereigenschaften gegenüber Feuchtigkeit und Chemikalien auf und besitzen eine hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit
- besitzen Trockenschmiereigenschaften (niedriger Reibungskoeffizient)
- sind hydrophob: Kontaktwinkel von H₂O zwischen 92° und 98°
- sind transparent zwischen 90 % und 96 % im sichtbaren Wellenlängenbereich
- Parylene der Typen C und N, sind biokompatibel und können nach USP Class VI, ISO 10993 und FDA zertifiziert werden



■ Parylene ■ Andere Beschichtungen (z.B. Urethan, Acryl etc.)

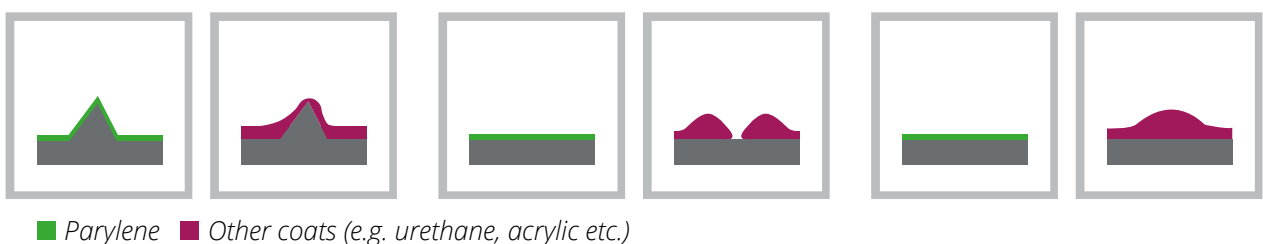


Amongst the different thin organic layers which are generated and deposited in the vacuum by means of plasma polymerisation, the so-called "Parylene" coating has gained particular importance as a corrosion protection layer for its high chemical resistance to almost all acids, alkaline solutions and organic solvents, as well as for its

high resistance to vapour diffusion. The name "Parylene" is the commonly used short form of the full and chemically correct designation poly-para-xylylene, a substance that stands out among other plastic and paint coats for its excellent properties.

The benefits with Parylene:

- are completely conformal, i.e. they adapt even to complex substrate contours such as sharp edges, bore holes or blind holes
- are pinhole-free already from coating thicknesses of approx. 0.5 μm
- are chemically insoluble and resistant to a large number of chemicals
- have very good barrier properties against moisture and chemicals and a high dielectric strength
- have dry lubricating properties (low coefficient of friction)
- are hydrophobic: wetting angle for H_2O between 92° and 98°
- are transparent between 90 % and 96 % in the visible wavelength range
- Type C and N Parylenes are biocompatible and can be certified according to USP Class VI and ISO 10993 and can be approved by the FDA.





ENTDECKEN SIE DIE MÖGLICHKEITEN

DISCOVER THE POSSIBILITIES

Das Anwendungsgebiet für Parylene ist nahezu unbegrenzt. Es reicht von einfachen Dichtungen, Rohren und Gefäßen in der Industrie über alle möglichen sensiblen elektrischen Bauteile wie Leiterplatten, Sensoren, Flugsteuersysteme und viele weitere. Da Parylene auch biokompatibel ist, wird sie sehr gerne in der Medizintechnik verwendet für Hörgeräte, Kanülen, Implantate, Sonden und Endoskope.

Parylene lässt sich in geeigneten Vakuumbeschichtungsanlagen in einer Schichtdicke von 1 µm bis ca. 50 µm auf praktisch allen Materialien wie Kunststoffe, Metalle, Glas, Keramik, Stoff, Papier aufbringen. Es hat eine besondere Verbreitung in der Korrosionsbeschichtung von bestückten Leiterplatten (PCB), Magneten und Elektromotoren, Sensoren für Druck und Temperaturmessungen und Sensoren für Füllstandsmessungen bei Lebensmitteln und Chemikalien, sowie bei medizinischen Geräten (biokompatibel), in der Uhrenindustrie und in der Sicherheitstechnik gefunden. Die Schichteigenschaften werden dadurch gekennzeichnet, dass bereits ab einer Dicke von mehr als 0,5 µm praktisch keine Fehlstellen in Form von kleinen „Pinholes“ mehr vorhanden sind und so eine hermetisch dichte Schicht entsteht, die nur über die Diffusion durchdrungen werden kann.

Als weitere Eigenschaft dieser Schichten ist neben der hohen Durchschlagsfestigkeit (ca. 5 000 Volt bei 20 µm Schichtdicke) die hohe Temperaturbeständigkeit (F-Typen) von -150 °C bis +300 °C hervorzuheben. Sehr wichtig ist hierbei auch, dass die thermische Belastung des Substrates bei der Beschichtung ausgesprochen gering ist, da die Beschichtung in der Nähe der Raumtemperatur zwischen 20 °C und maximal 60 °C erfolgt, so dass auch thermisch empfindliche Substratmaterialien für die Beschichtung geeignet sind.

Wegen seiner chemischen Beständigkeit wird die Parylenebeschichtung auch bevorzugt bei medizinischen Geräten angewandt, die mit Körperflüssigkeiten in Kontakt kommen, wie Injektionsnadeln, Kathetern oder Implantaten, sowie Herzschrittmachern und ähnlichem. Aufgrund dieser physiologischen Unbedenklichkeit eignet sich diese Parylenebeschichtung auch zum Beschichten von eventuell allergieauslösenden Brillenteilen, Uhren oder anderen Schmuckgegenständen, die eine Hautirritation auslösen könnten.

WIR FREUEN UNS AUF SIE

www.plasma.com



There are almost no limits to parylene applications. The application options of parylene coatings range from simple gaskets, pipes and vessels in industry over sensitive electric components such as printed circuit boards and sensors up to aircraft control systems etc. Thanks to its biocompatibility, Parylene is also used in medical engineering to coat hearing aids, cannulas, implants, probes and endoscopes.

In suitable vacuum coating systems, Parylene coatings of a thickness of 1 to approx. 50 μm can be deposited on practically any type of material such as plastics, metals, glass, ceramics, fabric, and paper. Parylene is particularly common in anti-corrosion-coating of printed circuit boards (PCB), magnets and electric motors, pressure and temperature sensors, and level sensors for foodstuffs and chemicals, as well as in medical devices (biocompatible), in watch making and in safety engineering. It is a special characteristic of the coating that already from a thickness of 0.5 μm and up, they are practically free of small "pinholes", i.e. free of faulty spots, which creates a hermetically sealed layer that can be penetrated by diffusion only.

Other highly advantageous properties of these coatings are their high dielectric strength (approx. 5,000 Volt at a coating thickness of 20 μm) and the high temperature resistance of -150 °C to +300 °C (F-type). Important to know: The thermal load on the substrate during the coating process is very low, since coating takes place at around ambient temperature, roughly between 20 °C and maximum 60 °C. Thus, also temperature sensitive substrate materials can be coated.

Thanks to its resistance to chemicals, Parylene coating is the method of choice for medical devices which come into contact with body fluids, such as injection needles, catheters, implants and cardiac pacemakers etc. In view of its physiological harmlessness, Parylene coating is also suitable for the coating of possibly allergenic parts of spectacles, watches and jewellery that could cause skin irritation.

WE LOOK FORWARD TO MEETING YOU

www.plasma.com



Parylene P6

TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

Version	Standgerät / Tabletop
Breite / Width	700 mm
Höhe / Height	700 mm
Tiefe / Depth	500 mm
Parylene-Kammer / Parylene-Chamber	Ø 200 mm, Höhe 200 mm, Volumen 6 Liter, andere Kammergrößen auf Anfrage erhältlich / Ø 200 mm, height 200 mm, volume 6 litres, other chamber sizes available on request
Teileaufnahme / Product support	Karussell, Ø 170 mm, Höhe 170 mm / Rotating table, Ø 170 mm, height 170 mm
Beschichtungswerkstoff / Coating substance	Parylene N, C, D, F-VT 4
Mögliche Schichtdicke / Possible coating thicknesses	0,05 bis zu 30 Mikrometer / 0.05 up to 30 micrometers
Pyrolyse / Pyrolysis	1,6 kW / max. 790 °C
Kühlfalle / Cold trap	Flüssigstickstoff, alternativ: elektromechanischer Kühler / Liquid nitrogen, alternative: electro-mechanical cooler
Pumpensystem / Pump system	Zweistufige Drehschieberpumpe, Saugleistung 16 m³/h, Enddruck 1 x 10 ⁻³ mbar / Two-stage rotary vane pump, suction capacity 16 m³/h, end pressure 1 x 10 ⁻³ mbar
Steuerung / Control	PC (Windows 11 IoT Enterprise)
Spannungsversorgung / Power supply	400 V, 50 / 60 Hz

Alle Werte ca.-Angaben / All values approximate

Parylene P17



TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

Version	Standgerät / Stand-alone unit
Breite / Width	1210 mm
Höhe / Height	1440 mm
Tiefe / Depth	785 mm
Parylene-Kammer / Parylene-Chamber	Ø 300 mm, Höhe 295 mm, Volumen 21 Liter / Ø 300 mm, height 295 mm, volume 21 litres
Teileaufnahme / Product support	Karussell, Ø 248 mm, Höhe 260 mm / Rotating table, Ø 248 mm, height 260 mm
Beschichtungswerkstoff / Coating substance	Parylene N, C, D, F-VT 4
Mögliche Schichtdicke / Possible coating thicknesses	0,05 bis zu 50 Mikrometer / 0.05 up to 50 micrometers
Pyrolyse / Pyrolysis	2 kW / max. 850 °C
Kühlfalle / Cold trap	Flüssigstickstoff, alternativ: elektromechanischer Kühler / Liquid nitrogen, alternative: electro-mechanical cooler
Pumpensystem / Pump system	Zweistufige Drehschieberpumpe, alternative Trockenläufer Saugleistung 25 m ³ / h, Enddruck 1 x 10 ⁻³ mbar / Two-stage rotary vane pump, alternative: dry pump Suction capacity 25 m ³ / h, end pressure 1 x 10 ⁻³ mbar
Steuerung / Control	PC (Windows 11 IoT Enterprise)
Spannungsversorgung / Power supply	400 V, 32 A, 50 / 60 Hz

Alle Werte ca.-Angaben / All values approximate

Parylene P120D



TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

Version	Standgerät / Stand-alone unit
Breite / Width	2200 mm
Höhe / Height	1600 mm
Tiefe / Depth	2700 mm
Parylene-Kammer / Parylene-Chamber	Ø 500 mm, Länge 610 mm, Volumen 120 Liter / Ø 500 mm, length 610 mm, volume 120 litres
Teileaufnahme / Product support	Drehtrommel, Ø 445 mm, Länge 580 mm, Volumen 90 Liter / Rotating table, Ø 445 mm, height 580 mm, volume 90 litres
Beschichtungswerkstoff / Coating substance	Parylene N, C, D, F-VT 4
Mögliche Schichtdicke / Possible coating thicknesses	0,05 bis zu 50 Mikrometer / 0.05 up to 50 micrometers
Pyrolyse / Pyrolysis	4 kW / max. 850 °C
Kühlfalle / Cold trap	Flüssigstickstoff, alternativ: elektromechanischer Kühler / Liquid nitrogen, alternative: electro-mechanical cooler
Pumpensystem / Pump system	Zweistufige Drehschieberpumpe, Saugleistung 65 m ³ / h, Enddruck 1 x 10 ⁻³ mbar / Two-stage rotary vane pump Suction capacity 65 m ³ / h, end pressure 1 x 10 ⁻³ mbar
Steuerung / Control	PC (Windows 11 IoT Enterprise)
Spannungsversorgung / Power supply	400 V, 32 A, 50 / 60 Hz

Alle Werte ca.-Angaben / All values approximate

Parylene P260



TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

Version	Standgerät / Stand-alone unit
Breite / Width	2600 mm
Höhe / Height	2000 mm
Tiefe / Depth	1000 mm
Parylene-Kammer / Parylene-Chamber	Ø 640 mm, Höhe 800 mm, Volumen 257 Liter / Ø 640 mm, height 800 mm, volume 257 litres
Teileaufnahme / Product support	Drehtrommel, Ø 560 mm, Länge 650 mm, Volumen 160 Liter / Rotating table, Ø 560 mm, height 650 mm, volume 160 litres
Beschichtungswerkstoff / Coating substance	Parylene N, C, D, F-VT 4
Mögliche Schichtdicke / Possible coating thicknesses	0,05 bis zu 50 Mikrometer / 0.05 up to 50 micrometers
Pyrolyse / Pyrolysis	4 kW / max. 850 °C
Kühlfalle / Cold trap	Flüssigstickstoff, alternativ: elektromechanischer Kühler / Liquid nitrogen, alternative: electro-mechanical cooler
Pumpensystem / Pump system	Zweistufige Drehschieberpumpe, Saugleistung 65 m ³ / h, Enddruck 1 x 10 ⁻³ mbar / Two-stage rotary vane pump Suction capacity 65 m ³ / h, end pressure 1 x 10 ⁻³ mbar
Steuerung / Control	PC (Windows 11 IoT Enterprise)
Spannungsversorgung / Power supply	400 V, 32 A, 50 / 60 Hz

Alle Werte ca.-Angaben / All values approximate



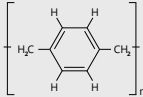
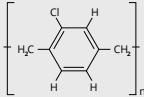
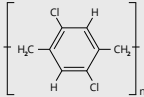
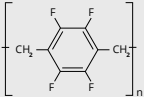
Parylene P300

TECHNISCHE DATEN / TECHNICAL DATA

Version	Standgerät / Stand-alone unit
Breite / Width	2700 mm
Höhe / Height	1600 mm
Tiefe / Depth	2200 mm
Parylene-Kammer / Parylene-Chamber	Ø 700 mm, Höhe 720 mm, Volumen 277 Liter, andere Kammergrößen auf Anfrage erhältlich / Ø 700 mm, height 720 mm, volume 277 litres, other chamber sizes available on request
Teileaufnahme / Product support	Karussell, Ø 600 mm, Höhe 660 mm / Rotating table, Ø 600 mm, height 660 mm
Beschichtungswerkstoff / Coating substance	Parylene N, C, D, F-VT 4
Mögliche Schichtdicke / Possible coating thicknesses	0,05 bis zu 50 Mikrometer / 0.05 up to 50 micrometers
Pyrolyse / Pyrolysis	4 kW / max. 850 °C
Kühlfalle / Cold trap	Flüssigstickstoff, alternativ: elektromechanischer Kühler / Liquid nitrogen, alternative: electro-mechanical cooler
Pumpensystem / Pump system	Zweistufige Drehschieberpumpe, Saugleistung 65 m³ / h, Enddruck 1 x 10 ⁻³ mbar / Two-stage rotary vane pump Suction capacity 65 m³ / h, end pressure 1 x 10 ⁻³ mbar
Steuerung / Control	PC (Windows 11 IoT Enterprise)
Spannungsversorgung / Power supply	400 V, 32 A, 50 / 60 Hz

Alle Werte ca.-Angaben / All values approximate

DIE EIGENSCHAFTEN VON PARYLENE / THE PROPERTIES OF PARYLENE

					
		Parylene N	Parylene C	Parylene D	Parylene F-VT4
Eigenschaft / Property	Einheit / Unit	Poly(para-xylylen) [1, 2, 4]	Poly(monochloro-para-xylylen) [1, 2, 4]	Poly(dichloro-para-xylylen) [1, 2, 4]	Poly(tetrafluoro-para-xylylen) F-VT4: [3]
Dichte / Density	g/cm ³	1,11 1.11	1,29 1.29	1,42 1.42	~1,6 ~1.6
Brechungsindex / Refractive index	[]	1,66 1.66	1,64 1.64	1,67 1.67	1,57 1.57
E-Modul / Tensile modulus	GPa	2,4 2.4	3,2 3.2	2,8 2.8	3,0 3.0
Streckgrenze / Yield strength	MPa	42	55	60	52
Zugfestigkeit / Tensile strength	MPa	45	70	75	55
Härte, Rockwell R / Hardness, Rockwell	HR	85	80	80	–
Fließbereich / Yield elongation	[%]	2,5 2.5	2,9 2.9	3,0 3.0	2,5 2.5
Bruchdehnung / Elongation to break	[%]	30	200	10	10-50
Reibungskoeffizient, statisch / Static coefficient of friction	[]	0,25 0.25	0,29 0.29	0,35 0.35	0,39 0.39
Reibungskoeffizient, dynamisch / Dynamic coefficient of friction	[]	0,25 0.25	0,29 0.29	0,31 0.31	0,35 0.35
Langzeithitzeständigkeit / Long time heat resistance	[°C]	60	80	100	200
1000h Dauerbelastung / 1000h Continuous	[°C]	95	115	135	250
Schmelzpunkt / Melting point	[°C]	420	290	380	–
Dielektrizitätskonstante (1 MHz) / Dielectric constant (1 MHz)	[]	2,66 2.66	2,95 2.95	2,80 2.80	2,35 2.35
Dissipationsfaktor (1 MHz) / Dissipation factor (1 MHz)	[]	0,001 0.001	0,013 0.013	0,002 0.002	0,008 0.008
Durchschlagsfestigkeit / Dielectric strength	[MV/cm]	300	185-220	215	–
Volumenwiderstand / Volume resistivity	[23 °C, 50 % RH, Ω cm]	1,4E+17 1.4E+17	8,8E+16 8.8E+16	2,0E+16 2.0E+16	1,1E+17 1.1E+17
Oberflächenwiderstand / Surface resistivity	[23 °C, 50 %RH, Ω]	1,0E+13 1.0E+13	1,0E+14 1.0E+14	5,0E+16 5.0E+16	4,7E+17 4.7E+17
Linearer Ausdehnungskoeffizient / Linear coefficient of expansion	[µm/m °C]	69	35	38	–
Wärmekapazität / Heat capacity	[25 °C, J/(g·K)]	1,3 1.3	1,0 1.0	0,8 0.8	–
Wärmeleitfähigkeit / Thermal conductivity	[W/m·K]	0,13 0.13	0,08 0.08	–	–

[1] J.B. Fortin, T.-M. Lu, Chemical Vapor Deposition Polymerisation, Kluwer Academic Publishers (2004) ISBN 1-4020-7688-6, p. 58.

[2] J.J. Licari, Coating Materials for Electronic Applications, Noyes Publications (2003) ISBN 0-8155-1492-1, pp. 154-168.

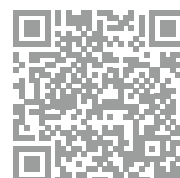
[3] A. Kahouli et al., Materials Chemistry and Physics 143 (2014) 908-914, Structural and dielectric properties of parylene-FT4 thin films.

[4] www.matweb.com

FIND THE WAY BY PLASMA.COM



CLEANING · ACTIVATION · ETCHING · COATING



WE CREATE SOLUTIONS.

Seit 2010 agiert die Diener plasma GmbH & Co KG, ein eigenständiges Unternehmen der Diener Group, als Dienstleister für professionelle Oberflächenbehandlung. Wir ermöglichen eine planbare, effiziente Prozesskette mittels Outsourcing in die Lohnbehandlung von Diener Plasma. Dies alles ohne Kapitalbindung / Investment und Made in Germany.

Je nach Anforderung funktionalisieren wir die Oberfläche Ihrer Bauteile durch Reinigen, Aktivieren, Ätzen oder Beschichten dank Plasam- oder Parylene-technologie bei uns in den neuen Räumlichkeiten. Bewährte Anlagen, geschultes Fachpersonal sowie Zertifizierung nach DIN EN ISO 13485 und DIN EN ISO 9001 runden das Angebot ab.

Sprechen Sie uns an –
wir machen das für Sie!

Since 2010, Diener plasma GmbH & Co KG, an independent company within the Diener Group, has been operating as a service provider for professional surface treatment. We enable a predictable, efficient process chain through outsourcing to Diener Plasma's contract treatment services. All this without capital commitment/investment and made in Germany. Depending on your requirements, we functionalise the surface of your components by cleaning, activating, etching or coating them using plasma or parylene technology at our new premises. Proven equipment, trained specialist staff and certification according to DIN EN ISO 13485 and DIN EN ISO 9001 round off our range of services.

Talk to us – we'll do it for you!



WE CREATE SOLUTIONS.

diener^{electronic}

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

www.plasma.com

© Diener electronic GmbH & Co. KG · Paryleneanlagen · 00005DE/EN-v5-202610
Abbildungen können vom Original abweichen. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.
Pictures may differ from original product. Errors and omissions excepted.