



## **LABOR DR. KUPFER**

Pettenkofer Straße 16-18

D - 10247 Berlin

Telefon (030) 577 977 89 · Fax (030) 577 977 88

e-mail office@labkupfer.de

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

Auftraggeber

Graffiti-Guard KG

Geisbergweg 10 b

65205 Wiesbaden

Eingangsdatum 20.12.2002

Bericht-Nummer 14-2185

Bearbeitungsdatum 20.12.2002 - 04.02.2004

Berichtsdatum 17.07.2014

Der Untersuchungsbericht enthält 9 Seiten und  
eine Fotodokumentation.

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

#### **Prüfzyklus 2**

Das Anti-Graffiti-System

- GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar

des Herstellers GRAFFITI-GUARD KG wurde entsprechend des Regelwerks der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für die Vergabe von Gütezeichen für Anti-Graffiti-Systeme im Rahmen der RAL Gütesicherung 841/2 untersucht. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse des Prüfzyklus 2 (zwölf Monate bewitterte Anti-Graffiti-Systeme) zusammengestellt.

Die Untersuchungen erfolgten entsprechend der Vorgaben des Regelwerkes an Pflastersteinen aus Beton nach DIN 18501 (Betonwerkstein).

---

**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.**

## Beschreibung des Anti-Graffiti-Systems

Das System GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar ist die transparente wasserbasierte 2K-Polyurethanvariante, die aus einem reaktiven Gemisch der beiden zum System gehörenden, vermengten Komponenten nach Applikation auf der Oberfläche entsteht.

Es wird dabei eine Trennschicht ausgebildet, die das Einwandern von Farbmitteln und -pigmenten in den Untergrund verhindert. Die Entfernung von Graffiti und Farbschmierereien erfolgt mit einem chemischen Graffiti-Entferner (hier: Euro Guardian Graffiti Remover und Euro Guardian Graffiti Remover Plus), wobei der Anti-Graffiti-Effekt der Beschichtung erhalten bleibt.

GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar ist ein permanentes Anti-Graffiti-System und wird nach den Vorgaben des Regelwerkes in der Kategorie oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme (Teil C des Regelwerkes) behandelt.

## 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>Komp. A</b>	milchige Flüssigkeit	Blechgebinde	40 %	keine	kein	erfolgt beim Durchmischen der beiden Komponenten
<b>Komp. B</b>	wasserklare Flüssigkeit	Blechgebinde	30 %	keine	kein	

## Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen

<b>Tabelle 2: Nichtflüchtiger Anteil</b>		
	<b>Feststoffgehalt in Masse-%</b>	<b>Beschreibung des Rückstands</b>
<b>GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar</b>	58,9	farblos, in dünnen Schichten transparent, elastisch, nicht plastisch, fest, keine Bläscheneinlagerung

## Präparation der Untergründe

Das Material GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar wurde entsprechend der vorliegenden Ausführungsanweisungen durch einen technischen Mitarbeiter des Auftraggebers im Beisein eines Vertreters des Labors Dr. Kupfer mit einer Rolle in insgesamt drei Schritten (mit Zwischentrocknung) aufgebracht. Der jeweilige Materialverbrauch ist in Tabelle 3 zusammengefasst.

<b>Tabelle 3: Mittlerer Gesamtverbrauch (feucht)</b>	
<b>Musterplatten</b>	<b>1. Behandlung (Gemisch mit 10% Wasser verdünnt)</b> <b>ca. 315 g/m<sup>2</sup></b>
	<b>2. Behandlung (Gemisch unverdünnt)</b> <b>ca. 240 g/m<sup>2</sup></b>
	<b>3. Behandlung (Gemisch unverdünnt)</b> <b>ca. 165 g/m<sup>2</sup></b>

Nachdem die Probekörper 1 Woche im Normalraumklima gelagert worden waren, wurden die Probekörper der natürlichen Bewitterung zugeführt.

## 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

**Tabelle 4: Zusammenstellung der Messergebnisse**

	Farbe <sup>1)</sup>					Glanz <sup>2)</sup> (SD)	OFB <sup>3)</sup>
	L* (SD)	$\Delta L^*$ bewittert	a* (SD)	b* (SD)	$\Delta E$		R <sub>Z</sub> (SD)
<b>unbehandelt</b>	58,24 (1,35)	--	-0,60 (0,13)	5,91 (0,54)	--	0,7 (0,1)	77,5 (10,3)
<b>behandelt unbewittert</b>	53,01 (1,32)	5,23 <sup>4)</sup> dunkler	-0,04 (0,59)	7,11 (0,94)	5,4 <sup>4)</sup>	35,3 (9,6)	5,9 (2,6)
<b>behandelt 3 Monate bewittert</b>	53,07 (1,33)	5,17 <sup>4)</sup> dunkler	-0,20 (0,10)	6,32 (0,68)	5,2 <sup>4)</sup>	33,5 (8,2)	9,4 (4,1)
<b>behandelt 12 Monate bewittert</b>	53,81 (0,73)	4,43 <sup>4)</sup> dunkler	-0,11 (0,14)	7,96 (0,38)	4,9 <sup>4)</sup>	22,3 (5,7)	7,8 (1,9)

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 Behandlung mit GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar erscheinen die Probekörper dunkler. Der bestimmbare  $\Delta E$ -Wert beträgt 5,4. Die Bewitterung besitzt keinen nennenswerten Einfluss auf den Farbton. Der Glanzgrad (Messgeometrie 60°) erhöht sich durch die Behandlung der Probekörper. Nur die zwölf Monate bewitterten Probekörper weisen eine Verringerung des Glanzgrades auf. Die Oberflächenbeschaffenheit der Probekörper wird durch die Applikation des Materials signifikant verringert, jedoch durch die Bewitterung nicht weiter verändert.

### Basistest

Für die Bestimmung der Funktionalität werden im Basistest 10 definierte Farbmittel verwendet. Die Entfernung der Farbproben erfolgte entsprechend der im technischen Datenblatt festgelegten Verfahrensweise mit dem chemischen Graffitientferner Euro Guardian Graffiti Remover. Als Schattentferner kam Euro Guardian Graffiti Remover Plus zum Einsatz. 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>	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,7 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	<b>98,7</b> <b>(0,6)</b>
<b>drei Monate bewittert</b>	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	<b>100</b> <b>(0,0)</b>
<b>zwölf Monate bewittert</b>	0,3 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,2 (0,2)	0,0 (0,0)	0,2 (0,2)	0,0 (0,0)	<b>98,7</b> <b>(1,5)</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**

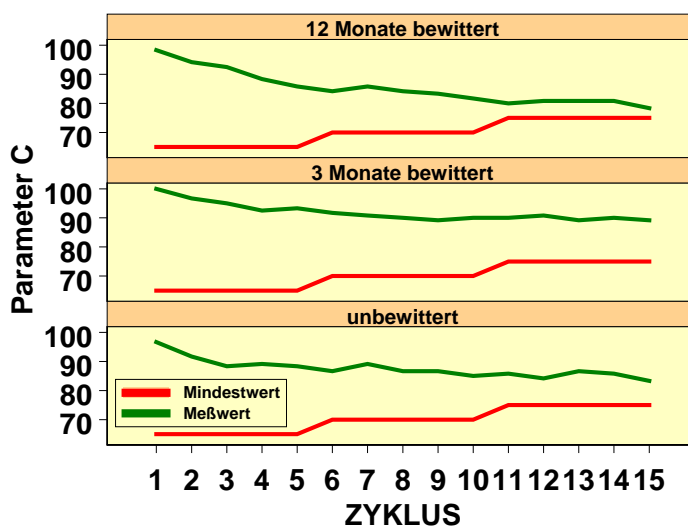
### Ergebnisse des Stresstests

Die nach jedem Reinigungszyklus bestimmten Reinigungsleistungen (Parameter C) sind in der folgenden Aufstellung zusammengefasst.

<b>Tabelle 6: Ergebnisse im Stresstest</b>							
Zyklus	unbewittert	3 Monate bewittert	12 Monate bewittert	Zyklus	unbewittert	3 Monate bewittert	12 Monate bewittert
1	96,7	100	98,3	9	88,7	89,2	83,3
2	91,7	96,7	94,2	10	85,0	90,0	81,7
3	88,3	95,0	92,5	11	85,8	90,0	80,0
4	89,2	92,5	88,3	12	84,2	90,8	80,8
5	88,3	93,3	85,8	13	86,7	89,2	80,8
6	86,7	91,7	84,2	14	85,8	90,0	80,8
7	89,2	90,8	85,8	15	83,3	89,2	78,3
8	88,7	90,0	84,2				

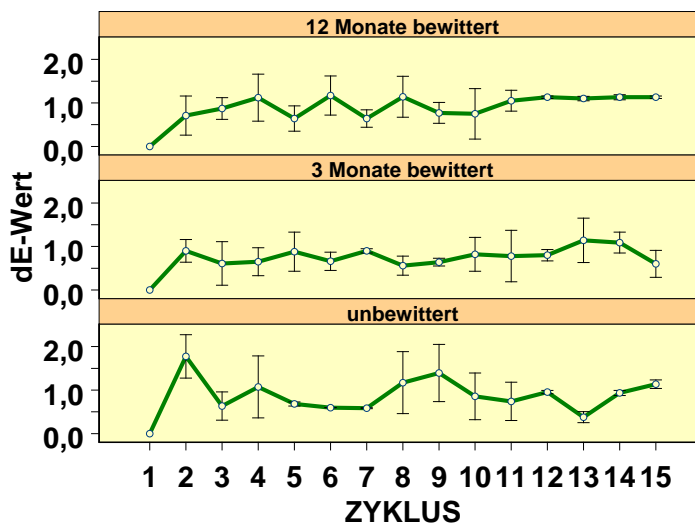
Die ermittelten Ergebnisse belegen, dass GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar die Mindestanforderungen an die Funktionalität im unbewitterten Zustand als auch nach zwölfmonatiger Bewitterung bis zum 15. Reinigungszyklus erfüllt (s. Abb. 1).

**Abbildung 1**  
Funktionalität im  
Stresstest

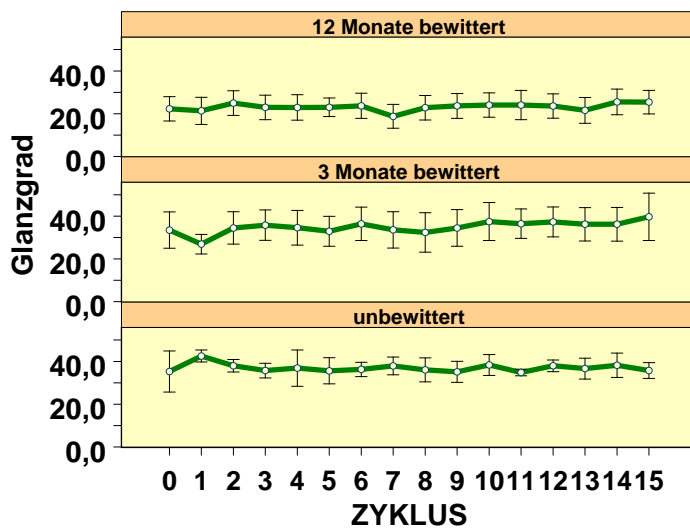


Neben der erreichbaren Funktionalität ist ein Qualitätsmerkmal eines permanenten Anti-Graffiti-Systems, in welchem Umfang sich die Farbe, der Glanz sowie die Oberflächenbeschaffenheit sogenannter Monitorfelder in Bezug auf den Ausgangszustand vor der ersten Reinigung ändern. Die diesbezüglichen Resultate sind in den folgenden Abbildungen gezeigt.

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

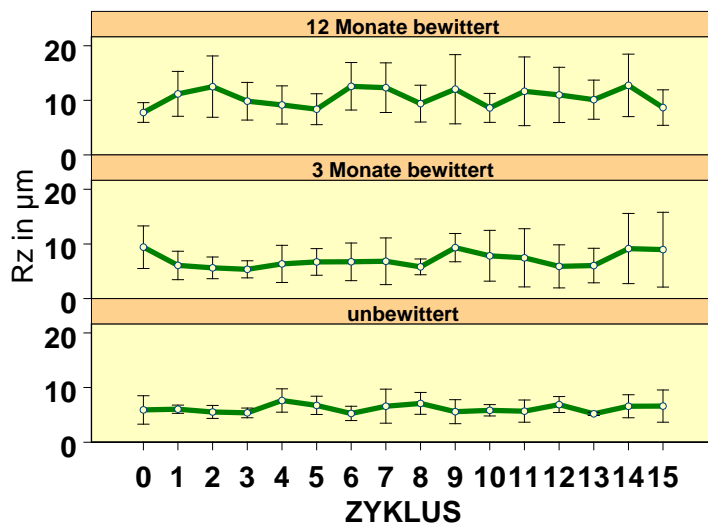


Die ermittelten Schwankungen des  $\Delta E$ -Wertes bewegen sich um 1 bis 1,5 Einheiten.



**Abbildung 3**  
Glanzänderungen  
im Stresstest (Messgeo-  
metrie 60°)

Die Abweichungen vom Ausgangswert sind während des Stresstests relativ gering.



**Abbildung 4**  
Änderungen der  
Rauigkeit im Stresstest

Die Rauigkeit der Beschichtung wird für die unbewitterten bzw. bewitterten Proben während der Dauerreinigungen nur geringfügig geändert (Abb. 4).

## **Bewertung der Ergebnisse**

Das Anti-Graffiti-System bildet nach der Aufbringung von GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar auf den Probekörpern eine homogene transparente Beschichtung. Graffiti und Farbschmierereien können mit einem chemischen Graffitientferner (hier: Euro Guardian Graffiti Remover und Euro Guardian Graffiti Remover Plus) entfernt werden.

Direkt nach der Behandlung ist eine Farbtonveränderung zu beobachten. Im Vergleich zum unbehandelten Untergrund erscheint der behandelte Prüfkörper dunkler. Eine natürliche Bewitterung hat keinen bemerkenswerten Einfluss auf den Farbton.

Durch die Materialrezeptur ist GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar auf einen Glanzgrad von ca. 35 Einheiten (Messgeometrie 60°) bezogen auf die reale Oberfläche der vorliegenden Prüfkörper eingestellt.

Bei der vorliegenden Präparationstechnik von GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar ist bei der Oberflächenrauigkeit der Prüfkörper eine relevante Abnahme feststellbar.

Weder Glanzgrad noch Rauigkeit werden durch die drei Monate währende natürliche Bewitterung zusätzlich nachhaltig verändert. Ähnliches gilt für die Rauigkeit nach zwölf Monaten Bewitterung. Davon abweichend verringert sich der Glanzgrad während dieser Bewitterungszeit.

Die Funktionalität im Basistest (Parameter C) beträgt für die zwölf Monate bewitterten Probekörper 98,7 (im Vergleich unbewittert 98,7 bzw. drei Monate bewittert 100), was als ein ausgezeichnetes Teilergebnis zu bewerten ist.

Im Stresstest sind bis zum 15 Reinigungszyklus unabhängig von der Bewitterung stetig sehr gute bis ausgezeichnete Reinigungsergebnisse festzustellen, wobei kaum Änderungen des Glanzgrads bzw. der Oberflächenrauigkeit auftreten.



## **Zusammenfassung**

GRAFFITI-GUARD - PERMA GUARD - matt, klar erfüllt die Forderungen der Grundprüfung und des Prüfzyklus 1 bzw. 2 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenbildende Anti-Graffiti-Systeme.



Dr.M.Kupfer

Laborleiter