

# Schutz-Imprägnierung auf Kalksandstein-Sichtmauerwerk: Wirksamkeit und Auswirkungen zweier "Sprayschutzsysteme"

Autor(en): **Pfefferkorn, Jürg / Preisig, Hansruedi**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **104 (1986)**

Heft 35

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76219>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

eine bewusste Brücke zu tieferliegenden Vorgängen zu schlagen. Da in diesen tieferen Bereichen so vielgestaltig und umfassende Abläufe zu finden sind, ist der Brückenschlag zu diesem Bereich eine umfassende Hilfe, die den Menschen befähigt, gewünschte Leit-

bilder im Unterbewusstsein zu verankern. Die Macht des Unterbewusstseins trägt dazu bei, diese Leitbilder in entsprechender Motivation und auftauchenden Ideen zu verwirklichen. Eine positive Persönlichkeitsentfaltung auch zum Wohle anderer.

Adresse der Verfasserin: *Margarete Friebe*, Alpha-Institut, 6643 Adligenswil.

Eröffnungsvortrag in gekürzter Fassung zum 16. Weiterbildungskurs der Fachgruppe der Ingenieure der Industrie (FI1), Ortsgruppe Zürich, vom 3. 2. 1986 an der ETH Zürich.

## Schutz-Imprägnierung auf Kalksandstein-Sichtmauerwerk

### Wirksamkeit und Auswirkungen zweier «Sprayschutzsysteme»

Von Jürg Pfefferkorn, Dübendorf und Hansruedi Preisig, Zürich

**Bauherren und Architekten sind oft mit der Frage des Schutzes von Aussenwänden gegenüber «Versprayungen» konfrontiert. Dazu werden auf dem Markte unter anderem Imprägnierungen, auch Antigrffiti genannt, empfohlen, die sich auf Betonkonstruktionen angeblich bewährt haben. Können nun aber solche Systeme auch auf Sichtmauerwerken angewendet werden?**

Im Schweizer Ingenieur und Architekt, H. 15/1982, S. 303, erschien der Fachartikel «Neue Schutz-Imprägnierung gegen Fassadenschmierereien». Darin werden die Möglichkeiten der Entfernung von Versprayungen sowie vorsorgliche Schutzmassnahmen umschrieben. Dem Artikel sind primär Erfahrungen mit dem Material Beton zugrunde gelegt worden.

Die nachfolgenden Untersuchungen und Abklärungen beziehen sich auf das Material Kalksandstein, wie es oft als Sichtmauerwerk bei Zweischalenkonstruktionen verwendet wird.

Mit dieser Frage hatte sich die Stadt Winterthur als Bauherrin der Mehrzweckanlage Teuchelweiher, die vom Architekten Prof. U. Baumgartner erstellt wurde, auseinandersetzen. Die Aussenwände dieser Mehrzweckanlage sind zweischalig und bestehen aus einer inneren tragenden Betonwand, einer äusseren schützenden Sichtkalksandsteinwand und einer dazwischenliegenden Wärmedämmschicht (Bild 1). Die Sichtkalksandsteinwand hat nebst der ästhetischen Funktion die Aufgabe, die Wärmedämmung vor allem vor der Witterung zu schützen. Dabei nimmt sie bei Beregnung vor allem auf den Wetterseiten Wasser auf, speichert es und gibt es wieder nach aussen ab. Das bei Schlagregen durch die Aussenschale nach innen dringende Wasser wird im Hohlraum zwischen Mauerwerk und Wärmedämmschicht abgeleitet. Bei guter Mauerwerksqualität ist diese eindringende Wassermenge jedoch gering.

Ein «Sprayschutzsystem» darf die erwähnten Feuchtigkeitsvorgänge nicht wesentlich verändern, da sonst Frostabsprengungen auftreten können. Es galt somit, die folgenden Fragen zu klären:

- Wie wird durch das «Sprayschutzsystem» das Wasseraufnahme- und -abgabeverhalten verändert?
- Besteht allenfalls die Gefahr einer zu stark verzögerten Wasserabgabe und damit verbunden das Risiko von Frostabsprengungen an der Mauersteinoberfläche?
- Können durch die Behandlung mit einem «Sprayschutzsystem» Sprayfarben überhaupt leichter und befriedigend gut entfernt werden?

Zur Klärung dieser Fragen wurden an der EMPA in Dübendorf entsprechende Versuche durchgeführt. Sie erfolgten an rund 150×150 cm<sup>2</sup> grossen und 14,5 cm dicken Sichtkalksandsteinwänden, die aus identischen Materialien bestanden, wie sie bei der Mehrzweckanlage Teuchelweiher verwendet wurden.

#### Versuchsprogramm

Folgendes Versuchsprogramm wurde festgelegt:

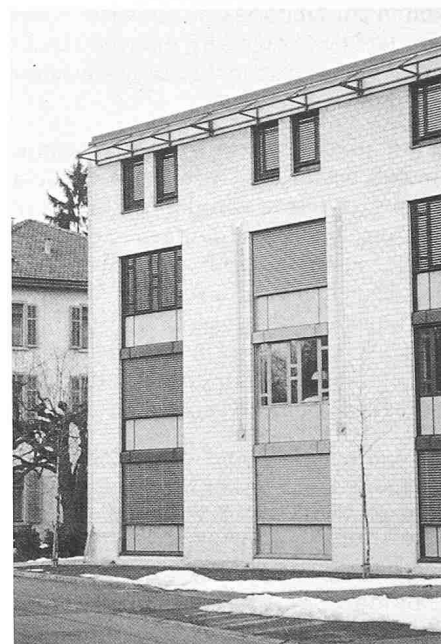


Bild 1. Fassadenausschnitt der Mehrzweckanlage Teuchelweiher in Winterthur

- Einseitiges Imprägnieren der Kalksandsteinwände 28 Tage nach ihrer Erstellung;
- Aufspritzen handelsüblicher Sprayfarben und anschliessende Reinigungsversuche;
- Beregnung der imprägnierten und vergleichsweise nicht imprägnierten Kalksandsteinwände im Bewitterungsprüfstand mit anschliessender Kontrolle und Messung des Austrocknungsverhaltens.

#### Sprayschutzsysteme, Verarbeitung

Geprüft wurden zwei Sprayschutzsysteme, die Produkte A und B, die in den technischen Merkblättern der Hersteller wie folgt beschrieben sind:

##### Produkt A

Farblose, lösungsmittelhaltige, schnelltrocknende Imprägnierung, unter anderem besonders für Kalksandsteine als vorbeugender Schutz gegen wildes Plakatieren geeignet. Das Produkt gilt als

schmutz-, fett-, wasser- und ölabweisende Imprägnierung auf Siliconbasis.

#### Produkt B

Antigraffiti-Verfahren zum Schutz von Beton, Sandstein, Marmor und anderer Steinarten gegen Einflüsse von Frost-Tausalz-Einwirkung, Schmierereien mit Spraydosen, Farbbeuteln usw., mit gleichzeitiger Wirkung als Karbonatisierungsbremse. Die Eindringtiefe wird je nach Material mit 0 bis 5 mm angegeben.

Die Kalksandsteinwände wurden mit den Sprayschutzsystemen durch Spezialisten der Herstellerfirmen wie folgt imprägniert:

#### Produkt A

Zweimaliger Auftrag im Niederdruckverfahren, unmittelbar nacheinander vorgenommen, etwa fünf Minuten nach dem zweiten Auftrag Überarbeitung der imprägnierten Flächen mit einem weichen Lappen zum Verhindern einer Filmbildung.

#### Produkt B

Auftrag mit Bürste, mehrmaliger Auftrag an zwei aufeinanderfolgenden Tagen, jeweils bis zur Glanzbildung an der Kalksandsteinoberfläche.

## Wirkung der Sprayschutzsysteme

### Versprayung der Kalksandsteinwände

Die oberen Hälften der Wände wurden mit den folgenden Produkten versprayed:

«Dekor-Spray» (blau) auf der Basis eines Acryl-Mattlackes mit Siedegrenzbenzin sowie Benzol, Toluol und Xylol als Lösemittel.

Hochhitzebeständiger «Lackspray» (rot) mit Benzinen, Benzol, Toluol und Xylol als Lösemittel.

«Haftgrund» mit Rostschutzpigment (braun) mit Benzol, 1-Butan, Aceton, 7% Toluol und 6% Xylol als Lösemittel.

Farbspray schwarz auf der Basis eines schnell trocknenden Kunstharzes, glänzend auftrocknend mit Toluol, 1.1.1-Trichlorethan und Testbenzin als Lösemittel. Die Pigmente sind organischer und anorganischer Natur.

### Reinigungsversuche

Bei der mit dem Produkt A imprägnierten Wand wurde die Reinigung nach den Empfehlungen des Produkteteherstellers mit den folgenden Mitteln versucht:

Lösemittel: Xylol, Testbenzin, 1.1.1-Trichlorethan;

Reinigungsmittel: Spezialreiniger des Produzenten, handelsübliche Reinigungspaste zur Entfernung von Anstrichen.

Anschliessend wurden die immer noch sichtbar versprayed Zonen mit einem Stück Schaumglas überschleift.

Die mit dem Produkt B imprägnierte Wand versuchte ein Spezialist der Herstellerfirma zu reinigen. Zum Einsatz kamen ein Hochdruckreinigungsgerät mit einer Temperatureinstellung von 130 °C, eine spezielle Reinigungspaste und Lösemittel sowie eine Drahtbürste (siehe auch Bilder 2 und 3).

### Ergebnisse der Reinigungsversuche

Trotz intensiven Bemühens sowie grossem materiellem und zeitlichem Aufwand liessen sich die Versprayedungen von den imprägnierten Wänden nicht befriedigend entfernen. Dies geht deutlich aus dem Zustand vor und nach der Reinigung hervor, wie er in den Bildern 4 bis 7 dargestellt ist.

Auch eine Nachbehandlung mit einem modifizierten Imprägnierungsmittel beim Produkt B brachte keine besseren Resultate.

Somit ist die in der Einleitung gestellte Frage «Können durch die Behandlung mit einem Sprayschutzsystem Sprayfarben überhaupt leichter entfernt werden?» bezüglich der beiden untersuchten Systeme klar mit einem Nein zu beantworten.

## Veränderung des Wasseraufnahme- und -abgabeverhaltens

### Beregnungsversuche

Beregnet wurde eine mit dem Produkt B imprägnierte und vergleichsweise nicht behandelte Kalksandsteinwand. Der Beregnungsversuch erfolgte in einem speziellen Prüfstand und dauerte acht Stunden (siehe Bild 8). Während dieser Zeit wurden die Wände mit etwa 1,8 l Grundwasser/Minute beregnet.

### Ergebnisse der Beregnungsversuche

Die Resultate der Beregnungsversuche sind in der Tabelle 1 zusammengefasst dargestellt.

### Austrocknungsverhalten

Das Austrocknungsverhalten der beregneten Kalksandsteinwände wurde in einem Raum mit konstantem Klima von +20 °C Lufttemperatur und 60% relativer Luftfeuchtigkeit untersucht. Dazu wurden die Rück- und Stirnseiten der Wände so mit Kunststoffolien abge-



Bild 2. Reinigungsversuche mit Drahtbürste

Bild 3. Reinigungsversuche mit Hochdruckreinigungsgerät

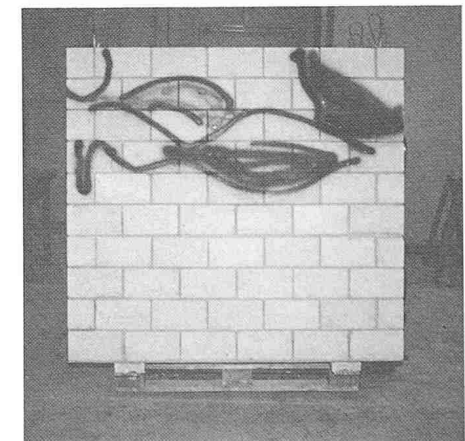
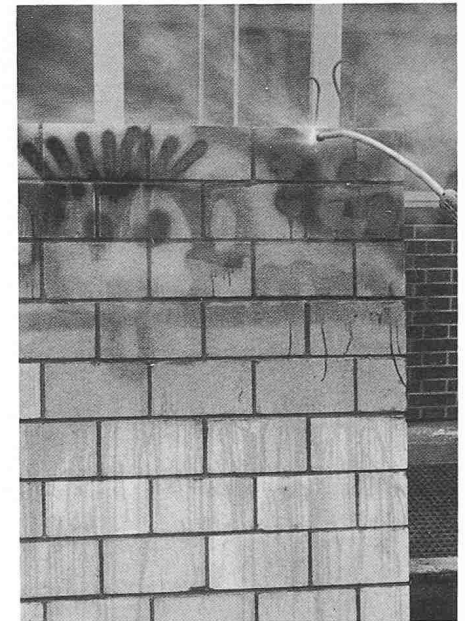
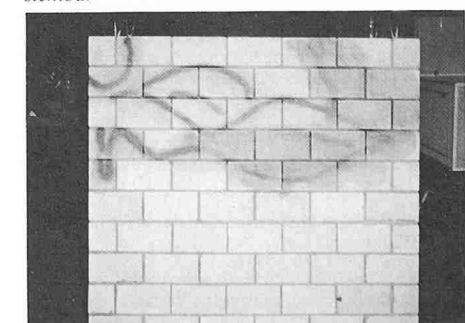


Bild 4. Probewand, behandelt mit dem Produkt A. Versprayedungen vor der Reinigung

Bild 5. Probewand, behandelt mit dem Produkt A. Nach der Reinigung, Versprayedungen immer noch sichtbar



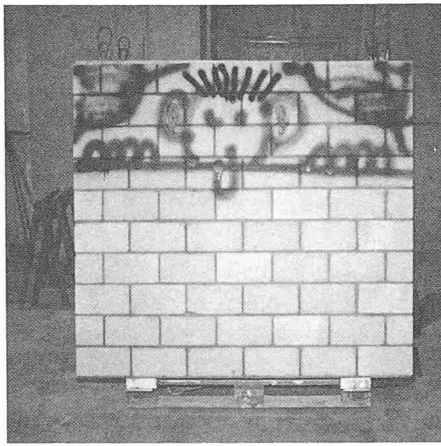


Bild 6. Probewand, behandelt mit dem Produkt B. Versprayungen vor der Reinigung

Bild 7. Probewand, behandelt mit dem Produkt B. Nach der Reinigung, Versprayungen immer noch sichtbar

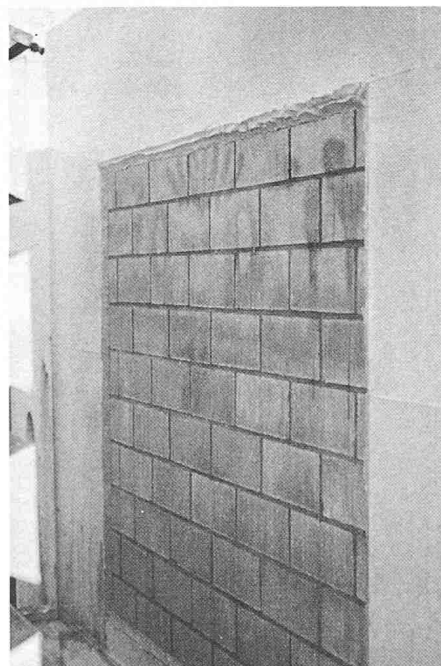
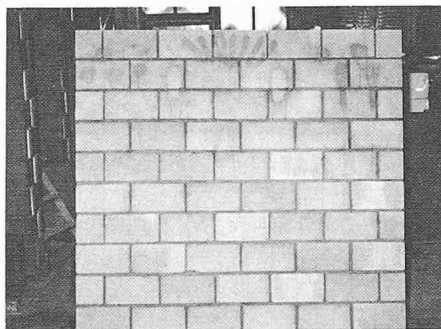


Bild 8. Künstliche Beregnung der Probewand im Prüfstand

Tabelle 1. Ergebnisse der Beregnungsversuche

Wasseraufnahme - Verhalten	Kalksandsteinwand	
	unbehandelt	imprägniert
Erste Feuchtigkeitserscheinungen an der Wandrückseite	nach 5 Min.	nach 30 Min.
Erster Wasseraustritt unten an der Stellfläche der Wand	nach 2½ Min.	nach 5½ Min.
Wasseraufnahme der Wände nach 8 Stunden (ohne das bereits ausgetretene Wasser)	43 l	16,4 l

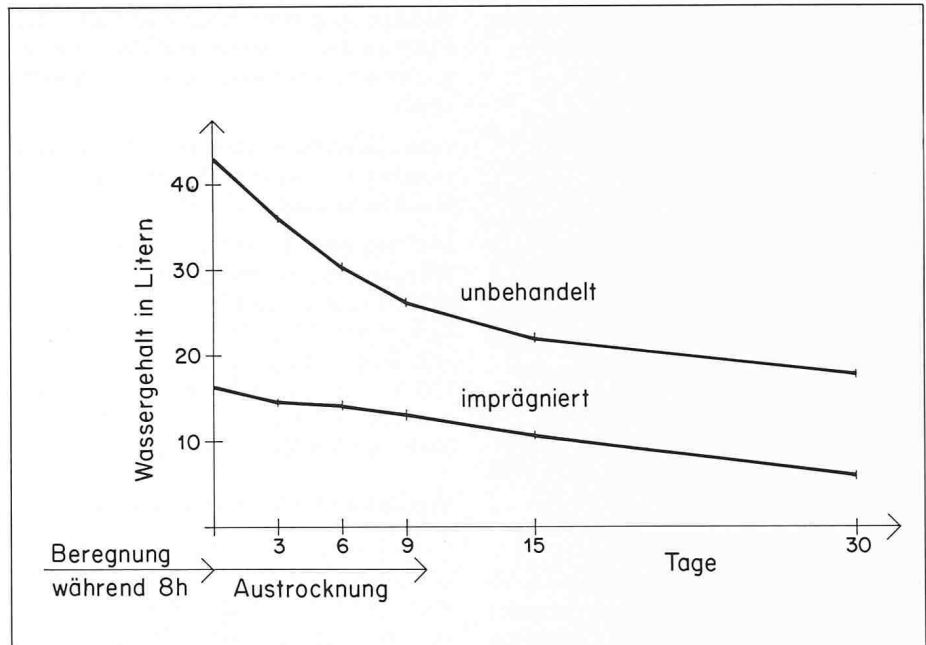


Bild 9. Wasserabgabeverhalten der beregneten Probewände aus Kalksandstein-Sichtmauerwerk

dichtet, dass die Austrocknung nur über die imprägnierte bzw. die nicht behandelte Oberfläche erfolgen konnte.

Die Ermittlung der Wasserabgabe erfolgte gravimetrisch, d.h. durch periodische Wägung der Wände. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind aus dem Bild 9 ersichtlich.

### Schlussfolgerung

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse sind die gestellten Fragen wie folgt zu beantworten:

Der Vergleich der mit dem Produkt B imprägnierten mit der nicht behandelten Kalksandsteinwand zeigt, dass

- die imprägnierte Wand sehr viel weniger Wasser aufnimmt, und
- diese weniger grosse Wassermenge in kürzerer Zeit abgegeben wird als die grössere Menge der nicht imprägnierten Wand.

Das Wasseraufnahmeverhalten der fachgerecht vermaurten Kalksandsteinwand wird durch die Imprägnie-

rung günstig beeinflusst, d.h. die imprägnierte Wand nimmt wesentlich weniger Wasser auf als die nicht imprägnierte Wand. Bezüglich der Wasserabgabe der imprägnierten Wand ergibt sich keine wesentliche Verzögerung im Vergleich mit der nicht behandelten Wand. Somit besteht keine Gefahr von Frostabsprengungen an den Mauersteinoberflächen.

Hingegen konnten die Versprayungen auf den imprägnierten Wandoberflächen nicht befriedigend entfernt werden. Bei beiden Systemen waren die Versprayungen auch nach intensiver Reinigung noch gut sichtbar. Als Sprayschutzsysteme sind die zwei geprüften Produkte ungeeignet.

Gute Erfahrungen, wie sie angeblich bei Betonwänden vorliegen, lassen sich somit nicht generell auf Kalksandsteinsichtmauerwerke übertragen. Um keine böse Überraschungen zu erleben, lohnt es sich, entsprechende Versuche durchzuführen. Anpreisungen in der Werbung wie: «Wir garantieren Ihnen eine effiziente und kostengünstige Entfernung und anschliessend eine Wandimprägnierung, damit neue Sprayereien nur noch mühelos abgewaschen werden können. Wirksam auf allen Mauerwerken, Sandstein, Mörtel, Kalkstein, Beton, Verputz, Backstein usw.» sind äusserst kritisch aufzunehmen.

Adressen der Verfasser: J. Pfefferkorn, Bauchemiker, Schwerzelbodenstrasse 38, 8305 Dietlikon, bisher EMPA, 8600 Dübendorf, und H. R. Preisig, Architekt HTL/SIA, Münchsteig 10, 8008 Zürich.