



GRAFFITISCHUTZ AUF HISTORISCHEN BAUTEN

Eine Evaluation gängiger Schutzsysteme
und deren bauphysikalische Auswirkungen

Impressum

Herausgeberin:

Stadt Zürich, Fachstelle Graffiti

Inhalt/Redaktion:

Bernhard Nydegger, BWS Labor

Priska Rast, Fachstelle Graffiti

Titelbild:

Immobilien-Bewirtschaftung, Stadt Zürich

Fotos:

Bernhard Nydegger, BWS Labor

Gestaltung Inhalt:

id-one AG, Zürich

Bezugsquelle:

graffiti@zuerich.ch

www.stadt-zuerich.ch/graffiti

© 2012 Stadt Zürich, Fachstelle Graffiti

Allgemeine Informationen zum Thema Graffiti finden Sie im Handbuch «Graffiti – was nun?

Schutz und Entfernung, Rechtslage, praktische Tipps», erhältlich bei der Stadt Zürich, Fachstelle Graffiti.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	4
2.	Ansprüche an den Graffitienschutz.	5
3.	Überblick Wirksysteme im Graffitienschutz	6
4.	Hydrophobierung	7
5.	Schichtaufbau	10
6.	Fazit	13

1. Einführung

Bislang existieren nur sehr wenige Möglichkeiten, auf denkmalgeschützten Objekten einen brauchbaren Graffitienschutz einzusetzen. Die Auswirkungen dieser Schutzsysteme auf die Bausubstanz sind nicht detailliert untersucht.

Aufgrund des hohen Anteils denkmalgeschützter Gebäude im städtischen Immobilienportfolio hat die Stadt Zürich grosses Interesse an einer Klärung dieser Situation.

Die Fachstelle Graffiti der Stadt Zürich hat deshalb eine Evaluation der momentan auf dem Markt erhältlichen gängigen Graffitienschutzsysteme und deren bauphysikalischen Auswirkungen auf historische Bausubstanz in Auftrag gegeben.

Die Evaluation wurde von Herbst 2011 bis Frühling 2012 durch das BWS Labor, Winterthur, unter der Leitung von Bernhard Nydegger durchgeführt. Die vorliegende Publikation fasst die wesentlichen Erkenntnisse dieser Studie zusammen.

2. Ansprüche an den Graffitienschutz

Der Graffitienschutz ist ein hochaktuelles Thema: Historische Bauten sind leider genauso betroffen wie andere Bauten auch. Sie stellen jedoch besondere Ansprüche an den Graffitienschutz.

Im zu schützenden Sockelbereich finden sich sehr unterschiedliche Untergründe: mineralische Verputzflächen und Fassungen, Natursteine, aber auch polymerchemisch gebundene Farben und Verputze.

Der Untergrund ist für die Wahl eines angepassten Graffiti-schutzes von über-ragender Bedeutung. Eine generelle Empfehlung ist daher schwierig, die Graffiti-schutzmassnahmen sollten stets auf das Objekt und die vorhandenen Un-tergründe abgestimmt werden. Von besonders grosser Relevanz ist, dass schützenswerte Oberflächen durch den Graffiti-schutz keine Beschädigungen erfahren. Somit kommen grundsätzlich nur komplett reversible Graffiti-schutz-systeme in Frage.

Es ist zu beachten, inwiefern Graffiti-schutzbeschichtungen negative Auswir-kungen auf die Bauphysik haben. In der Regel werden die Sockelbereiche bis auf eine Höhe von ca. zwei Metern gegen Graffiti-schäden beschichtet.

Gerade diese Bauteile sind jedoch im Vergleich zur gesamten Gebäudehülle erhöhten Belastungen durch Feuchtigkeit und Salze ausgesetzt. Graffiti-schutzmassnahmen, welche den Wasserdurchgang im Sockelbereich verändern, können zu Schäden oder zu einer Verlagerung bereits bestehender Scha-densprozesse führen.

Ein Graffiti-schutz sollte demnach zusammenfassend folgende Kriterien erfüllen:

- Reversibilität
- Keine negative Beeinflussung der bauphysikalischen Gegebenheiten
- Vermeidung von Kollateralschäden durch den Graffiti-schutz
- Optische Einfügung in den Bestand

3. Wirksysteme im Graffitienschutz

Grundsätzlich sind alle zurzeit auf dem Markt vorhandenen Produkte auf zwei Wirksysteme zurückzuführen: Hydrophobierung oder Schichtaufbau.

Hydrophobierung



Der überwiegende Teil der Produkte auf dem Markt (auch temporäre Produkte, so genannte Opferschichtsysteme) funktioniert nach dem Prinzip der Hydrophobierung.

Diese Produktfamilien gehören zu den hydrophobierenden Systemen:

- Acryl-Wachs-Dispersionen
- Fluor-Co-Polymere
- Wachs-Tensid-Emulsion
- Kunstharz-Dispersion
- Alle permanenten Schutzsysteme

Siehe Kapitel 4, S.7

Schichtaufbau



Polysaccharide oder reversible Farbanstriche sind die bauphysikalisch empfehlenswerten Graffitienschutzsysteme.

Mögliche reversible Farbanstriche sind:

- Kalkschlämme (abbürstbar)
- Kalkkasein (abbürstbar)
- Reversibler Anstrich aus wasserquellbarer Zellulose und Polyurethan oder temporäres Organsilikat (abwaschbar)

Siehe Kapitel 5, S.10

4. Hydrophobierung

Da die Hydrophobierung die Benetzung der Oberfläche verhindert, kann die Sprayfarbe nicht vom zu schützenden Untergrund aufgenommen werden.

Durch eine entsprechende Rezeptierung werden die Produkte hydrophob (Wasser abweisend) eingestellt. Durch das Auftragen auf dem Untergrund werden die Oberflächen und zusätzlich die oberste Schicht des Untergrundmaterials mehrere Millimeter tief hydrophobiert.

Diese Hydrophobierung ist irreversibel. Auch nach mehreren Jahrzehnten verändert sich die Wirkung nicht und kann auch nicht rückgängig gemacht werden.

Die kapillare Wasseraufnahme wird unterbunden oder stark reduziert. Die inneren Poren des Baustoffs werden mit den hydrophoben Wirkstoffen belegt, ohne diese zu verschliessen, sodass die Diffusionsfähigkeit für Wasserdampf und damit aller gasförmigen Stoffe erhalten bleibt.

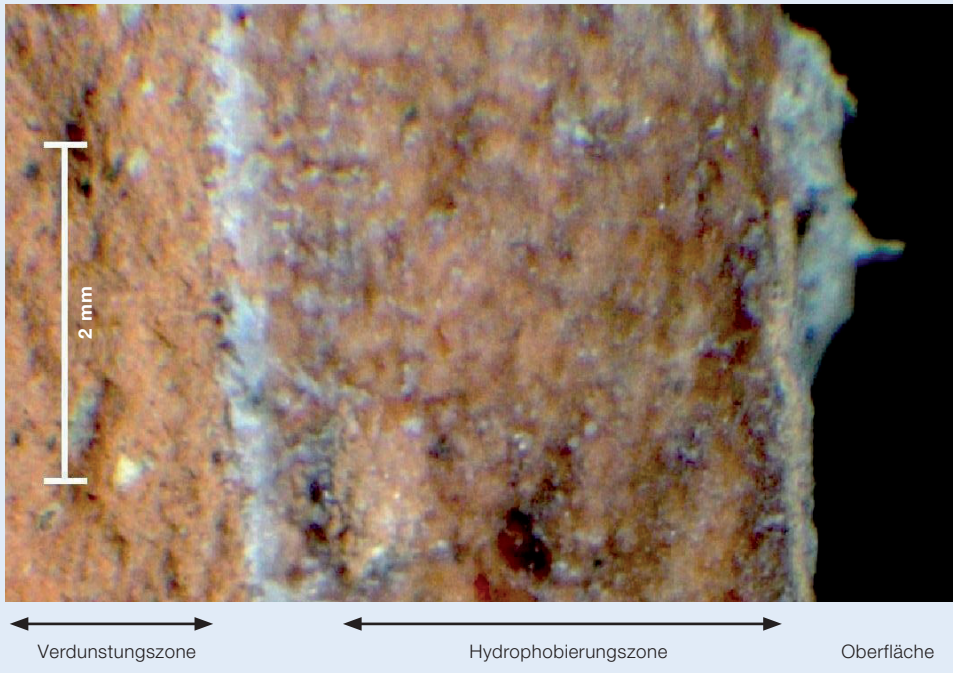
Aufsteigende Feuchtigkeit kann aber trotzdem eindringen, ebenso wie Meteorwasser über Verputzrisse, Fehlstellen oder Materialübergänge. Der Untergrund saugt sich so von innen voll.

Die hydrophobierte Oberfläche behindert dann das Austrocknen des Wassers. Das flüssige Wasser staut sich in den Kapillaren hinter der Oberfläche, während die dünne Oberflächenschicht trocken bleibt, da sie nur für Wasserdampf durchlässig ist. Dadurch kann es im Winter zu Materialschäden durch Frostabplatzungen im Bereich durchfeuchteter Stellen kommen.

Zudem werden im flüssigen Wasser mitgeführte Salze hinter der Hydrophobierung angelagert: Verdunstet das Wasser, kommt es zu einer Kristallisation der gelösten Salze. Der Druck durch Salzkristallisation führt zu Materialschwächungen und -abplatzungen.

**Mikroskopische Aufnahme
(Verdunstungszone hinter der Hydrophobierung)**

Wenn es zu Abplatzungen kommt, finden diese im Bereich der weiss sichtbaren Salzablagerungen statt.





Schadensbild nach Abplatzungen.

Einige Produkte auf Wachsbasis sind in sich zwar nicht hydrophob, es werden jedoch Grundierungen mit hydrophober Wirkung oder Überarbeitungen mit Hydrophobierungen empfohlen. Dabei kommt wieder das oben beschriebene Funktionsprinzip zum Tragen.

Auch reversible Produkte wie Polysaccharide (wässrig) werden mit Hydrophobierungsmitteln kombiniert. Dies erhöht grundsätzlich die Witterungsbeständigkeit. Falls die Hydrophobierungsmittel jedoch den Untergrund kontaminieren, werden alle positiven Eigenschaften des schichtaufbauenden Produktes zunichte gemacht. Beim Aufbau des Schutzes ist deshalb mit grosser Sorgfalt vorzugehen.

5. Schichtaufbau

Die applizierte Schicht (Graffiti-schutzanstrich, Polysaccharide oder Kalkschlämme) absorbiert das Graffiti. Dieses kann so nicht bis auf den Untergrund durchdringen.

5.1 Polysaccharide

Polysaccharide können auf allen Untergründen verwendet werden. Sie sind bestechend in ihren bauphysikalischen Eigenschaften und vollständig reversibel.

Die grösste Problematik bei Polysacchariden (transparenter Schutz) besteht in der geringen Beständigkeit gegen Bewitterung. Um die Witterungsbeständigkeit zu erhöhen, werden die Produkte in Kombination mit Hydrophobierungsmitteln verwendet. Diese Kombination macht allerdings (je nach Aufbau des Schutzes) alle guten Eigenschaften der Polysaccharide zunichte. Die Kontamination von Hydrophobierungsmitteln mit dem Untergrund ist unbedingt zu vermeiden.

Gemäss einem Versuch des BWS Labors ist es möglich, die Standzeit von Polysacchariden zu verlängern, ohne den Untergrund negativ zu beeinträchtigen. Dazu muss der Schichtaufbau wie folgt geschehen: Nach zwei Schichten reinem Polysaccharid kann eine hydrophobierende, oberste Schicht angebracht werden. Diese schützt das Polysaccharid vor der Bewitterung, durchdringt aber intakt aufgetragenes Polysaccharid nicht. Somit wird der Untergrund nicht mit hydrophobierenden Stoffen kontaminiert.

5.2 Reversible Farbanstriche

Reversible Farbanstriche (farbig, deckend) werden nicht in Kombination mit Hydrophobierungen angewendet. Sie verändern allerdings die Optik, da sie nicht transparent sind. Reversible Farbanstriche sind witterungsbeständiger als Polysaccharide.

Kalkschlämme oder Kalkkasein können abgebürstet werden; der reversible Anstrich aus wasserquellbarer Zellulose und Polyurethan und das temporäre Organsilikat sind abwaschbar.

Die Anwendung von reversiblen Farbanstrichen ist vor allem auf verputzten und gestrichenen Fassaden sinnvoll. Die einzelnen Untergründe sind allerdings zu beachten, denn auf weichen Kalkputzen und Kalkfarbe kann eine komplette Reversibilität der Graffiti-schutz-Anstriche nicht gewährleistet werden. Sie sind hingegen auf relativ harten Verputzen (Zement/hydraulischer Kalk) und kunststoffvergüteten Farbfassungen optimal geeignet.

Kalkschlämmen können auf allen mineralischen Untergründen eingesetzt werden. Je nach Untergrund empfiehlt es sich, die Bindemittelzusammensetzung zu variieren (mit hydraulischem Kalk und/oder Weisszement). Schlämmen sind reversibel und können dem jeweiligen Untergrund bezüglich der Härte individuell angepasst werden. Sie können nach Belieben eingefärbt und nach Bedarf mit Steinmehl ergänzt werden, um eine möglichst optimale Einfügung in den Bestand zu erreichen. Der Unterhalt erfolgt nach Bedarf und lokal anhand von Trockenwerksmischungen, welche am Objekt an Lager sein sollten.



Kalkschlämme wird hier bewusst uneben aufgetragen. Damit wird ein lokales Erneuern noch einfacher.



Kalkschlamm lässt sich trocken abbürsten.



Graffiti-schutzanstriche können beliebig abgetönt werden. In diesem Beispiel wurde der Farbton nicht ideal getroffen.



Nach rund vier Jahren oder wenn mehrere Schichten übereinander aufgebracht wurden, beginnt der reversible Graffiti-schutzanstrich abzublättern bzw. auszukreiden. Das Entfernen aller Schichten und Aufbringen eines frischen Schutzanstrichs ist nötig.

6. Fazit

An denkmalgeschützter Bausubstanz sind bezüglich des Graffiti-schutzes klar reversible Eingriffe anzustreben, irreversible Massnahmen gilt es zu vermeiden.

Somit ist das Schicht aufbauende Prinzip klar zu bevorzugen: Es gibt verschiedene Produkte am Markt, die diesem Prinzip entsprechen.

Der Einsatz von Hydrophobierungsmitteln ist prinzipiell kritisch zu sehen. Im belasteten Sockelbereich können sich Hydrophobierungen besonders schädlich auswirken. Auf mineralischen Untergründen im Sockelbereich ist aus bauphysikalischer Sicht von Hydrophobierungen abzuraten.

Zudem sind die tiefgehenden Hydrophobierungen im Material irreversibel. Lediglich an der Oberfläche findet durch den Einfluss der Bewitterung und durch UV-Licht ein Abbau der Hydrophobierung statt. Dieser führt aber nicht dazu, dass der Wasserdurchgang verbessert wird.

Ist ein Gebäude einmal hydrophobiert, bleibt nichts übrig, als diese Hydrophobierung so lückenlos wie möglich zu halten und laufend zu erneuern. Nur so kann vermieden werden, dass durch Risse oder Fehlstellen Wasser hinter die hydrophobierte Oberfläche läuft und damit Abplatzungen hervorruft. Aufsteigende Feuchtigkeit kann dennoch nicht vermieden werden und wird langfristig zu Schäden führen.

Es gilt:

- Reversible Farbanstriche sind bauphysikalisch unbedenklich.
- Produkte auf Polysaccharidbasis (ohne Imprägnierungen durch Hydrophobierungen) sind komplett reversibel.
- Produkte mit hydrophober Wirkung verändern die bauphysikalischen Gegebenheiten des Untergrunds und sind nicht reversibel.

Das Fazit der Abklärungen der Graffiti-schutzmethoden im Hinblick auf die denkmalgeschützte Bausubstanz ist ernüchternd: Die Möglichkeiten sind de facto auf Schicht aufbauende Systeme beschränkt und es zeigt sich, dass bei der Frage nach der Wahl des Graffiti-schutzes der Untergrund individuell berücksichtigt werden muss.