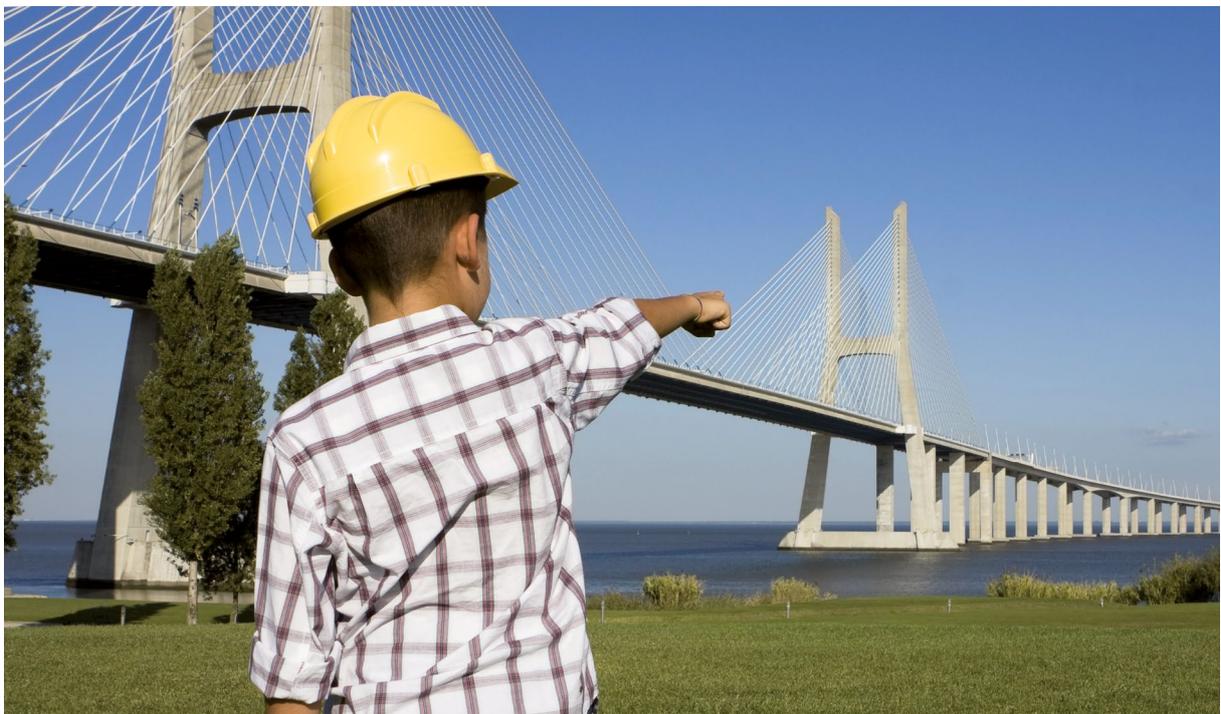


# Protectosil® – Ihr Partner für den Bautenschutz



  
Protectosil®

 **EVONIK**  
Leading Beyond Chemistry



## **Wir erforschen, entwickeln und produzieren Silane seit mehr als 50 Jahren.**

Die spezifische chemische Struktur der Silane erschließt eine hochkomplexe Welt mit unbegrenzten Möglichkeiten. Immer wieder lernen wir, dass Silane die unterschiedlichsten Dinge verändern, verbessern, ja überhaupt erst möglich machen.

Gerade im Bautenschutz verleihen Silane der Bausubstanz eine unerreichte Dauerhaftigkeit und Beständigkeit, ohne die Funktion und Ästhetik der eingesetzten Baustoffe zu beeinträchtigen.

Mit verschiedenen Produkten lässt sich für nahezu jede Anforderung eine perfekte Lösung verwirklichen, die Investitionen nachhaltig erfolgreich sichert und zugleich Ressourcen schont.

Protectosil® ist eine der bekanntesten Marken von Evonik und im Bautenschutz seit Jahren vertreten. Die Protectosil® Bautenschutzprodukte sind als Hydro- und Oleophobierungsmittel, Korrosionsschutzmittel, Produkte zur Steinverfestigung und Schutz von Oberflächen, insbesondere bei Antigrffiti- oder Easy-to-clean-Anwendungen, bekannt.

Durch intensive Forschung und Entwicklung werden unter der Marke Protectosil® ständig neue Produkte zur Marktreife gebracht: Als Beispiele hierfür sind die wasserbasierten Produkte für sämtliche Anwendungsfelder zu nennen. Protectosil® Produkte schützen wertvolle Bauwerke, vermindern deutlich die Instandhaltungsmaßnahmen und schonen dadurch signifikant die betreffenden Ressourcen.

**Protectosil® – Ihr Partner im Bautenschutz.**

# Inhalt

## HYDROPHOBIERUNG

- 06 : Warum Bautenschutz?
- 07 : Auf der ganzen Welt eingesetzt und erfolgreich: Protectosil®
- 08 : Wie wirken Protectosil® Hydrophobierungsmittel?
- 10 : Protectosil® Hydrophobierung – Vorteile auf einen Blick
- 12 : Protectosil® wirkt – heute, morgen und in Jahrzehnten
- 13 : Fallstudie: „Containerhafen Zeebrügge“
- 14 : Hydrophobierung schliesst Schutzbeschichtungen nicht aus

## OBERFLÄCHENSCHUTZ

- 16 : Oberflächenschutz vor Wasser und Öl mit Protectosil®
- 17 : Eine Produktpalette für langanhaltende Ästhetik
- 18 : Easy-to-clean-Oberflächen mit Protectosil®
- 18 : Fallstudie: „Bahnhof Stadelhofen, Zürich“
- 19 : Massgeschneidertes UV- und witterungsbeständiges Oberflächenschutzsystem
- 20 : Rundum-Langzeitschutz durch die Kombination von Protectosil® Produkten

## GRAFFITISCHUTZ

- 22 : Wirksamer Graffitienschutz mit Protectosil®
- 24 : Graffitienschutz – fast unsichtbar
- 25 : Wasserdampfdurchlässigkeit: Das „Wie?“ und das „Warum?“
- 27 : Protectosil ANTIGRAFFITI® schützt dauerhaft

## KORROSIONSSCHUTZ

- 28 : Korrosionsschutz mit Protectosil®
- 29 : Wirkung der Protectosil® Korrosionsschutz Produkte
- 30 : Minimaler Zeitaufwand und geringe Ausfallzeiten mit Protectosil®
- 31 : Langjährige Erfahrung mit Protectosil® Korrosionsschutz-Produkten
- 32 : Protectosil® CIT wirkt nachweislich bei Chlorid belasteter Konstruktion
- 34 : Protectosil® CIT wirkt auch bei Beton mit Rissbildung
- 35 : Protectosil® Korrosionsschutzadditive für Stahlbeton-Neubauten und Instandsetzungsmörtel
- 36 : Dauerhafte Korrosionsschutzeigenschaften durch externe Belastungsprüfung bestätigt
- 38 : In-house „Lollipop“ Korrosionstest



Die Protectosil® Produktpalette bietet für jede Anforderung die passende Lösung

# Warum Bautenschutz?

## Mit Protectosil® schützen Sie Ihre Bauwerke und somit Ihre Investitionen

Durch Verwendung von Evonik Bautenschutzprodukten erzielen Sie:

- verlängerte Wartungszyklen
- geringere Instandhaltungskosten
- dauerhaft repräsentatives Aussehen
- längere Lebens- und Nutzungsdauer

Weltweit werden viele bekannte Gebäude durch Protectosil® geschützt. Durch den Einsatz von Bautenschutzprodukten der Marke Protectosil® können schwerwiegende Bauschäden vermieden werden. Dazu zählen:

- Korrosion von Bewehrungsstählen
- Ausblühungen
- Salzsprengungen
- Frost-Tausalz-Schäden
- Schäden durch sauren Regen
- Algen-, Moos-, Schimmelbefall und andere Verschmutzungen
- Graffiti

Das breite Spektrum der Protectosil® Bautenschutzprodukte ermöglicht es, für verschiedenste mineralische Substrate die optimal abgestimmte Protectosil® Kombination auszuwählen:

- Beton
- Ziegelstein
- Naturstein
- Sandstein
- und vieles mehr ...

Protectosil® Produkte sind für folgende Anwendungen konzipiert:

- Hydrophobierung
- Oberflächenschutz
- Graffitischutz
- Korrosionsschutz
- Steinverfestigung





Protectosil® schützt das Opernhaus in Sydney vor Umwelteinflüssen

# Auf der ganzen Welt eingesetzt und erfolgreich: Protectosil®

.....  
**Die Marke Protectosil® hat einen exzellenten Namen im Bautenschutz.**  
.....

Ein Erfolg, den sich Protectosil® über Jahre hinweg durch hervorragende Produktqualität und zuverlässigen Service erarbeitet hat. Protectosil® ist sowohl in der modernen Architektur als auch für historische Gebäude vielseitig einsetzbar.

Das Opernhaus in Sydney, das Heeresgeschichtliche Museum in Wien oder die Siegestsäule auf dem Place Vendôme in Paris sind nur einige der bekannten Protectosil® Referenzobjekte.

Natürlich sind nicht alle unsere Projekte so öffentlichkeitswirksam.

**Aber eines ist allen gemein: Häufig übertreffen die Ergebnisse die Erwartungen; immer jedoch übertrifft der Nutzen die Kosten.**

# Wie wirken Protectosil® Hydrophobierungsmittel?



.....  
**Feuchtigkeit ist die treibende Kraft für fast alle Schäden an mineralischen Baumaterialien.**  
.....

Die poröse Struktur der Baumaterialien ermöglicht es, dass Wasser und darin gelöste Schadstoffe eindringen. Der Kapillareffekt zieht diese Stoffe von der Oberfläche in das Innere des Bauwerkes. Dadurch können die unterschiedlichsten Schädigungen der Bausubstanz entstehen:

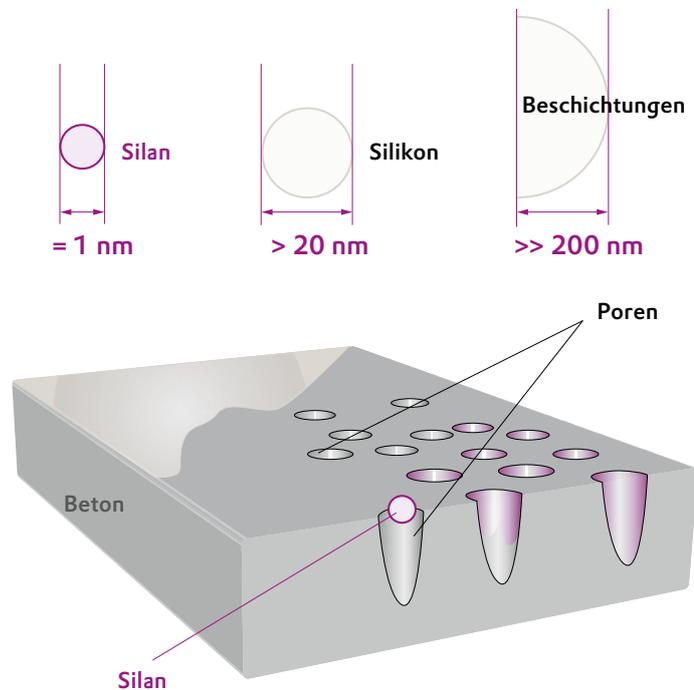
Von der Korrosion der Bewehrungsstähle im Beton über Ausblühungen bis hin zu Frost-Tausalz-Schäden: Die Vermeidung von Wassereintritt reduziert die Wahrscheinlichkeit eines Schadens und verringert deutlich das Schadensausmaß. Aber die Frage ist: Wie?

Die Behandlung mit Protectosil® bietet hohe Effizienz hinsichtlich Aufwand und Wirkung: Protectosil® Hydrophobierungsprodukte verbinden sich dauerhaft an den Wänden der Substratporen unter Ausbildung einer hydrophoben Schutzschicht. Das Substrat ist dadurch dauerhaft und hoch effizient vor eindringender Feuchtigkeit geschützt. Gleichzeitig bleibt das Bauwerk uneingeschränkt atmungsaktiv, so dass Wasserdampf von innen nach außen problemlos entweichen kann. Im Gegensatz zu Protectosil® Hydrophobierungsmitteln blockieren und verfüllen filmbildende Bautenschutzmittel, z.B. Acrylsysteme, die Substratporen. Wasser kann so zwar von außen >>>



Das tief in den Baustoff eingedrungene Protectosil® Hydrophobierungsmittel baut eine Schutzwirkung auf, die Wasser abweist

▶▶ nicht in das Substrat eindringen, aber Wasserdampfüberschuss aus dem Inneren des Bauwerkes kann nicht mehr nach außen entweichen. Je nach Umgebungsbedingung bildet sich Kondenswasser innerhalb der Bauwerksstruktur und führt langfristig zu den bekannten Schäden. Hinzu kommt, dass die Belastung der Baustoffoberfläche mit UV-Strahlung zu einer Schädigung bzw. Zersetzung der polymeren Beschichtungen selbst führt und als unmittelbare Folge Wasser von außen in das Baustoffinnere gelangen kann.



## Protectosil®: Tiefenhydrophobierung bringt optimalen Schutz

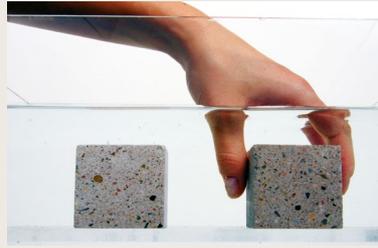
Die Moleküle der silanbasierten Protectosil® Hydrophobierungsmittel sind deutlich kleiner und haben eine sehr niedrige Viskosität.

Daher können sie tief in die Baustoffsubstanz eindringen und dauerhaft chemisch an die Innenwände der Poren binden. Eine hoch wirksame Hydrophobierung des Porengefüges wird ausgebildet. Die Grafik zeigt diesen Wirkungsmechanismus in stark vereinfachter Form. Das tiefe Eindringen der Schutzbeschichtung bringt vor allem zwei Vorteile

mit sich: Die Schutzwirkung von Protectosil® kann weder durch UV-Strahlen noch durch mechanische Beanspruchung aufgehoben oder beeinträchtigt werden. Aufgrund ihrer Größe von >20 nm dringen Silikone nicht ein und können durch Umweltbelastung in ihrer Wirkung nachlassen.



**1** Im Test befanden sich zwei Prüfkörper, von denen einer unbehandelt war und der andere mit Protectosil® BHN hydrophobiert wurde.



**2** Die Prüfkörper wurden 2 Wochen getrocknet und dann 3 bzw. 12 Stunden einer Unterwasserlagerung ausgesetzt.



**3** Nach der Unterwasserlagerung wurden die Prüfkörper zerschlagen und einer visuellen Prüfung unterzogen.

# Protectosil® Hydrophobierung – Vorteile auf einen Blick

.....  
**Einer der wesentlichen Faktoren zur Erzielung einer effizienten Hydrophobierung ist die Nutzung leistungsfähiger, niedrig-viskoser Moleküle.**  
.....

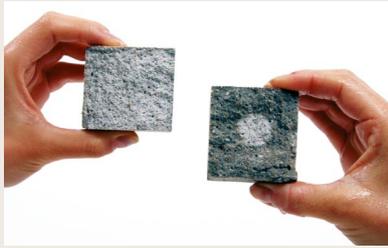
Protectosil® nutzt flüssige, monomere Alkylsilane, um im Substrat eine hydrophobe Schicht zu bilden, die das Eindringen von Wasser in die Bausubstanz wirksam unterbindet.

Diese Moleküle gehen eine chemische Bindung mit dem Baustoff ein.

**Dies hat verschiedene Vorteile:**

- Das tief in den Baustoff eingedrungene Protectosil® Hydrophobierungsmittel baut eine Schutzwirkung auf, die weder durch UV-Strahlung noch durch abrasive Belastung (z.B. Autoverkehr) zerstört werden kann.
- Die Schutzwirkung von Protectosil® hält deutlich länger an als die einer Beschichtung.
- Protectosil® Hydrophobierungsmittel führen zu keiner sichtbaren Veränderung der Baustoffoberfläche.

- Nach einer Behandlung mit Protectosil® Hydrophobierungsmitteln kann die Oberfläche weiter behandelt werden, so z.B. mit einem farbgebenden Anstrich.



**4** Nach 3-stündiger Unterwasserlagerung war der ungeschützte Prüfkörper bis auf einen kleinen Bereich im Kern von Wasser durchdrungen (dunklerer Bereich, s. Abb. 4), während der mit Protectosil® BHN geschützte Prüfkörper keinerlei Verfärbung durch das Eindringen von Wasser erkennen ließ.



**5** Nach 12 Stunden war der ungeschützte Prüfkörper völlig von Wasser durchdrungen (dunklere Färbung), während der mit Protectosil® BHN geschützte Körper kein Eindringen von Wasser erkennen ließ.

## Geeignete Hydrophobierungen wirken langfristig

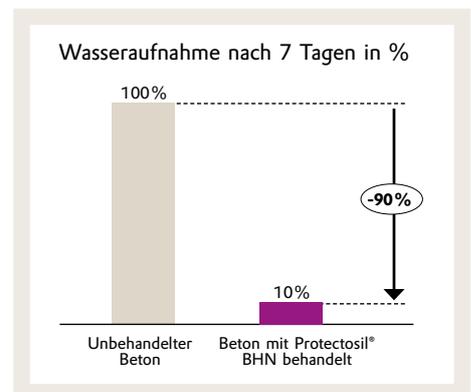
Der Abperleffekt ist kein geeigneter Indikator für die Wirksamkeit einer Hydrophobierung. Aussagekräftig ist nur die Messung der Wasseraufnahme, die auch an existierenden Gebäuden zerstörungsfrei durch Karst'sches Röhrchen vorgenommen werden kann. Die Entnahme eines Bohrkerns mit anschließender Laborprüfung ist ebenfalls eine gängige Qualitätsprüfung.

**Protectosil® BHN verhindert wirksam das Eindringen von Wasser.**

Oben aufgeführte Bilderstrecke zeigt die Ergebnisse eines 3- bzw. 12-stündigen Tests mit standardisierten Beton-Prüfkörpern.



Die Ergebnisse zeigen eindrucksvoll (s. Abb. 5), dass selbst nach 12 Stunden kein Wasser in den mit Protectosil® geschützten Prüfkörper eindringt.



**Protectosil® BHN reduziert die Wasseraufnahme signifikant.**

Bei weiteren Tests wurden ein mit Protectosil® BHN geschützter und ein ungeschützter Prüfkörper sieben Tage lang in einer 10-Zentimeter-Wassersäule geprüft. Im Vergleich zum ungeschützten Beton zeigte der behandelte Prüfkörper eine um 90% reduzierte Wasseraufnahme.

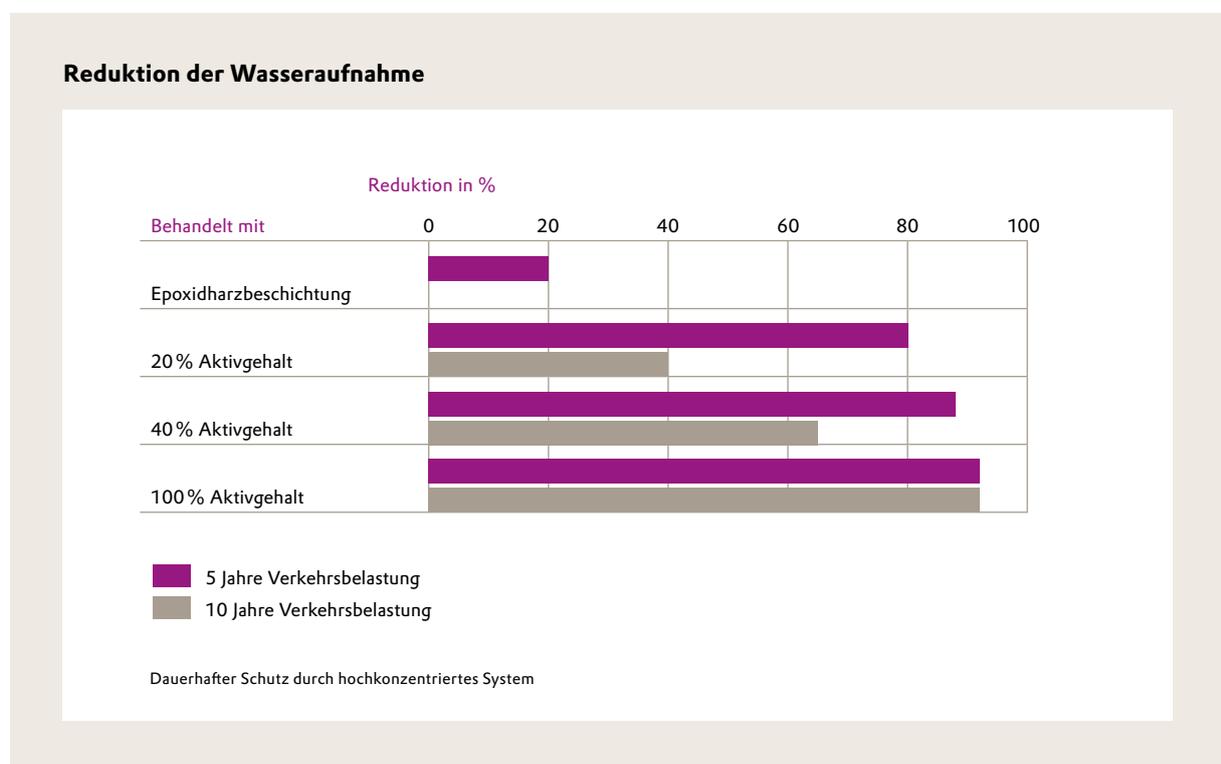
# Protectosil® wirkt – heute, morgen und in Jahrzehnten

Bei vielen Bauwerken, wie Brücken oder Parkhäusern, ist es besonders wichtig, einen wirksamen und dauerhaften Schutz vor eindringendem Wasser zu gewährleisten. Mit Protectosil® ist dies möglich, auch wenn UV-Strahlung oder Tausalze das Bauwerk stark belasten.

Die folgende Grafik zeigt die Reduktion der Wasseraufnahme nach 10-jähriger Nutzung einer Brückenfahrbahn. Der Unterschied

ist deutlich erkennbar. Je höher der Wirkstoffgehalt des eingesetzten Protectosil® Produktes bei der Applikation, desto höher ist die

Reduktion der Wasseraufnahme nach längerer Nutzungsdauer.



# Fallstudie: „Containerhafen Zeebrügge“

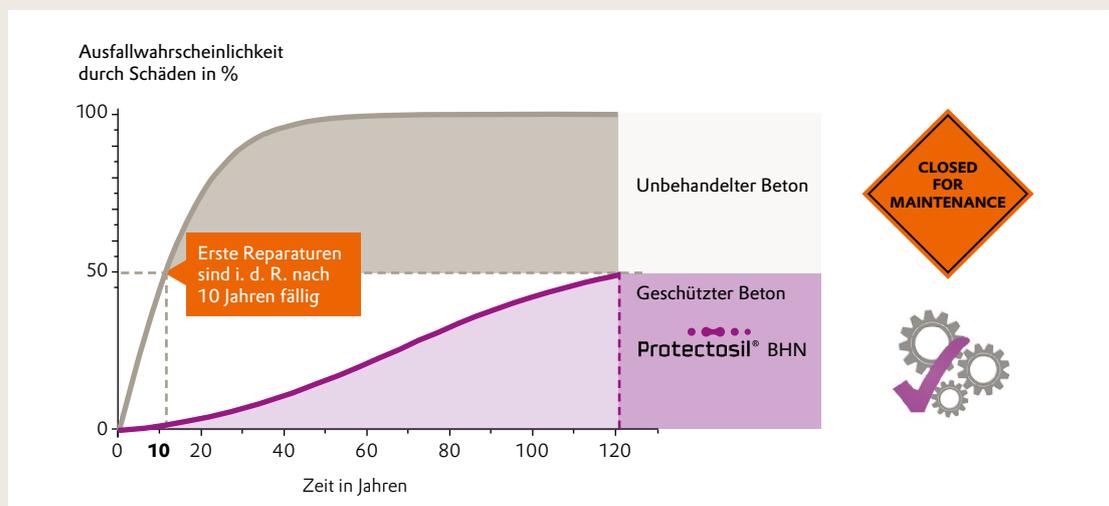
## Protectosil® BHN verlängert die Lebensdauer des Bauwerkes auf über 100 Jahre

Die Wirksamkeit von Protectosil® BHN wurde von der Universität Leuven an einer Kaimauer des Containerhafens Zeebrügge (Belgien) über einen Zeitraum von 12 Jahren regelmäßig untersucht. Die in diesem Zeitraum gewonnenen Daten

über verschiedenste Materialeigenschaften sowie der ermittelten Chlorideindringprofile dienen der Entwicklung eines Simulationsprogramms, mit dem die zu erwartende Lebensdauer eines Bauwerkes errechnet werden kann. Die Wahr-

scheinlichkeit des Auftretens von Bauwerksschäden und die daraus prognostizierte Lebensdauer eines unbehandelten gegenüber eines mit Protectosil® BHN behandelten Teils der Kaimauer ist in der Grafik dargestellt.\*

### Prognostizierte Lebensdauer



Die übliche Art des Aufbringens von Protectosil® Hydrophobierungsmitteln ist die Airless-Spray-Technik. Auch nach 12 Jahren wurde die volle Wirksamkeit nachgewiesen.

\*Schueremans et. al, Chloride Penetration in RC-Structures in Marine Climate: Proc. Int. Workshop on Durability of Reinforced Concrete, (2005 Qingdao, China) p. 169-179.

# Hydrophobierung schliesst Schutzbeschichtungen nicht aus



Das Evonik Gebäude in Johannesburg, Südafrika, ist gegen Wind und Wetter langfristig mit Protectosil® geschützt

.....  
**In vielen Fällen wird eine Protectosil® Hydrophobierung mit Beschichtungssystemen, wie z.B. Farben und Lacken, kombiniert.**  
.....

In diesen Fällen stellt sich die wichtige Frage der Haftung der verwendeten Farben und Lacke auf der hydrophobierten Oberfläche. Bei den gängigsten Farb- und Lacksystemen ist für Protectosil® Hydrophobierungen nachgewiesen, dass

eine optimale Oberflächenhaftung sicher gestellt ist. Die Tests erfolgten gemäß der Bestimmungen der TPOS<sup>1)</sup> und der ZTV-ING<sup>2)</sup>. Wie in dem später folgenden Kapitel „Kombinationssysteme“ (siehe Seite 20) beschrieben, ist die zusätzliche Aufbringung von Protectosil ANTIGRAFFITI® und Produkten der Protectosil® SC Palette auf Protectosil® Hydrophobierungsmitteln problemlos möglich und sinnvoll. In der Grafik auf

der rechten Seite werden die Abreißfestigkeiten verschiedener Beschichtungen auf hydrophobierten Betonflächen gemäß der TPOS Pkt 5.2 wiedergegeben. Die Versuche wurden mit Beschichtungen auf Basis von Styrolacrylatdispersionen und Methacrylatharzen durchgeführt.

<sup>1)</sup> Technische Prüfvorschriften für Oberflächenschutzsysteme

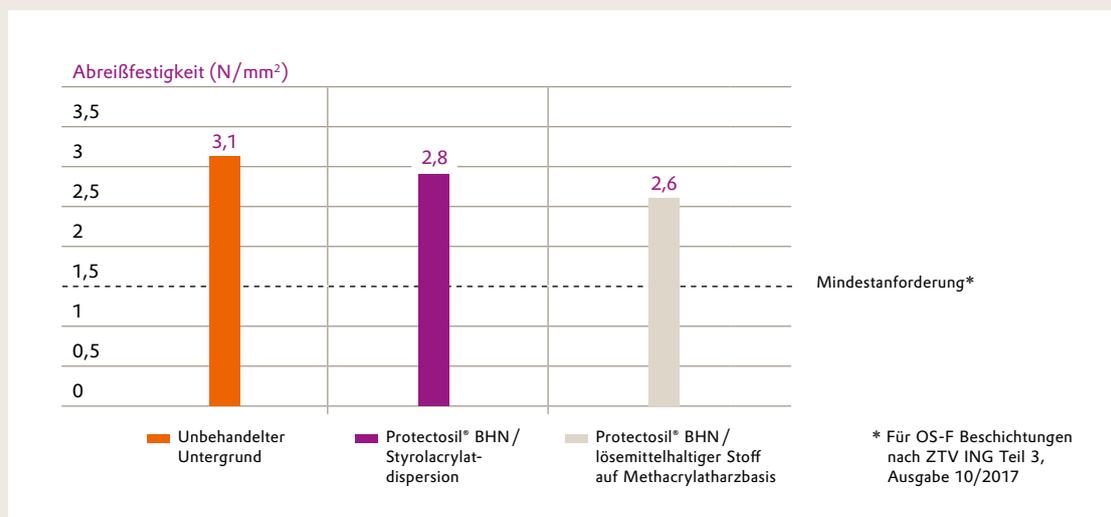
<sup>2)</sup> Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen des Bundesministers für Verkehr, 1990



Protectosil® Hydrophobierungsmittel wirken unter jeder Beschichtung

Ein Frost-Tausalz-Test mit Temperaturwechsel belegt, dass die Abreißfestigkeit von unterschiedlichen Beschichtungen durch Vorbehandlung mit Protectosil® BHN nicht beeinträchtigt wird.

### Abreißfestigkeit nach Frost-/Tausalz-Beanspruchung und Temperaturwechseln





Die Fassade des Rathauses von Wesel ist mit Protectosil® SC CONCENTRATE vor Verunreinigungen geschützt

# Oberflächenschutz vor Wasser und Öl mit Protectosil®

## Wirksam und dauerhaft

Private sowie öffentliche Gebäude müssen unter dem Aspekt ihrer Funktionalität und ihrer repräsentativen Funktion betrachtet werden.

Heutzutage wird kaum ein Gebäude errichtet, ohne auf dessen repräsentativen Aspekt zu achten. Ob Banken, Zug- oder U-Bahnstationen und Einkaufszentren, all diese Gebäude wirken durch ihre spezifische Form und Funktion, die geschützt und erhalten werden sollten. Die Palette der Protectosil® Bautenschutzmittel umfasst einige Produkte speziell für den Oberflächenschutz von Gebäuden und Bauwerken. Mit den entsprechenden Protectosil® SC Produkten können

Gebäudeoberflächen, Betonfassaden, Mauern etc. gegen Umwelteinflüsse, Wasserflecken, Moose, Algen und Schimmel, Ruß- und Ölverschmutzungen höchst zuverlässig und mit Langzeitwirkung geschützt werden. Dies gelingt durch die Erzeugung von niederenergetischen Oberflächen, die stark wasser- und ölabweisend sind.

Dennoch ersetzen diese öl- und wasserabweisenden Produkte keine Hydrophobierung. Die Moleküle der Protectosil® Oberflächenschutz-Produkte dringen nicht in die Bausubstanz ein, da sie im Vergleich zu den Protectosil® Hydrophobierungsmitteln viel größer

sind. Die Protectosil® Oberflächenschutz-Produkte binden chemisch an die Substratoberfläche, werden aber von UV-Strahlung nicht angegriffen.

Beide Eigenschaften garantieren einen wirksamen Langzeitschutz. Im Gegensatz zu herkömmlichen Beschichtungen, die die Oberfläche versiegeln, kann bei der Anwendung von Protectosil® Produkten der Wasserdampf immer noch entweichen. Die Feuchtigkeit ist somit nicht im Inneren eingeschlossen; das Gebäude kann atmen und ist wirksam geschützt.

# Eine Produktpalette für langanhaltende Ästhetik



Die Burg Budapest wurde mit Protectosil® behandelt

.....  
**Mit der Protectosil® SC Produktpalette erhalten Sie kostengünstige Produkte für leicht zu reinigende Oberflächen, die Verschmutzungen, Moos und Schimmel vorbeugend verhindern.**  
.....

So wird eine schnelle und einfache Reinigung ermöglicht. Die Protectosil® SC Produktpalette bietet maßgeschneiderte Lösungen für individuell gewünschte Langzeiteffekte und unterschiedliche Baustoffe.

Je nach Art des Oberflächenschutzes und der bevorzugten Applikationsweise stehen diverse Produkte zur Verfügung.



- **NEUBAUTEN**

Protectosil® bietet hervorragenden Schutz gegen Graffiti und gegen jegliche Art von Verschmutzungen.



- **HISTORISCHE SEHENSWÜRDIGKEITEN**

Protectosil® bietet eine Auswahl an Produkten zum Schutz von Sandstein und anderen porösen Oberflächen.



- **TECHNISCHE KONSTRUKTIONEN**

Die variable Anwendung erlaubt den effizienten und schnellen Schutz von großflächigen Oberflächen.



- **DENKMÄLER**

Durch den Protectosil® Oberflächenschutz sind Denkmäler wirksam gegen Graffiti geschützt, ohne dass ihr Erscheinungsbild verändert wird.

# Easy-to-clean-Oberflächen mit Protectosil®

.....  
**Umwelteinflüsse verursachen Verschmutzungen und Verunreinigungen, die dem Aussehen der Fassaden schaden.**  
.....

Egal ob bei Schimmel, Algen, Moos oder Ruß, die Protectosil® SC Produktpalette sorgt für eine leicht zu reinigende Oberfläche und verringert dadurch die Instandhaltungskosten. Die Protectosil® SC Produktpalette bietet ideale Eigenschaften zum Schutz von porösen Substraten wie Sandstein und Beton, ist dabei umweltfreundlich und einfach anzuwenden. Nach 18 Jahren der Bewitterung ist der Unterschied deutlich zu sehen.



Mit Protectosil® SC CONCENTRATE behandelt (nicht gereinigt)



Unbehandel (nicht gereinigt)

## Fallstudie: „Bahnhof Stadelhofen, Zürich“

.....  
**Der Bahnhof in Stadelhofen (Schweiz) ist ein Betongebäude, das von Reisenden täglich genutzt wird und allen Wettereinflüssen ausgesetzt ist.**  
.....

Während der Renovierungsarbeiten wurden alle Oberflächen gesäubert und mit Protectosil® BHN und Protectosil® SC 60 durch Airless-Spray-Technik geschützt, was die Oberflächen nach mehr als 15 Jahren immer noch gut aussehen lässt.



# Massgeschneidertes UV- und witterungsbeständiges Oberflächenschutzsystem

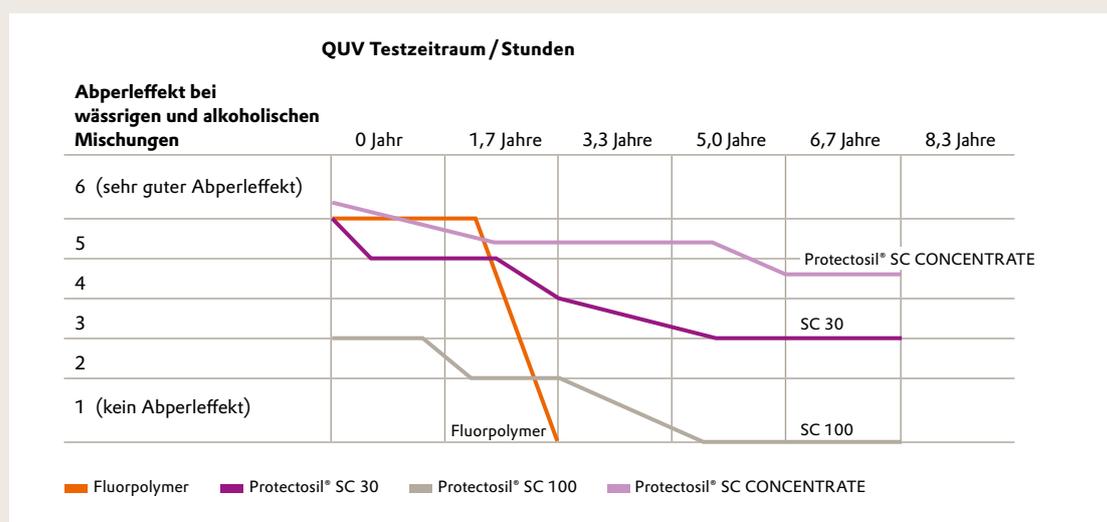
**Für die Langzeitwirkung der Protectosil® SC Produkte ist die Witterungsbeständigkeit ein maßgeblicher Indikator.**

Dies kann entweder durch zeitaufwendige Freibewitterung oder mit Hilfe eines Schnellbewitterungsgerätes mit UV-Strahlung im Labor gemäß EN ISO 11507 (QUV Test) dargestellt werden. Ein Vergleich der jeweiligen Leistungen und Schadensbilder zeigt, dass eine Korrelation von etwa 300 Stunden Schnellbewitterungsprüfung

gegenüber 1 Jahr Freibewitterung (Bedingungen Südwest-Deutschland) besteht. Maßgeschneiderte Produkte von Protectosil® SC CONCENTRATE bis hin zu Protectosil® SC 100 decken die gesamte Bandbreite von Langzeiteffekten ab. Die unten aufgeführte Grafik verdeutlicht die Wirkung der verschiedenen Protectosil® SC Produkte. Der Abperleffekt, der einen Anhaltspunkt für die Einfachheit der Reinigung liefert, vermindert sich im Laufe der Zeit durch die Bewitterung (beispielsweise

Abnutzung durch Sonnenstrahlen, Regen und Schnee). Der Abperleffekt ist hierbei mit Protectosil® SC CONCENTRATE deutlich länger gegeben als bei der Verwendung von Protectosil® SC 100. Es gilt festzuhalten, dass alle Protectosil® SC Produkte eine weitaus höhere Witterungsbeständigkeit aufweisen als beispielsweise Fluorpolymere.

**Langzeitwirkung der verschiedenen Protectosil® SC Produkte auf rotem Sandstein**



# Rundum-Langzeitschutz durch die Kombination von Protectosil® Produkten

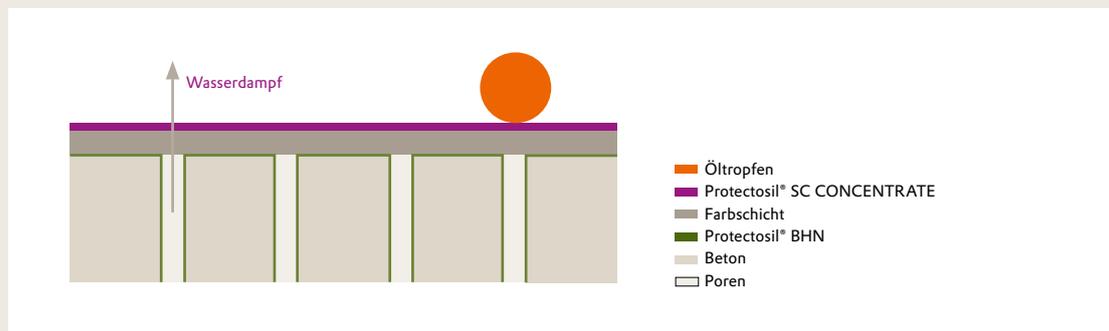
.....  
**Gebäude müssen vor Schäden, die durch Wasser oder darin gelösten Schadstoffen verursacht werden, geschützt werden.**  
.....

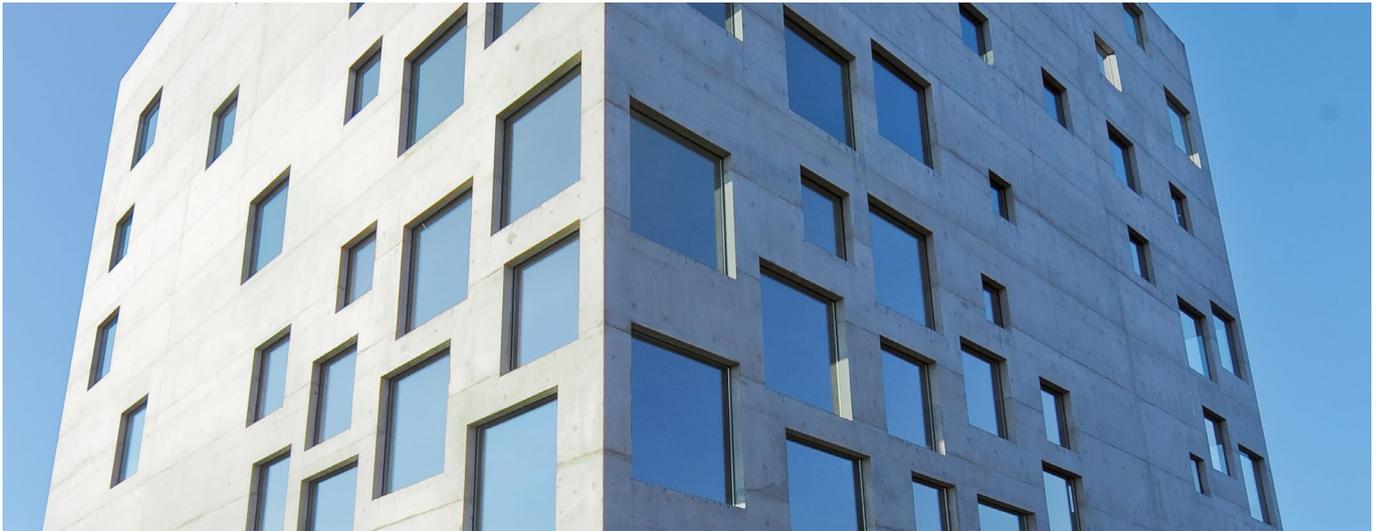
Die Marke Protectosil® bietet eine große Auswahl an Bautenschutzmitteln, die sehr gut mit gebräuchlichen Farbsystemen kombinierbar sind. Die Kombination von Protectosil® Hydrophobierungs- (beispielsweise Protectosil® BHN) und Oberflächenschutzprodukten (Protectosil® SC Reihe) ermöglicht den bestmöglichen dauerhaften Schutz des Gebäudes.

Verwendet man beispielsweise Protectosil® SC CONCENTRATE auf einem mit einer Silikonharzfarbe gestrichenen Mauerwerk, ist die Farbe gegen Verschmutzung und Ausbleichen geschützt, so dass ein Neuanstrich erst später erforderlich wird. Selbst bei Schädigung der Farbe durch UV-Strahlung oder durch Risse, ist die Bausubstanz immer noch vor Eindringen von Wasser und Schadstoffen durch die Tiefenhydrophobierung geschützt. Um diesen Schutz zu erreichen, wird zuerst eine Hydrophobierung (z.B. Protectosil® BHN) aufgetragen, dann erfolgt der Farbanstrich.

Schließlich wird, um die Farbe zu schützen, Protectosil® SC CONCENTRATE aufgetragen. Diese Kombination bewirkt dauerhaft schöne, atmungsfähige Fassaden.

## Kombination aus Hydrophobierung, Fassadenfarbe und Easy-to-clean-Effekt





Protectosil® schützt die Fassade der "Design School Zollverein / Folkwang Universität der Künste" in Essen

# Langzeitwirkung von Protectosil® SC CONCENTRATE auf Silikonharzfarbe

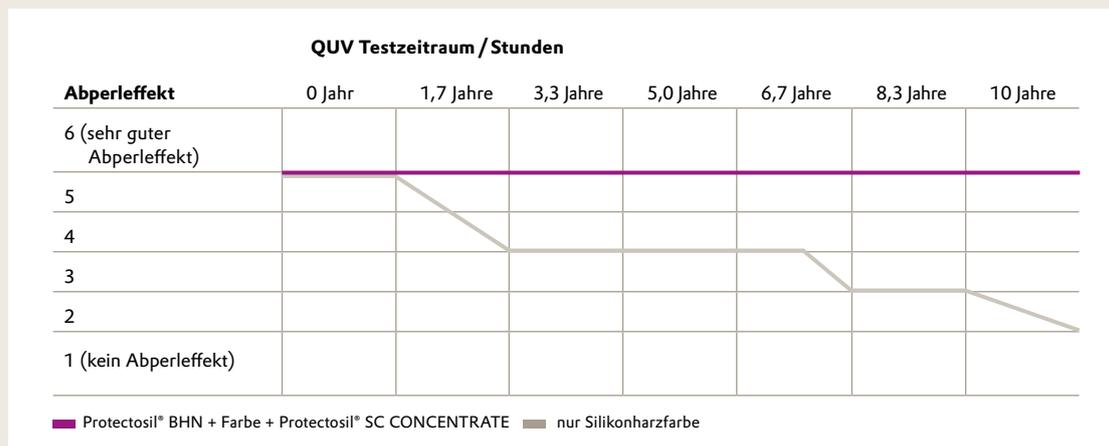
**Die Kombination von Bautenschutzmitteln hat sowohl funktionelle als auch ästhetische Gründe.**

Aus funktioneller Sicht ist das Material durch Protectosil® BHN gegen Feuchtigkeit geschützt; aus ästhetischer Sicht schützt Protectosil® SC

CONCENTRATE gegen Algen, Moos, Schimmel und Verschmutzungen. Die unten aufgeführte Grafik zeigt die Wirksamkeit von Protectosil® SC CONCENTRATE zur dauerhaften Erhöhung der Widerstandsfähigkeit einer Silikonharzfarbe gegen wasser- und ölbasierende Verschmutzungen. Im

Laufe der Zeit vermindert sich der Abperleffekt der Farbe, während der durch Protectosil® SC CONCENTRATE verbesserte Schutz über die untersuchten 3000 Stunden (entspricht 10 Jahren Freibewitterung) unverändert bleibt.

## Langzeitwirkung kombinierter Bautenschutzmittel



# Wirksamer Graffitischutz mit Protectosil®



Protectosil ANTIGRAFFITI® SP schützt das Marmor-Mosaik CHORUS/WTC, New York

.....  
**Es ist eine schwierige Aufgabe, Gebäude graffitifrei zu halten, zumal diese Aufgabe schnell, effizient und kostengünstig erledigt werden muss.**  
.....

Protectosil ANTIGRAFFITI® und Protectosil ANTIGRAFFITI® SP erledigen diese Aufgabe. Je attraktiver und öffentlicher ein Gebäude ist und je weniger es geschützt ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass es von Graffiti-Sprayern als Objekt genutzt wird. Je länger Graffiti sichtbar bleiben und nicht entfernt werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass andere Graffiti-Sprayer den Schaden vergrößern.

Protectosil ANTIGRAFFITI® bietet den erforderlichen Schutz, um diesen Gefahren erfolgreich entgegenzuwirken. Schon beim Spraysen zeigt sich schnell, dass die Farbe nicht an der Oberfläche haften kann. Die Sprühfarben verlaufen, und das Graffiti kann nicht in der geplanten Form erstellt werden. Viele Graffiti-Sprayer brechen ihre Aktion daher ab. Aber selbst ein kleineres Motiv oder ein „tag“, eine Art Signatur des Sprayers, stellen kein Problem dar. Da die Oberfläche mit Protectosil ANTIGRAFFITI® geschützt ist, können Farben und Marker schnell und mit wenig Aufwand entfernt werden. Hierzu können nach Vorab-

prüfung handelsübliche Reinigungsmittel verwendet werden. Schnelle und konsequente Entfernung von Graffiti, von der ersten Aktion an, bedeutet wirksamen Schutz vor Graffiti. Dies ist eine effiziente und auch kostengünstige Art, Gebäude zu schützen.



Applikation von Protectosil ANTIGRAFFITI® SP



Reinigung einer mit Graffiti verunreinigten Wand

**Protectosil® ist einfach in der Anwendung.**

Protectosil ANTIGRAFFITI® wird mit dem einfachen HVLP-Sprühverfahren (High volume low pressure\*) schnell und kostengünstig aufgetragen. Kurze Trocknungszeiten von 10 bis 60 Minuten erlauben es, je nach Substrat mehrere Behandlungen ohne längere Wartezeiten aufzubringen. Protectosil ANTIGRAFFITI® SP bietet noch mehr Flexibilität. Dieses semipermanente Graffiti-Schutzsystem kann mit HLVP-Sprühtechnik, Quast oder Rolle aufgetragen werden.

**EINFACHE APPLIKATION BEDEUTET:**

- Einsatz von Standardgeräten
- schnelle Trocknungszeit
- keine langen Wartezeiten für das Auftragen mehrerer Schichten

Nicht selten ist es nur eine kurze Signatur, ein „tag“, den die Sprayer mit Hilfe von Sprühfarben oder Filzmarkern hinterlassen. Aber auch diese Verunreinigungen sollten sofort entfernt werden.

Von einer mit Protectosil ANTIGRAFFITI® oder Protectosil ANTIGRAFFITI® SP geschützten Oberfläche lassen sich Graffitis mit Hilfe eines Hochdruckreinigers (<12 bar) oder eines Pinsels unter Einsatz eines chemischen Reinigers leicht entfernen. Je nach Zusammensetzung der Graffiti-Farbe genügen bereits Wasser oder Ethanol. Ansonsten wird empfohlen, einen geeigneten handelsüblichen Graffitireiniger einzusetzen, um die Oberflächen von Graffiti und „tags“ zu befreien.

Für die schnelle Reinigung von größeren und glatten Oberflächen, die mit Protectosil ANTIGRAFFITI® geschützt wurden, eignen sich Hochdruckkraken, wie beispielsweise oben rechts gezeigt wird.

**EINFACHE REINIGUNG BEDEUTET:**

- geringer Personaleinsatz
- vollständige Reinigung von Hand
- für jedermann durchführbar

\* <http://www.wagner-group.com>



# Graffitischutz – fast unsichtbar

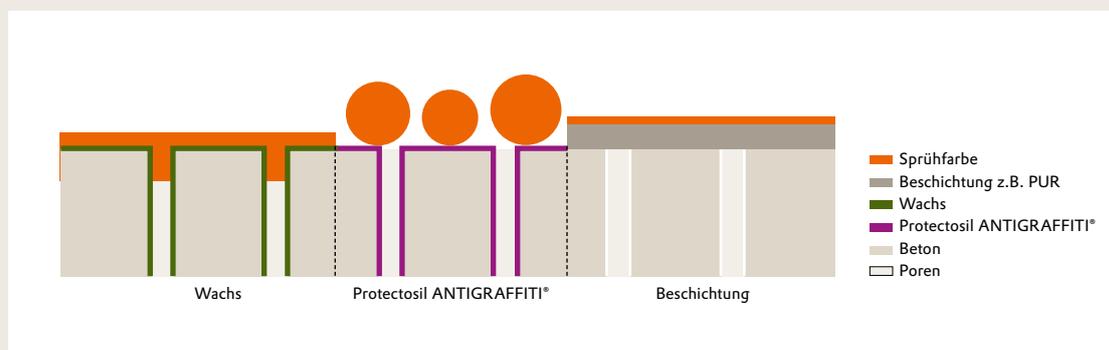
Ein besonderer Vorteil von Protectosil ANTIGRAFFITI® Systemen ist die kaum sichtbare Schutzwirkung.

Denn obwohl Protectosil® einen wirksamen Schutz für die verschiedenen Substrate bietet, wird deren äußeres Erscheinungsbild nicht verändert. Protectosil® ist keine Beschichtung im herkömmlichen Sinne.

Die Grafik veranschaulicht den effizienten Wirkmechanismus, der Oberflächen vor flüssigen oder öli- gen Substanzen schützt. Protectosil ANTIGRAFFITI® erzielt einen wirk- samen ABERLEFFEKT, ohne jedoch die Oberfläche der Bausubstanz zu verschließen, wie es z. B. Wachse oder Polyurethan-Systeme tun. So bleibt die Wasserdampfdurchlässig- keit des Substrates erhalten.

Protectosil ANTIGRAFFITI® und Protectosil ANTIGRAFFITI® SP sind wasser- und ölabweisend, was bedeutet, dass derart behandelte Oberflächen wässrige und ölhaltige Verschmutzungen abweisen. Weder wasser- noch ölhaltige Farben, Lacke oder Marker können in die Poren des Baustoffes eindringen bzw. dort haften, so dass Bilder oder Signaturen verlaufen und der von den Sprayern gewünschte Effekt nicht erzielt werden kann.

Wirkungsweise verschiedener Antigrafitti-Systeme – Substrat nach Sprühattacke



# Wasserdampfdurchlässigkeit: Das „Wie?“ und das „Warum?“

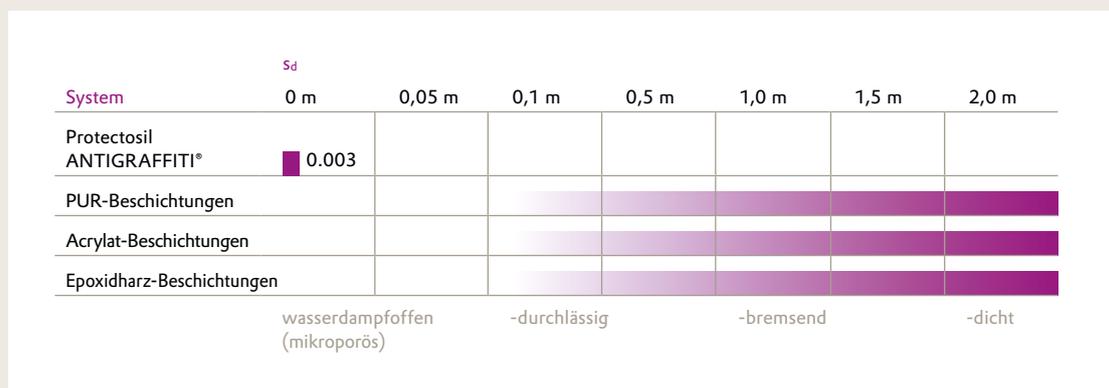
**Protectosil ANTIGRAFFITI® stellt sicher, dass Oberflächen vor verschiedenen Graffiti-Farben und -Lacken geschützt werden.**

Dabei muss jedoch zum Schutz der Bausubstanz die Wasserdampfdurchlässigkeit bestehen bleiben. Traditionelle Beschichtungen verschließen die Oberfläche eines

Substrates, so dass Wasserdampf aus dem Inneren des Baustoffes nicht oder nur in geringem Maße entweichen kann. Anders als bei herkömmlichen Beschichtungen kann bei einem mit Protectosil ANTIGRAFFITI® behandelten Material der Wasserdampf aus dem Inneren des Baustoffes nahezu ungehindert austreten.

Einen eindrucksvollen Beweis liefert der  $s_d$ -Wert, der bei Protectosil ANTIGRAFFITI® lediglich bei 0,003 m liegt und damit wesentlich geringer ist als bei einem Polyurethansystem (PUR), Acrylat- oder Epoxid-Harzsystem, die  $s_d$ -Werte von 1,0 m aufweisen.

## Graffitischutzsysteme im Vergleich: Wasserdampfdurchlässigkeit



Imprägnierung ● ————— ● Beschichtung

$s_d$  = wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke in Metern



Betonwand nach Entfernung von Graffiti ohne Rückstände

**WASSERDAMPFOFFEN  
BEDEUTET:**

- keine Schädigung der Bausubstanz durch Restfeuchte
- optimales Gebäudeklima
- Erhalt der natürlichen Oberflächenstruktur

.....  
**Protectosil® ist lösemittelfrei  
und umweltverträglich.**  
.....

Bereits bei der Entwicklung von Protectosil ANTIGRAFFITI® und Protectosil ANTIGRAFFITI® SP wurde auf die Umweltverträglichkeit Wert gelegt und auf Lösemittel und andere gesundheitlich bedenkliche Stoffe verzichtet. Das Resultat: Protectosil® Produkte enthalten nahezu keine VOC (flüchtige organische Verbindungen); und daher müssen keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung beachtet werden.

**Besondere Wasserdampfdurchlässigkeit**



Kontrolle      Protectosil ANTIGRAFFITI®      Wachs      Beschichtung

**LÖSEMITTELFREI BEDEUTET:**

- wasserbasierend
- umweltverträglich
- gesundheitlich unbedenklich

# Protectosil ANTIGRAFFITI® schützt dauerhaft

Anti-Graffiti-Systeme lassen sich in drei Klassen unterteilen: temporäre, semipermanente und permanente Systeme.

Temporäre Systeme müssen nach jeder Reinigung erneut aufgetragen werden, während permanente Systeme mehr als zehn Reinigungen widerstehen, bevor der Oberflächenschutz erneuert werden muss. Da die Protectosil ANTIGRAFFITI® Moleküle chemisch an die Bauoberfläche anbinden und witterungsbeständig sind, ist ein Langzeitschutz gewährleistet.



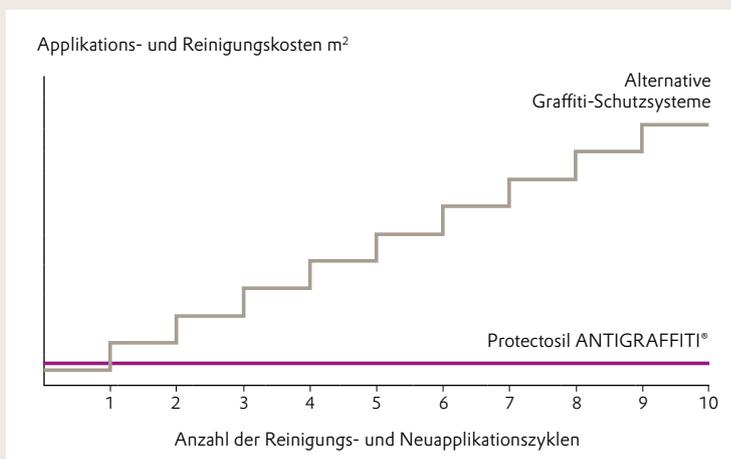
Protectosil ANTIGRAFFITI® schützt die helle Marmorfassade des Staatstheaters Darmstadt

## PERMANENT BEDEUTET:

- UV-stabil
- witterungsstabil
- auch nach vielen Reinigungszyklen keine Reapplikation notwendig

Verschiedene Sandsteinarten oder dichter Beton neigen zum Anfeuern. In Fällen, wo dieser Effekt unerwünscht ist, empfiehlt sich als Vorbehandlung Protectosil® BHN.

So können Abdunklungen vermieden werden, wobei die Dauerhaftigkeit und Wasserdampfdurchlässigkeit erhalten bleiben.



## Protectosil ANTIGRAFFITI® ist kostengünstig.

Die reinen Produkt- und Applikationskosten pro Quadratmeter sind vergleichbar mit den Kosten für permanente Polyurethan-Systeme. Temporäre Systeme sehen zwar auf den ersten Blick günstiger aus, müssen aber nach jeder Reinigung neu aufgetragen werden. Betrachtet man also die Gesamtkosten, bietet Protectosil ANTIGRAFFITI® gegenüber diesen Systemen signifikante Kostenvorteile.

# Korrosionsschutz mit Protectosil®

## Lange Lebensdauer und geringe Instandhaltungskosten für Stahlbetonkonstruktionen

.....  
**Gebäude, Brücken, Parkhäuser – Konstruktionen aus Stahlbeton repräsentieren einen erheblichen Teil privater und öffentlicher Investitionen.**  
.....

Umso wichtiger ist es, Korrosion von Bewehrungsstählen, die die statische Stabilität der Konstruktion ermöglichen, zu vermeiden. Schäden an Stahlbetonkonstruktionen beginnen mit dem Eindringen von Wasser und darin gelösten Chloridionen in den Baustoff. Chloride sind in Tausalzen und Meereswasser enthalten und somit bei widrigen Witterungs- oder Umweltbedingungen allgegenwärtig. Das Schadensbild reicht von

Abplatzungen an der Betonoberfläche bis hin zum sogenannten „Lochfraß“ in die Tiefe des eingebetteten Bewehrungsstahls. Die Stabilität der gesamten Stahlbetonkonstruktion ist gefährdet. Kostenintensive und aufwändige Instandsetzungsmaßnahmen sind die Folge.

Um Stahlbetonkonstruktionen, die hoher und stetiger chloridbelasteter Umgebung ausgesetzt sind zu schützen, wurden hochleistungsfähige Protectosil® Produkte entwickelt.

Wasser ist im Porenraum von Beton über sogenannte Wasserstoffbrückenbindungen gebunden und bildet

das Transportmedium für Chloridionen. Erreichen Chloridionen die Stahlarmerung, setzt Korrosion ein. Um diesem Schadensmechanismus entgegen zu wirken, muss entweder das Eindringen von in Wasser gelösten Chloridionen in den Baustoff unterbunden oder die Durchdringung der Chloridionen an die Stahlarmerungsoberfläche dauerhaft verhindert werden.



Die 7.000 im Meeresboden verankerten Brückenpfeiler der Hangzhou Bay Bridge in China wurden mit Protectosil® CIT gegen das Eindringen von Meerwasser geschützt



Die Parkflächen der Universal Studios in Orlando, Florida, wurden mit Protectosil® CIT gegen Korrosion geschützt

# Wirkung der Protectosil® Korrosionsschutz Produkte

**Protectosil® Produkte können für unterschiedliche Anwendungs- und Einsatzarten verwendet werden**

	OBERFLÄCHE APPLIKATION	BETONZUSATZMITTEL - BESTANDTEIL DER BETONREZEPTUR
Gebäude im Bestand	ja	nein
Neubauten	ja	ja

dauerhafte, schützende Passivierungsschicht ausgebildet, die selbst bei existierenden Chloridgehalten deutlich über dem kritischen, korrosionsauslösenden Chloridgehalt den Korrosionsfortschritt stoppt und konserviert bzw. präventiv unterbindet.

**Protectosil® Korrosionsschutzprodukte ermöglichen einen effektiven und einzigartigen Wirkmechanismus, der aus zwei Teilmechanismen besteht:**

1. Der Wirkstoff reagiert mit den Bestandteilen des Betons und bildet hydrophobe Eigenschaften aus.

Dadurch wird das weitere Eindringen von Wasser und den darin gelösten Schadstoffen wie beispielsweise Chloridionen reduziert.

2. Der Wirkstoff der Protectosil® Produkte bindet an der Oberfläche der Stahlarmerung an. Es wird eine

# Minimaler Zeitaufwand und geringe Ausfallzeiten mit Protectosil®



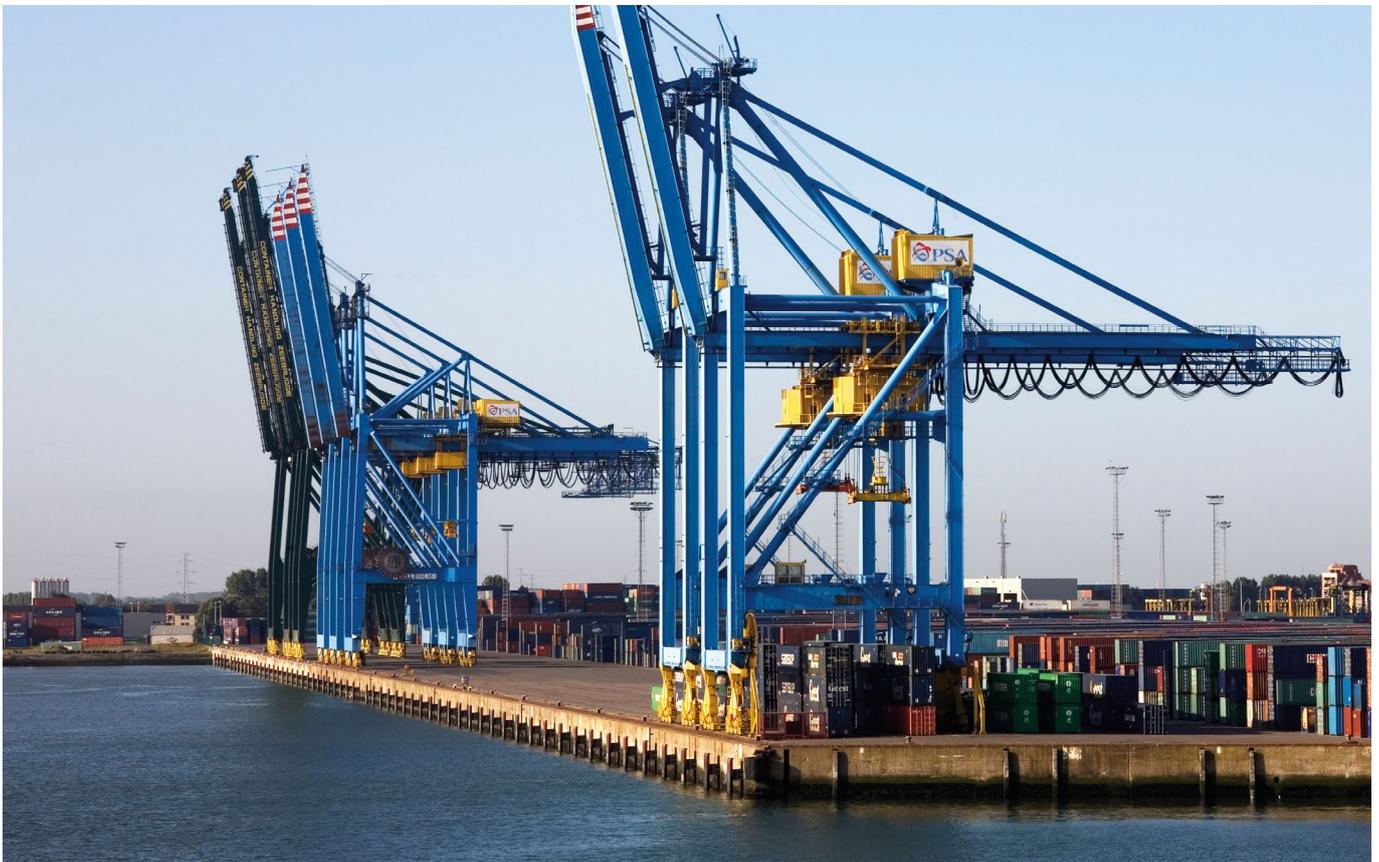
90.000 qm der Fahrbahn der Commodore Barry Bridge in den USA wurden mit Protectosil® CIT nachhaltig gegen Korrosion geschützt. Bereits kurz nach Trocknung der Fahrbahndecke konnte die Brücke wieder für den Verkehr freigegeben werden.

.....  
**Für Gebäude im Bestand erfolgt die Applikation der speziell hierfür entwickelten Protectosil® Produkte drucklos direkt auf die entsprechend vorab gereinigte Oberfläche.**  
.....

Sobald das Material eingedrungen ist, können beispielsweise Verkehrsflächen umgehend wieder für die Nutzung frei gegeben werden. Der zeitliche Aufwand und Nutzungsausfall durch die Protectosil® Schutzmaßnahme der betreffenden Konstruktion ist auf ein Minimum reduziert.

Bei Neukonstruktionen von Stahlbetonbauten kann Protectosil® selbstverständlich vom ersten Moment an deren Langlebigkeit und Widerstandsfähigkeit maßgeblich verbessern.

# Langjährige Erfahrung mit Protectosil® Korrosionsschutz- Produkten



Die Kaimauer des Containerhafens Zeebrugge in Belgien ist mit Protectosil® optimal gegen Korrosion geschützt

.....  
**Protectosil® CIT ist ein spezielles silanbasiertes Korrosionsschutzsystem von Evonik und bildet den Schutz insbesondere bei sehr dichten Stahlbetonoberflächen.**  
.....

Dieser wissenschaftlich bewiesene Korrosionsschutz macht Protectosil® CIT für die Reparatur von betroffenen Baukonstruktionen zum Produkt erster Wahl.

Protectosil® CIT wird seit Mitte der 90er Jahre weltweit erfolgreich eingesetzt.

# Protectosil® CIT wirkt nachweislich bei Chlorid belasteter Konstruktion

Die Leistungsfähigkeit von Protectosil® CIT ist vielfach durch Prüfberichte externer, unabhängiger Prüfinstitutionen und durch eine große Anzahl an weltweiten Referenzen bestätigt worden.

WJE Associates<sup>1)</sup> testeten Protectosil® CIT an Betonproben gemäß den Richtlinien der US Federal Highway Administration.

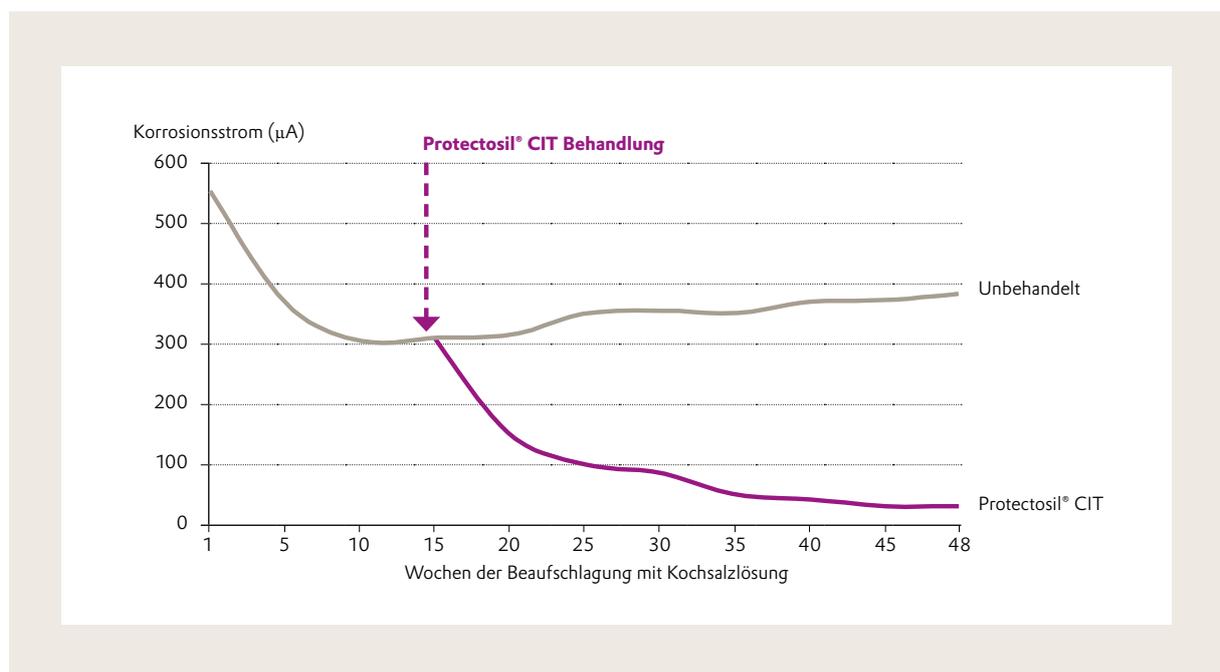
Hierzu werden Betonprobekörper einer zyklischen Belastung mit 15%iger Kochsalzlösung ausgesetzt und der auftretende Korrosions-

strom aufgezeichnet. Der Referenzprobekörper zeigt schon ab Beginn der Prüfung stetig steigenden Korrosionsstrom, während bei den mit Protectosil® CIT behandelten Probekörpern keinerlei Korrosionsaktivität über den gesamten Prüfzeitraum festgestellt werden konnte.

Um die Wirksamkeit einer nachträglichen Schutzmaßnahme mit Protectosil® CIT darzustellen, wurde an einem bereits durch Korrosion geschädigten Prüfkörper nachträglich Protectosil® CIT aufgetragen.

Die im Labor bestätigten Eigenschaften der nachträglichen Schutzmaßnahme mit Protectosil® CIT wurden an einem Referenzobjekt in der Praxis untersucht und nachgewiesen. Im Falle des Monroe County Parkhauses (einem ca. 45 Jahre alten Gebäude in Pennsylvania, USA) wurde 1996 eine Messung des Korrosionsstroms vorgenommen. Bei dieser Messung resultierte eine Korrosionsrate von  $0,68 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ , was auf aktive Korrosion hinwies. Unterhalb von  $0,2 \mu\text{A}/\text{cm}^2$  liegt passive Korrosion vor, mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit des Auf-

▶▶▶



**Das Resultat: Protectosil® CIT senkte den Korrosionsstrom in den bereits geschädigten Prüfkörpern um 90%**

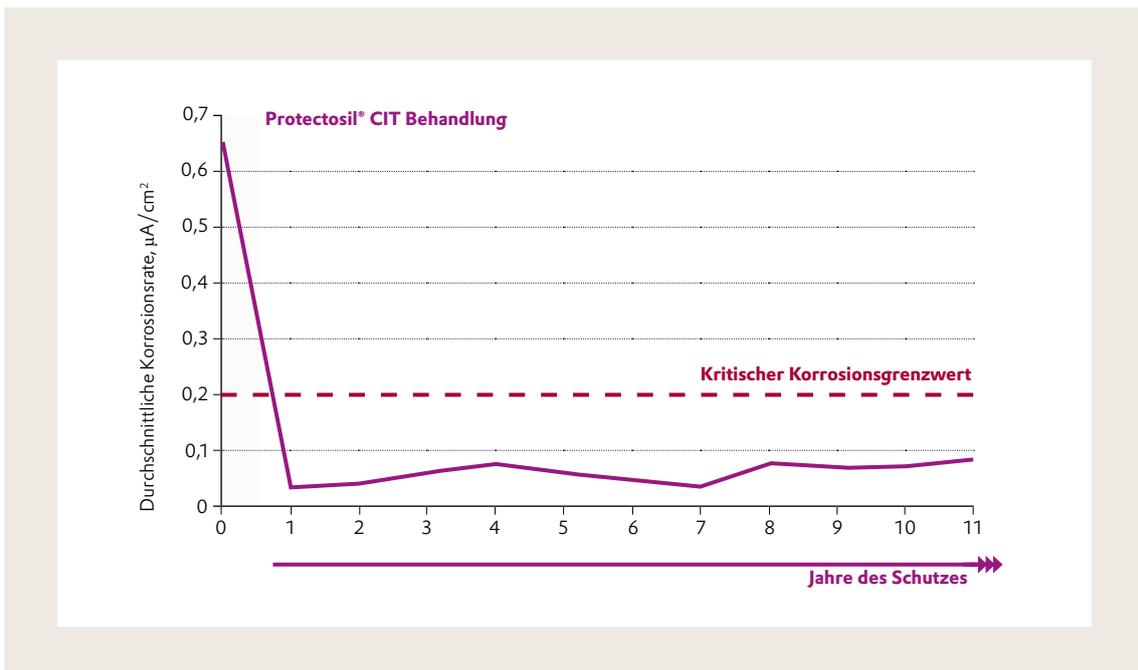


Das Monroe County Parkhaus, USA, wurde mit Protectosil® CIT behandelt, um die weitere Ausbreitung von Rost zu unterbinden

►►► tretens von Schäden. Die über den Prüfzeitraum durchgeführten Messungen nach der Schutzmaßnahme beweisen: Selbst bei einem erheblich durch Korrosion beeinträchtigt-

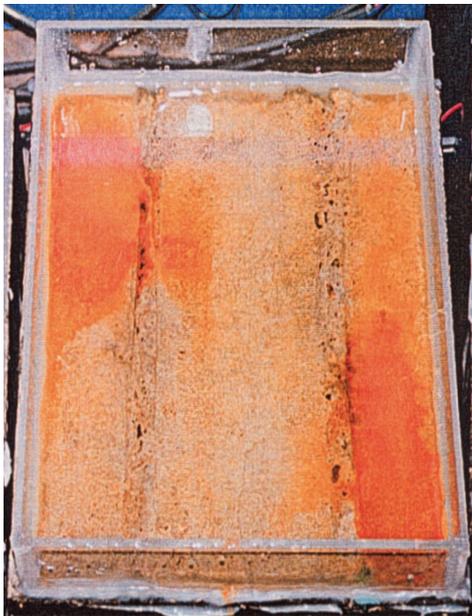
ten Gebäude kann die Korrosion durch den einmaligen Einsatz von Protectosil® CIT soweit reduziert werden, dass die Korrosionsrate dauerhaft deutlich unter der kriti-

schen Stromdichte bleibt und somit keine aktive Korrosion mehr stattfindet.



# Protectosil® CIT wirkt auch bei Beton mit Rissbildung

Prüfkörper nach 12-wöchiger Lagerung in einer 15%igen NaCl Lösung



unbehandelt



mit Protectosil® CIT behandelt

WJE Associates<sup>1)</sup> führten im Jahr 1998 einen weiteren Test an Betonproben durch, die über den Bewehrungsstählen 0,3 Millimeter starke Risse aufwiesen. Ein Teil dieser Prüfkörper wurde mit Protectosil® CIT behandelt; der andere Teil

blieb unbehandelt. Alle Prüfkörper wurden für ca. 12 Wochen einer 15%igen Kochsalzlösung ausgesetzt. Nach diesem Zeitraum konnte an den ungeschützten Prüfkörpern eindeutig aktive Korrosion festgestellt werden, die sich bereits durch

die visuelle Kontrolle klar zeigte. Die mit Protectosil® CIT geschützten Prüfkörper wiesen keine Korrosion auf.

<sup>1)</sup>Wiss, Janney, Elstner Associates Inc.

# Protectosil® Korrosionsschutzadditive für Stahlbeton-Neubauten und Instandsetzungsmörtel

Protectosil® Korrosionsschutzprodukte wurden speziell für den Einsatz als Bestandteil zementhaltiger Formulierungen entwickelt.

Dazu gehören Betoninstandsetzungsmörtel oder Spezialbetone für Neubauten, die in hoch chloridhaltiger Umgebung, wie es bei Hafenanlagen, im Straßenbau oder bei Parkhäusern der Fall ist, gebaut werden. Dabei verteilen sich die Wirkstoffe im Zuge des Anmischvorganges des Baustoffes homogen in der Matrix und bilden in situ auf der Armierungsoberfläche eine dauerhafte Schutzschicht aus.



Protectosil®  
Korrosionsschutzprodukte  
werden in Pulverform und als  
wässrige Emulsion angeboten.

Für die Anwendung in Betonen ist das flüssige Protectosil® WA CIT mit dem CE-Label als Betonzusatzmittel "Dichtungsmittel" nach EN 934-2 klassifiziert. Die Leistungsfähigkeit dieses Produkts geht jedoch weit über diese Anforderungen hinaus und verleiht dem Beton dauerhaften Schutz vor Korrosionsschäden des eingebetteten Armierungstahles.

Protectosil® DRY CIT ist ein pulverförmiges Produkt zur Formulierung hochwertigster

Betoninstandsetzungsmörtel mit dauerhaften Korrosionsschutzeigenschaften und erhielt den Innovationspreis der DEUBAU in der Kategorie „Produkte von hoher architektonischer Qualität“ von den Architekturzeitschriften AIT, ABIT und XIA für intelligente Architektur.

Mit Protectosil® Korrosionsschutzmitteln formulierte Materialien weisen ausgezeichnete Benetzungseigenschaften auf, ohne dabei die Oberflächenoptik, Atmungsaktivität oder die Haftfähigkeit des behandelten Betons für nachträgliche Beschichtungen zu beeinträchtigen.

# Dauerhafte Korrosionsschutzeigenschaften durch externe Belastungsprüfung bestätigt

Der Nachweis des Leistungs- und Wirkungsmechanismus der Protectosil® Korrosionsschutzprodukte konnte durch externe Prüfungen der SGK (Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz) auf Basis eines an die Praxis angelehnten, zyklischen Chlorid-Belastungs- und Trocknungsprüfszenarios, erbracht werden. Ein einzelner Prüfzyklus dauert 7 Tage und besteht

aus einer Kochsalzlösungsbeaufschlagung mit anschließender Trocknungsphase. Als Daumenregel gilt hierbei, dass 2 Zyklen der Belastung eines Jahres gleichgesetzt werden können.

Zur Bewertung der Korrosionsaktivität eingebetteter Armierungsstähle werden speziell angefertigte Messsensoren so platziert, dass in dem

Probekörper Betonüberdeckung von 10 mm, 30 mm und 50 mm realisiert wird.

Über die Dauer der Prüfung findet im Probekörper eine stetige Erhöhung des Chloridgehaltes statt. Durch die kontinuierliche Erfassung der auftretenden Korrosionsströme an den einzelnen Sensoren können somit konkrete Aussagen über den



**Anbei das Aussehen der Sensoren nach 520tägiger Prüfbelastung, bzw. berechnetem 30 – 35 jährigem Zeitraum**

	Chloridgehalt in Tiefe des Sensors bezogen auf Zementgehalt	Sensoren nach 520 Tagen Prüfung
<b>Referenz</b>	<b>5,8 M%</b>	<b>starker Lochfraß:</b> 
<b>Protectosil® geschützt</b>	<b>1,6 M%</b>	<b>keine Korrosionserscheinungen:</b> 

Der allgemein anerkannte, kritische korrosionsauslösende Chloridgehalt liegt bei 0,8M% bezogen auf den Zementgehalt.



Schadensbild eines ungeschützten Probekörpers

- ▶▶ Beginn der Korrosionsaktivität getroffen werden, ohne den Probekörper zerstören zu müssen.

Nach Abbruch der Prüfung bieten die tatsächlich ermittelten Chloridgehalte in den verschiedenen Betonüberdeckungstiefen der Sensoren – neben der optischen Beurteilung – zusätzliche Aussagen über die Korrosionsaktivitäten und das Schadensbild im Inneren des Probekörpers.

Die Untersuchungen der SGK erbrachten den beeindruckenden Nachweis, dass Protectosil® Korrosionsschutzmittel den eingebetteten Armierungsstahl auch bei Chloridgehalten deutlich über der kritischen, korrosionsauslösenden Konzentration, sehr effektiv und dauerhaft vor Korrosionsschäden schützen.

# In-house „Lollipop“ Korrosionstest

Um die Wechselwirkung der Protectosil® Produkte basierend auf verschiedensten Formulierungen, wie beispielsweise Beton, Instandsetzungsmörtel oder Korrosionsschutzbeschichtung zu untersuchen, wurde eine zerstörungsfreie hausinterne Prüfmethode entwickelt.

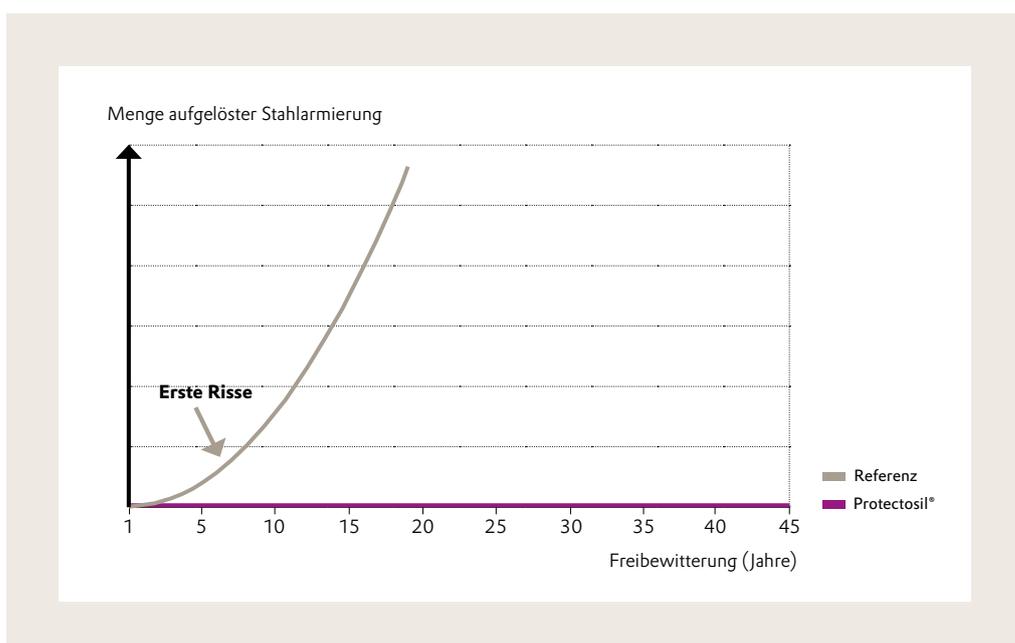
Die Laborprüfung verläuft analog der von SGK durchgeführten Untersuchungen.

Im Laufe der Untersuchung werden kontinuierlich auftretende Korrosionsströme ermittelt sowie die Oberfläche auf optische Schäden wie Risse oder Verfärbungen nach jedem Zyklus untersucht.

Die erhaltenen Korrosionsströme können gemäß Faraday'schen Gesetz auf die aufgelöste Armierungsstahlmenge umgerechnet werden. Anbei ein Beispiel mit

dem typischen Verhalten einer Referenzmischung gegenüber einem mit Protectosil® geschützten Probekörper.

Der Referenzprobekörper zeigte bereits ab dem ersten Prüfzyklus Korrosionsaktivität und nach einer korrespondierenden Zeitspanne von 7 Jahren Risse an der Oberfläche. Dagegen blieb der mit Protectosil® geschützte Probekörper auch nach einer Prüfdauer von ca. 45 Jahren ohne Korrosionsaktivität, bzw. Schaden.





**EVONIK RESOURCE EFFICIENCY GMBH**

Business Line Silanes  
Rodenbacher Chaussee 4  
63457 Hanau  
Deutschland

**protectosil@evonik.com**

<https://www.protectosil.com/product/protectosil/de/kontakt/>

Unsere Informationen entsprechen unseren heutigen Kenntnissen und Erfahrungen nach unserem besten Wissen. Wir geben sie jedoch ohne Verbindlichkeit weiter. Unsere Informationen beschreiben weder die Beschaffenheit unserer Produkte und Leistungen noch stellen sie Garantien dar. Dies gilt auch hinsichtlich der Wahrung von Schutzrechten Dritter. Änderungen im Rahmen des technischen Fortschritts und der betrieblichen Weiterentwicklung bleiben vorbehalten. Der Abnehmer ist von einer sorgfältigen Prüfung der Funktionen bzw. Anwendungsmöglichkeiten der Produkte durch dafür qualifiziertes Personal nicht befreit. Die Erwähnung von Handelsnamen anderer Unternehmen ist keine Empfehlung und schließt die Verwendung anderer gleichartiger Produkte nicht aus.

Protectosil® ist eine geschützte Marke der **EVONIK INDUSTRIES AG** oder ihrer Tochterunternehmen.



IB-Bau-de-02-2020/06-Rau-Ad