



BESCHICHTUNGEN VON SCS FÜR DIE ELEKTRONIK

Zuverlässiger Schutz für hochwertige Elektronik.



SPECIALTY COATING SYSTEMS™

A KISCO Company

SCS

INNOVATIVE LÖSUNGEN VOM MARKTFÜHRER FÜR PARYLENE

Specialty Coating Systems (SCS) kann auf über 45 Jahre Erfahrungen in der Entwicklung und Anwendung von Parylene zurückblicken und ist weltweit das führende Unternehmen für die Umsetzung von Technologien für konforme Beschichtungen mit Parylene. Als direkter Nachfolger der Unternehmen, die Parylene ursprünglich entwickelt haben, verfügen wir über umfangreiche Fachkenntnisse, die bei jedem Projekt von der Planung bis zum Serienstart zur Geltung kommen.

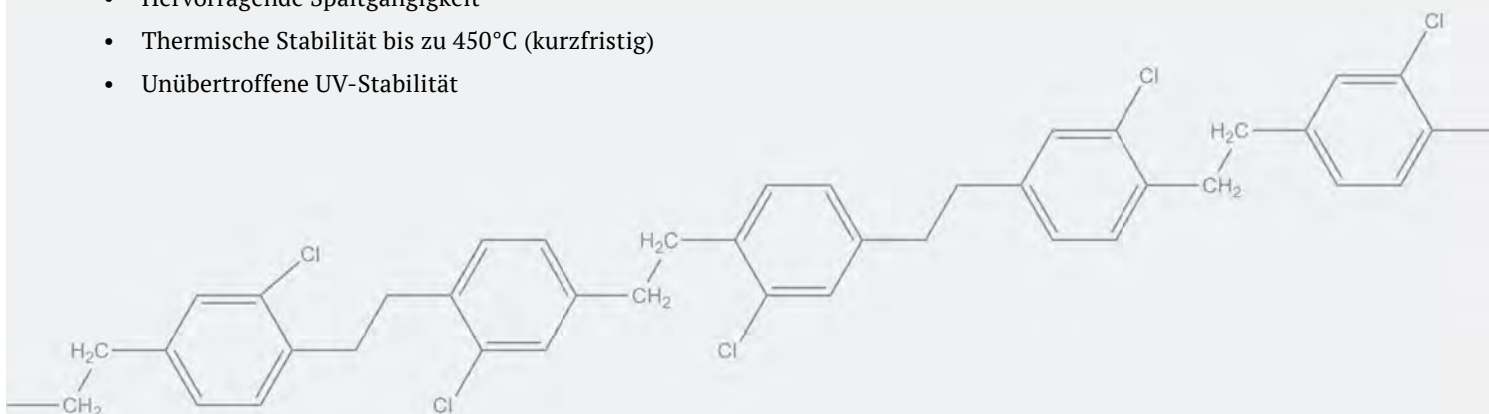
SCS zählt unter seinen Mitarbeitern einige der weltweit renommiertesten Parylene-Experten, Vertriebsingenieure mit umfangreichen Erfahrungen und hervorragend ausgebildetes Fertigungspersonal, die ihr Expertenwissen in hochentwickelten Beschichtungsanlagen in 11 Ländern rund um die Welt einsetzen. Unser umfangreicher, proaktiver Ansatz bei der Produktion und unsere umfassenden Qualitätsanforderungen untermauern das Vertrauen unserer Kunden und sorgen dafür, dass selbst die schwierigsten Anforderungen und technischen Erfordernisse mit minimalem Ressourcenaufwand erfüllt werden.



BESCHICHTUNGEN MIT SCS PARYLENE

Die speziellen Eigenschaften von Parylene in Kombination mit den langjährigen Erfahrungen, den umfassenden technologischen Kenntnissen und den weltweiten Ressourcen von SCS ermöglichen Beschichtungen und Dienstleistungen, auf die Hersteller von Elektronikprodukten vertrauen können. Die technischen Anforderungen und Vorschriften ändern sich fortlaufend. SCS hat darum zwei neue Parylene-Varianten eingeführt. Parylene HT® bietet Schutz für Elektronikprodukte, die unter schwierigen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden, und ParyFree®, die neueste Variante von SCS, ermöglicht umfangreichen Barrierschutz in einer halogenfreien Parylene-Beschichtung. Ultradünne und porenfreie, konforme Parylene-Beschichtungen von SCS weisen viele vorteilhafte Eigenschaften auf. Dazu gehören:

- Hervorragende dielektrische Eigenschaften
- Hervorragende Eigenschaften als Chemikalien- und Feuchtigkeitsbarriere
- Biokompatibler und biostabiler Schutz
- Ultradünne, konforme Beschichtung auf allen freiliegenden sowie beschatteten Oberflächen
- Hervorragende Spaltgängigkeit
- Thermische Stabilität bis zu 450°C (kurzfristig)
- Unübertroffene UV-Stabilität



SCHUTZ FÜR HOCHENTWICKELTE ELEKTRONIK

Die Parylene-Beschichtungen von SCS können auf nahezu jedes Oberflächenmaterial aufgetragen werden, einschließlich Metallen, Elastomeren, Harzen, Plastik und Keramik. Die Stärke der Beschichtungen reicht von mehreren hundert Ångström bis zu mehreren Mikrometern. Die Beschichtungen polymerisieren zu einem einheitlichen, dünnen Film, der sich an alle Oberflächen anpasst und in Kanten und Spalten eines Substrats eindringt, sodass auch das Innere von mehrschichtigen Elektronikpaketen beschichtet wird. Aufgrund dieser ultradünnen Anwendung wirken sich Parylene-Beschichtungen nur geringfügig auf die Abmessungen und das Gewicht von wichtigen Komponenten mit strikten Gewichtsvorgaben aus.

SCS nutzt die einzigartigen Eigenschaften von Parylene, um für Kunden in einer Vielzahl von Branchen speziell angepasste konforme Beschichtungslösungen bereitzustellen.

ELEKTRONIK

SCS Parylene-Beschichtungen sind konform und einheitlich und gewährleisten vollständigen Schutz für Leiterplatten, LEDs, Wafer, Magnetkerne und andere elektronische Pakete, wie z. B. MEMS, Lab-on-a-Chip- und Electro-wetting-Technologie. Die hervorragende Spaltgängigkeiten von Parylene sorgen für eine vollständige und einheitliche Verkapselung aller Komponenten und Spalten ohne jegliches Verfließen oder Meniskus- bzw. Kanteneffekte. SCS verfügt über Beschichtungszentren, die gemäß AS9100 und ISO 9001 zertifiziert sind und qualitativ hochwertige Verarbeitung und Beschichtungen gewährleisten.

CONSUMERELEKTRONIK

Verbraucher vertrauen darauf, dass die elektronischen Geräte, die sie Tag für Tag für vielerlei Aufgaben verwenden, zuverlässig funktionsbereit sind. Intelligente Elektronikprodukte wie z. B. Uhren, Handys, Kopfhörer, Wearables, mobile Lautsprecher usw. sind trotz ihres kompakten Designs vollgepackt mit Hunderten von Komponenten, die tagtäglich zuverlässig die gewünschten Funktionen erfüllen müssen. Die ultradünnen Parylene-Beschichtungen von SCS bieten hervorragenden Barrierenschutz gegen Schweiß, Feuchtigkeit und Staub und ermöglichen wasserdichten Schutz gemäß den IPX7- und IPX8-Testanforderungen. Mit der Einführung des neuesten Produkts ParyFree wird SCS den neuen Branchenanforderungen gerecht und bietet damit nun eine halogenfreie Parylene-Variante an, die zusätzlich die IPX7- und IPX8-Designation erfüllt. SCS verfügt über die notwendigen Ressourcen, Niederlassungen rund um die Welt und umfangreiche Erfahrungen, um Kunden mit hohem Produktvolumen zu unterstützen.

TRANSPORT

Ultradünne Parylene-Beschichtungen schützen wichtige Sensoren, Leiterplatten und andere elektronische Komponenten vor den schädlichen Einflüssen von Chemikalien, Flüssigkeiten und Gasen und widerstehen den hohen Temperaturen, die bei fortgesetztem Einsatz in Motoren und Systemen auftreten. Bei einem beschleunigten UV-Test zeigten sich nach mehr als 2.000 Stunden Bestrahlung keinerlei Qualitätsminderung oder Verfärbung von SCS Parylene HT. Darüber hinaus verfügt SCS über umfangreiche Erfahrungen mit den Qualitätsstandards, die für die Transportbranche wichtig sind, einschließlich der PPAP-Prozesse für die Abnahme von Produktionsteilen.

LUFTFAHRT/RAUMFAHRT/VERTEIDIGUNGSSEKTOR

Die Parylene-Produkte von SCS bieten dauerhaften Schutz unter extremen Umgebungsbedingungen und werden in vielen Anwendungen in der Luft- und Raumfahrtindustrie und im Verteidigungssektor verwendet, so beispielsweise auch in der Ausrüstung für internationale Raumfahrtprojekte. Parylene eignet sich außerdem hervorragend als Beschichtung für Elektronikteile, die in verteidigungssektor Fahrzeugen und Ausrüstungsgegenständen eingesetzt werden und vor Feuchtigkeit, Staub, Sand, und chemischen sowie biologischen Wirkstoffen geschützt werden müssen. Die Parylene-Produkte von SCS sind in der QPL-Liste für MIL-I-46058 eingetragen und erfüllen die Anforderungen von IPC-CC-830.

MEDIZINTECHNIK

Parylene von SCS schützt medizinische Elektronikkomponenten und Geräte vor Feuchtigkeit, Bioflüssigkeiten und Biogasen, die zu einem vorzeitigen Versagen dieser Applikationen führen können. Durch diesen Schutz kann die Nutzungsdauer von Geräten verlängert werden, während gleichzeitig kostspielige Reparaturen vermieden und das Ausfallrisiko vermindert werden.

Die Parylene-Typen N, C, HT sowie ParyFree von SCS eignen sich ideal zur Oberflächenmodifikation für implantierbare medizinische Applikationen wie beispielsweise Cochlearimplantate, Schrittmacher und Neurostimulatoren. Die Beschichtung schützt medizinische Geräte und Komponenten und schafft eine für Gewebekontakt geeignete biokompatible Oberfläche. SCS verfügt über FDA Device and Drug Master Files (für die US-amerikanische Arzneimittelbehörde), die Biokompatibilitätsdaten gemäß ISO 10993 enthalten. Diese Dateien sind für die Kunden von SCS mit kommerziellem Beschichtungsbedarf per Referenz für Eingaben bei der FDA verfügbar. SCS nutzt außerdem Reinräume gemäß ISO14644.

EIGENSCHAFTEN VON SCS PARYLENE

		Methode	Parylene N	ParyFree	Parylene C	Parylene HT	Acryl (AR) ^{a,b}	Epoxid (ER) ^{a,b}	Polyurethan (UR) ^{a,b}	Silikon (SR) ^{a,b}
Dielektrische Stärke V/ 25µm		1	7.000	6.900	5.600	5.400	3.500	2.200	3.500	2.000
Dielektrische Konstante	60 Hz	2	2,65	2,38	3,15	2,21	–	3,3 – 4,6	4,1	3,1 – 4,2
	1 KHz		2,65	2,37	3,10	2,20	–	–	–	–
	1 MHz		2,65	2,35	2,95	2,17	2,7 – 3,2	3,1 – 4,2	3,8 – 4,4	3,1 – 4,0
Verlustfaktor	60 Hz	2	0,0002	0,00001	0,020	<0,0002	0,04 – 0,06	0,008 – 0,011	0,038 – 0,039	0,011 – 0,02
	1 KHz		0,0002	0,0009	0,019	0,0020	–	–	–	–
	1 MHz		0,0006	0,0007	0,013	0,0010	0,02 – 0,03	0,004 – 0,006	0,068 – 0,074	0,003 – 0,006
Wasserdampfdurchlässigkeit (g•mm)/(m ² •Tag)		3, 4, 5, 6	0,59	0,09	0,08	0,22	13,9 ^c	0,94 ^c	0,93 – 3,4 ^c	1,7 – 47,5 ^c
Wasserabsorption (% nach 24 Stunden)		7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	0,3	0,05 – 0,10	0,6 – 0,8	0,1
Servicetemperatur	Kontinuierlich	8	60°C	60°C	80°C	350°C	82°C	177°C	121°C	260°C
	Kurzfristig		80°C	80°C	100°C	450°C	–	–	–	–
UV-Stabilität		9	≤100 h	≤100 h	≤100 h	≥2,000 h	–	–	–	–
Reibungskoeffizient	Statisch	10	0,25	0,23	0,29	0,15	–	–	–	–
	Dynamisch		0,25	0,23	0,29	0,13	–	–	–	–
Reißfestigkeit (psi)		11	7.000	9.600	10.000	7.500	7.000 – 11.000	4.000 – 13.000	175 – 10.000	350 – 1.000
Spaltgängigkeit ^d			40 x Durchm.	10 x Durchm.	5 x Durchm.	50 x Durchm.	Aufsprühen oder Aufstreichen	Aufsprühen oder Aufstreichen	Aufsprühen oder Aufstreichen	Aufsprühen oder Aufstreichen
Rockwell-Härte		12	R85	R136	R80	R122	M68 – M105	M80 – M110	68A – 80D (Shore)	40A – 45A (Shore)
USP Class VI Polymer			Ja	Ja	Ja	Ja	Variiert	Variiert	Variiert	Variiert
Biokompatibilität ^e			ISO 10993	ISO 10993	ISO 10993	ISO 10993	Variiert	Variiert	Variiert	Variiert

a. *Handbook of Plastics, Elastomers, and Composites*, Chapter 6, „Plastics in Coatings and Finishes“, 4. Auflage, McGraw Hill, Inc., New York, 2002.

b. *Conformal Coating Handbook*, Humiseal Division, Chase Corporation, Pennsylvania, 2004

c. *Coating Materials for Electronic Applications*, Licari, J.J., Noyes Publications, New Jersey, 2003.

d. Tiefe in Schläuchen und Spalten.

e. Genaue Ergebnisse sind von SCS Marketing erhältlich.

Testmethoden:

1. ASTM D149
2. ASTM D150
3. ASTM E96 (bei 90 % rel. Luftfeuchte, 37 °C) (nur Parylene N)
4. ASTM F1249 (bei 100 % rel. Luftfeuchte, 37 °C) (nur ParyFree)
5. ASTM F1249 (bei 90 % rel. Luftfeuchte, 37 °C) (nur Parylene C)

6. ASTM F1249 (bei 100 % rel. Luftfeuchte, 38 °C) (Parylene HT only)

7. ASTM D570

8. TGA/FTIR, DSC und thermische Dauerfestigkeitsprüfung

9. ASTM G154

10. ASTM D1894

11. ASTM D882

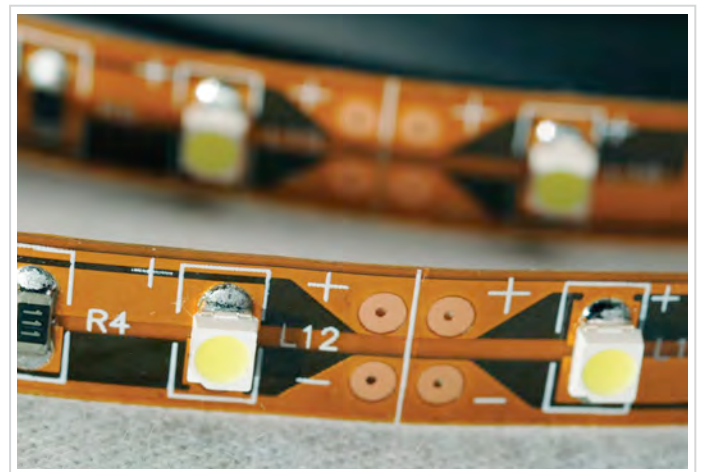
12. ASTM D785

EIGENSCHAFTEN VON SCS PARYLENE-BESCHICHTUNGEN

DIELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Parylene-Produkte von SCS bieten hervorragende dielektrische Eigenschaften. Ihre hohe dielektrische Stärke hängt damit zusammen, dass die Beschichtung als dünner, kontinuierlicher Film aufgetragen wird, der weder Mängel noch Füllstoffe aufweist, die bei herkömmlichen Beschichtungen häufig die dielektrische Stärke beeinträchtigen.

Die Parylene-Varianten von SCS weisen niedrige dielektrische Konstanten und niedrige Verlustfaktoren bei hohen dielektrischen Stärken auf, sodass elektrische Signale ohne Absorption oder Verluste übertragen werden.



THERMISCHE STABILITÄT

Ultradünne Parylene-Beschichtungen schützen wichtige Viele Komponenten für die Elektronik, die Automobilbranche, die Luft- und Raumfahrt, den Verteidigungssektor und die Medizingerätebranche erfordern speziellen Schutz, insbesondere beim Einsatz unter extremen Umgebungsbedingungen. Aufgrund seiner speziellen Eigenschaften bietet SCS Parylene HT langfristige thermische Stabilität bis zu 350°C, kurzfristig sogar bis zu 450°C. Die Beschichtung eignet sich darum ideal für die extremen Bedingungen, die beispielsweise beim Einsatz in der automotiven Branche, bei medizinischen Sterilisierungsverfahren und im Weltall auftreten.

BARRIEREEIGENSCHAFTEN

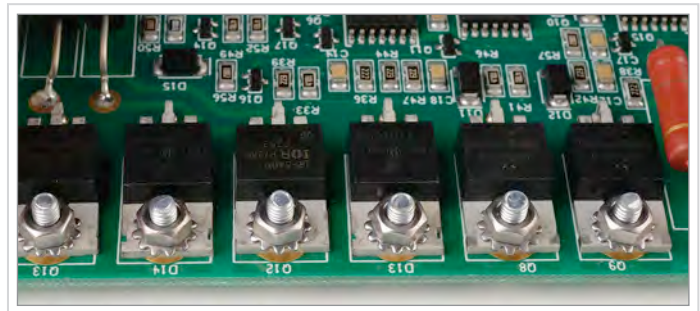
Die Parylene-Beschichtungen von SCS eignen sich hervorragend als Feuchtigkeits- und Chemikalienschutz. Parylene-Filme, die im Mikrometer-Bereich appliziert werden, sind deutlich dünner als die branchenüblichen Beschichtungen und stellen damit selbst bei erhöhten Temperaturen eine ausgezeichnete porenfreie, einheitliche Barriere zum Schutz vor korrodierenden und anderen Flüssigkeiten, Gasen und Chemikalien dar.

Mit Parylene beschichtete Elektronikkomponenten wurden in einer unabhängigen Testanlage auf die Einhaltung der Testbedingungen 14.2.7 und 14.2.8 laut IEC 60529 geprüft, die für die IPX7- und IPX8-Designation zu erfüllen sind. Dieser Test bestätigt zuverlässigen Schutz gegenüber den schädlichen Wirkungen von eindringendem Wasser. Die unbeschichteten Komponenten der Steuerungselektronik versagten während des Tests, während die mit Parylene beschichteten Teile die Testanforderungen erfüllten und sowohl während des Tests als auch im Anschluss daran normale Funktionsfähigkeit beibehielten. Diese Ergebnisse bestätigen, dass konforme Parylene-Beschichtungen zuverlässigen Spritzwasserschutz bieten und empfindliche

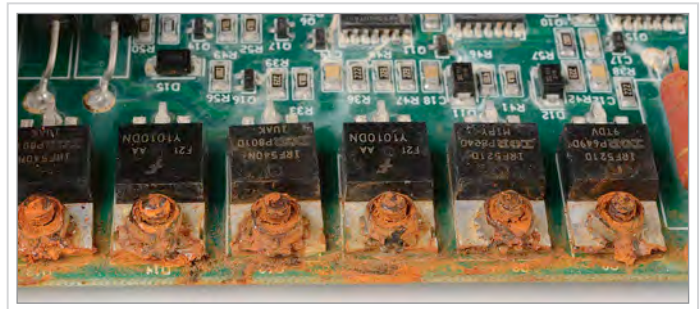
Elektronikkomponenten und andere Geräte, die in Wasser eingetaucht werden, in einer Tiefe von 1 m (IPX7) bzw. 1,5 m (IPX8) länger als 30 Minuten vor Schäden schützen.

Mit ParyFree beschichtete Leiterplatten wurden in einer unabhängigen Prüfanlage auf ihre Zuverlässigkeit unter Einwirkung von Salznebeln getestet. Die beschichteten Leiterplatten zeigten keinerlei Korrosion und keine Ablagerungen von Salz oder schwerem Eisenoxid, nachdem sie in Übereinstimmung mit ASTM B117-(03) 144 Stunden lang diesen Bedingungen ausgesetzt wurden (siehe Abb. 1). Bei mit SCS Parylene C und Parylene HT beschichteten Leiterplatten wurden ähnliche Ergebnisse erzielt.

ABBILDUNG 1: Leiterplatten nach 144 Stunden im Salznebel



Beschichtet mit SCS ParyFree



Unbeschichtet

UMWELTFREUNDLICHE BESCHICHTUNGEN UND VERFAHREN

SCS ERFÜLLT REGULATORIEN

SCS hält Schritt mit neuen branchenspezifischen Anforderungen und Vorschriften und kann darum weltweit Produkte und Services anbieten, die relevante behördliche, biologische und auf den Umweltschutz ausgerichtete Normen erfüllen.

Die Parylene-Produkte von SCS erfüllen die Auflagen der RoHS-Direktive (Restriction of Hazardous Substances) und der REACH-Verordnungen der Europäischen Union. Weitere Informationen zu SCS-Zertifizierungen und Standards finden Sie auf der Website SCScomplies.com.

VORBEUGENDE MASSNAHMEN GEGEN DAS AUFTRETEN VON METALLISCHEN WHISKERN

Industrieweite Auflagen haben dazu geführt, dass in der Elektronikbranche Blei zunehmend durch reine Metallüberzüge verdrängt wird. Metallplattierungen bieten zwar deutliche Vorteile für den Umweltschutz, können jedoch zur Bildung von Whiskern führen, die die Zuverlässigkeit elektronischer Systeme beeinträchtigen. Parylene-Beschichtungen wirken der Bildung von metallischen Whiskern, Odd Shape Eruptions/OSE und Dendriten entgegen.

DAS PARYLENE-VERFAHREN

SCS Parylene-Beschichtungen werden bei Raumtemperatur durch Dampfabscheidungspolymerisation (Vapor Deposition Polymerization, VDP) in einer Vakuumkammer aufgetragen. Die zu beschichtenden Komponenten müssen lediglich eine gewisse, durchaus realistische Vakuumtoleranz aufweisen. Das Beschichtungsverfahren erfordert keinerlei Lösungsmittel, Katalysatoren oder Plastifizierungsmittel. Da die Parylene-Beschichtung nicht unter erhöhter Temperatur ausgehärtet werden muss, entstehen keinerlei Belastungen, die sich im Verlauf einer Aushärtungsphase ergeben könnten. Anders als bei Parylene-Beschichtungen sind für herkömmliche Beschichtungen, die durch Eintauchen, Aufsprühen oder Aufstreichen aufgetragen werden, Katalysatoren, Vernetzung, erhöhte Temperaturen oder UV-Härtungszyklen zur Verbesserung der Beschichtungseigenschaften notwendig.



Raumtemperatur



Abscheidung auf Molekularebene



Keine Lösungsmittel, Katalysatoren oder Plastifizierungsmittel



Weltweite Unternehmenszentrale von SCS

7645 Woodland Drive, Indianapolis, IN 46278 United States

T +1.317.244.1200 W scscoatings.com

Kingswey Business Park, Forsyth Road, Sheerwarter, Woking, Surrey, GU21 5SA United Kingdom

T +44.1483.541000

Robert-Bosch-Str. 22, 72124 Pliezhausen, Germany

T +49 (0) 7127.95554.0 W scscoatings.de