



C²Coating
extreme power

Know How
Gut zu Wissen

C²Coating®, C²Ceramics
sind eigenständige Produktserien und geschützte Marken® der
TO-Marketing e.K., Am Felsenberg 10, D-671273 Herxheim am Berg



C²Coating? GUT ZU WISSEN >>

Das Internet ist voller Fragen wie „Was ist die beste Nano oder keramische Beschichtung?“ oder „Sind nano-keramische Beschichtungen ihr Geld wert?“.

Besonders in vielen Foren und in den sozialen Netzwerken wird zum Thema Autoaufbereitung sehr viel über Beschichtungen, Versiegelungen und Lacke mit Wundereigenschaften „diskutiert“, die Schutz und gleichzeitig ein glänzendes Finish bieten.

Aber was steckt wirklich hinter dieser Technologie und wie kann ich wirklich hochwertige Marken und die vielen billigen Produkte, die ihre großen Versprechen in der Praxis niemals halten, erkennen und unterscheiden?

Die erste enttäuschende Botschaft:

Unabhängig davon, ob eine High-Tech-Beschichtung die behandelte Oberfläche tatsächlich effektiv vor äußeren Einflüssen schützt, amortisiert sich der Anschaffungspreis einer solchen Beschichtung wie **C²Coating®** oder **C²Coating® Extreme** in der Regel bereits nach kurzer Nutzungszeit und spart somit langfristig Geld. Denn die Produkte der C²Coating- und **C²Coating® Extreme**-Serie verfügen über eine Haltbarkeit und Funktionalität von bis zu 5 Jahren (100.000 Kilometer) für Fahrzeuge oder Felgen sowie bis zu 8 Jahren für Gebäudefassaden bei nur einer einzigen Anwendung und mit einer einzigen Schicht! Ein Nachsorgeplan während der Garantiezeit entfällt. **C²Coating®** sind die dauerhaftesten und wirkungsvollsten Beschichtungssysteme auf Basis von Mikro- und Nanotechnologie der Neuzeit. Bei diesen Serien handelt es sich um echte funktionale High-Tech-Produkte, die nicht einfach aus irgendwelchen Silikonem und Wachsen zusammengesetzt wurden. Wir halten 100 % unserer Zusagen bezüglich Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit für alle Produkte der Serie **C²Coating®** ein.

Polysilazane, bisher als Rohstoff für Hochleistungskeramiken bekannt, erobern hier Neuland in Form von Beschichtungsstoffen. Dank ihrer außergewöhnlichen Reinigungseigenschaften und der ausgezeichneten Haftung auf Oberflächen sind sie als Bindemittel für Antigrffiti-Schutzlacke und Antibremsstaubbeschichtungen für Alufelgen einsetzbar.



Ich möchte hier die chemischen Eigenschaften der Hochleistungsbeschichtungen der **C²Coating®** Produkte beschreiben, Fakten von Fiktionen abgrenzen und einen Blick auf die Zukunft werfen.

Was ist eine Polysilazane Polymerbeschichtung ? Was genau sind C²Coatings?

Moderne Lacksysteme müssen vielfältigen Anforderungen gerecht werden. Standen vor wenigen Jahren noch Eigenschaften wie Korrosionsschutz und Bewitterungsstabilität im Vordergrund, finden sich heute vielfach weitere Eigenschaften wie Easy-to-Clean und Selbstheilung auf dem Wunschzettel der Anwender. Für die Hersteller ist die richtige Rohstoffauswahl oftmals ein Drahtseilakt zwischen Kostenkontrolle und industrieller Anwendbarkeit. Neuartige Lackformulierungen auf Basis von Polysilazanen bieten interessante Lösungsansätze. Polysilazane sind bereits seit vielen Jahren im Einsatz, allerdings bisher ausschließlich als Rohstoffe für Hochleistungskeramiken. Inzwischen wurde ihr großes Potenzial als Beschichtungsmaterialien erkannt und durch die neue entwickelte Produktserie **C²Coating®** sukzessive verfahrenstechnisch erschlossen.

Polysilazane sind Polymere, in denen sich Silicium- und Stickstoffatome abwechseln, um das Grundgerüst zu bilden. Da jedes Silicium Atom an zwei getrennte Stickstoffatome und jedes Stickstoffatom an zwei Silicium Atome gebunden ist, treten sowohl Ketten als auch Ringe der Formel auf und können Wasserstoffatome oder organische Substituenten sein. Diese speziellen Substituenten sind das große Geheimnis der einzigartigen Eigenschaften unserer **C²Coating®**.

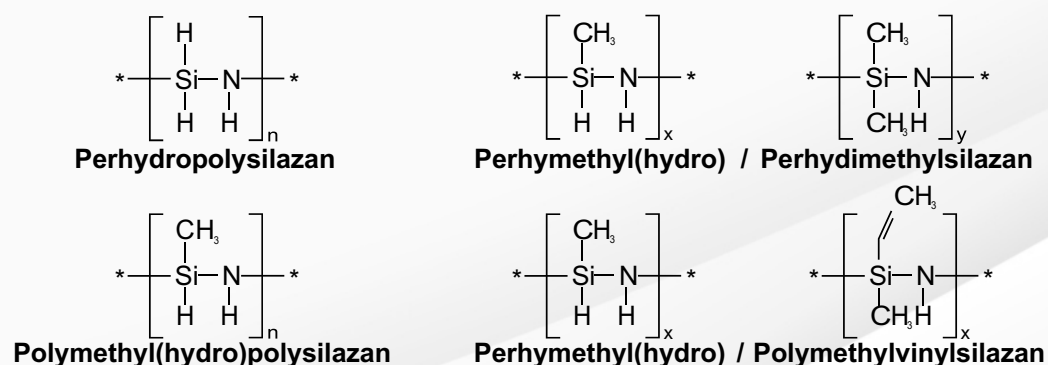


Abb. 1:
Polymerbausteine für Polysilazane

Die Menge und Art der Substituenten haben einen überwiegenden Einfluss auf die makromolekulare Struktur von **C²Coating®**. Silazan-Copolymere werden normalerweise aus Ammonolyse von Chlorsilan-Gemischen hergestellt. Bei dieser chemischen Reaktion reagieren verschiedene Chlorsilane mit ähnlichen Geschwindigkeiten, so dass die Monomere statistisch im Copolymer verteilt sind. Auch funktionelle Gruppen, die nicht direkt an das Polymergerüst gebunden sind, können unter geeigneten Bedingungen reagieren (z. B. Si-H mit NH-Gruppen) und die Vernetzung der Ringe und Ketten erhöhen.

Über die Reaktionsführung lassen sich die Molmasse und der Vernetzungsgrad der entstehenden Polymere einstellen. Auf Basis von Organopolysilazanen lassen sich verschiedenste Arten von Beschichtungen formulieren. So sind sowohl Klarlacke in diversen Schichtdicken als auch pigmentierte Systeme und Hybridsysteme realisierbar. Ihre Vielseitigkeit ist aber nicht der einzige Vorteil von Polysilazanen. Zu ihren herausragenden Charakteristika zählen sehr hohe Härte und Kratzbeständigkeit, hohe Chemikalienbeständigkeit, Korrosionsschutz, Temperaturstabilität, Easy-to-Clean-Eigenschaften und Barrierewirkung.

Zudem haften Beschichtungen auf der Basis von Organopolysilazanen sehr gut auf polaren Substraten wie Glas, Polycarbonat, PMMA, PET, Aluminium und Stahl. Die Siliziumatome der Polysilazanschicht binden chemisch an die polaren Gruppen des Substrates (Abb. 2), so dass in vielen Fällen auf eine kostenintensive Vorbehandlung des Substrats verzichtet werden kann.

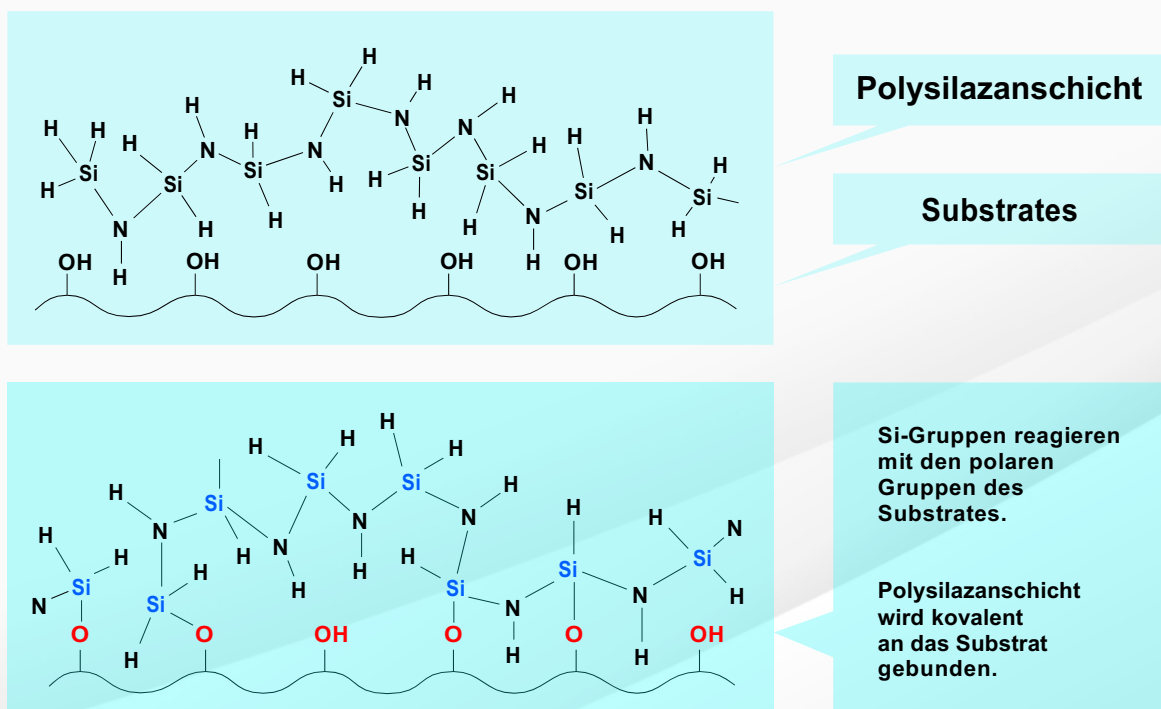


Abb. 2:
Kovalente Haftungsreaktion zwischen
Siliziumatomen und polaren Gruppen des Substrates



Die physikalischen und chemischen Eigenschaften von vorkeramischen Polymeren innerhalb der Produktlinien **C²Coating®** und **C²Coating® Extreme** können durch chemische Modifikationen in einem weiten Bereich variiert werden. Dies ist entscheidend für die Herstellung unserer **C²Coating®** welche ein transparentes Beschichtungssystem darstellen, das auf glatten, nicht saugenden Oberflächen einen hauchdünnen, glasartigen und dauerhaften Schutz bildet und somit vor Verschmutzungen schützt. Die Produkte können im Innen- und Außenbereich zum Schutz vor Graffiti ebenso eingesetzt werden, wie zum Schutz von Gebäudefassaden, Schiffsrümpfen, automobilen Klassikern und Neufahrzeugen und selbst für Kunstwerke im öffentlichen Raum vor negativen Umwelteinflüssen.

Beispiel C²Coating® gegen Graffiti

Eine wichtige Anwendung für **C²Coating®** Beschichtungen sind Antigraffitibeschichtungen, Anti-Fouling Beschichtungen für Boote oder ultraharte Versiegelungen für Autos, Motorräder und Camper. Graffiti an Gebäuden oder öffentlichen Verkehrsmitteln zu entfernen ist schwierig und teuer. Enorme Summen werden jährlich ausgegeben, um betroffene Flächen sauber zu halten. Die von den Sprayern verwendeten Graffiti-farben und -tinten enthalten meist aggressive Lösungsmittel und Hilfsstoffe, die den Untergrund benetzen sollen und die Farbe gut haften lassen. Beschädigte Oberflächen lassen sich oftmals nach einer Reinigung nicht mehr in den Originalzustand versetzen, vielfach ist eine Neulackierung notwendig.

Aggressive Reinigungsmittel schaden manchmal mehr als sie nützen, da sie nicht nur die Graffiti entfernen, sondern auch die zu reinigende Oberfläche beschädigen. Mit unseren Polysilazanen lassen sich **C²Coating®**-Systeme formulieren, die lackierte Teile mit einer Schichtdicke von bis zu 8 µm, je nach verwendetem **C²Coating®** bei nur einer einzigen Anwendung, effektiv vor aggressiven Tinten und Lacksprays schützen und die Reinigungsarbeiten wesentlich erleichtern. Diese niedrigviskosen Systeme lassen sich sowohl aufsprühen als auch aufwischen. Nach einer Stunde bei Raumtemperatur sind sie dry-to-touch und nach wenigen Tagen vollständig durchgehärtet. Polysilazanhaltige **C²Coating®** Formulierungen schützen nicht nur lackierte Oberflächen vor Graffiti, auch mineralische Untergründe lassen sich so konservieren. Durch Vandalismus verschmutzte Wände können dann einfach mit einem Hochdruckreiniger gesäubert werden.

Diese günstigen Eigenschaften werden durch eine hohe Vernetzungsdichte in Kombination mit niedriger Oberflächenenergie erreicht. Durch eine gezielte Ausrichtung der Si-R-Gruppen von Polysilazanen lässt sich eine niedrige Oberflächenenergie (UH20 = 105 mN/m) erzeugen. Zudem erzeugt die hohe Vernetzungsdichte eine Barrierewirkung, so dass die aufgetragenen Tinten und Farben nicht in die Schicht eindringen und diese anlösen können. Beide auf molekularer Ebene wirkenden Effekte sind die Grundlage für leicht zu reinigende Versiegelungen auf der Basis von Polysilazanen (Abb. 3).

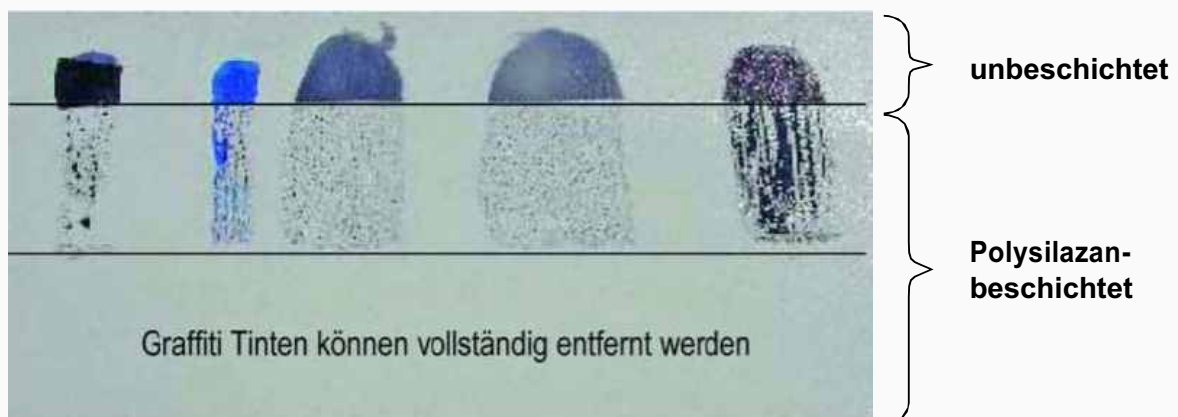


Abb. 3:

Aggressive Graffiti-Tinten lassen sich problemlos von Substraten, die mit Polysilazan-basierten Lacken beschichtet sind, entfernen.

Hierbei handelt es sich um eine Hochleistungsbeschichtung auf Polysilazanbasis, welche an Luftsauerstoff aushärtet, und eine keramikartige, ultraharte Polymerbeschichtung bildet. Diese ist 4mal härter als der Lack selbst und dient als beständige zweite Haut um den Lack gegen Staub, Vogelkot und andere negative Umwelteinflüsse zu schützen. Auch gegen aggressives Streusalz, Säure und Laugen (pH-Schutz zwischen pH=3-13) ist der Lack optimal geschützt. Zusätzlich erhöht die Beschichtung die Wetterbeständigkeit von lackierten Oberflächen. Sowohl intensive Laborbewitterungstests (3000 h, DIN 11341; Abb. 4) als auch Praxistests absolvierten **C²Coating**® ohne irgendeine Beschädigungen und schützten dabei die beschichtete Lackoberfläche deutlich als alle anderen vergleichbaren Produkte auf dem Markt.

Lackauffrischung: Bereits verwitterte und kreibende Lacke lassen sich mit einer **C²Coating**® Versiegelung wieder aufarbeiten. Durch dauerhafte Glättung der Lackoberfläche wird das Licht besser reflektiert. Der Lack erscheint in ursprünglichen strahlenden Glanz. Die C²Coating Versiegelung reduziert, um diesen Effekt zu erreichen, die Oberflächenrauigkeiten auf bis zu unglaubliche 0,076 µm im Mittel. Polysilazanhaltige **C²Coating**® Formulierungen schützen lackierte Oberflächen und frischen den Lack auf. Verschmutzte Lackoberflächen können dann einfach mit einem Hochdruckreiniger und mechanischen Mitteln gesäubert werden, ohne durch den Einsatz von Chemie die Umwelt zu belasten.



Um zu klären, ob **C²Coating®** WHEELS eine derartige Anschmutzung minimieren, wurden Versuche am Prüfstand (Abb. 5) sowie Praxistests (Abb. 6) durchgeführt. Für die Versuche im Prüfstand wurden weiß grundierte Bleche mit unterschiedlichen Polysilazan Klarlacken beschichtet.

Der Farbort der Proben wurde vor und nach der Belastung vermessen, um den DL-Wert zu bestimmen. Der DL-Wert gibt an, um wie viel sich die Beschichtung im Test verdunkelt hat, er ist repräsentativ für das Ausmaß der Verschmutzung. Je niedriger DL-Wert, desto weniger Bremsstaub hat sich auf den Beschichtungen abgelagert und desto besser ist die Antibremsstaubwirkung.

Tests auf dem Schwungmassenprüfstand ergaben eine wesentlich geringere Anschwärzung der Polysilazan- basierten Lacksysteme auf Basis von **C²Coating®** (Tab. 1). Im Vergleich schneiden die konventionellen Referenzprodukte deutlich schlechter ab. Auf dem Schwungmassenprüfstand wurde ein Fahrzeug mit einer Masse von 2300 kg bei mäßiger Verzögerung aus hoher Geschwindigkeit simuliert, um eine deutliche Bildung von Bremsstaub zu gewährleisten.

Tab. 1 : L-Werte beschichteter und unbeschichteter Felgen nach Bremsstaubtest auf dem Schwungmassenprüfstand

Beschichtungssystem	AL-Wert
Hybridklarlacksystem auf Basis von Polysilazanen	-12,65
Polysilazanlack	-6,32
Referenz Felgenlack	-33,97
Referenz Felgenlack + konventionelle Nanoversiegelung	-31,97

Im parallellaufenden Praxistest wurde ein Fahrzeug gleichen Typs mit entsprechenden, halbseitig präparierten Alufelgen eingesetzt. Beide Tests zeigen, dass eine Beschichtung mit **C²Coating®** die Anschmutzung der Felge deutlich reduziert.

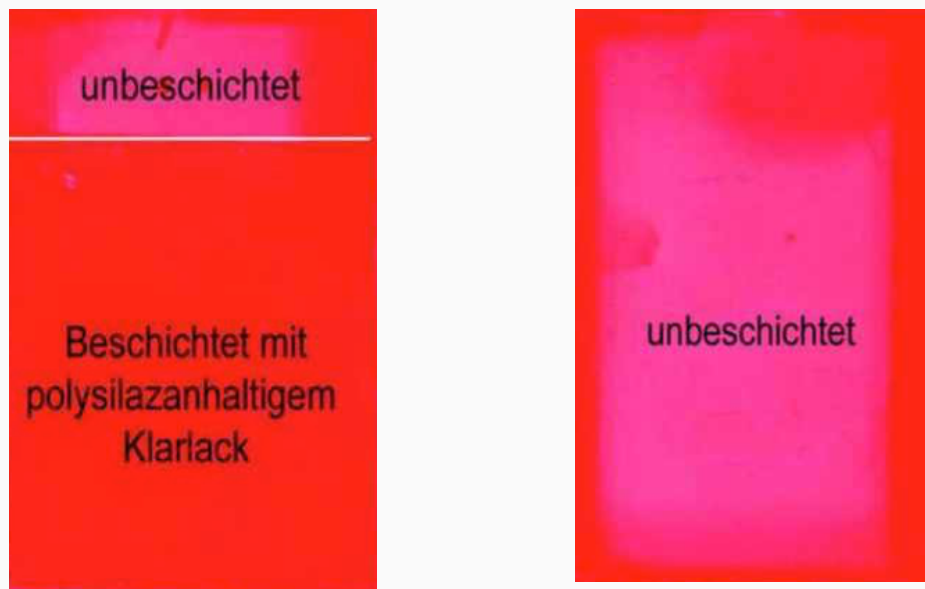


Abb. 4:
Vergleich beschichteter und unbeschichteter Proben nach
Laborbewitterungstests (3000 h nach DIN 11341)

Für saubere Felgen: C²Coating® WHEELS

Polysilazanhaltige **C²Coating® WHEELS** sind vor allem als Hybridsystem für Felgen formuliert und sind als Antibremssstaubeschichtungen mit Easy-to-Clean Eigenschaften für Aluminiumfelgen ausgelegt. Standardklarlacke für Aluminiumfelgen verschmutzen bereits nach kurzer Zeit stark mit Bremsstaub und anderen Verunreinigungen, die im Straßenverkehr anfallen. Bremsen können sich auf mehr als 500 °C aufheizen und entsprechend heißen Bremsstaub erzeugen, der sich regelrecht in die Oberfläche der Felgen einbrennt und zu einer Vergilbung des Lackes führt. Eine solche Verfärbung lässt sich nicht mehr entfernen. **C²Coating® WHEELS** ist hitzebeständig bis 850 °C und im Tempervverfahren sogar weit bis über 1600 °C hitzebeständig.

Im Gegensatz zu Wachsen oder Silikonem bindet sich die **C²Coating®** Beschichtung molekular chemisch über starke kovalente Bindungen mit Molekülen der obersten Schicht des Felgenlackes an, wodurch sich eine überragende Beständigkeit ergibt. Aus diesem Grund gibt es für unsere Beschichtungen eine 100.000 Kilometer-Garantie und keinen Nachsorgeplan in dieser Zeit- es ist das dauerhafteste und wirkungsvollste System auf Basis von Mikro- und Nanotechnologie der Neuzeit. Durch eine spezielle Formulierung an Substituenten in der geheimen Zusammensetzung ist **C²Coating® WHEELS** für alle Felgen geeignet, ob Aluminium, Stahl, Magnesium oder Carbon, ob glänzend, matt lackiert oder unlackiert, glanzgedreht und auch für pulverbeschichtete Lacke. Selbst eine frisch folierte Felge lässt sich mit **C²Coating® Wheels** schützen.

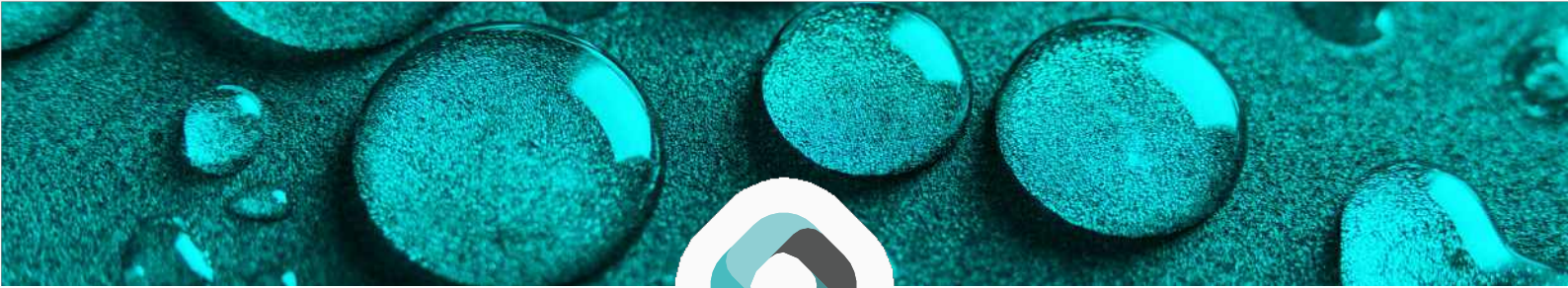


Abb. 5:
Eingespannte Felge mit Probeblechen im Schwingmassenprüfstand



Abb. 6:
Polysilazane im Praxistest:
Die rechte Seite der Felge, die mit einem Polysilazan-basierten Klarlack beschichtet ist, zeigt eine deutlich reduzierte Bremsstaubanhaftung.



Antihaftbeschichtung: Die Wasser- und Schmutzabweisung bietet langfristigen Schutz und erleichtert die Reinigung

Wie funktioniert das bei C²Coating®?

Das magische Wort heißt Hydrophobie: es umschreibt die Eigenschaften von C²Coating Wasser abzuweisen und den guten Zustand der Oberfläche zu bewahren. Zur Reinigung wird nur Wasser oder Reinigungsflüssigkeit benötigt, kein Abrieb oder aggressive Reinigungsmethoden. Unerwünschte Schmierereien können schnell und einfach entfernt werden. Zudem beugen die Beschichtungen Schäden durch Chemikalien von Felgenreinigern, Salz im Winter etc., vor.

Kratzschutz: Oberflächen werden beständiger gegen Verschleiß

Wie funktioniert das bei C²Coating®?

Schon kleinste Beschädigungen auf Oberflächen, besonders auf Hochglanzoberflächen, sind ein Fluch. C²Coating® verbessert die Kratzfestigkeit und bietet einen optimalen Oberflächenschutz für kratzfeste Oberflächen. Schon geringste Kratzer, wie durch einen Reißverschluss oder Ring, beschädigen den Lack nachhaltig. Eine C²Coating® Schutzschicht schützt die Karosserie Ihres Autos zwar nicht bei einem Unfall, aber sie hilft dabei, Verwirbelungen zu vermeiden, die nach Autowäschen auf der Oberfläche erscheinen. Lackkorrekturen und aufwendige Polituren können dadurch in Zukunft vermieden werden.

Korrosionsschutz: Witterungen, hohe Luftfeuchtigkeit und weitere raue Umgebungsbedingungen können Materialien durch Korrosion und Oberflächenrost schädigen. Selbst Aluminium basierte Materialien und Geräte sind korrosionsgefährdet.

Wie funktioniert das bei C²Coating®?

Jede Beschädigung führt zu einer negativen visuellen Beeinträchtigung. Korrosionsschutz erhält nicht nur das Erscheinungsbild der Oberfläche, sondern verhindert auch zukünftige Oberflächenschäden. Durch C²Coating® entsteht eine hochwirksame Beschichtung auf den zu schützenden Oberflächen gegen Korrosion und schädliche Elemente werden abgestoßen. Ein dichtes, dreidimensionales Netzwerk sorgt dafür, dass die Oberfläche gegen Feuchtigkeit, Salz, Luft und andere Umgebungselemente abgedichtet ist und stoppt die Rostbildung. Wir erhalten damit die Qualität und das Erscheinungsbild.



Graffiti- und Fleckenschutz: Die abweisenden Eigenschaften ultradichter Keramik und Quarzstrukturen schützen dabei vor Schmutz und eindringenden Farbpartikeln UV-Schutz: Der Anti-Aging Effekt bewahrt den Wert der Oberfläche

Wie funktioniert das bei C²Coating ?

Der Alterungsprozess, der mit **C²Coating®** geschützten Oberfläche wird durch UVStrahlenblocker wesentlich verlangsamt. Signifikant sind hier die für die erzielten Werte nach 1000 ,2000 und 3000 Stunden, die sich kaum nennenswert verändern und stabil bleiben. (DIN EN ISO 216474)

Hohe Temperaturbeständigkeit: Erhalt der Eigenschaften unter extremer Hitze (bis zu 850 °C bzw. bis über 1600 °C in einem Tempverfahren)

Wie funktioniert das bei C²Coating ?

Auf Basis einer ultradichten Oberfläche und einem Ziehharmonika-Effekt auf der Oberfläche entsteht die hohen Temperaturbeständigkeit durch optimierte Wärmeableitung. Aus diesem Grund sind **C²Coating®** z.B. für Felgen oder Autolacke so effektiv. Bremsstaub mit Temperaturen zwischen 450-720 °C hat bei einer mit **C²Coating®** versiegelten Felge keine Chance diese zu beschädigen. Eine mit **C²Coating®** versiegelte Lackoberfläche ist besser gegen Steinschlag geschützt, zum einen ist der Lack wesentlich härter und zum anderen wird durch die Anwendung von C²Coating wirkungsvoll Korrosionsunterwanderung verhindert was notwendige Lackausbesserungen wesentlich vereinfacht und vergünstigt.

Das perfekte Finish: Farbintensivierung und Glanz verleihen den mit C²Coating® versiegelten Oberflächen eine hervorragende Ästhetik.

Wie funktioniert das bei C²Coating® ?

Durch eine polymere molekulare chemische Reaktion der **C²Coating®** direkt mit der Lackoberfläche werden Farbpartikel und dadurch die Reflexion und die Absorption des Lichtes neu ausgerichtet. Der Autolack erstrahlt in neuem Glanz und wirkt wie frisch lackiert. Am besten ist dieser Effekt auf einem verwitterten alten Auto mit roter Lackoberfläche zu beobachten.

Einfache EINMALIGE Auftragung und Anwendung: Auch ohne spezielle Schulungen erhalten Anwender ein perfektes Finish mit den **C²Coating®** Produkten. Die Anwendung der Serie C²Coating ist Gewerbetreibenden und von uns zertifizierten Excellence-Partnern vorbehalten.



Wo finde ich die beste Versiegelung am Markt?

C²Coating® basiert auf über 25 Jahren intensiver Forschungen und Studien. Hergestellt in Deutschland aus besten Rohstoffen. **C²Coating®** ist eine Marke der TO-Marketing e.K.

Leider fällt es sehr stark auf, dass es eine regelrechte Flut von unterschiedlichen Finishes und günstigen Wunderversiegelungen gibt, die als keramische oder polymere molekulare Versiegelung bzw. als Lackbeschichtungen vermarktet werden, aber auf Wachsen oder Silikon basieren.

Das bedeutet: Es wird veraltetes Material mit einem neuen Etikett verkauft und dass könnte durchaus als Betrug angesehen werden. Viele Autodetailer und Autoliebhaber verfügen in der Regel nicht über das gesamte, in diesem Bericht erfasste notwendige chemische und verfahrenstechnische Wissen und informieren sich über Haltbarkeiten und Schutzoptionen hauptsächlich durch Videos, Push Berichte und Influencer aus dem Internet.

Zum Vergleich und zum Verständnis: Silikone und Wachse bieten außer einer visuell bestimmbaren Wasserabweisung keine der beschriebenen Eigenschaften. Diese Eigenschaft wird meist von Influencern der Autoindustrie auf in sozialen Netzwerken in „beading / shedding“-Videos thematisiert.



Wie erkennen Sie als Käufer und Anwender eine High-Tech Versiegelung?

Eine qualitativ hochwertige Lackversiegelung sollte:

- Einen starken Ammoniumhydroxid Geruch aufweisen – organische und anorganische keramische Beschichtungen können ohne Ammoniumhydroxid nicht hergestellt werden.
- Sensitiv gegenüber Feuchtigkeit sein – sie reagieren mit Luftfeuchtigkeit, um eine chemische Bindung zu erzeugen.
- In geschlossenen und luftdichten Aluminium- oder Glasflaschen verkauft werden – denn eine echte Polymerversiegelung reagiert immer mit Luftsauerstoff.
- Nicht auf IPA- oder Ethanol-Basis sein – solche Beschichtungen basieren entweder auf Silan- oder Polysiloxantechnologie, die nur einen kleinen Bruchteil der Haltbarkeit und der Schutzfunktionen echter C²Coating Beschichtungen aufweisen können.

Kann man die Qualität der Produkte unterscheiden?

Sie können minderwertige Produkte durch den Geruch, die Aushärtung, die Verpackung und die Inhaltsstoffe, die in den Sicherheitsdatenblättern aufgeführt sind, identifizieren!

Gehen Sie auf Nummer sicher: Bei uns erhalten Sie original High-Tech Produkte „Made in Germany“.

Herzliche Grüße

Thomas Ottmann Dipl.-Ing.
Chemieingenieur



C²Coating
extreme power

Internationaler Vertrieb
PUR Premium - Kristian Abicic
Gerberstr. 5a – 67245 Lambsheim
+49 (0) 6233 511 944 0
partner@c2coating.de

www.c2coating.de

C²Coating®, C²Ceramics
sind eigenständige Produktserien und geschützte Marken® der
TO-Marketing e.K., Am Felsenberg 10, D-671273 Herxheim am Berg