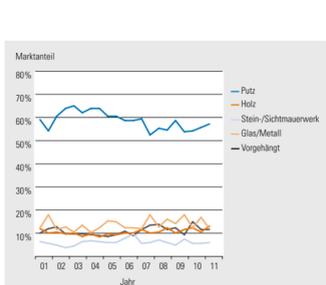


GRAFFITIENTFERNUNG AN ZIEGELMAUERWERK -PRÜFUNG UND BEWERTUNG-

Jedes Jahr werden in Deutschland rund 500 Millionen Euro für die Entfernung von unerwünschten Graffitischmierereien ausgegeben [1]. Dabei stellen die Kunden hohe Ansprüche an das Reinigerprodukt und wünschen eine schnelle und funktionale Farbmittelfernung. Um ein gutes Reinigungsergebnis gewährleisten zu können, spielt die Beachtung verschiedener Einflussfaktoren, wie z.B. die Art des Farbmittels, mögliche Prophylaxebehandlungen und das Substrat an sich mit seiner individuellen Oberflächenbeschaffenheit, eine große Rolle. Zurzeit sind mehr als 250 Produkte im Bereich Graffitientfernung auf dem Markt [2]. Hierzu zählen sowohl Markenprodukte als auch No-Name-Reiniger. Für eine genaue Erfassung der Reinigungsleistung ist es wichtig in diesem Bereich systematische Untersuchungen bezüglich der Wirksamkeit der Graffitireiniger in Abhängigkeit von den Substraten durchzuführen.



Markanteile des Fassadenmaterials in Neubauten [3]

Zielstellung

Ziegelmauerwerk wird heutzutage in ca. 7 % der Neubauten in Deutschland als architektonisches Mittel der Fassadengestaltung eingesetzt [3]. Neben dem heute eher geringen Anteil an Neubauten mit ziegelsichtigem Mauerwerk, existiert eine große Anzahl von Bestandsbauten [4]. Ziel der Arbeit war die Funktionalitätsprüfung von verschiedenen chemischen Graffitireinigungssystemen auf ungeschütztem und mit Graffitiprophylaxe behandeltem Ziegelmauerwerk. Die Untersuchungen dienen als Grundlage für verlässliche Bewertungs- und Vergleichsmaßstäbe der einzelnen Produkte untereinander und geben auch Hinweise zur Optimierung der Reinigungskomponenten. Es wurden 10 Reinigerkombinationen bezüglich Glanz, Helligkeit, Funktionalität, Eindringverhalten und pH-Wert geprüft. Die Messungen erfolgten getrennt an Ziegel und Fuge in Anlehnung an die Bewertungskriterien der WTA [4] und ReGG [5]. Die Reinigungsleistung wurde an 5 verschiedenen Farbmitteln getestet.



Graffiti auf Ziegelmauerwerk [7, 8]

Auswahl des Substrats, der Farbmittel und Reinigerkombinationen

Zur Herstellung der Probekörper wurden HD-Ziegelriemchen auf Betonplatten verklebt und mit zementgebundenem Fugenmörtel verfügt. Im Anschluss erfolgte der Farbauftrag auf die Probekörper nach folgender Farbmittelauswahl: Alkydharz (marineblau), Acryllack, (schwarz), Bitumen-Basis (schwarz), Nitro-Kombi-Harz (silber), Acrylharzfarbe (schwarz). Bei 4 Reinigerkombinationen wurde vor Farbmittelauftrag eine Graffitiprophylaxe (2x temporär, 1x semipermanent, 1x permanent) appliziert. Weitere 6 Reinigerkombinationen wurden auf unbehandelter Oberfläche angewandt.

Ergebnisse

optische Bewertung nach WTA, ReGG und am Auflichtmikroskop

Unabhängig von der Reinigerkombination mit oder ohne Prophylaxeauftrag kam es zu einer Zunahme des Verschmutzungsgrades im Verlauf wiederholter Reinigungszyklen. Diese Verschlechterung der optischen Bewertung ist vor allem im Fugenbereich mit unregelmäßiger Oberflächenstruktur nachweisbar. Bei der optischen Alterung des Ziegels spielen Strukturveränderungen durch die mechanische Beanspruchung während des Reinigungsprozesses und folgender Zunahme des Verschmutzungsgrades eine große Rolle.

Bei der Anwendung von Prophylaxesystemen zeigten sich gute Reinigungsergebnisse. Alle Reinigerkombinationen mit Prophylaxe haben den Stresstest in Anlehnung an die ReGG-Kriterien bestanden. Auch eines der 6 getesteten Produktkombinationen ohne Prophylaxe wurde für den Stresstest zugelassen und hat diesen nach ReGG bestanden. Somit kann auch ohne Prophylaxe produktspezifisch ein zufriedenstellendes Reinigungsergebnis auf Sichtmauerwerk erreicht werden. Die anderen 5 Reinigerkombinationen lieferten nur unzureichende Ergebnisse nach dem 1. Reinigungszyklus.

In Bezug auf die einzelnen Farbmittel ließ sich das Farbmittel auf Bitumenbasis am Schlechtesten entfernen.

Glanzmessung

Die Reflexionsdaten wurden mittels Reflektometer bei einem Winkel von 85° gemessen. Die Glanzmessungen erbrachten durchgehend Werte im matten Bereich. Nach Auftrag einer Prophylaxe fand sich eine Erhöhung der Reflexion vor allem bei der Verwendung von Wachsbeschichtungen. Nach der Reinigung kam es zur Abnahme der Glanzwerte. Für Reinigerkombinationen ohne Prophylaxe erhöhte sich der Glanzgrad geringfügig nach der 1. Reinigung.

Helligkeitsmessung

Die Helligkeit L* wurde mittels Chroma-Meter bestimmt. Bei der Messung konnte eine signifikante Reduktion der Helligkeitswerte nach der 1. Reinigung im Vergleich zur unbehandelten Probe bei allen Reinigerkombinationen nachgewiesen werden. Hierbei spielen Farbmittelablagerungen eine große Rolle. Bei Prophylaxeauftrag erfolgte eine Farbtintensivierung und damit Abnahme der Helligkeit.

Eindringverhalten der Reiniger

Das Eindringverhalten der einzelnen Reiniger wurde an der Bruchkante mittels Auflichtmikroskop gemessen. Zur Visualisierung wurden dem Reiniger Pigmente zugemischt. Hierbei konnte für keinen der verwendeten Reiniger ein Eindringen in Ziegel oder Fuge nachgewiesen werden.

pH-Wertanalyse

Der pH-Wert der Reiniger wurde mittels Universalindikatorstäbchen und pH-Wertelektroden bestimmt und mit den Herstellerangaben verglichen. Bis auf einen Reiniger zeigten sich pH-Werte im schwach sauren bis stark alkalischen Bereich. Die ermittelten pH-Bereiche stimmten mit den, falls vorhanden, Herstellerangaben überein. Ein Reiniger lag im sauren Bereich und führte somit zu Strukturschäden in der Fuge.

Fazit

Keine der getesteten Reinigerkombinationen liefert ein 100%iges Reinigungsergebnis. Es gibt individuelle Unterschiede zwischen den einzelnen Produkten in Hinblick auf mögliche Prophylaxebehandlungen, spezifische Farbmittelfernung, Strukturschädigung der Oberfläche sowie Glanz- und Helligkeitsveränderungen.

Herstellung der Probekörper



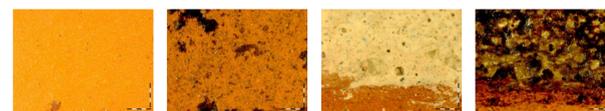
Betonplatte mit Tiefengrund



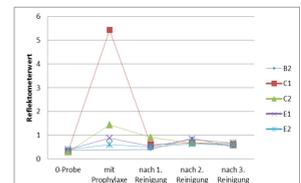
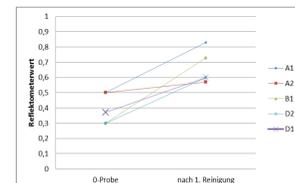
verklebte Ziegelriemchenfertige Probekörper



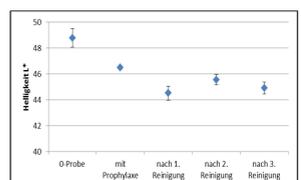
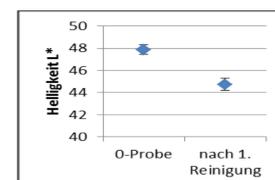
Farbauftrag auf Probekörper



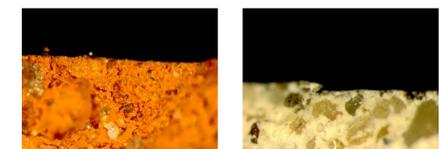
o-Probe und Rückstände nach Reinigung an Ziegel (li.) und Fuge (re.) für das Farbmittel auf Bitumen-Basis



Reflektometerwerte der Probekörper (li. ohne Stresstest, re. mit Stresstest)



Helligkeitswerte der Probekörper (links ohne Stresstest, rechts mit Stresstest)



Kein sichtbares Eindringen in Ziegel (li.) und Fuge (re.)

- <http://www.griewald.com/de/>; 03/2014
- Landesdenkmalamt Berlin: Merkblatt Graffitientfernung und Graffitiprophylaxe an denkmalgeschützten Objekten; 04/2004
- Fassaden-Die gute Hülle: Flumroc AG; 02/2013
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Mauerziegel>; 03/2014
- WTA (2004): Bewertung der Wirksamkeit von Anti-Graffiti-Systemen (AGS), Wissenschaftlich-Technische-Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.; 03/2004
- Regelwerk für die Bewertung von Verfahren, Technologien und Materialien zur Graffitientfernung und Graffitiprophylaxe (ReGG); Teil A-E; Güteausschuß der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V.; 03/2000
- http://www.yohyoh.com/img_upl_ad/server/php/!files/3820_ce054d3a71a140d6ab46996coe1d36c4.jpeg; 11/2013
- <http://www.natursteinreinigung.de/Graffiti/Bilder/graffitistrahlenauber.jpg>; 11/2013

Betreuerin Prof. Dr. rer. nat. Claudia von Laar
Bereich Bauingenieurwesen
Lehrgebiet Baustoffkunde und Bauchemie

Bearbeiter/-in Dipl.-Ing. Tim Pörschke

Abschlussart Master-Thesis, SS 2014



Hochschule Wismar
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Phillipp-Müller-Straße 14
23966 Wismar
Tel.: 03841 753-0

www.hs-wismar.de