



## **LABOR DR. KUPFER**

Pettenkoperstraße 16-18

10247 Berlin

Telefon +49 30 57797789 · Fax +49 30 57797788

e-mail [office@labkupfer.de](mailto:office@labkupfer.de)

### **Untersuchungsbericht (1. Ausführung)**

Auftraggeber

Scheidel GmbH & Co. KG

Jahnstr. 38-42

D-96114 Hirschaid

Eingangsdatum 23.04.2014

Bericht-Nummer 14-2192

Bearbeitungsdatum 23.04.- 12.08.2014

Berichtsdatum 12.08.2014

Der Untersuchungsbericht enthält 9 Seiten  
und drei Anlagen.

#### **Grundprüfung von Anti-Graffiti-Systemen Prüfzyklus 1**

#### **Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt**

---

Der Untersuchungsbericht bezieht sich ausschließlich auf die vom Auftraggeber eingereichte und verarbeitete Materialprobe sowie auf die vom Auftraggeber durchgeführte und im Bericht vermerkte Präparation bzw. Reinigung der Probekörper.

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Allgemeine Vorbemerkung</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Beschreibung des Anti-Graffiti-Systems</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	<b>Bereitstellung von Produktproben zur Prüfung</b>	<b>4</b>
<b>2.2.</b>	<b>Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen</b>	<b>4</b>
<b>2.3.</b>	<b>Präparation der Untergründe</b>	<b>4</b>
<b>2.4.</b>	<b>Optische Bewertung der präparierten Untergründe</b>	<b>5</b>
<b>2.5.</b>	<b>Basistest</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse des Stresstests</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>9</b>

## 1. Allgemeine Vorbemerkung

Das Anti-Graffiti-System

- Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt

der Firma Scheidel GmbH & Co. KG wurde entsprechend des Regelwerks der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. (ReGG II) zur Zulassung von Anti-Graffiti-Systemen für die RAL Gütesicherung 841/2 untersucht.

Die Prüfungen erfolgten entsprechend der Vorgaben des Regelwerkes an Betonwerksteinen.

## 2. Beschreibung des Anti-Graffiti-Systems

Das System Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt ist nach Angaben des Auftraggebers eine filmbildende farblose Beschichtung auf wässriger PU-Basis mit Silan zur Graffitiprohylaxe. Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt entsteht aus dem reaktiven Gemisch von zwei zu vermengenden Komponenten mit zweimaligem Auftrag im Kreuzgang. Die ausgebildete Beschichtung verhindert die Penetration von Graffitfarbmitteln. Die Entfernung von Graffiti und Farbschmierereien erfolgt mit chemischen Graffitientfernern (hier: Scheidel Graffitientferner Liquid, Cocopaste und Scheidel Cracker). Der Anti-Graffiti-Effekt bleibt auch nach der Reingung erhalten. Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt wird nach ReGG I als permanent (dauerhaft) eingeordnet und nach den Vorgaben des Regelwerkes in der Kategorie oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme (Teil C des Regelwerks) untersucht.

Der Testuntergrund wurde vor der Applikation der Beschichtung mit der Grundierung HPS-2-K-Primer behandelt.

## 2.1. Bereitstellung von Produktproben zur Prüfung

Die Materialproben wurden vom Hersteller in verschlossenen Originalgebinden zur Verfügung gestellt.

<b>Tabelle 1: Beschreibung der Produktprobe nach DIN EN ISO 1513</b>						
<b>Produkt</b>	<b>Aussehen</b>	<b>Verpackung</b>	<b>Luftvolumen</b>	<b>Hautbildung</b>	<b>Bodensatz</b>	<b>Homogenisieren</b>
<b>Grundierung HPS-2-K-Primer</b>	bläulich opak	Plastgebinde	5%	keine	kein	durchschütteln
<b>Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt</b>						
<b>K 1</b>	wasserklar,	Metall	10 %	keine	kein	intensives mechanisches
<b>K 2</b>	weiß, klumpig	Metall	40 %	keine	ja	Vermischen > 10 min

## 2.2. Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen

<b>Tabelle 2: Nichtflüchtiger Anteil</b>		
	<b>Feststoffgehalt in Masse-%</b>	<b>Beschreibung des Rückstands</b>
<b>Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt</b>	57,7	weiße opake harte Masse mit Bläscheneinschluss

## 2.3. Präparation der Untergründe

Die Probekörper wurden entsprechend der vorliegenden Ausführungsanweisungen durch einen Verarbeiter des Auftraggebers im Beisein eines Vertreters des Labors Dr. Kupfer in drei Arbeitsschritten aufgebracht. Die ermittelten Verbrauchsmengen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

<b>Tabelle 3: Mittlerer Gesamtverbrauch (feucht)</b>	
<b>Musterplatten</b>	<b>Grundierung</b>
	1. Behandlung ca. 150 g/m <sup>2</sup>
	Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt
	1. Behandlung ca. 150 g/m <sup>2</sup> 2. Behandlung ca. 120 g/m <sup>2</sup>

Nachdem die Probekörper eine Woche im Normalraumklima gelagert worden waren, erfolgte die Einstufungsprüfung für das nicht bewitterte Anti-Graffiti-System an einem Drittel der präparierten Probekörper. Der anderen Prüfkörper wurden der natürlichen Bewitterung zugeführt.

## 2.4. Optische Bewertung der präparierten Untergründe

Die Bewertung der Änderung des optischen Erscheinungsbildes des behandelten, im Vergleich zum unbehandelten Untergrund erfolgte nach den Vorgaben des Regelwerkes der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V.. Neben der Änderung der Farbe wurden die Glanzänderung und die Änderung der Oberflächenbeschaffenheit (OFB) bewertet.

<b>Tabelle 4: Zusammenstellung der Messergebnisse</b>							
	Farbe <sup>1)</sup>					Glanz <sup>2)</sup> (SD)	OFB <sup>3)</sup>
	L* (SD)	$\Delta L^*$ bewittert	a* (SD)	b* (SD)	dE		R <sub>Z</sub> (SD)
<b>unbehandelt</b>	49,08 (0,63)	--	-0,19 (0,11)	3,83 (0,24)	--	0,6 (0,1)	73,2 (23,8)
<b>behandelt unbewittert</b>	48,05 (0,79)	1,03 <sup>4)</sup> dunkler	-0,11 (0,15)	4,23 (0,34)	1,1 <sup>4)</sup>	1,6 (0,1)	29,1 (10,4)
<b>3 Monate bewittert</b>	50,90 (0,70)	1,82 <sup>4)</sup> heller	-0,21 (0,10)	4,81 (0,25)	2,1 <sup>4)</sup>	1,7 (0,1)	33,1 (9,5)

1)spektrales Farbmessgerät Spectro-Color (Dr. Lange GmbH); CIE-L\*a\*b\* - System, Normlicht D 65, 10°-Normalbeobachter; 2)Reflektometer REFO 3D (Dr. Lange GmbH) entsprechend DIN 67530 Messgeometrie 60°; 3) Tastschnittgerät Surtronic 3+ (Taylor-Hobson GmbH), Messstrecke 12,5 mm, Einzelmessstrecke 2,5 mm; 4)bezogen auf unbehandelt

Durch die Applikation von Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt wird die Oberfläche der Probekörper optisch nur geringfügig verändert. Die behandelten unbewitterten Prüfkörper erscheinen im Vergleich zu den unbehandelten Proben dunkler. Nach der drei Monate währenden Bewitterung sind sie etwas heller. Der Farbabstand  $\Delta E$  beträgt dabei unbewittert 1,1 und drei Monate bewittert 2,1. Der Glanzgrad (Messgeometrie 60°) der Probesteine erhöht sich nach Aufbringung von Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt auf 1,6. Die Oberflächenrauigkeit wird signifikant verringert. Glanzgrad und Oberflächenrauigkeit werden durch die Bewitterung nur sehr gering verändert.

## 2.5. Basistest

Für die Bestimmung der Funktionalität werden im Basistest 10 definierte Farbmittel<sup>1</sup> (vgl. ReGG) verwendet. Die Entfernung der Farbproben erfolgte entsprechend der in Ausführungsanweisungen festgelegten Technologie mit einem Heißwasser-Hochdruckreiniger (ca. 40 bar, 60°C) nach vorheriger Benetzung mit chemischen Graffitientfernern (hier: Scheidel Graffitientferner Liquid für Graffitintinten, Cocospaste für Bitumen- und Farbsprays) Für die Entfernung von Farbschatten wurde Scheidel Cracker verwendet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 angegeben.

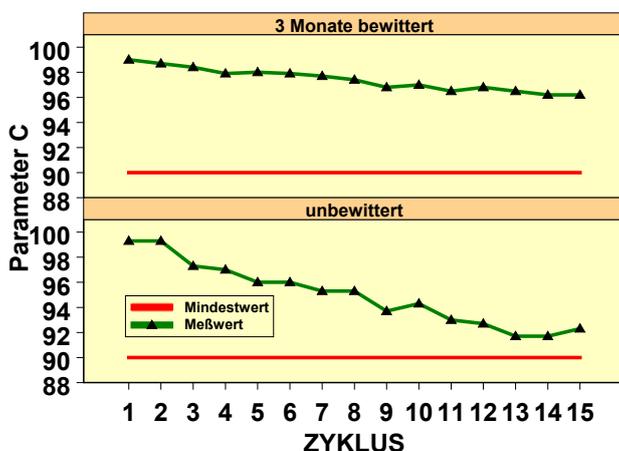
<b>Tabelle 5: Bewertung der Funktionalität</b>											
Material	Farbmittel										Maßzahl C
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
<b>unbewittert</b>	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>99,3</b>
<b>chemisch gereinigt</b>	(0,3)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,3)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	<b>(1,1)</b>
<b>3 Monate bewittert</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	<b>99,0</b>
<b>chemisch gereinigt</b>	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,2)	(0,0)	(0,3)	(0,0)	<b>(1,0)</b>

**Anmerkung: Bewertung von Kennzahl 0 (vollständige Entfernung) bis Kennzahl 5 (keine Reinigung); Maßzahl C = 2 x (5 - KZ) für alle 10 Kennzahlen KZ; Idealsysteme mit Maßzahl C = 100**

## 3. Ergebnisse des Stresstests

Die nach jedem Reinigungszyklus bestimmten Reinigungsleistungen (Parameter C) sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

<sup>1</sup> Farbmittel: I und II Nitrokombinationslacke, III Silberbronze, IV und X Acryllacke, V Bitumen, VI und VII Filzstifte, VIII Wasserlack, IX Alkydharzlack

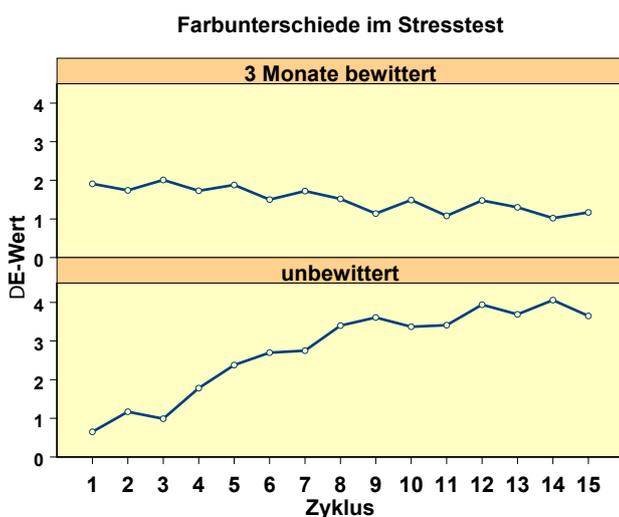


**Abbildung 1**  
Funktionalität im Stresstest

Die ermittelten Ergebnisse belegen, dass Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt die Mindestanforderungen an die Funktionalität nach ReGG I im unbewitterten und drei Monate bewitterten Zustand bis zum 15. Reinigungszyklus erfüllt (s. Abb. 1).

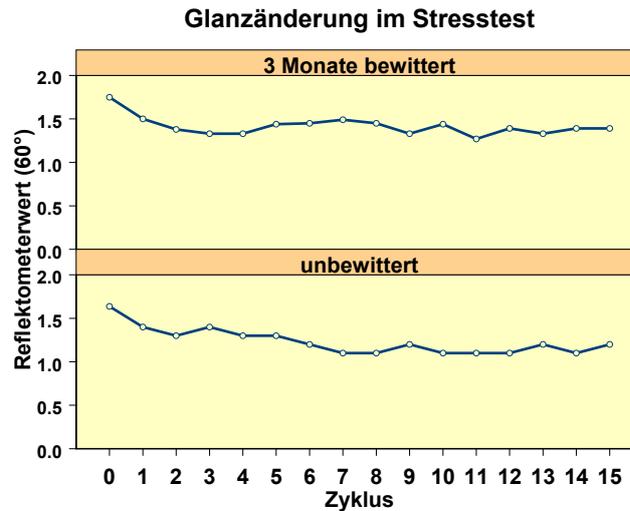
Neben der erreichbaren Funktionalität ist ein Qualitätsmerkmal eines permanenten Anti-Graffiti-Systems, in welchem Umfang sich die Farbe und der Glanz sogenannter Monitorfelder in Bezug auf den Ausgangszustand vor der ersten Reinigung ändern.

Die diesbezüglichen Resultate sind in den folgenden Abbildungen gezeigt.



**Abbildung 2**  
Änderungen des  $\Delta E$ -Wertes im Stresstest (Monitorfeld)

Die ermittelten Schwankungen des  $\Delta E$ -Wertes bewegen sich unbewittert bis ca. 4,0 Einheiten. Die Änderungen nach der Bewitterung sind geringer.

**Abbildung 3**

Glanzänderungen  
im Stresstest  
(Messgeometrie 60°)

Die Glanzgrad zeigt während des Stresstests unabhängig von der Bewitterung eine geringe Tendenz zur Abnahme.

#### 4. Bewertung der Ergebnisse

Als oberflächenschützendes Anti-Graffiti-System bildet sich durch Aufbringung von Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt auf den Probekörpern eine Beschichtung, die das Eindringen von Farbstoffen verhindert.

Nach der Behandlung ist eine geringe Farbtonvertiefung der Probekörper erkennbar ( $\Delta E$ -Wert 1,1). Die drei Monate währende Bewitterung verändert den  $\Delta E$ -Wert auf 2,1. Der Glanzgrad der Probekörper wird durch die Behandlung mit Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt wenig verändert. Eine signifikante Verringerung ist bei Oberflächenrauigkeit messbar. Beide Eigenschaften werden durch die Bewitterung kaum verändert.

Die Funktionalität im Basistest für die unbewitterten Probekörper beträgt 99,3 und nach der drei Monate währenden Bewitterung praktisch unverändert 99,0. Dieses Resultat ist als ein ausgezeichnetes Teilergebnis zu bewerten. Die Dauerhaftigkeit des Schutzes wird im Stresstest ausreichend belegt.

## 5. Zusammenfassung

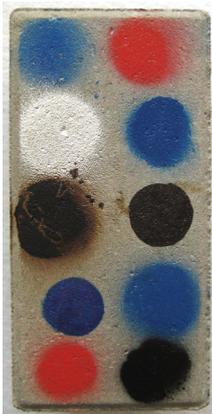
Das Anti-Graffiti-System Scheidel m.a.c.s. HydroPurSilan 2K Matt erfüllt die Forderungen der Einstufungsprüfung und des Prüfzyklus 1 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme.



Dr. Michael Kupfer  
Laborleiter

ANLAGE 1

## Ergebnisse des Basistests



- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 1 und 2 : unbewittert vor der Reinigung; nach der Reinigung        |
| 3 | 4 | 3 und 4 : 3 Monate bewittert vor der Reinigung; nach der Reinigung |

ANLAGE 2

## Ergebnisse des Stresstests (unbewittert)



- 1 2 1 und 2 : Reinigung 1 und Reinigung 5 (hydrothermisch + chemisch)
- 3 4 3 und 4 : Reinigung 10 und Reinigung 15 (hydrothermisch + chemisch)

ANLAGE 3

## Ergebnisse des Stresstests (3 Monate bewittert)



1 2

1 und 2 : Reinigung 1 und Reinigung 5 (hydrothermisch + chemisch)

3 4

3 und 4 : Reinigung 10 und Reinigung 15 (hydrothermisch + chemisch)