



## LABOR DR. KUPFER

Alt - Stralau 54

D - 10245 Berlin

Telefon (030) 29 373 - 205 · Fax (030) 29 373 - 433

e-mail office@labkupfer.de

## Untersuchungsbericht (1. Ausfertigung)

Auftraggeber

Remmers Bauchemie GmbH  
z.Hd. Herrn Janning  
PF 1255

49624 Lönigen

Eingangsdatum 11.12.2000

Bericht-Nummer 02-1415

Bearbeitungsdatum 30.12.2000 - 20.06.2002

Berichtsdatum 15.07.2002

Der Untersuchungsbericht enthält einschließlich Fotodokumentation 12 Seiten.

### Grundprüfung von Anti-Graffiti-Systemen

#### Prüfzyklus 2

Das Anti-Graffiti-System

- Funcosil Graffitischutz

des Herstellers Remmers Bauchemie GmbH wurde entsprechend des Regelwerks (ReGG) der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. zur Zulassung von Anti-Graffiti-Systemen für die RAL Gütesicherung 841/2 (s. Anlage) untersucht.

Die Grundprüfung erfolgte an Pflastersteinen aus Beton nach DIN 18501 (Betonwerkstein). Die Ergebnisse der notwendigen Einstufungsprüfungen sind im Prüfbericht 01-1260 vom 30.07.2001 [1] enthalten. Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse des Prüfzyklus 2 (12 Monate natürlich bewitterte Anti-Graffiti-Systeme) zusammengestellt.

---

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 Produkt Funcosil Graffitischutz ist ein Gemisch spezieller Silicon- und Wachsverbindungen. Die Kombination der Inhaltstoffe bewirkt die wasserabweisende Einstellung des behandelten Untergrundes bei gleichzeitigem Aufbau einer Trennschicht auf dem Untergrund.

Graffiti und Farbschmierereien lassen sich von den behandelten Untergründen allein durch den Einsatz von Heißwasser-Hochdruckreinigern (hydrothermische Reinigung) entfernen, wobei eine ausreichende mechanische Stabilität des Untergrundes notwendige Voraussetzung ist. Bei Bedarf ist eine chemische Nachreinigung (hier: Graffitientferner Alkutex) möglich.

Funcosil Graffitischutz gehört in die Klasse der semipermanenten Graffitischutzsysteme und wird in der Kategorie oberflächenschützendes Anti-Graffiti-System nach Teil C des Regelwerkes der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. behandelt.

## Bereitstellung von Produktproben zur Prüfung

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

Produkt	Aussehen	Verpackung	Luftvolumen	Hautbildung	Bodensatz	Homogenisieren
Funcosil Graffitischutz	weiße, opake Flüssigkeit	Plastgebinde	5 %	keine	kein	mechanisches Durchmischen vor Anwendung

## Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen

	Feststoffgehalt in Masse-%	Beschreibung des Rückstands
Funcosil Graffitischutz	10,8	gelbliche opake weiche plastische Masse

## Bestimmung des thermischen Verhaltens der nichtflüchtigen Anteile

Das Verhalten der Rückstände bei der Erwärmung (Heiztisch, Aufheizrate 5 grd/min) zwischen 30 und 210°C ist in Tabelle 3 zusammengefaßt.

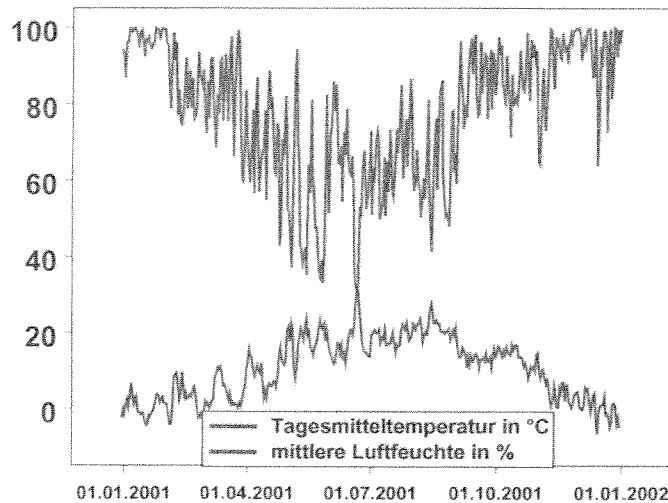
<b>Tabelle 3: Verhalten des Rückstands bei Erwärmung</b>	
<b>Funcosil Graffitischutz</b>	zwischen 60°C und 65 °C schmilzt geringer Anteil; Hauptanteil schmilzt bei 75 - 80 °C; es verbleiben trübe Reste

## Präparation der Untergründe

Das Material Funcosil Graffitischutz wurde entsprechend der vorliegenden Ausführungsanweisungen durch einen Vertreter der Firma Remmers Bauchemie GmbH im Beisein eines Vertreters des Labors Dr. Kupfer im Flutverfahren in zwei Schritten (naß in naß) aufgebracht. Der Materialgesamtverbrauch ist in Tabelle 4 angegeben.

<b>Tabelle 4: Mittlerer Gesamtverbrauch (feucht)</b>	
	<b>Funcosil Graffitischutz</b>
<b>Musterplatten</b>	ca. 740 g/m <sup>2</sup>

Nachdem die Probekörper 1 Woche im Normalraumklima gelagert worden waren, erfolgte die Einstufungsprüfung für das nicht bewitterte Anti-Graffiti-System (s. Bericht 01-1260 [1]). Die anderen Probekörper wurden der natürlichen Bewitterung ausgesetzt (Anordnung 0/90). Die konkreten Witterungsbedingungen für die zwölfmonatige natürliche Bewitterung sind in Abbildung 1 gezeigt.



**Abbildung 1**  
Klimadaten für die  
zwölfmonatige Bewitterung

### 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. (s. Anhang). Neben der Änderung der Farbe wurden die Glanzänderung und die Änderung der Oberflächenbeschaffenheit (OFB) bewertet.

**Tabelle 5: Zusammenstellung der Meßergebnisse**

	Farbe <sup>1)</sup>					Glanz <sup>2)</sup> (SD)	OFB <sup>3)</sup>
	L* (SD)	L* bewitttert	a* (SD)	b* (SD)	dE		R <sub>Z</sub> (SD)
Probesteine unbehandelt	47,88 (0,91)	--	-0,65 (0,16)	5,30 (0,38)	--	0,5 (0,0)	81,2 (12,8)
behandelt unbewitttert	38,72 (1,15)	9,16 <sup>4)</sup> dunkler	-0,51 (0,19)	12,67 (0,75)	11,7 <sup>4)</sup>	0,5 (0,1)	66,0 (2,9)
behandelt 3 Monate natürlich bewitttert	42,46 (1,21)	5,42 <sup>4)</sup> dunkler	-0,68 (0,11)	8,79 (0,60)	6,4 <sup>4)</sup>	0,6 (0,1)	64,1 (10,1)
behandelt 12 Monate natürlich bewitttert	40,58 (0,87)	7,30 <sup>4)</sup> dunkler	-0,16 (0,12)	10,08 (0,41)	8,7 <sup>4)</sup>	0,5 (0,1)	87,3 (11,0)

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 Fungosil Graffitischutz erscheinen die Probekörper dunkler. Der bestimmbare dE-Wert beträgt 11,7. Nach 3 Monaten Bewitterung wird die Verdunklung teilweise kompensiert. Im Vergleich zum Ausgangszustand beträgt der dE-Wert nach 3 Monaten 6,4 Einheiten. Nach der zwölfmonatigen Bewitterung ist ein dE-Wert von 8,7 Einheiten festzustellen.

Der Glanzgrad (Meßgeometrie 60°) erhöht sich durch die Behandlung der Probekörper praktisch nicht. Auch nach der Bewitterung verbleibt der Glanzwert auf dem Ausgangsniveau.

Die Änderungen der Oberflächenbeschaffenheit durch die Applikation des Materials ist relativ gering. Ein Bewitterungseffekt ist zu vernachlässigen.

### Basistest

Für die Bestimmung der Funktionalität werden im Basistest 10 definierte Farbmittel verwendet. Die Entfernung der Farbproben erfolgte entsprechend der im technischen Datenblatt mit einem Heißwasser-Hochdruck-Reiniger. Für die chemische Nachreinigung kam der chemische Graffitientferner Alkutex zur Anwendung.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 angegeben.

<b>Tabelle 6: Bewertung der Funktionalität</b>											
Material	Farbmittel										Maßzahl C (SD)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
unbewittert	0,0	0,5	0,5	0,0	1,0	1,0	1,5	0,0	0,5	0,0	90,0
unbewittert nachgereinigt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	98,0
3 Monate bewittert	0,3 (0,3)	0,5 (0,0)	3,0 (0,0)	0,0 (0,0)	1,5 (0,0)	2,0 (0,0)	2,0 (0,0)	0,8 (0,3)	1,0 (0,0)	0,0 (0,0)	78,0 (1,4)
3 Monate bewittert nachgereinigt	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,3 (0,3)	0,3 (0,3)	0,8 (0,8)	1,0 (0,5)	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	0,0 (0,0)	93,5 (3,5)
12 Monate bewittert	1,0 (0,0)	1,2 (0,3)	3,7 (0,6)	1,2 (0,3)	2,0 (0,0)	3,7 (0,6)	4,0 (0,0)	1,0 (0,0)	1,5 (0,0)	1,0 (0,0)	59,7 (2,1)
12 Monate bewittert nachgereinigt	0,5 (0,0)	0,3 (0,3)	0,5 (0,0)	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	1,0 (0,0)	0,5 (0,0)	1,0 (0,0)	0,0 (0,0)	87,3 (0,6)

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

## Bewertung der Ergebnisse

Durch die Behandlung mit Funcosil Graffitienschutz werden den Prüfkörpern Anti-Graffiti-Eigenschaften verliehen, so dass Graffiti und Farbschmierereien hydrothermisch bzw. mit chemischer Nachreinigung (hier: Alkutex) entfernt werden können.

Die direkt nach der Behandlung beobachtete Farbvertiefung kann während der Bewitterung teilweise wieder ausgeglichen werden. Der Glanzgrad wird durch Funcosil Graffitienschutz praktisch nicht verändert und bleibt auch während der Bewitterung unverändert.

Bei der vorliegenden Präparationstechnik von Funcosil Graffitienschutz sind bei der Oberflächenrauigkeit der Prüfkörper nur geringe Veränderungen feststellbar. Diese Tatsache wird durch die Bewitterung nicht signifikant beeinflusst.

Die Funktionalität im Basistest (Parameter C) beträgt nach 3 Monaten 78 (hydrothermisch) bzw. 93,5 (chemisch nachgereinigt) (im Vergleich unbewittert 90 bzw. 98), was als ein ausgezeichnetes Teilergebnis zu bewerten ist. Nach der zwölfmonatigen Bewitterung kann durch die chemische Nachreinigung das Ergebnis der hydrothermischen Reinigung (C = 59,7) signifikant auf ein sehr gutes Niveau (C = 87,3) verbessert werden (s. Abbildung 2).

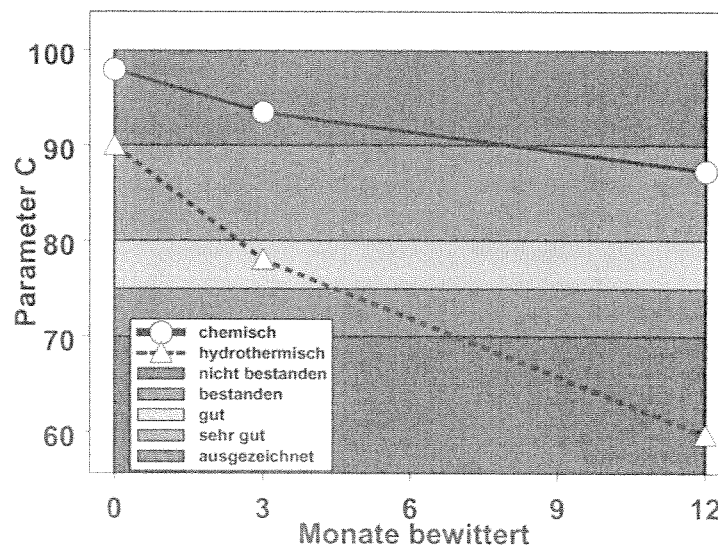


Abbildung 2

Vergleich der Funktionalität nach Bewitterung

## Zusammenfassung

Funcosil Graffitienschutz erfüllt die Forderungen der Grundprüfung einschließlich des Prüfzyklus 2 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme.

  
Dr. Michael Kupfer  
Von der  
Handwerkskammer  
Berlin öffentlich bestellter  
und vereidigter Sachver-  
ständiger für  
das Sachgebiet Graffiti-  
Entfernung und Graffiti-  
Prophylaxe  
Dr. M. Kupfer  
Laborleiter

## Quellen

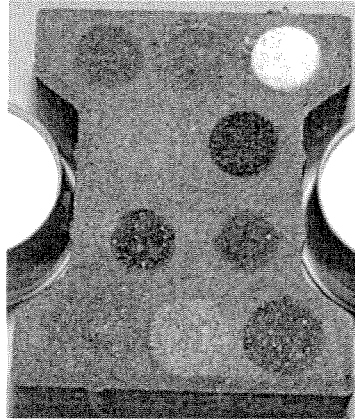
- [1] Labor Dr. Kupfer Berlin, Prüfbericht Nr. 01-1260 vom 30.07.2001



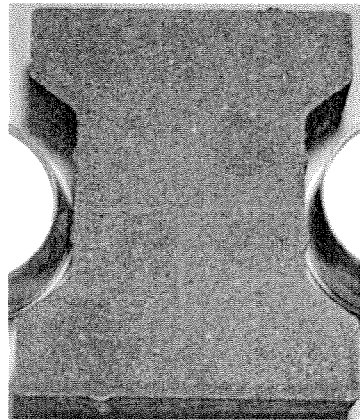
# Fotodokumentation

## Ergebnisse des Basistests

unbewitterte Prüfkörper



hydrothermische Reinigung

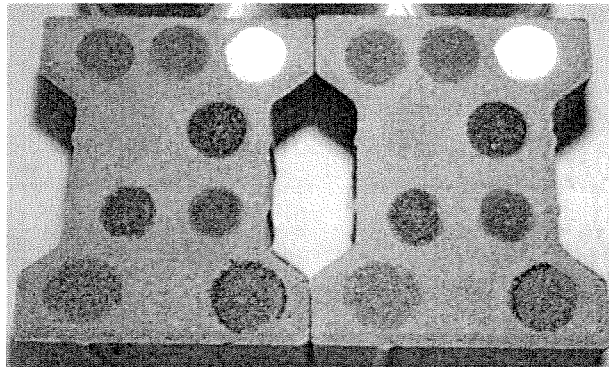


chemische Nachreinigung

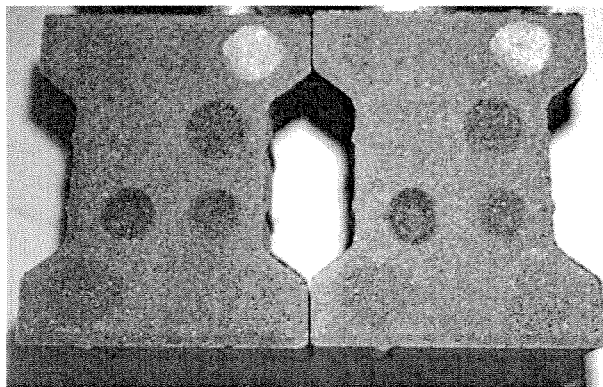


## Ergebnisse des Basistests

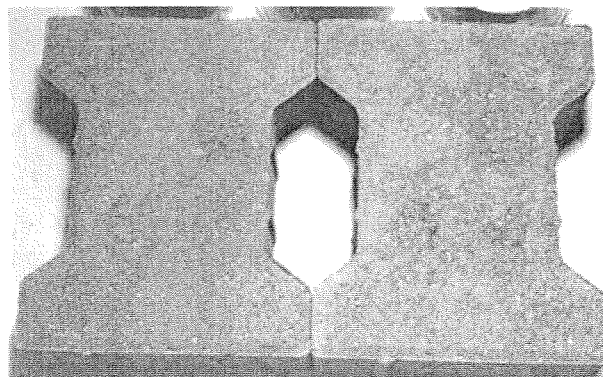
3 Monate bewitterte Prüfkörper



hydrothermische Reinigung

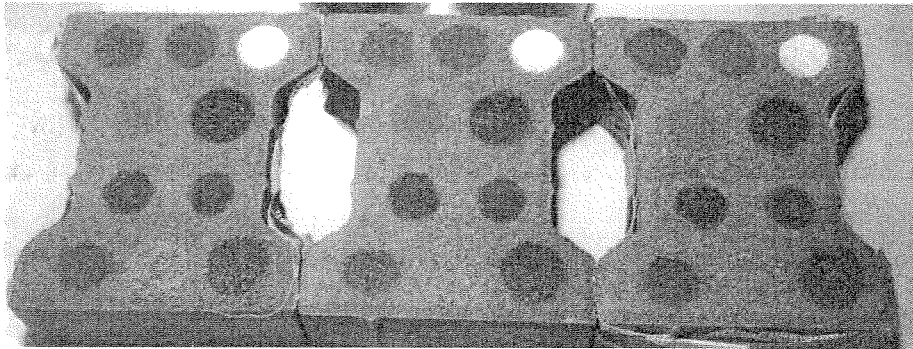


chemische Nachreinigung

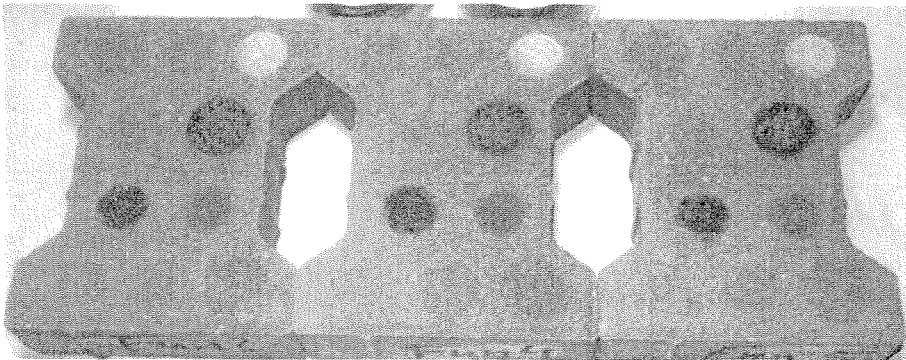


## Ergebnisse des Basistests

12 Monate bewitterte Prüfkörper



hydrothermische Reinigung



chemische Nachreinigung

