Imprägniermittel und Emulsionen

Bautenschutz mit Silikonen

Kurt Obermeier GmbH

Januar 2023

INHALT

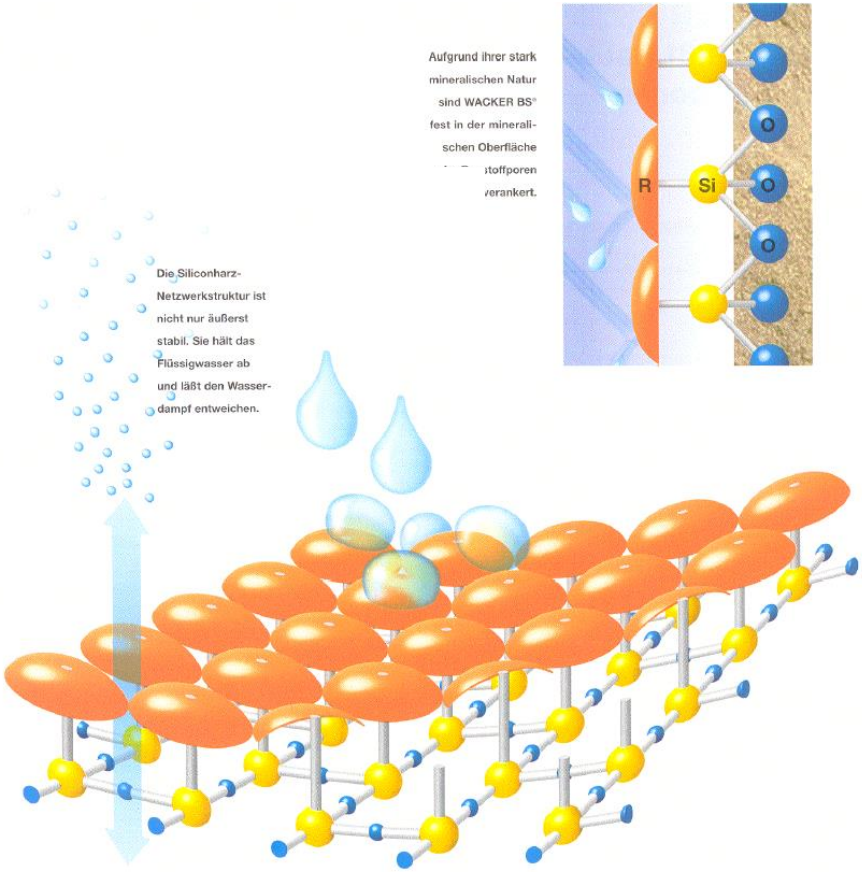
- Technische und chemische Überlegungen
- Imprägniermittel und Emulsionen
  - Grundlagen
  - Neueste Technologien
  - Massenhydrophobierung
  - Horizontalsperren
- Hydrophobierung von Fassaden und Mauerwerk
- Farben und Putze

FUNKTIONSWEISE

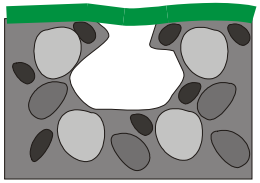
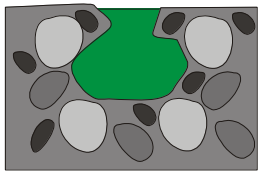
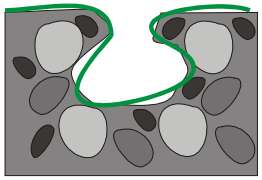
Alkylgruppen (in der Abbildung orange dargestellt) schützen das Substrat durch ihre wasserabweisende Wirkung, vergleichbar mit Regenschirmen.

Dargestellt ist der Effekt der Oberflächenhydrophobierung.

Die Durchlässigkeit für Wasserdampf wird praktisch nicht beeinflusst und die Atmungsaktivität des Baustoffs bleibt erhalten.



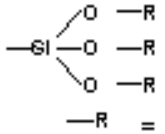
GRUNDLAGEN

Anwendung	Eigenschaften
Beschichtung 	• Oberflächenbehandlung • Das Erscheinungsbild der Oberfläche wird verändert (Einsatz von Pigmenten) • Die kapillare Wasseraufnahme wird nicht beeinflusst • Die Wasserdampfdurchlässigkeit ist stark von der Formulierung abhängig • Keine Schutzwirkung wenn Film beschädigt ist
Porenverfüllung **Oberflächenverfestigung** 	• Behandlung der Oberflächenporen • Geringfügige Veränderung des Erscheinungsbildes • Verringerung der kapillaren Wasseraufnahme • Verringerung von Ausblühungen • Nur geringe Wasserdampfdurchlässigkeit • Substratverfestigende Wirkung • Negative Beeinflussung der Frost-/Tauwechselbeständigkeit
Imprägnierung 	• Behandlung der Baustoffkapillaren • Keine Veränderung des Erscheingungsbildes • Signifikante Reduktion der kapillaren Wasseraufnahme • Sehr gute Wasserdampfdurchlässigkeit • Keine Frost-/Tauwechselprobleme • Verringerung/Vermeidung von Ausblühungen

Chemische Strukturen

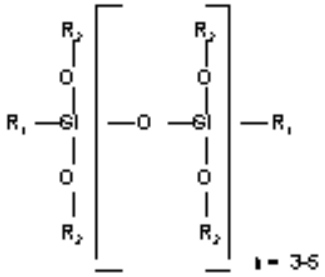
- Silane und Polysiloxane sind traditionell gebräuchliche Hydrophobierungsmittel
  - Silane zeigen eine gute Tiefenimprägnierung der Poren
  - Polysiloxane verbleiben im Wesentlichen an der Oberfläche der Baustoffe
- Durch Einsatz modernster Emulsionstechniken übernehmen Silane und Siloxane eine führende Rolle bei der Behandlung von Baustoffen
- Oligomere Siloxane verbinden die Stärken der Silane mit den Stärken der Polysiloxane, ohne jedoch eine Oberflächenmodifikation zu bewirken

Silane



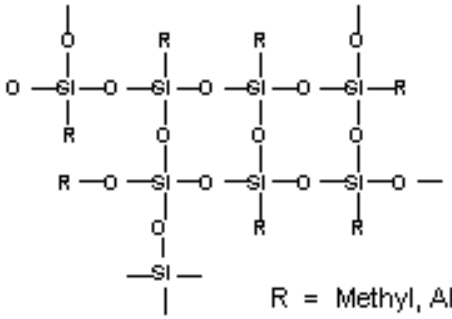
R = Methyl, Ethyl

Siloxane



$R_{1,2}$ = Alkyl

Silicone Harze (Polysiloxane)

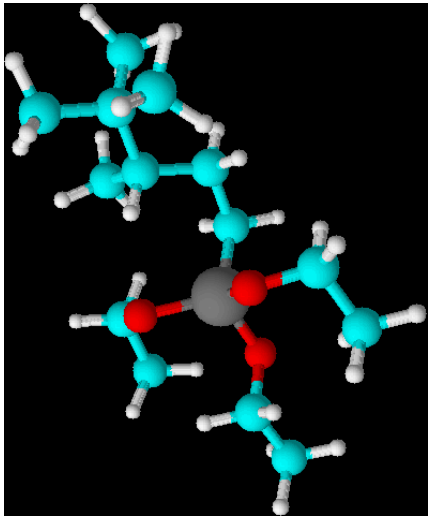


R = Methyl, Alkyl

Chemische Strukturen

Wirkungsweise der Silane im Bautenschutz

- Sie zeigen von sich aus keine Hydrophobie oder Witterungsbeständigkeit
- Erst nach Abspaltung der Schutzgruppen bildet sich ein hydrophobierendes Netzwerk aus oder die Produkte reagieren mit der Oberfläche des Baustoffs
- Diese Reaktion wird im Imprägniermittelbereich fast ausschließlich durch den pH-Wert ausgelöst → silan-basierende Produkte eignen sich daher praktisch nur für alkalische oder saure Baustoffe



KORATECT SL-2, das Siliziumatom ist in Grau dargestellt.

PRODUKTÜBERSICHT

OBERMEIER
SPEZIALCHEMIKALIEN · HOLZSCHUTZ

	Silane	Siloxane	Polysiloxane
Molekular Struktur	monomer	oligomer	polymer
Penetration	sehr hoch	hoch	gering
Anwendungsform (% Aktivgehalt)	20 bis 100	1 bis 10	3 bis 8
Effizienz	ca. 40 %	ca. 80 %	100 %
Abperleffekt (optischer Effekt)	gering	mittel	ausgeprägt
Veränderung der Oberflächenfarbe	keine	keine / gering	Farbvertiefung “wet look”
Wasserdampfdurchlässigkeit	hoch	hoch	mittel
Lösemittelhaltige Produkte	KORATECT SL 2 KORATECT SL 4 KORATECT SL 12	KORATECT LO-N KORATECT MQ 1 KORATECT SL 1	
Wasserbasierende Produkte	KORATECT C1 KORATECT HSC KORATECT KMS-A KORATECT KMS-A2 KORATECT HZS KORATECT EA7		KORATECT AMF 35 KORATECT EA2 KORATECT EA10
	KORATECT EA3 KORATECT EA6 KORATECT EA8 KORATECT EA18		KORATECT EA5 KORATECT EA-F

Gewünschte Eigenschaften des Bautenschutzes

- Gute Wasserabweisung
- Sehr gute Wasserdampfdurchlässigkeit
- Gute Beständigkeit gegen alkalische pH-Werte und Salze
- Gute Tiefenpenetration
- Ausgezeichnete Langzeit-Beständigkeit
- Verbesserung der Frost-/Tau-Wechselbeständigkeit
- Möglichst keine Veränderung der Oberfläche (Glanz, Farbe etc.)
- “Easy to clean”-Ausrüstung für einige Teilbereiche
- „Korrosionsschutz“ für Stahlbeton, insbesondere im Sanierungsbereich

Messung der Hydrophobierungsqualität

Messung der Wasseraufnahme

- Ein Probekörper des betreffenden Materials wird mit dem zu untersuchenden Bautenschutzmittel behandelt und nach entsprechender Konditionierung im Flüssigkeitskontakt gelagert
- Typische Testflüssigkeiten:
  - Wasser (Stadtwasser oder demineralisiertes Wasser) → Regensimulation
  - Verdünnte Lauge → Simulation von Auswaschungen aus alkalischen Baustoffen
  - Verdünnte Säure → „saurer Regen“, Auswaschungen
- Testmethoden
  - Tauchlagerung
  - Der Probekörper wird komplett in einem definierten Flüssigkeitsvolumen eingetaucht.
  - Schwammlagerung
  - Der Probekörper wird auf einem mit der Testflüssigkeit getränkten (inerten)= Schwamm gelagert.

Beispielanordnung für eine Tauchlagerung verschiedener Baustoffe.

- Zur Auswertung wird jeweils die Wasseraufnahme bezogen auf die Nullprobe durch Wiegen ermittelt

Messung der Frost-/Tauwechselbeständigkeit nach DIN 51204

- Ein Probekörper des betreffenden Materials wird mit dem zu untersuchenden Bautenschutzmittel behandelt und nach entsprechender Konditionierung getestet
- Testbedingungen:
  - Luftfeucht
    Der Probekörper wird bis zum Erreichen der Ausgleichsfeuchte für 24h bei typischer Raumfeuchte und Temperatur gelagert.
  - Sättigungsfeucht
    Der Probekörper wird für 24 h auf einem Drahtnetz maximal 1 cm oberhalb des Wasserspiegels in einem geschlossenen Kunststoffgefäß gelagert
- Temperaturprofil
  - Abkühlen von 20 °C auf 0 °C innerhalb von 6 h bei 2 h Haltezeit
  - Abkühlung von 0 °C auf -17,5 °C bei 4 h Haltezeit
  - Auftauen auf 20 °C

  Typischerweise 28 Wiederholungen der Schritte 1 bis 3
- Auswertung erfolgt durch Ermitteln des Masseverlustes

Probekörper nach Frost-Tau-Wechsel-beanspruchung,
links mit Imprägniermittel, rechts ohne
(nach ca. 50 Zyklen)

Messung der Hydrophobierungsqualität

OBERMEIER
SPEZIALCHEMIKALIEN · HOLZSCHUTZ

Bestimmung der Hydrophobierungsqualität durch Leitfähigkeitsmessung

- Verfahren nach ZTV-ING/ ZTV-SIB 90
  - Schwammelektroden werden mit einem alkalischen Elektrolyten getränkt und auf die Probenoberfläche aufgesetzt
  - Das Eindringen des Elektrolyten in die Probenoberfläche führt zu einer Erhöhung des Leitwertes
  - Je besser der Baustoff imprägniert ist, desto weniger kann der Elektrolyt eindringen und desto geringer bleibt der Leitwert
- Vorteile:
  - Kann vor Ort zerstörungsfrei durchgeführt werden
  - Messdaten werden in Form von Prüfprotokollen dokumentiert
- Einschränkungen:
  - Beeinflussung der Messergebnisse durch:
    - Oberflächenrauhigkeit
    - Baufeuchte
    - Luftfeuchtigkeit
  - Messungen an senkrechten Flächen erfordern den Einsatz spezieller Detektoren

BETONSCHUTZ

- Ablösung der ZTV-ING durch die EN 1504-2
  → Umstellung von „Ü-Zeichen“ auf CE-Label
- Gemäß EN 1504-2 zertifizierte Systeme:
  → KORATECT C-1 / KORATECT SL-2 / KORATECT EA-7
- Das System **KORATECT® C-1** erreicht unverdünnt bei Aufbringmengen von 400 g/m² Bestwerte (s. u.)
  → Umstellung von „Ü-Zeichen“ auf CE-Label
- Produktregistrierung nur für bestimmte Bauprojekte erforderlich

	KORATECT® C1
Penetration	> 10 mm [ist 11 mm]
Frost-Tauwechsel	Δc > 20
Trockenklasse	Klasse I >30 % [ist 33,2 %]
Wasseraufnahme	< 7,5 % [ist 5,1 %]
Alkalibeständigkeit	< 10 % [ist 5,3 %]

Kurt Obermeier GmbH
57319 Bad Berleburg
Werk IV
DIN V 18026 OS 1
DIN V 18026 OS x
QDB
QUALITÄTSGEMEINSCHAFT DEUTSCHE BAUCHEMIE e.V.

CE	
0921	
Kurt Obermeier GmbH & Co. KG **Berghäuser Str. 70** **57319 Bad Berleburg**	
07	
0921 - CPR – 2020	
EN 1504 – 2:2004	
Oberflächenschutzprodukt – Hydrophobierende Imprägnierung **KORATECT® C 1** EN 1504-2: ZA.1a	
Eindringtiefe*	Klasse II: ≥ 10 mm
Wasseraufnahme und Alkalibeständigkeit*	Absorptionskoeffizient < 7,5 % im Vergleich mit unbehandelter Probe < 10 % in Alkalilösung
Trocknungsgeschwindigkeit*	Klasse I: > 30 %
Masseverlust nach Frost-Tausalz-Wechselbeanspruchung*	Masseverlust min. 20 Zyklen später als bei nicht imprägnierter Probe
Gefährliche Stoffe	NPD

*Ergebnisse der Erstprüfung gem. DIN V 18026, Anhang B

BETONSCHUTZ

- Das System **KORATECT® SL 2** ist für Aufbringmengen von 400 g/m² in unverdünnter Form zugelassen.
- Die Systemkennzeichnung ist nachfolgend zusammengestellt.

	KORATECT® SL 2
Penetration	> 10 mm [ist 12 mm]
Frost-Tauwechsel	Δc > 20 [ist > 20]
Trockenklasse	Klasse I >30 %
Wasseraufnahme	< 7,5 % [ist 3,8 %]
Alkalibeständigkeit	< 10 % [ist 6,7 %]

Kurt Obermeier GmbH
& Co. KG
57319 Bad Berleburg
Werk IV
DIN V 18026 OS 1

QDB
QUALITÄTSGEMEINSCHAFT DEUTSCHE BAUCHEMIE e.V.

CE	
0921	
Kurt Obermeier GmbH & Co. KG Berghäuser Str. 70 57319 Bad Berleburg	
07	
Nr. 13035V1	
EN 1504 – 2:2004	
Oberflächenschutzprodukt, Hydrophobierende Imprägnierung **EN 1504-2: ZA.1a**	
Eindringtiefe*	Klasse II: ≥ 10 mm
Wasseraufnahme und Alkalibeständigkeit*	Absorptionskoeffizient < 7,5 % im Vergleich mit unbehandelter Probe < 10 % in Alkalilösung
Trocknungsgeschwindigkeit*	Klasse I: > 30 %
Masseverlust nach Frost-Tausalz-Wechselbeanspruchung*	Masseverlust min. 20 Zyklen später als bei nicht imprägnierter Probe
Gefährliche Stoffe	NPD

*Ergebnisse der Erstprüfung gem. DIN V 18026, Anhang B

BETONSCHUTZ

- Das System **KORATECT® EA-7** ist für Aufbringmengen von 400 g/m² in unverdünnter Form zugelassen.
- Die Systemkennzeichnung ist nachfolgend zusammengestellt.

	KORATECT® EA-7
Penetration	< 10 mm [ist 7,4 mm]
Frost-Tauwechsel	Δc > 20 [ist 32]
Trockenklasse	Klasse I >30 %
Wasseraufnahme	< 7,5 % [ist 5,2 %]
Alkalibeständigkeit	< 10 % [ist 9,1 %]

Kurt Obermeier GmbH
& Co. KG
57319 Bad Berleburg
Werk IV
DIN V 18026 OS 1

QDB
QUALITÄTSGEMEINSCHAFT DEUTSCHE BAUCHEMIE e.V.

CE	
0921	
Kurt Obermeier GmbH & Co. KG **Berghäuser Str. 70** **57319 Bad Berleburg**	
13	
Nr. 13048V1	
EN 1504 – 2:2004	
Oberflächenschutzprodukt, Hydrophobierende Imprägnierung **EN 1504-2: ZA.1a**	
Eindringtiefe*	Klasse I: ≤ 10 mm
Wasseraufnahme und Alkalibeständigkeit*	Absorptionskoeffizient < 7,5 % im Vergleich mit unbehandelter Probe < 10 % in Alkalilösung
Trocknungsgeschwindigkeit*	Klasse I: > 30 %
Masseverlust nach Frost-Tausalz-Wechselbeanspruchung*	Masseverlust min. 20 Zyklen später als bei nicht imprägnierter Probe
Gefährliche Stoffe	NPD

*Ergebnisse der Erstprüfung gem. DIN V 18026, Anhang B

Pastöse Produkte

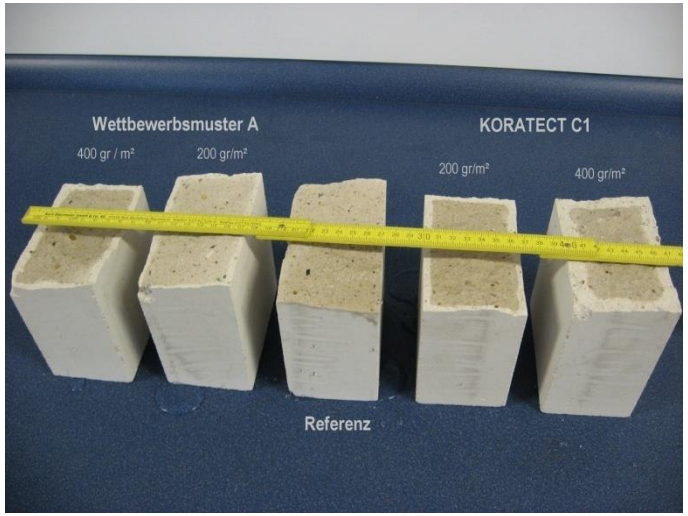
KORATECT C1

- Hauptsächlich für Beton und Betonprodukte
- Einfach mittels Pinsel, Quast, Rolle, Airless Sprühgerät etc. zu applizieren
- Praktisch tropffrei
  Auch für komplexe Formen oder „Überkopfarbeiten“ geeignet
- Hochkonzentriert, daher
  - Hohe Eindringtiefe
  - Geringe Veränderung der Oberfläche
- Hinterlässt nach der Applikation einen weißlichen Film auf der Baustoffoberfläche, der typischerweise innerhalb weniger Stunden verschwindet.

TIEFENPENETRATION

Tiefenpenetration am Beispiel der Imprägniercreme KORATECT C1

- Vorgehensweise
  - Die Außenseite der Steine wurde zunächst mit der angegebenen Menge imprägniert. Nach Abtrocknen wurde der Stein gebrochen und die Bruchfläche mit VE-Wasser angefeuchtet
  - Imprägnierte Zonen bleiben hell, nicht imprägnierte Zonen färben sich dunkel
- Ergebnis
  - KORATECT C1 zeichnet sich durch eine hohe Pene-trationstiefe aus
  - Für eine Anwendung der KORATECT C1 außerhalb der Regelungen EN 1504-2 sind in den meisten Fällen bereits Aufbringmengen von ca. 200 g/m² ausreichend



Rein qualitativ besteht ein linearer Zusammenhang zwischen Auf-bringmenge und Pentrationstiefe

BETONSANIERUNG

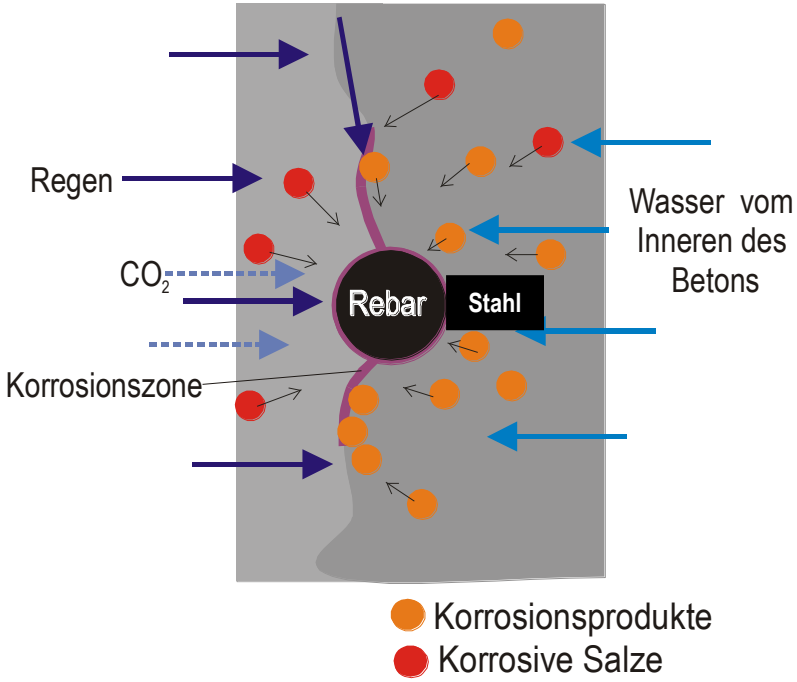
OBERMEIER
SPEZIALCHEMIKALIEN · HOLZSCHUTZ

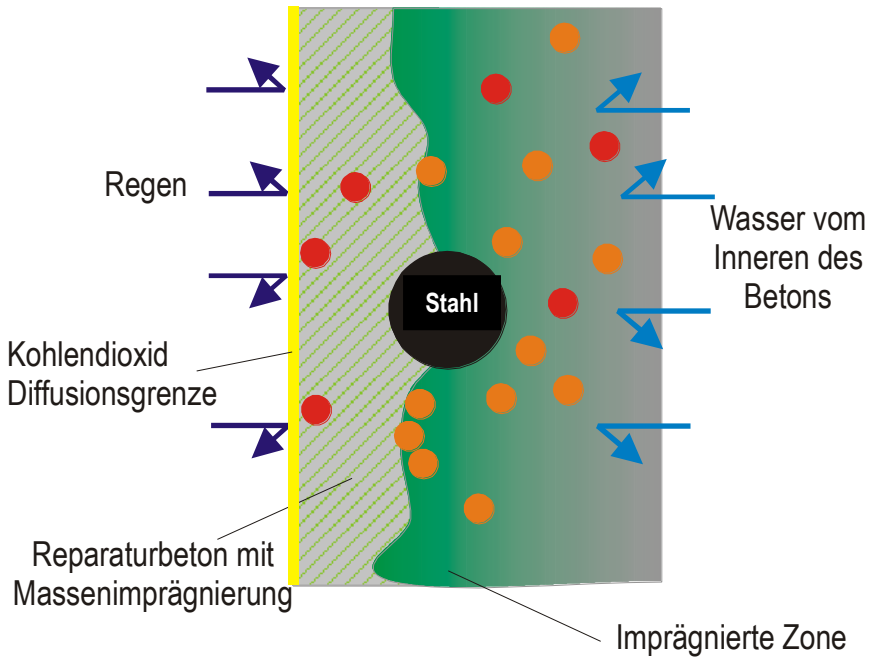
Überlegungen zur Korrosion

- Korrosionsprozesse im Stahlbeton werden verursacht durch:
  - pH-Verschiebung vom alkalischen in den neutralen oder sauren Bereich
  - Absorption von Salzen, wie z.B. Tausalz
  - Kombination von Betonen unterschiedlicher Dichte (z.B. Originalbeton und Reparaturbeton)
  - Kontakt (direkt und nah) zwischen verschiedenen Metallen
- Korrosionsschaden
  - Bildung von Eisenoxid (= Rost) führt zu einem signifikanten Anstieg des Materialvolumens und damit zu Abplatzungen, insbesondere wenn die Dicke des Deckbetons zu gering ist.
  - Die Bildung von Rost kann die Tragfähigkeit des Materials beeinträchtigen.
- Zielsubstanzen
  - Wasser fungiert als Elektrolyt und als Vermittler für den Korrosionsprozess.
  - Kohlendioxid verursacht zusammen mit Feuchtigkeit Betonneutralisierung oder –übersäuerung

→ **Wasser und Kohlendioxid müssen ausgeschlossen werden, um weitere Korrosion zu verhindern!**

BETONSANIERUNG



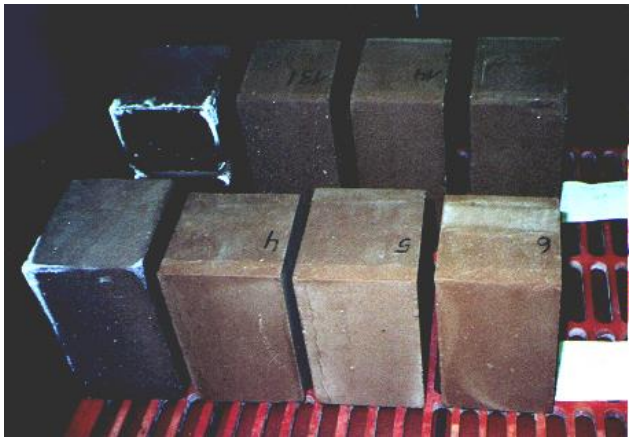


<u>Vorschlag zur Vorgehensweise</u>

- Mechanische Entfernung loser Anhaftungen, dann Grundierung mit KORATECT C1, KORATECT SL-2 oder KORATECT EA-7
- Auffüllen der Abplatzungen mit einem additiviertem Beton (KORATECT SL-2)
- Bei Bedarf Aufbringen einer Deckbeschichtung zum Verbessern des Carbonatisierungsschutzes

EFFEKTE

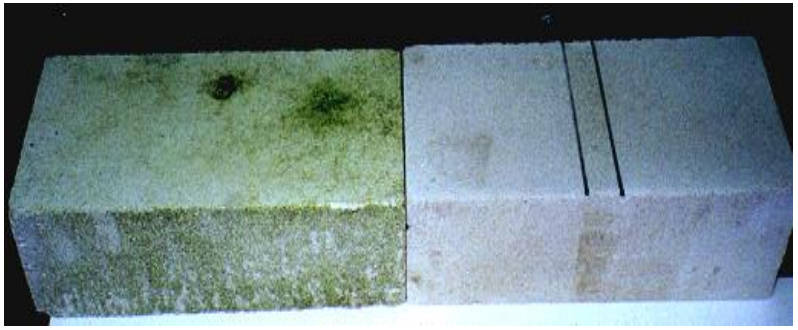
Durch den Einsatz moderner Imprägniermittel, wie z. B. ***KORATECT EA-6*** lassen sich u. a. folgende Effekte erzielen:



- Verringerung bzw. Verhinderung von Ausblühungen (Abb. oben)

  Jeweils linker Stein ohne, die rechts angrenzenden drei Steine mit wässrigem Imprägniermittel

- Verringerung von Moos und Algenwachstum (Abb. unten)
  - Keine biozide Wirkung, sondern rein physikalischer Effekt, da auf ausreichend trockenen Untergründen kein Wachstum von Moosen oder Algen mehr zu beobachten ist
  - Stein links ohne Behandlung, Stein rechts mit Imprägniermittel, nach Freibewitterung



MASSEHYDROPHOBIERUNG

Spezielle Hydrophobierungsmittel zur Zugabe in den Frischbeton

- Zugabe über Trockenmischung -> KORATECT SL-12
- Zugabe über das Ansetzwasser oder direkt in die Mischung -> KORATECT SL-12, KORATECT EA-18
- Vorteile zeigen sich wie folgt:
  - Verringerung der Wasseraufnahme
  - Verbesserung der Frost-Tau-Wechselbeständigkeit
  - Reduzierung der Salzaufnahme, z. B. von Auftausalzen
  - Verringerung der Grünbelagsbildung
  - Verringerung der Schwindrissbildung
  - Vermeidung von Ausblühungen

Dosierungsempfehlung, Jeweils bezogen auf die Trockenmasse

Produktbezeichnung	Form	Aktivgehalt	Zugabe
KORATECT EA-6	flüssig	60 %	0,17 M.-%
KORATECT EA-18	flüssig	50 %	0,50 M.-%
KORATECT SL-4	flüssig	100 %	0,10 M.-%
KORATECT SL-12	flüssig	100 %	0,10 M.-%

Massehydrophobierung

Vermindern von Schwindrissen

Ohne Additiv:
ungleichmäßiger, fleckiger Farbeindruck, Schwindrisse im Bereich der Einschnürung, Alter ca. 2 Monate

Mit Additiv
gleichmäßig heller Farbeindruck, keine Schwindrisse im Bereich der Einschnürung, Alter ca. 2 Monate

Massehydrophobierung

Vermindern von Ausblühungen

Ohne Additiv:
ungleichmäßiger, fleckiger Farbeindruck, Schwindrisse im Bereich der Einschnürung deutlich verschlimmert, Säulenfuss komplett zerstört, Alter ca. 12 Monate

Mit Additiv:
gleichmäßig, heller Farbeindruck, keine Schwindrisse im Bereich der Einschnürung, keine Abplatzungen zu beobachten, Alter ca. 12 Monate

Massehydrophobierung

Vermindern von Ausblühungen

Nach 2 Tagen Härtung / anschließend 4 Wochen Berieselung

Nullprobe
Ohne Additiv

Reduzierer
flüsssig

Reduzierer
pulverförmig

KORATECT SL-4

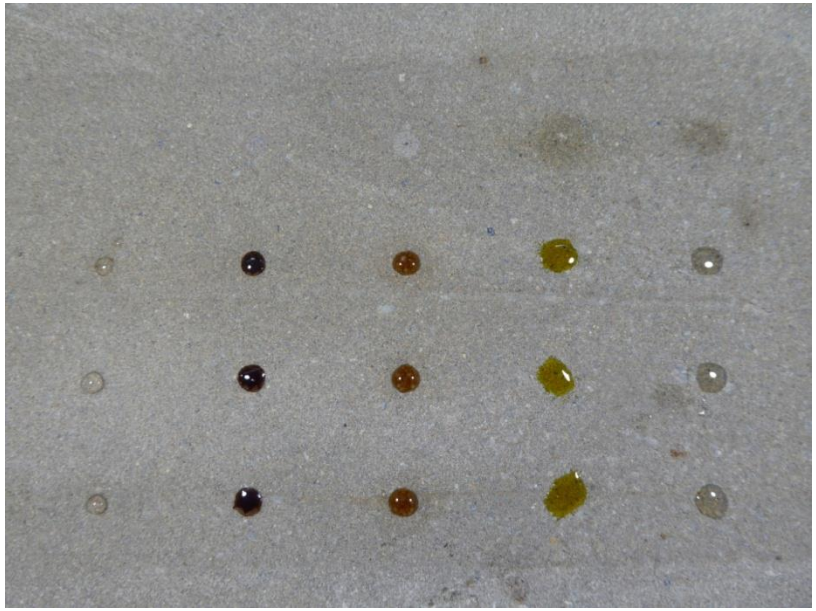
KORATECT SL-12

KORATECT EA-6

OBERFLÄCHENSCHUTZ I

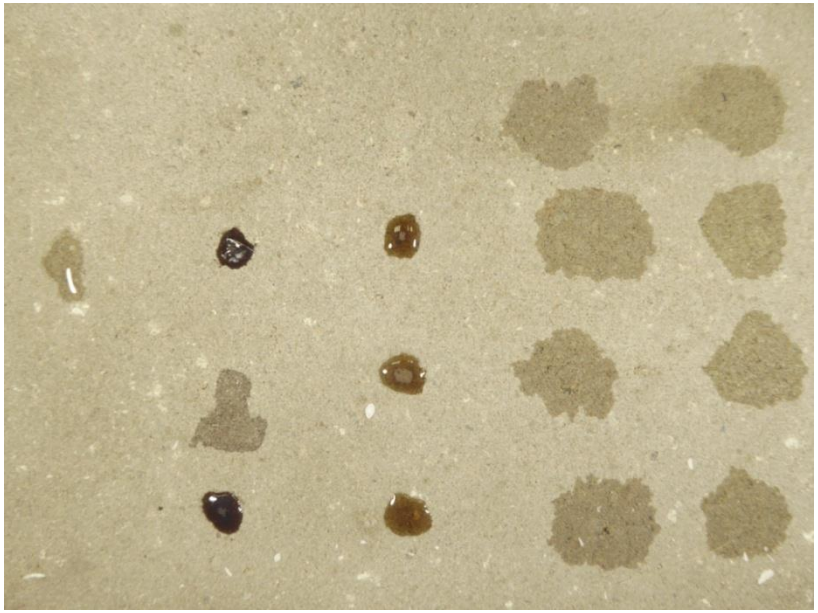
- Ohne die Oberfläche zu beeinflussen / Keine Filmbildung
- Die erste Reihe zeigt den Effekt nach 10 Minuten

Wasser Rotwein Essig 7% Hydrauliköl Speiseöl



KORATECT SB1 A/ KORATECT SB1 B

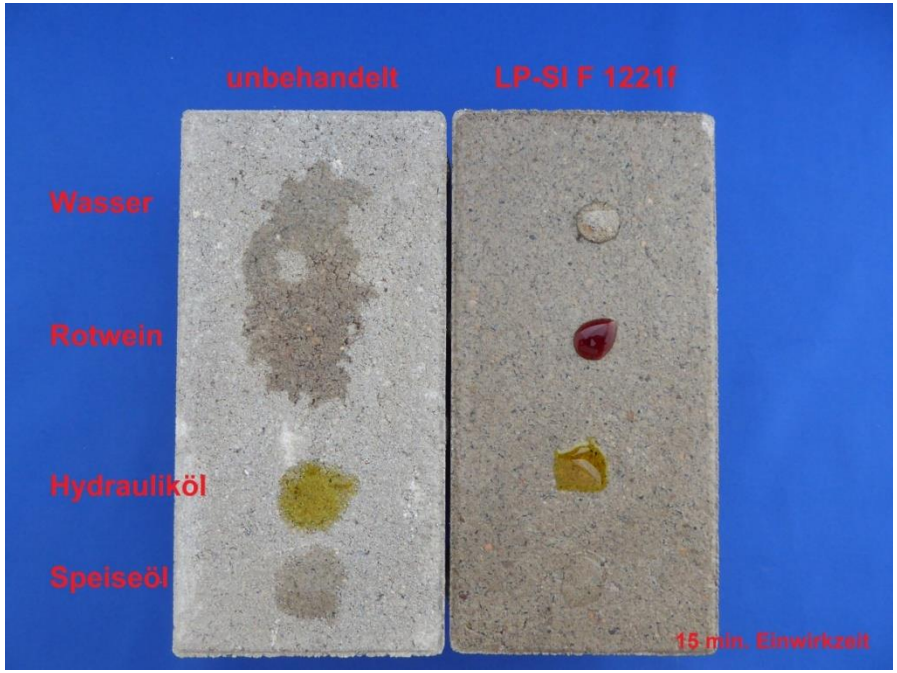
Wasser Rotwein Essig 7% Hydrauliköl Speiseöl



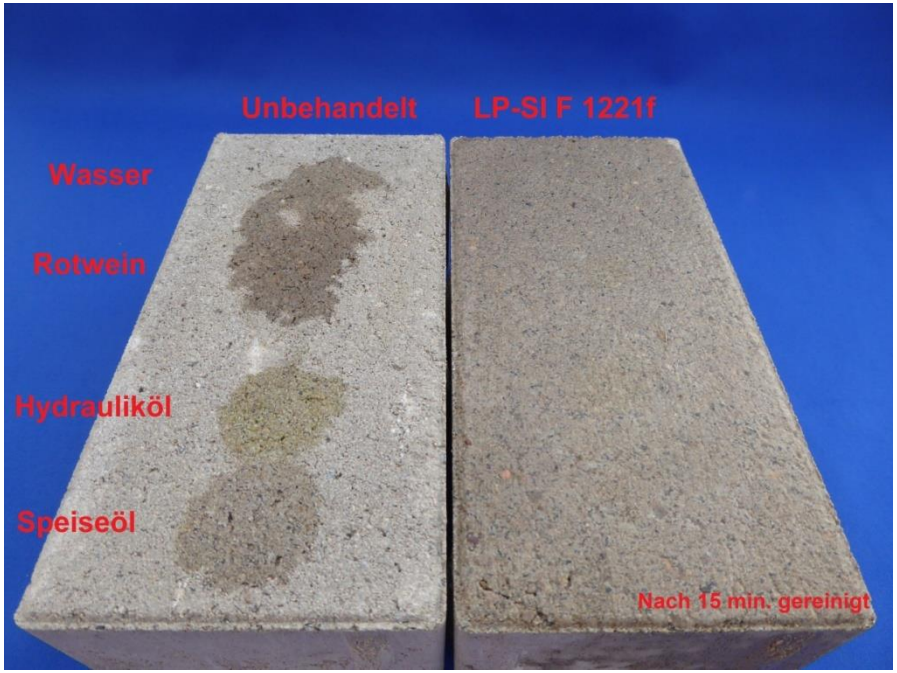
Referenz (ohne Behandlung)

Oberflächenschutz II

- Filmbildende Formulierung
- Gereinigt nach 15 Minuten Einwirkzeit



Links: ohne Behandlung
Rechts: Behandelt mit filmbildender Formulierung



Links: ohne Behandlung
Rechts: Behandelt mit filmbildender Formulierung

HORIZONTALSPERRE

OBERMEIER
SPEZIALCHEMIKALIEN · HOLZSCHUTZ

Produkte zur Beseitigung aufsteigender Mauerfeuchte

- Anwendung durch Injektion in das Mauerwerk
  - Drucklos über Trichter
  - Über Druckpumpe
  - Bei der Creme **KORATECT HSC** über Schlauchbeutel-Pistole
- Nach Abschluss der Reaktion bildet sich im Mauerwerk eine hydrophobe Sperrschicht mit kapillar-brechender Wirkung
- Beim KORATECT HZS wirkt zusätzlich die kapillarverengende Wirkung
- Nur bedingt zur Beseitigung von drückendem Wasser geeignet, nicht geeignet zum Verschließen von Rissen oder Spalten
- Geeignete Produkte sind:
  - **KORATECT HZS:** Silikonatlösung, bewirkt Porenverschluss und Hydrophobie, begrenzt wirksam auch gegen leicht drückendes Wasser
  - Creme **KORATECT HSC,** pastöse Silanzubereitung, besonders einfach in der Anwendung auch in rissigem Mauerwerk, bewirkt Hydrophobie

Beispiele für unterschiedliche Packer und Injektionsdüsen, sowie verschiedene Kupplungen für die Druckpumpen

WTA ZULASSUNG – KORATECT HZS

Geprüft bei der MFPA Leipzig nach WTA Merkblatt 4-4-04. Zulassung durch die WTA

<u>Anwendung:</u>

- bei bis 60 % Durchfeuchtungsgrad unverdünnt oder bis 1:4

- bei bis 80 % Durchfeuchtungsgrad unverdünnt oder bis 1:3

- bei bis 95 % Durchfeuchtungsgrad unverdünnt oder bis 1:2

<u>Weitere Hinweise zur Anwendung finden Sie im entsprechenden Produktmerkblatt</u>

WTA ZULASSUNG – KORATECT HSC

Geprüft bis 95 % Durchfeuchtungsgrad gemäß WTA Merkblatt 4-4-04 „Mauerinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit“

Hinweise zur Anwendung finden Sie im entsprechenden Produktmerkblatt

BAUTENSCHUTZMITTEL, ALLGEMEIN

OBERMEIER
SPEZIALCHEMIKALIEN · HOLZSCHUTZ

Hydrophobierung von Fassaden und Mauerwerk

- Neben den bereits zuvor beschriebenen Produkten eignen sich für diesen Anwendungsbereich auch die wasserbasierenden Produkte:
  - KORATECT EA-3
  - KORATECT EA-6
  - KORATECT EA-8
- Der Abperleffekt sowie die farbvertiefenden Eigenschaften nehmen bei diesen Produkte in der Reihenfolge KORATECT EA-3, KORATECT EA-6, KORATECT EA-8 zu.

  Alle vorgenannten Produkte sind schwerpunktmäßig für den Einsatz auf saugfähigen Untergründen geeignet

Farben und Putze

- Als Grundierung unter Farben und Putzen eignen sich insbesondere
  - KORATECT SL 2,
  - KORATECT C 1
  - KORATECT EA-6
- Durch eine Vorbehandlung mit diesen Produkten wird ein gleichmäßigeres Putzbild sowie ein homogeneres Trockenverhalten der Beschichtung erzielt
- Die Wasserdampfdiffusionsfähigkeit der Wand wird praktisch nicht beeinträchtigt
- Zur Additivierung von Fassadenfarben zur Verbesserung der Wasserdampfdurchlässigkeit und Wetterbeständigkeit eignen sich vorzugsweise die Produkte KORATECT EA-1, KORATECT EA-F
- KORATECT EA-5 wird als Bindemittel in Silikonharz-Putzen eingesetzt.

  Durch Kombination mit KORATECT EA-2 oder KORATECT EA-F wird ein ausgeprägter Abperleffekt erzielt.

KONTAKT

Bei kaufmännisch Angelegenheiten wenden Sie sich bitte an:

Prokuristin Sandra Kinkel – Vertriebsleitung Silikone
Tel. +49-(0)-2751-524-141, Fax. +49-(0)-2751-524-222-141
E-Mail: sandra.kinkel@obermeier.de

Technische Fragestellungen richten Sie bitte an:

Dr. Thomas Wenzel – Laborleitung Anwendungstechnik / F & E
Tel. +49-(0)-2751-524-195, Fax. +49-(0)-2751-524-222-195
E-Mail: dr.wenzel@obermeier.de

Thomas Meussen – Anwendungstechnik / F & E
Tel. +49-(0)-2751-524-156, Fax. +49-(0)-2751-524-222-156
E-Mail: thomas.meussen@obermeier.de

Falk Braun – Anwendungstechnik / F & E
Tel. +49-(0)-2751-524-152, Fax. +49-(0)-2751-524-222-152
E-Mail: falk.braun@obermeier.de