

Konservierung und Restaurierung von Natursteinen und mineralischen Baustoffen



Collégiale St. Thiébaut, Thann. Untersuchung,
Gipsentfernung Reinigung und Konservierung



Wettstein
Schulhaus
Basel
Sandstein –
Konservierung
Nachkontrolle



Betonfassade mit gestockter Oberfläche.
Konservierung und Hydrophobierung



Klingentalkirche
Basel.
Verputzreinigung
mit Berieselung.
Gipskruste auf
Putz entfernen.
Trassputz
Konsolidierung
Verfestigung



Der Witterung ausgesetzte
Statue. Jahrzehnte ohne Schutz



Molasse Sandstein Reinigung, Substanzerhaltend und Konservierung



Produkte zur Konservierung von Stein und Beton

Beratung und Unterstützung

- Bei Reinigung, Konservierung und Instandstellung
- Objekt – und Langzeitversuche. Entwicklung von Schutzprodukten
- Erfassen von bauschädlichen Salzen und Entsalzung
- Analysen und Prüfungen

Produkte

- TEVEKASIL Hydrophobierprodukte für Sand- und Kalksteine, Beton, mineralische Baustoffe
- TEVEKA Steinfestiger für Schutz und Konservierung von mineralischen Baustoffen
- Vor- und Nachuntersuchung in unserem hauseigenen BLB Baustofflabor

Anwendung

- Schutzbehandlung von Stein und Beton
- Oberflächenreinigung von Stein, Verputz und Beton. Farbentfernen
- Konservierung von historischen Objekten
- Oberflächentechnologie; hydrophob, oleophob, Lasur

Inhaltsverzeichnis

Produkte	Seite
TEVEKA Steinfestiger	3 - 4
TEVEKA EF Elastifizierender Steinfestiger und Vakuumverfestigung	5
Applikation von Steinfestiger	6
Schutz vor weiterer Verwitterung mit TEVEKASIL Hydrophobier Produkten	7
Graffitienschutzprodukte	7
TEVEKA TOF Oberflächenbehandlung; Hydrophob und oleophob, Öl – und schmutzabweisend	8
Reinigung; Reinigungspasten, Fungizide	9 - 10
Aufsteigende Feuchtigkeit	10
Restaurierungsprodukte und Entsalzung	11
Anwendung und Untersuchung	
Anwendung, Untersuchung und Planung	12
Reinigungsverfahren für Stein, Beton und Verputz	13 - 14
Referenzen	
Naturstein	15 - 19
Beton, Verputze und Farben	20 - 23
Objekt- und Labormessungen	
Analysen, Vor- und Nachkontrollen an Objekten, REM – EDX Untersuchung	24 - 27

TEVEKA Steinfestiger *Anwendung seit über 40 Jahren*

Neues Bindemittel für angegriffene und geschädigte Bauobjekte

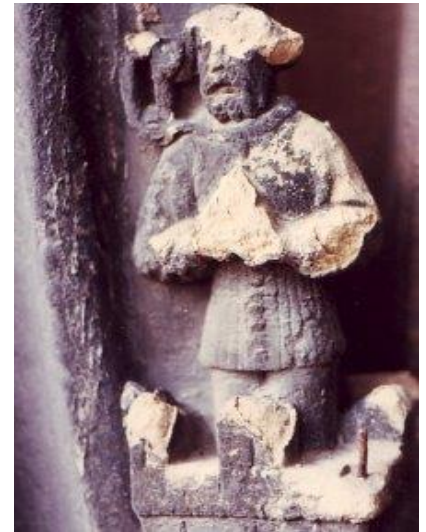
TEVEKA Steinfestiger werden zur Erhaltung und Konservierung von historischen Bauten und für mineralischen Baustoffen angewendet

TEVEKA Steinfestiger entsprechen der Anforderung an hochwertige Steinschutzprodukte mit einer Objekterfahrung von über 40 Jahren

TEVEKA Produkte reduzieren Unterhalt und schützt wertvolle Bausubstanz vor weiterer Verwitterung.

Einsatzmöglichkeiten

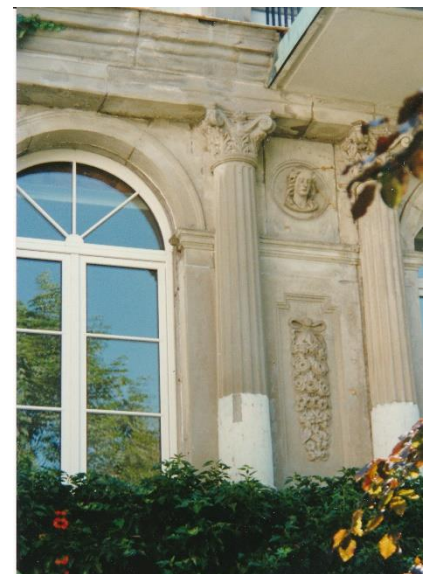
- Sandstein, Verputz und Wandmalerei-Polychromie
- Als Grundierung und Verfestigung für Farbsysteme
- Für kalkgebundene Steine, Verfestigung und Ergänzungen
- Zur Konsolidierung von verwitterten Kunststeinen
- Für Mörtel und zur Injektion



Collégiale St.Thiébaut de Thann
Westportal (Aufnahme 1985)

Eigenschaften - Hinweise

- Bindemittelgehalt von SiO_2 und Gelabscheidung formuliert auf den Stein
- Für grobporige Sandsteine auch bei vorh. Salzen entsteht eine festigende Wirkung. (Vorprüfung-Untersuchung)
- Produkte mit unterschiedlichen Eigenschaften; Moleküle, Hydrolyse, Viskosität von 1- 5 mPa s, Siedepunkt und SiO_2 , Toxikologie MAK Wert
- Als Grundierung und Verfestigung für Farbsysteme vor der Restaurierung
- Eignet sich für kalkhaltige Steine (**TEVEKA KHV**)
- Für tonhaltigen und Molasse Sandstein je nach Anforderung elastifizierend eingestellt (**TEVEKA ELF 150-400**)
- Kein Porenverschluss - der Baustoff bleibt wasserdampfdurchlässig
- Langsame Reaktion - moderat positiv festigende Wirkung
- Sehr gute chemische Verbindung-Kompatibilität mit der alten Steinsubstanz
- Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse durch saure Schadstoffe und Alkalität
- Hohe Eindringung in den Stein, keine Krustenbildung, beständig gegen UV-Strahlung
- Hohe Haltbarkeit auf neutralen und alkalischen Untergründen
- Gute Verträglichkeit mit dem unbehandelten Stein und Mörtel
- Schutz gegen das Eindringen von Stoffen
- Mit Hydrophobierung nach Anforderung
- Pastöse Formulierung
- Mit und ohne neutrale Katalysatoren
- Nicht reversibel, kann aber zu einem späteren Zeitpunkt wieder nachbehandelt werden
- Einfache Anwendung; mit Roller, mit fluten, spritzen mit geringem Arbeitsdruck, tauchen oder im Vakuumverfahren im Labor und auf der Baustelle



Produktinformation – Neues Bindemittel

TEVEKA Steinfestiger sind monomere Kieselsäure-Ethylester und modifizierte mit Di- und Trimer Moleküleinheiten. Die SiO_2 - Gelabscheidung und Eindringtiefe des Produktes wird auf die Verwitterung des Objektes abgestimmt damit die Festigkeit, Elastizität und die Steineigenschaften des ursprünglichen Steines wieder erreicht werden.

Produktreaktion im Stein

Die Festigung im verwitterten Stein mit Kieselgel erfolgt über zwei chemische Haupt Reaktionen. Der Steinfestiger hydrolysiert mit dem vorhandenen Porenwasser (Adsorptionswasser bei 50 - 75% relative Feuchtigkeit) und der Luftfeuchtigkeit. Dabei wird Ethylalkohol abgespalten welcher rückstandsfrei verdampft dabei entstehen Silanol Gruppen (Si OH). Im Zweiten Schritt kondensieren die Silanol-Gruppen unter Abspaltung von Wasser. Die Kieselsäure verbindet sich über Siloxan-Bindungen (Si-O-Si) zu Polykieselsäuren. Es entstehen Oligo-Polykieselsäureester, ein gelartiges Polymer. Als neues Bindemittel in der geschädigten Steinmatrix bildet sich das amorphe Kieselgel ($\text{SiO}_2\text{.aq}$).

Der grösste Teil des Kieselsäure-Ethylesters ist nach ca. 2 - 5 Wochen bei 20 Grad Celsius und 50% rel. Luftfeuchte in das Kieselgel umgewandelt. Dadurch wird eine Festigkeitssteigerung des Steines erreicht. Die Hydrolyse und Gelbildung kann durch Zugabe von neutralen Katalysatoren beschleunigt werden. Sandsteine mit Tonmineralien und Risszonen werden mit **TEVEKA ELF** behandelt. Der Reaktionsverlauf der Kondensation kann mehrere Monate dauern.

Bei kalkhaltigen Untergründen wird **TEVEKA KHV** eingesetzt dabei erfolgt die Bindung über Haftvermittler welche sich an das Calcium-Ion anbinden und eine chemische Bindung (Alkoxy Silane Organo-Gruppen) mit dem Kieselsäureester eingehen.

Produkte und Einsatzgebiete

Produkttyp	SiO_2 - g /Liter Abscheidung	Eigenschaften und Anwendung
TEVEKA 80	80	Anwendungsfertige Steinfestiger; Für Kalk- und Sandsteine, Verputz, Fresken, Skulpturen und Mörtel. Anwendung mit abgestuftem Bindemittelgehalt nach Vorprüfung zur Erzielung einer ausgeglichenen Festigkeit und Dehnung wie im alten Stein. Je nach Anforderung mit oder ohne neutralem Katalysator
TEVEKA 100	100	
TEVEKA 150	150	
TEVEKA 200	200	
TEVEKA 280	280	
TEVEKA 400	400	
TEVEKA 100 SK	300	Lösungsmittelfrei für Stein. Katalysator je nach Vorgabe/Objekt. Zur Formulierung von Steinfestiger gemäss Voruntersuchung
TEVEKA 100 VK	400	Lösungsmittelfrei für Mörtel, Verputz. Katalysator nach Objekt
TEVEKA EF	100 - 500	Elastifizierender Steinfestiger (zur Erzielung des optimalen E-Moduls)
TEVEKA KH	100 - 400	Steinfestiger mit Alkyl-Alkoxy-Silanen zur Festigung und Hydrophobierung für Naturstein und Verputz
TEVEKA KHV	100 - 300	Lösungsmittelfrei für Kalkstein mit Haftvermittler
TEMOSIL P-M	300	Für die Steinerfüllung und Injektion von Rissen. Zum fixieren und Hinterfüllen von Schalen und Hohlstellen an Figuren: Kolloidale Dispersion von amorpher Kieselsäure. Mineralisch, Kieselsäureester und mit Haftvermittler
TEMOSIL B	400	Schlämmen für Stein und Mauerwerk ohne und mit hydrophoben Zusätzen als Schutz- und Opferschicht.
TEVEKA HF 11	150	Verfestigt mürbe Sockelpartien aus Stein mit WS 11 und Alkyl-Alkoxy-Silanen
Biomineral	Bakterien	An Kalksteinoberflächen kann durch Einsatz von Bakterien eine Verfestigung und Ergänzung erreicht werden.

TEVEKA EF Elastifizierender Steinfestiger

Bei Sandsteinen mit hohem Schädigungsgrad bewirken Elastifizierend eingestellte Steinfestiger eine Verbesserung der Vernetzung und Einbindung in das Steingefüge. Dadurch resultiert ein moderater E-Modul-Anstieg bei der erfolgten Festigung im Gefüge. Elastifizierender Festiger können auch für andere Baustoffe eingesetzt werden. Wirkungsprüfung seit über 30 Jahren an Bauwerken.

Beim **TEVEKA EF** erfolgt die Verfestigung durch Reaktion unter anderem mit Weichsegmenten zum amorphen, wasserhaltigen SiO₂-Gel.

TEVEKA EF Steinfestiger kann auch in Kombination mit **TEVEKA 100 bis TEVEKA 280** kombiniert werden, was sich besonders bei Gesteinen mit hoher Porosität und Verwitterung empfiehlt.

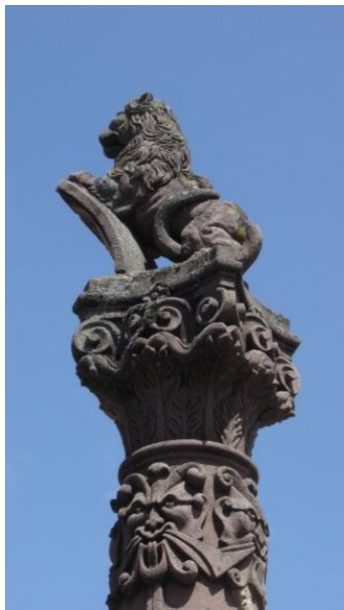
Behandlung bei Rissen und Schalen

Fehlstellen, Risse und Schalen an Skulpturen und Ornamenten können mit **TEVEKA KSE EF und TEMOSIL PM** ein Kieselsäureester-System mit Füllstoffen fixiert und hinterfüllt werden. Bei der Verwendung von Füllstoffen (z.B. Sand, Steinmehl) zum Hinterfüllen von Rissen und Schalen kann **TEVEKA** Steinfestiger problemlos beigemischt werden.

TEMOSIL PM auf der Basis von Nanokolloider Kieselsäure mit Zusätzen kann für Mörtel Ergänzungen und auch injiziert werden.

Dadurch wird eine kraftschlüssige Anbindung von Füllmaterial und Gestein erzielt welche mit den handelsüblichen Steinfestigern nicht behandelt werden können.

Konservierung von Statuen und Bauteile mit Vakuumverfahren



Konsolidierung der Figuren aus Buntsandstein. (Grès des Voges) Rechts Bauteil; Berner Gurten Sandstein
Neue Bindemittelzufuhr unter Vakuum mit Steinfestiger **TEVEKA 150 - 200**

Applikation von TEVEKA Steinfestiger

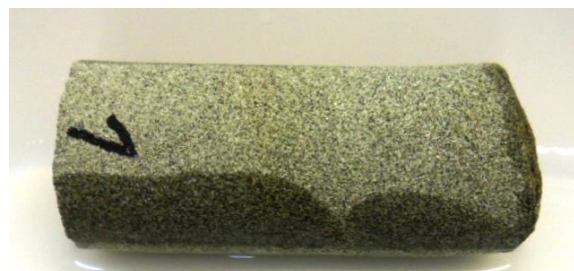
- Auftragung gemäss Voruntersuchung
- Mit Pinsel, Roller, HVLP-Verfahren oder durch Fluten ohne Druck auf trockenen und saugfähigen Untergrund auftragen. Nicht zu behandelte Flächen und Böden sind abzudecken
- Steine und Skulpturen können zudem mittels Tauchverfahren oder direkt am Objekt im Vakuumverfahren behandelt werden
- Die Applikation erfolgt je nach Verwitterungsgrad und aufzutragende Materialmenge in 2-3 Intervallen mit einer Wartezeit von 2 bis 3 Wochen
- Verarbeitungstemperatur +8° bis 25°C und einer Luftfeuchtigkeit zwischen 40 und 70 %
- Der Verbrauch liegt im Bereich zwischen 0.2 – 2 - 3 bis 5 Liter/m² (Musterflächen)

Hinweise

- Auf trockenen Untergrund applizieren. Das behandelte Gestein sollte mindestens 48 – 120 Stunden vor Sonne, Regen und Wind geschützt werden
- Der Steinfestiger muss bis über den Verwitterungsbereich in den Stein eindringen
- Bildet sich ein Abperleffekt (je nach Reaktionszeit) der weiteren Applikationen erschweren könnte, kann die Fläche mit verdünnter Ammoniaklösung oder einer Alkohollösung gereinigt werden. Sowie Bearbeitungsmethode an der gefestigten Fläche ändern.
- Bei gering saugfähigem Gestein empfiehlt sich die Behandlung mittels einer saugfähigen Zwischenschicht (z.B. Filz, Schwamm oder im Vakuumverfahren sofern notwendig)
- Beim Abformen (Silikon- Abformmassen) ist die Steinoberfläche mit einem Netzmittel, einer Seifen- oder PVA-lösung vor zu behandeln um das nachträgliche Entfernen der Form zu erleichtern.
- Reaktionsbedingtes Nebenprodukt; Ethanol (entweicht). In Räumen und unter Gerüstblachen Schutzmaske tragen. Flammpunkt > 40°C bis 60°C. Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen.
- Lagerung: In Originalgebinde mindestens 12 Monate haltbar. Lagerung bei + 5° - 30°C.
- Auf die mit TEVEKA gefestigten Gesteine und Flächen können nach der Reaktionszeit problemlos Steinerfüllungsmörtel und Verputze, sowie Lasur- und Farbsysteme aufgetragen werden
- Restmengen wiederverwenden



Unterschiedliche Wasseraufnahme an behandelten Proben



Berner Sandstein 27 Jahren nach der Konservierung durch Festigung mit TEVEKA Kieselsäureester.
Applikation in 2 Stufen. Visuelle Erfassung der Verwitterung und des Saugverhalten.

Schutz vor Witterungseinflüssen durch Hydrophobierung

TEVEKASIL sind Silicium organische Hydrophobier Produkte die den Verwitterungsprozess im Steine durch Reduktion der kapillaren Wasseraufnahme verhindern. An ungeschützten Bauteilen verursachen Chloride und Wasser Schäden an der Stahlbewehrung. TEVEKASIL verhindert Schadensprozesse und reduziert Folgekosten.

Graffitienschutzbehandlungen, Lasuren und Farben sowie Acryl- und Polyurethansysteme (hydro- und oleophob) können auf die hydrophobierten Flächen aufgetragen werden.

TEVEKASIL Hydrophobier Produkte für Naturstein und Verputz

Produkt	Einsatzgebiet
TEVEKASIL H3	Natursteine, Buntsandstein, Molasse – Sandsteine. Kalksteine: H3 HV
TEVEKASIL H4 Gel	Hydrophobierung für Natursteine pastös
TEVEKASIL H9	Behandlung von Natursteinen und Verputz, für Anstriche nach Vorprüfung
TEVEKASIL H8 B	Wässrige Emulsion für die Hydrophobierung von Kalksandstein, Backstein, Ziegel Terrakotta, Leichtbeton, Stampfbeton, Verputz, Dämmstoffe
TEVEKASIL H9 MV	Hydrophobierung von Mineralputz und mineralische Stoffe
TEVEKA HS N	Wässrige Produkte hydrophob und oleophob zur Behandlung von Fassaden Abdeckungen, Böden aus Stein, Backstein, Ziegel, Terrakotta, Verputz
TEVEKASIL H8 W	Alkyl-Tri-Alkoxy Silane wässrige Lösung für Verputz, Backstein, Ziegel
TEVEKASIL H5	Für Betonfassaden und Tiefbauten. Flüssigprodukte und Gelsysteme
TEVEKASIL H4 PZ	Viskose Hydrophobier Produkte für Naturstein und Beton
TEVEKA TOF	Hydro – und Oleophob Schutzsysteme für Stein, Verputz und Beton
TEVEKA WS 11	Injektionsprodukt gegen aufsteigende Feuchtigkeit im Natursteinmauerwerk

Reinigung und Graffitienschutz

Produktwahl und Verbrauch richtet sich nach dem Baustoff und dem Zustand der Oberfläche



Oben: Vogesensandstein Graffiti - Entfernung mit Paste von Hand
 Links: Graffiti-Entfernung mit Warmwasser. Tinguely Museum Basel

Produkt	Anwendung	Eigenschaften
TEVEKA AG 1	Permanenter Graffitienschutz auf wässriger Silanbasis	Farbloser Film
TEVEKA AG 8 / AG-P	Opferschicht wässriger Basis Wachs / Proteine	Farbloser Film
TEVEKA AG 2	Semipermanenter Graffitienschutz wässriger Basis	Farbloser Film
TEVEKA AG P3	Permanenter Schutz; OS 4 auf der Basis 2-K PU	Schichtbildend
TEVEKASIL H5 / H3	Grundierung für mineralische Untergründe	hydrophobierend



TEVEKASIL Graffitienschutzprodukte könne auch kombiniert, je nach Untergrund angewendet werden. Tinguely Museum Grès Rose de Champenay und Euville Kalkstein

TEVEKA-TOF - hydrophob und oleophob-schmutzabweisend

Systeme für mineralische Oberflächen

Multifunktionelle Oberflächensystem für Stein, Beton, Holz, Metall, Kunststoff, Glas

Anwendung für Naturstein, Beton, Verputz

- Für Sand -und Kalkstein, Backstein, Marmor,



- Mörtel, Anstrich und Beton.
- Behandelt mit TEVEKA – HSN (TOF)
- Diese Behandlung ermöglicht eine problemlose Reinigung von Russ – und Öl – Rückständen.
- Unterhaltskosten werden reduziert.
- Keine Beschichtung.
- Vorbehandlung je nach Untergrund

Produkt	Anwendung	Eigenschaft
TEVEKA TOF HSN	Für Natursteine: Schutz gegen das Haften von Farben, Russ und Verschmutzung. Ölabweisend. Leichte Reinigung von verschmutzten Oberflächen. UV – und witterungsstabil. Chemische Bindung mit dem Untergrund. Gegen Schimmel, Algen, Moos.	Farblos Sd=0.003 Flammpunkt > 90°C
TEVEKA TOF HSM	Für Sichtbeton und mineralische Oberflächen. Leichte Reinigung von verschmutzten Oberflächen. Schmutz – und Ölabweisend. Als Schlussbehandlung nach einer Hydrophobierung. Zur Behandlung von Abluftkanälen und Leitungen.	Verbrauch ca.0.1 – 0.3kg/m². Je nach Porosität und Oberflächenstruktur
Oberflächenschutz TFB Lösungsmittelhaltige Systeme	Für anorganische Stoffe, Metalle, Glas. Naturstoffe. Polare organische Polymere. Produkt nach Anforderung. Farblos, lasierend	Anwendungstechnik Formulierungen



Sichtbeton:
 Schützt gegen Verschmutzung und Farbhaftung.
 Anwendung auf Beton kombiniert mit TEVEKASIL H5 gegen das Eindringen von Tausalzen.



Savonnière Kalkstein:
 Schutzbehandlung gegen Mikroorganismen, Staub, Russ, Gipsbildung.

Reinigung von mineralischen Oberflächen

Die Reinigung ist ein wichtiger Schritt vor der Konservierung

- Ausführung nach Notwendigkeit mit geringem Substanzverlust von Hand oder TEVEKA Feuchtverfahren
- Entfernen von schädlichen Krusten und Salze (Dichte Gipskrusten)
- Wiederherstellung der Feuchteigenschaften. Verbesserung der Ästhetik.
- Reinigung mit Substanzsicherung und stufenweisem Vorgehen abgestimmt auf das Objekt

TEVEKA CP	Entfernen von schwarzen Gipskrusten u. andere Verschmutzungen. Croûte sulfatée noir.	Paste
TEVEKA E	Für Backstein, Ziegel, Granit und Keramik	Paste
TEVEKA EF	Entfernen von Rostflecken auf Stein und Beton	Flüssig, Paste
Diverse	Entfernen von Öl, Fett, Paraffin, Lipiden	Paste
TEVEKA Reinigungsfolien	Entfernung von Staub, Russ und Verunreinigungen in Innenräumen ohne Wasser. Lösungsmittelfrei	Pasten/Gele
Laserstrahlen Mikrostrahlen	Anwendung der Verfahren je nach Objekt und Anforderung	

TEVEKA Paste Reinigungsfolien. Anwendung in Räumen und Kirchen

Pâte de nettoyage bio-élastique pour le nettoyage à sec



Reinigung und Entfernung von Verschmutzungen aus Staub, Russ (Brandfall) in Innenräumen von Kirchen und Bauobjekten ohne Wasser. Eignet sich für Stein, Stuck, Marmor, Ziegel, Gips, Holz Beton, Putz etc. Pâte détersive élastique pelable, exempte de réactifs chimiques qui permet un nettoyage purement mécanique, sans aucun risque de réaction chimique.

Rathaus Bern; Reinigung der Fassaden mit Pinsel und Bürste: Diverse Partien gefestigt und Hydrophobiert

Entfernung und Schutz bei Moss, Algen, Biozid

Produkt	Anwendung
FABOSIL SMP	Reinigende und fungizide Wirkung. Basis Octylion Alkylmethylbenzylammoniumchlorid, pH stabil von pH 4 - pH 10.
FABOSIL B	Biozid Kombination zur Reinigung und Desinfektion, pH-st von pH 4 - pH 10. Wirkstoffe gegen Schimmel, Algen, Moos
FABOSIL ZP	Reinigung und Desinfektionsmittel Basis Wasserstoffperoxid, Silbernitrat. pH 3



Sowie weitere Formulierungen nach Anwendung

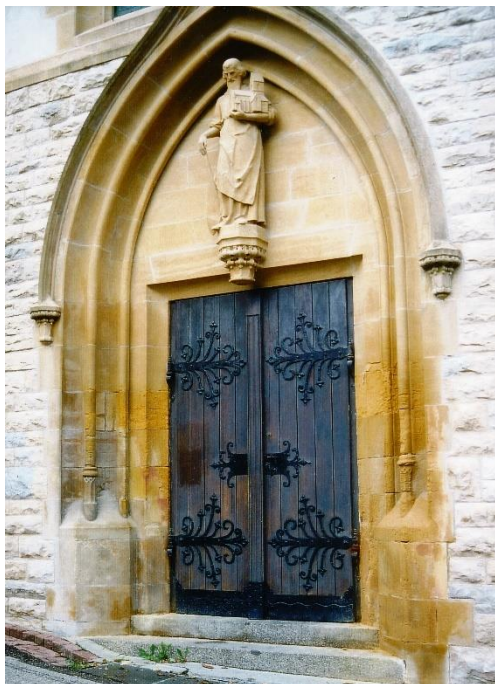
Marmor und Kalkstein

Reinigung und Konservierung Savonnière Kalkstein

Produkte: Fabosil SMP, TEVEKASIL H3 HV für Kalkstein



Aufsteigende Feuchtigkeit im Mauerwerk Assèchement des murs contre l'humidité ascensionnelle



TEVEKA HF 11 zur
Verfestigung und
Hydrophobierung.
Voruntersuchung
erforderlich

TEVEKA HF 11
consolide
et imprègne la pierre
Essais préalables à
conseiller



Oben: Vorbereitung für Injektion von TEVEK HF 11
gegen aufsteigende Feuchte.

Unten: Abdichtende Boden- und Wandpartien in
einer Kathedrale.



Produkte für Restaurierung und Konservierung

Für die Steinergrünzung und Injektion von Rissen eignet sich **TEMOSIL P-M**. Zum fixieren und Hinterfüllen von Schalen und Hohlstellen an Figuren: Mineralisch, Kieselsäureester und mit Haftvermittler

TEMOSIL B wird als Grundsubstanz von Schlammern für Stein und Mauerwerk ohne und mit hydrophoben Zusätzen als Schutz- und Opferschicht angewendet.

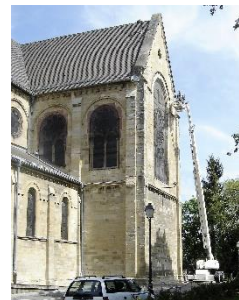
Sandsteinkonservierung mit TEVEKA 100/200 und Ergänzungen am Masswerk (1500) mit TEMOSIL



Brunnen und Fassaden mit verschiedenen Steinmaterialien

Konservierung mit **TEVEKA 100/200**. Rouffacher und Buntsandstein

Ergänzungen, schliessen von Rissen mit **TEMOSIL** und Mineralstoffen zur Erhaltung der Substanz. (12.Jh)



Zusätzlich wurde TEVEKA-TOF Oleophob und hydrophober Schutz Auftrag appliziert. Farblos, UV Beständig und s_d Wert 0.03 m. Dabei wird die Haftung von Russ und öligen Substanzen auch Mikroorganismen unterbunden und ein Unterhalt erleichtert.

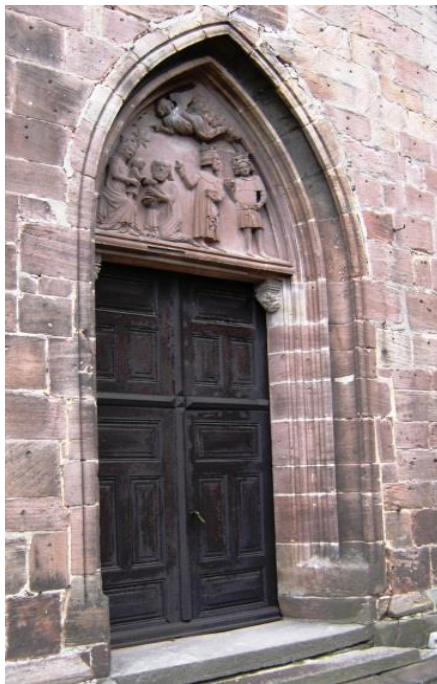
Anwendung

Voruntersuchung und Referenzflächen

Wir empfehlen eine Voruntersuchung des zu behandelnden Gesteins (Verwitterungsgrad / Versalzung). Dies kann an Probeflächen am Objekt und zusätzlich durch uns im Baustofflabor erfolgen.

- Zustandsaufnahme; Verwitterungstiefe, Bindemittel, Saugfähigkeit, E-Modul, Materialverbrauch
- Ausführung von Musterflächen
- Kontrolle und Nachuntersuchung; Überprüfen der Eindringtiefe und Festigkeit. Wasserabweisung
- Bestehende Behandlungen auf Wirksamkeit

Reinigung Substanzerhaltung



Reinigung mit unterschiedlichen Verfahren mit Substanzerhaltung ohne Materialabtrag. Wiederherstellung der feuchtechnischen Eigenschaften und zur Verbesserung der Konservierung. Die meisten Objekte sind verschmutzt und oftmals mit schädigenden Mikroorganismen belastet und müssen vor der Festigung gereinigt werden.

Bei biologischem Befall (Pilze / Moos / Algen) empfehlen wir zudem eine Vorbehandlung mit Fabosil.

Das Reinigungsverfahren muss individuell auf Zustand, Versalzung, Verwitterung und Verschmutzung abgestimmt werden.

Stark verwittertes Gestein sollte (um einen Substanzverlust zu vermeiden) vor der Reinigung vorgefestigt werden.

Eglise de l'Assomption de la Bienheureuse Vierge Mairie de Bergheim

Voruntersuchung



Konservierung von Naturstein

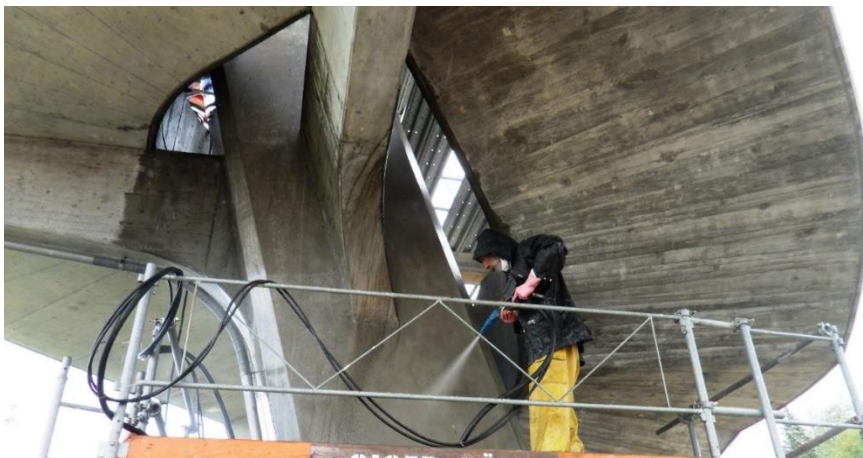
Eignung, Langzeituntersuchung und Wirksamkeit der Schutzbehandlung. Ausführung mit unterschiedlichen Behandlungsprodukten für Steinverfestigung (Bindemittelzufuhr) Hydrophobierung / Anti-Graffiti. Behandlungen hydrophob und oleophob

Reinigungsverfahren für Stein, Beton und Kunststein



TEVEKA Reinigungsverfahren Ausführungen

- Wasserstrahlverfahren Nieder- und Hochdruck
- Heiss – und Kaltwasser
- TEVEKA Berieselung Systeme für Stein und Beton
- Niederdruck Puderstrahlen
- Laserstrahl Nd YAG Reinigung
- Reinigungspasten
- Entfernen von Farben und Schichten
- Latex Reinigungsfolien zur Entfernung von Russ und Staub auch im Brandfall



Reinigung von Beton- und Natursteinflächen mit
Wasserberieselung und Feinstrahlen

Entfernen von Lasuren- und Beschichtungen auf mineralischen
Untergründen mit Mikrostrahlen



Reinigung von rotem Sandstein. (Grès de voges Voltizia)
 Graffiti Entfernung mit Warmwasser ohne Reinigungschemikalien.



Verputzreinigung,
 Entfernung von
 Schwarzen Gipskrusten
 mit Wasser-Berieselung

Laserreinigung



1988; Figur links vorher und Ansicht nach 10 Jahren.
 Rechts; Vorversuche an Steinpartien und mit Polychromie



Reinigungsmuster auf Grès Rose de Champenay.
 Stein 15.Jh.
 Links Laserreinigung
 unten rechts mit Steinpuder gereinigt.

Objekte behandelt mit TEVEKA Konservierungsprodukten



Amthaus Kanton Bern Mittelrisalit und Hodlerstrasse
 1982. Aufnahme 2011. Ostermundigen Sandstein
 behandelt mit TEVEKA Steinfestiger. Stabilisierung mit
 Tiefenwirkung bis zu 80 mm. Nachprüfung 2024.
 Ansicht vor der Reinigung und Konservierung



**Eglise Saint-Dominique
 in Wattwiller**
 Vorprüfung,
 Steinverfestigung-
 Bindemittelzufuhr
 Ergänzungen, schliessen
 von Rissen.
 Konservierung von
 Einfassungen, Pfeiler und
 Statuen an Rouffacher-
 und Vogesensandstein
 Verputzreinigung für
 neuen
 Kalkputz Eglise de Vieux
 Thann Konservierung der
 Figur



Rathaus Bern
 Reinigung der
 Sandsteinfassaden und
 Figuren manuell..
 Teilweise Festigung mit
 Kieselsäureester und
 Hydrophobierung.
 Moosentfernung

Wiesentäler Sandstein.
 Konservierung der Fugenpartien und
 Sandsteine vor der Neuverfugung.

Brunnen in Kaysersberg



Ansicht vor der Konservierung.
 Sandende Steinpartien und Schuppen wurden vor der Konservierung gesichert.
 Die Fehlstellen an Rouffacher Stein wurden mit farbigem Mineralmörtel ergänzt.
 Roten Sandstein; Ergänzungen wurden mit Epoxidmörtel ergänzt. Risse wurden mit Ep-Harz injiziert.
 1988 wurden die Steinpartien mit TEVEKA Steinfestiger 200/280 und TEVEKASIL H3 einer Mischung aus Alkyl-Alkoxy-Silanen hydrophobiert.
 Unten links
 Aufnahme Brunnenfigur nach 25 Jahren nach einer Unterhaltspflege.



Eglise St. Nizier, Lyon - Rhone



Kalksteinfassade vor und nach der Reinigung des Portals

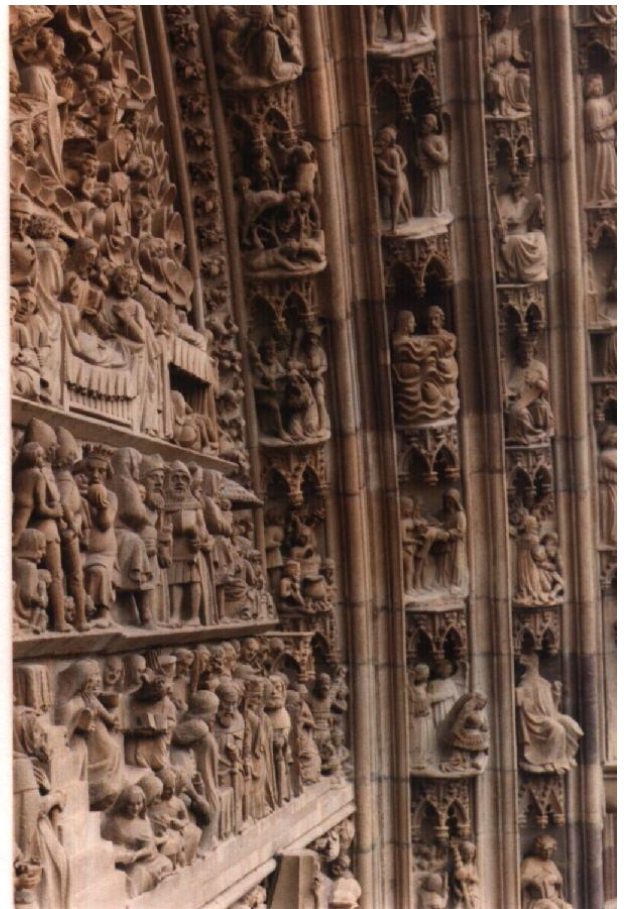
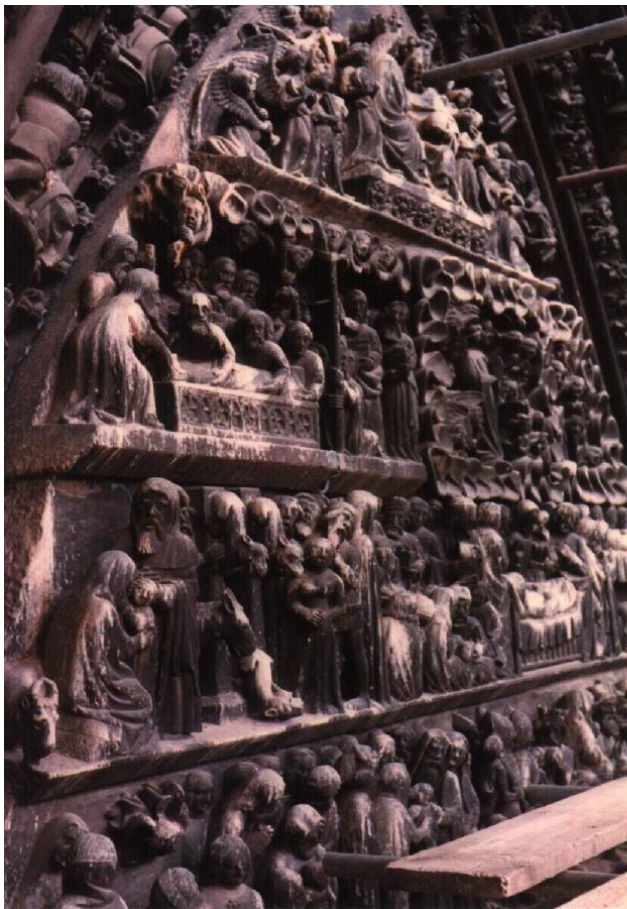
Ausführung und Konservierung: Laboruntersuchung und Objektmuster, Stabilisierung, Vorfestigung, Reinigung, Restaurierung-Ergänzungen. Hauptverfestigung mit TEVEKA 200 und Hydrophobierung TEVEKASIL H3.

Collégiale St.Thiébaut Thann

Reinigung und Konservierung des Portals und der Westfassade

Ausführung der Untersuchungen und Konservierung

1. Steinuntersuchung am Objekt und im Labor. Erfassen der Versalzung und der Gipskrusten mit REM und EDX. Kartierung der Verwitterung und Schäden.
2. Reinigungs- und Konservierungsversuche mit Objektproben und neuen Steinen aus dem Steinbruch
3. Reinigungsverfahren als Erhaltungsmassnahme (Wiederherstellung der Gesteinstechnischen Eigenschaften) je nach Steinzustand, Entsalzung. Entfernung der schädlichen Gipskrusten. (Croûte noir sulfaté)
4. Vor der Konservierung sichern der vorhandenen Bausubstanz. (Schalen und Fehlstellen)
5. Reinigung abgestimmt auf das Objekt mit abgestuften Vorgehen. (Substanzerhaltung)
6. Konservierung mit TEVEKA 200 und 280 (Basis Kieselsäureethylester) in Intervallen
7. Ergänzung von Fugen mit dispergiertem Sumpfkalkmörtel. Zementfugen wurden nicht ersetzt. Füllen von Schalen und offenen Partien mit TEMOSIL und Mineralmörtel auf Kalkbasis. (ohne Zement)
8. Hydrophobierung mit TEVEKASIL H3
9. Dokumentation



Collégiale St. Martin, Colmar, Westportal



Konservierung des Reliefs

1987. Untersuchung und Musterproben.
Rouffacher Sandstein;

Festlegen der Reinigungsverfahren zur Entfernung
der schwarzen Gips- und Schmutzkrusten.

Ausführung der Reinigung ohne Substanzverlust in
mehreren Intervallen. Entfernen der Gipskrusten.

Konservierung, neue Bindemittelzufuhr mit TEVEKA
Steinfestiger 100/200 auf der Basis von
Kieselsäureethylester in Intervallen.

Nachkontrolle.

Zusätzliche Schutzbehandlung durch Auftragen
einer Hydrophobierung mit TEVEKASIL H3 ein
Alkyltrialkoxysilan angepasst an den Rouffacher
Sandstein.



Konservierung eines Seitenportals

1988
Behandlung zur Erhaltung der Rouffacher
Sandsteinpartien mit TEVEKA Steinfestiger
Typ 100 und 200 ohne Reinigung.

Die Relieffpartien ohne Wasserbelastung wurden
nicht konserviert.

Entfernung der schädlichen Krusten

Aufnahme 2013

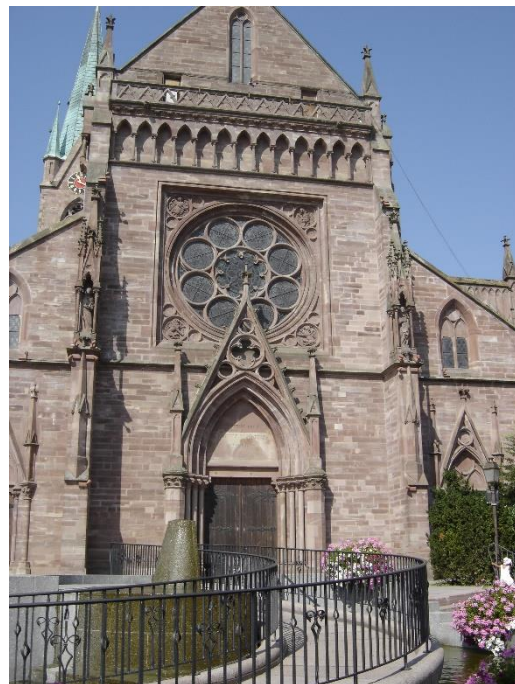
Barfüsserkirche Basel



1979 Reinigung der Chorpartie. Entfernen von schwarzen Schmutzkrusten



Vogesensandstein
Reinigung und Konservierung



Beton- und Verputzobjekte



Antonius Kirche Basel Betonreinigung
im Berieselungsverfahren (Durchgang)



Beton und Mörtel mit **Alkali Reaktionen**



Sichtbetonfassade TRONC NE

Ausführung:

Prüfung Probeblächen.

Beton-Reinigung, Hydrophobierung mit TEVEKASIL H5.

Behandlung gegen neue Verschmutzung mit TEVEKA –TOF.

(TEVEKA – TOF = hydrophob und oleophob verhindert, dass Staub, Russ etc. an der Oberfläche haften).

Verschmutzung wird durch Regenwasser abgewaschen.

Ansicht nach 12 Jahren





Betonschutz mit TEVEKASIL H5 und
 Graffitienschutz mit TEVEKA AG-1



Schloss Montbéliard

Hydrophobierung der Putzfassade und Steinpartien
 mit TEVEKASIL H9.



Betonfassade in Luzern LKB Elemente mit Kalkstein

Reinigung, Konservierung mit TEVEKASIL H5 Gel
 und Behandlung mit TEVEKA HSM
 gegen neue Verschmutzung

TEVEKASIL und Mineralfarben



Fassadenpartie mit eingefärbtem Beton

Konservierung der Betonpartien

Farbentfernung (Acrylfarbsystem und Spachtel)
Grundierung mit TEVEKASIL H5 Silan
Partielle Streifen mit Mineralfarbe.

Schlussbehandlung;
Hydrophobierung mit TEVEKASIL H5
Basis Alkylalkoxysilane mit festigender Wirkung.



Konservierung der Betonpartien
Tiefen – Hydrophobierung und
Minerallasur

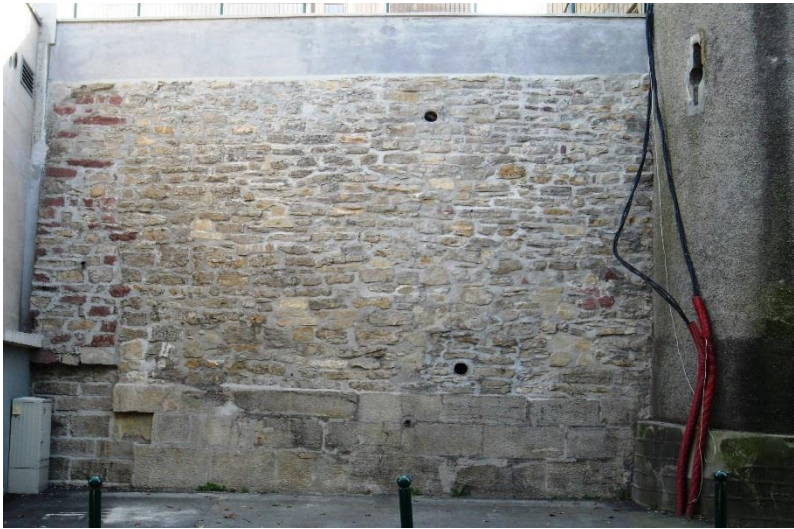
Backstein – und Verputzfassaden



Reinigung, Verfestigung von Fugenpartien
und Verputz.

Tiefen – Hydrophobierung
mit TEVEKASIL H9 und TEVEKA 185 zur
Reduzierung des Wärmetransportes im
Mauerwerk.

Konservierung einer alten Stadtmauer



Untersuchung und Konservierungskonzept
Stein- und Fugenprüfung.
Reinigung der Steinpartien.
Injektion und Stabilisierung.
Verfestigung und Neuverfugung mit Kalkmörtel.



Vor der Intervention

Untersuchung - Analysen

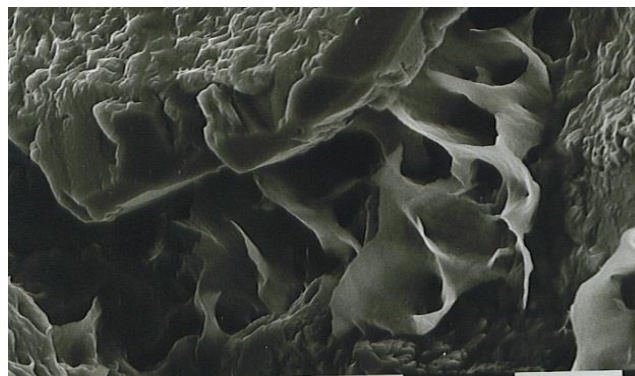
Langzeitwirkung mit TEVEKA Steinfestiger

Diverse Sandstein Objekte welche mit TEVEKA Steinfestiger behandelt wurden sind nach 25 und 40 Jahren geprüft worden. Die Wirksamkeit der Steinkonservierung wurde bestätigt. Eine Alterung bzw. Kondensation des Kieselgels ist auf die Verdunstung von Wasser- und Ethanol Molekülen zurückzuführen die mehrere Jahre dauern kann wobei aber die Festigkeit nicht reduziert wird. Die Haltbarkeit einer Steinverfestigungs-Massnahme ist abhängig von den Produkteigenschaften, Applikation, Feuchtigkeit, Salzbelastung und Mineralbestand.

REM Aufnahme Molasse-Sandstein Ostermundigen

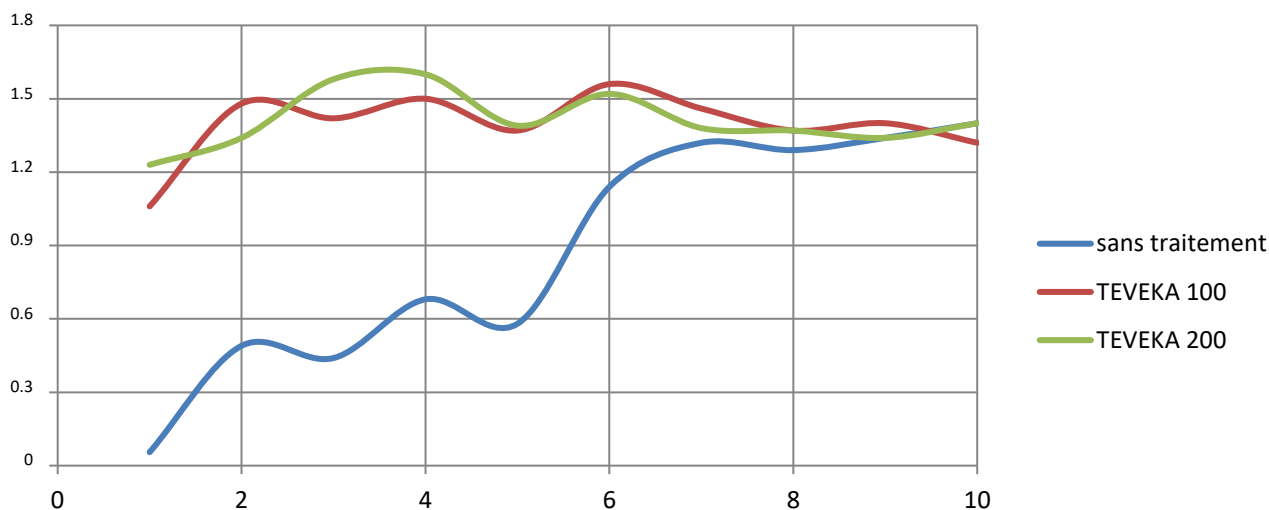
Kontrolle nach 10 Jahren ausgeführt mit TEVEKA Steinfestiger Typ 200 und 280. Objektalter 110 Jahre.

Bildung von Kieselgel-Brücken in den Porenöffnungen
Bildbreite 10µm, Vergr. 2000 x



Festigkeitsprofil eines Berner Sandsteines

Unbehandelter Molasse Sandstein (Blau) und nach der Steinverfestigung mit TEVEKA 100 und TEVEKA 200.
Festigkeit in N/mm² mit Tiefenprofil in Zentimeter.



Laborversuche und Objektproben

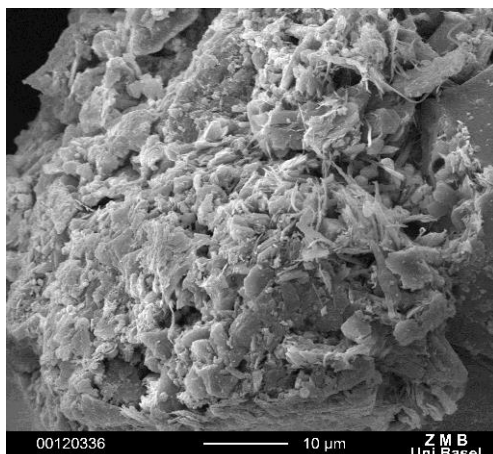
- Visuelle Begutachtung, Zustand der Sandsteinfassade
- Versalzung, Feuchtegehalt
- Verwitterungsprofil
- Wasseraufnahme direkt am Objekt und an Bohrkernen. Trocknungsverhalten
- Wasserdampfdiffusionswiderstand, Wasserdampfdiffusion
- Porosität
- Festigkeit (Biaxiale Zugfestigkeit) an Bohrkernscheiben, US
- Haftzugfestigkeit im Tiefenprofil für Stein und Beton.
- Haftung von Beschichtungen, Haftzugfestigkeit an behandelten Baustoffen
- Bestimmung der Verwitterung an Oberflächen. Schälwiderstand – Adhäsion - Substanzverlust
- Wirkstoffgehaltes mit FTIR- und NIR Spektroskopie
- Mikroskopie, REM, Kryo, EDX-Elementverteilung
- Analyse von bestehenden Behandlungen mit FT-IR und Pyrolyse GC
- Sorption, Hygrisches Quellen und Schwinden. Dehnung unbehandelt und behandelt
- Nachbehandlung; Eindringung des Festigers; Anforderung und Eigenschaftsprofil
- Empfehlung für eventuelle Nachbehandlung mit Objekt- und Laborprüfungen
- Reinigungsempfehlung, Fungizid-Behandlung, Hydrophobierung; oleophob, hydrophob
- Lasuren, Opferschicht und funktionelle Beschichtungen
- Dokumentation (Charta von Venedig 1964)

Bauanalytische Untersuchungen

Objekt – und Langzeitversuche. Entwicklung von Schutzprodukten



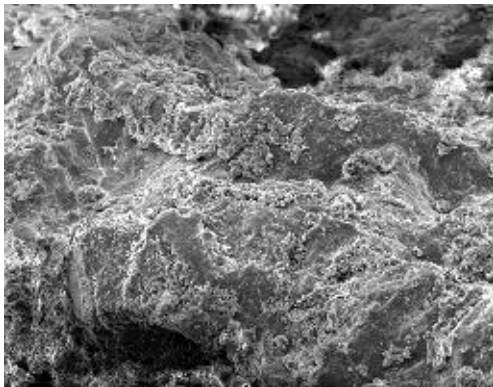
Probenentnahme und Salzsprengetest mit Maulbronner, Ostermundigen und Mailänder Stein



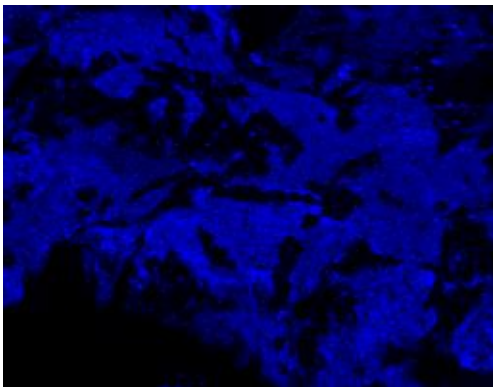
REM – KRYO Untersuchung ZMB
Calciumsulfat auf Wiesenthäler Sandstein

Energiedispersive Röntgenstrahl Mikroanalyse (EDX)

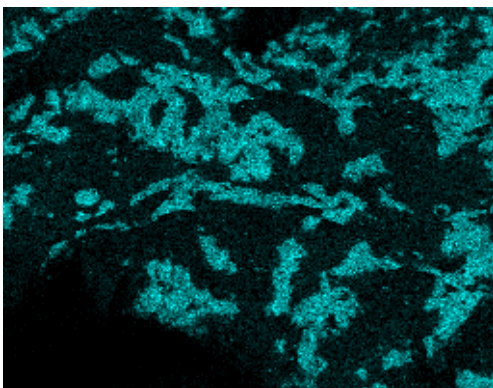
Wiesentäler Sandstein und Verputz



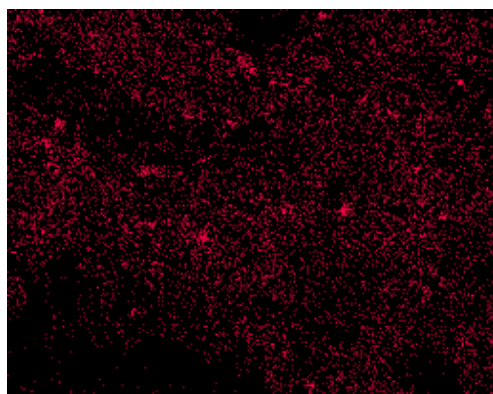
komplettes Spektrum der Probe Verputzoberfläche



Spektrum Schwefel (SO₃)



Spektrum Calciumoxyd (CaO)



Spektrum Eisentrioxyd (Fe₂O₃)

REM-EDX Untersuchung an Molasse Sandstein

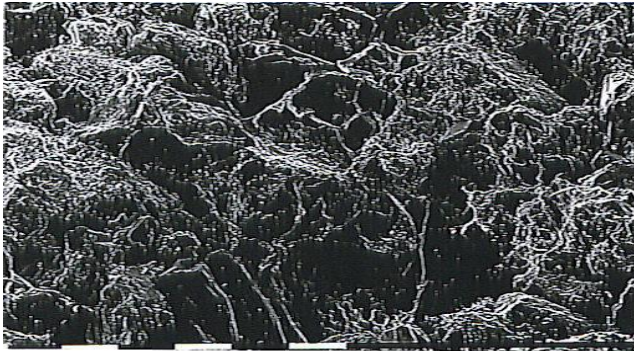


Figure 1 :

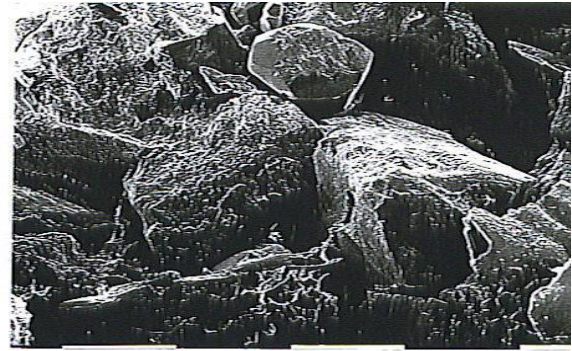


Figure 2 :

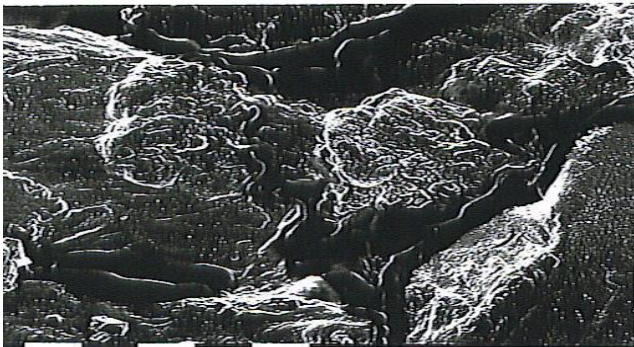


Figure 3 :

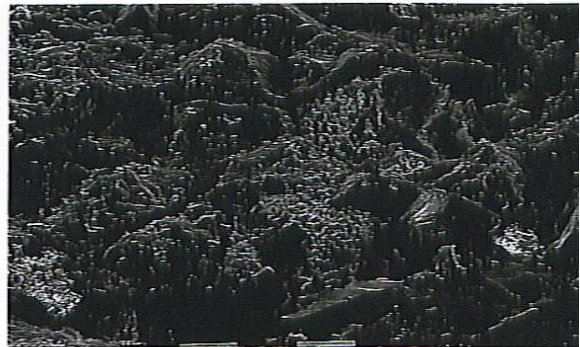


Figure 4 :

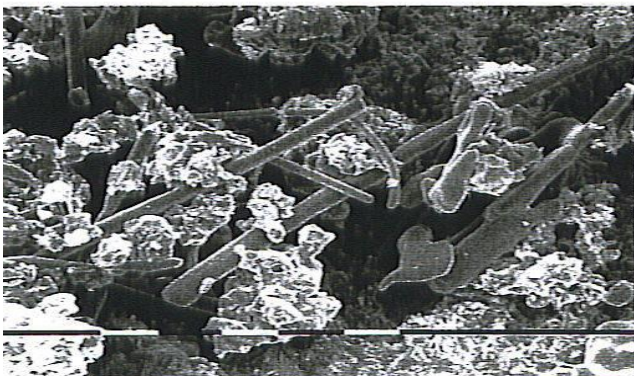


Figure 5 :

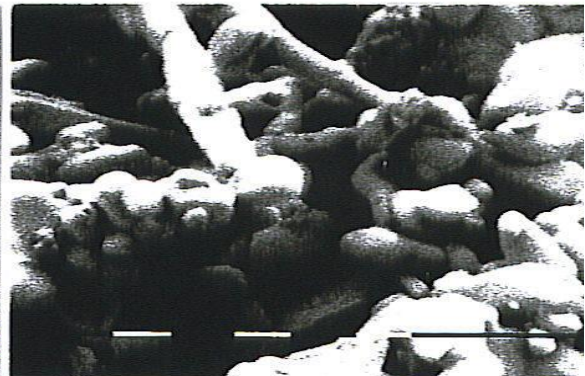


Figure 6 :

1. Gefüge Struktur eines neuen Sandsteines. Bildgrösse: 1,2 mm x 100.
2. Molasse Sandstein Alter 110 Jahre, Bindemittelverlust Bildgrösse: 0,6 mm x 200
3. Molasse Sandstein gefestigt. Zuviel Steinfestiger aufgetragen, Porenverfüllend, veränderte Steineigenschaften wie E-Modul, Porosität, Diffusion. Bildgrösse 0.12 x 1000.
4. Optimale Mikrostruktur eines gefestigten Sandsteines mit TEVEKA 150/200. Bildgrösse 1,2 mm x 100
5. Oberfläche eines Sandsteines mit Gipsbildung
6. Mikroorganismen