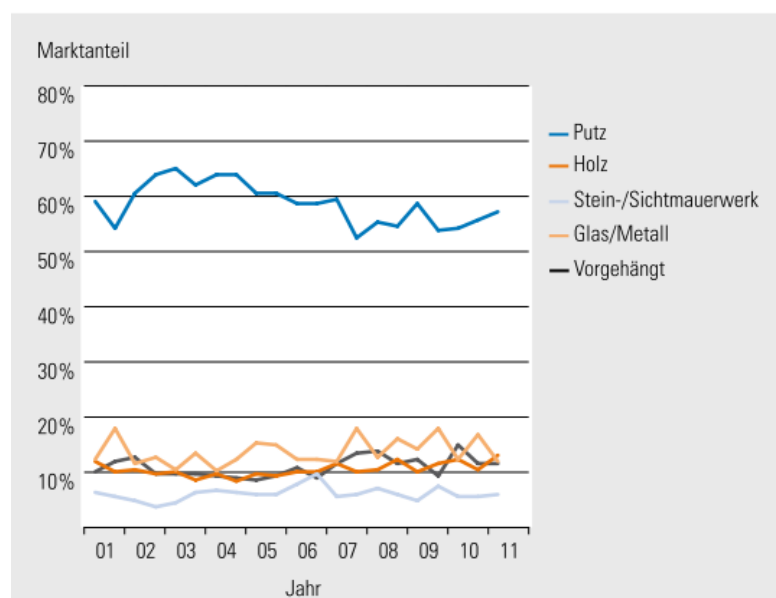


UNTERSUCHUNGEN ZU ANTI-GRAFFITI-SYSTEMEN (AGS) AUF AUSGEWÄHLTEN FASSADENPUTZEN IM HINBLICK AUF FUNKTIONALITÄT SOWIE EINHALTUNG BAUPHYSIKALISCHER ANFORDERUNGEN

Die jährliche Aufwendung zur Instandsetzung der durch Graffiti verunstalteten Gebäude, Züge, Brücken und Mauern beträgt laut Ermittlungen des Deutschen Städtetages rund 1 Milliarde € [1]. Ein weiterer negativer Effekt von Graffiti-Schmierereien ist die Beschädigung bzw. Beeinträchtigung der eigentlichen Bausubstanz. Dies betrifft vor allem mineralische Baustoffe, welche durch ihre hohe Porosität eine besonders tiefe Farbaufnahme ermöglichen. Dementsprechend bleiben bei nicht sachgemäß ausgeführten Reinigungsmaßnahmen Folgeschäden an den jeweiligen Objekten nicht aus. Auch unbehandelte Graffiti können zu bauphysikalischen Veränderungen, bis hin zu Schäden führen [2].



Marktanteile des Fassadenmaterials in Neubauten [3]

Zielstellung

Da der Marktanteil von Putzen als Fassadenmaterial in den letzten Jahren zwischen rund 55% und 65% lag und somit den Hauptanteil darstellt, sollten speziell Untersuchungen zu AGS auf ausgewählten, unbeschichteten Fassadenputzen durchgeführt werden. Die mit AGS beschichteten Proben werden zunächst einem Funktionstest in Anlehnung an das ReGG [4] sowie der WTA [5] unterzogen. Dadurch sollen Aussagen zu den Auswirkungen des Reinigungsvorgangs auf die Putzoberfläche gewonnen werden. Weiterhin soll auch überprüft werden, ob sich die Eigenschaften der AGS, gemäß Herstellerangaben, an den unterschiedlichen Fassadenputzen einstellen. Durch Untersuchungen zur Wasserdampfdurchlässigkeit, zum Wasseraufnahmekoeffizienten sowie zum Benetzungswinkel soll weiterhin überprüft werden, inwiefern der beschichtete und gereinigte Fassadenputz dem kapillaren und diffusionsbedingten Wassertransport gerecht wird und welche Auswirkungen dies auf deren Benetzbarkeit hat.



Graffiti auf Fassadenputzen

Fassadenputze & AGS

Die Auswahl der Fassadenputze beinhaltet sowohl einen Putz mit mineralischen (Kalkzementputz) als auch organischen (Kunstharzputz) Bindemitteln. Es ist jeweils ein zweilagiges Putzsystem gewählt worden. Die Auswahl der AGS beschränkt sich auf zwei permanente Anti-Graffiti-Beschichtungen sowie auf eine temporäre und eine semipermanente Graffiti-Schutz-Imprägnierung. Die Produkte sind für die Anwendung auf mineralischen oder kunststoffmodifizierten Putzen deklariert. Weiterhin ist für alle Beschichtungen und Imprägnierungen ein einheitliches, chemisches Reinigungssystem gewählt worden.

Herstellung der Probekörper



Verputzen der XPS-Platten



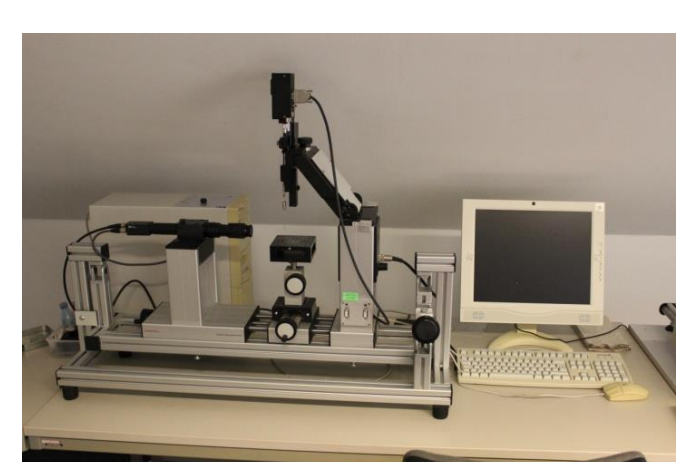
Zuschneiden der Prüfkörper



Abdichten der Seitenränder



Fräsen der Putzproben



Benetzungswinkelmessgerät OCA-15 plus

Bestimmung der Benetzungswinkel

Ein Wassertropfen wird auf die Putzoberfläche (Randbereich) gesetzt und zwischen der Lichtquelle und der Videokamera positioniert. Der Benetzungswinkel wird so zwischen der imaginären Linie der Putzoberfläche und der angelegten Tangente, über eine Zeit von 23 Sekunden, mit dem Programm SCA 20 rechnergestützt ermittelt.



präparierte Prüfkörper

Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit

Die Untersuchung stützt sich auf das Trockenschalenverfahren nach DIN EN ISO 7783 (2011). Im Klimaschrank werden die Proben bei 23 °C (± 2) und einer relativen Luftfeuchte von 50 % (± 5) abgestellt. Durch das Trockenmittel bedingte Partialdruckgefälle ergibt sich ein Wasserdampf-Diffusionsstrom durch das Probenstück. Die Massenänderungen sind alle 24 Stunden protokolliert worden.



teilweises Eintauchen der Putzproben

Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten

Die Versuchsdurchführung stützt sich auf die DIN EN ISO 15148. Die Masse der Probekörper ist auf $\pm 0,1$ % bestimmt worden. Daraufhin wurde über einen Zeitraum von 24 Stunden die Unterseite partiell in Wasser (Leitungswasser) eingetaucht. Der nötige Wasserspiegel muss über die Prüfzeit gehalten werden. In geeigneten Abständen sind die Massenänderungen protokolliert worden.

Funktionalität



Applikation der Beschichtungen/Imprägnierungen



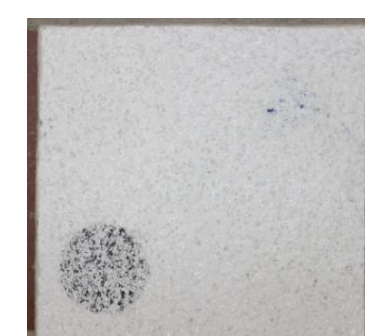
Farbmittelauftrag



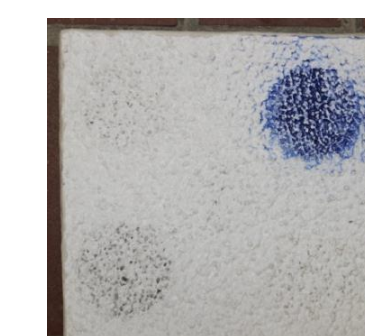
1. Acryllack
2. Acrylharzfarbe
3. Alkydharz
4. Bitumen-Basis
5. Nitro-Kombi-Harz



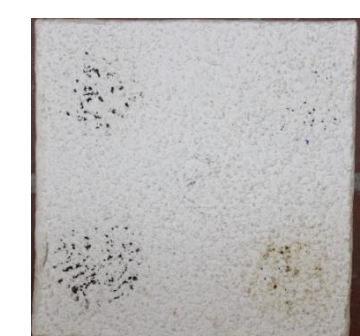
chemisches Reinigungssystem



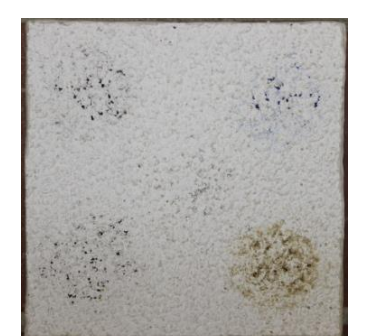
AGS-permanent/
Kunstharzputz



AGS-permanent/
Kunstharzputz



AGS-semi-
permanent/
Kalkzement-putz



AGS-temporär/
Kalkzement-putz

bestanden nach ReGG, ungenügende Reinigungsleistung nach WTA

Ergebnisse

Nach Applikation der AGS zeigten Aufnahmen unter dem Mikroskop vereinzelte Blasenbildungen sowie Unregelmäßigkeiten im Beschichtungsauftrag. Zudem konnte ein nicht deklarierter Glanzgrad nachgewiesen werden. Nach den Bewertungskriterien des ReGG [4] konnte lediglich ein AGS ein positives Reinigungsergebnis erzielen, während den Bewertungskriterien der WTA [5] kein AGS gerecht werden konnte. Dabei konnte ein Zusammenhang zu den Fehlstellen in der Schichtausbildung der AGS hergestellt werden. Die optische Beurteilung der Putzoberfläche nach dem Reinigungsprozess zeigte eine Farbtonvertiefung und einen Abtrag der Beschichtungen auf den Kornspitzen der Putze.

In Bezug auf die Bauphysik führte der Auftrag der AGS sowie der Farbmittel zu einer Reduzierung des Wasseraufnahmekoeffizienten und der Wasserdampfdurchlässigkeit. Einerseits stellen die Untersuchungsergebnisse sicher, dass mit dem AGS-Auftrag der Putz trotz Beregnung auf die Dauer trocken bleibt. Andererseits lassen die Ergebnisse auf einen Einschnitt im Trocknungsverhalten schließen. So kann der diffusionsbedingte, aber vor allem der kapillare Feuchtigkeitstransport von innen nach außen nicht vollständig gewährleistet werden. Mit Hilfe von Benetzungswinkelmessungen konnte für ein AGS die deklarierte hydrophobe Wirkung bestätigt werden. Weiterhin war eine Verbesserung der Benetzbarkeit der gereinigten Probekörper feststellbar.

[1] www.baumarkt.de (24.03.2014)

[2] www.bam.de (24.03.2014)

[3] Fassaden-Die gute Hülle: Flumroc AG; Feb. 2013

[4] Labor Dr. Michael Kupfer: Regelwerk für die Bewertung von Verfahren, Technologien und Materialien zur Graffiti-Entfernung und Graffiti-Phylaxe (ReGG). Berlin 2000

[5] WTA (2004): Bewertung der Wirksamkeit von Anti-Graffiti-Systemen (AGS), Wissenschaftlich-Technische-Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., Ausgabe: 03/2004

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

Bearbeiter/-in B. Eng. Marco Engel

Abschlussart Master-Thesis, SS 2014



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

www.hs-wismar.de