



## **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. Ausführung)**

Auftraggeber

Pro Urbano GmbH

Herrn Ehrhardt

Walther Str. 80

51069 Köln

Eingangsdatum 02.03.2002

Bericht-Nummer 03-1506

Bearbeitungsdatum 02.03.2002 - 20.03.2003

Berichtsdatum 25.03.2003

Der Untersuchungsbericht enthält 8 Seiten,  
eine Fotodokumentation und eine Anlage.

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

#### **Prüfzyklus 2**

Das Anti-Graffiti-System

- Pro Urbano Transparentsistem

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

Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse des Prüfzyklus 2 (12 Monate natürlich 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 Pro Urbano Transparentsysteem ist die transparente lösemittelbasierte 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 Graffitientferner (hier: Graffiti Entferner Gel), wobei der Anti-Graffiti-Effekt der Beschichtung erhalten bleibt.

Pro Urbano Transparentsysteem ist ein permanentes Anti-Graffiti-System und wird nach den Vorgaben des Regelwerkes in der Kategorie oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme (Teil C des Regelwerks) behandelt.

## Bereitstellung von Produktproben zur Prüfung

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

Tabelle 1: Beschreibung der Produktprobe nach DIN EN ISO 1513						
Produkt	Aussehen	Verpackung	Luftvolumen	Hautbildung	Bodensatz	Homogenisieren
<b>Komp. A</b>	gelblich milchige Flüssigkeit	Plastgebinde	5 %	keine	kein	erfolgt beim Durchmischen der beiden Komponenten
<b>Komp. B</b>	klare, sirupöse Flüssigkeit	Plastgebinde	50 %	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>Pro Urbano Transparensystem</b>	66,0	leicht gelbstichige, transparente, wenig elastische und dabei sehr feste Masse mit eingeschlossenen Bläschen

## Präparation der Untergründe

Die Probekörper wurden entsprechend der vorliegenden Ausführungsanweisungen durch einen Vertreter der Firma Pro Urbano GmbH im Beisein eines Vertreters des Labors Dr. Kupfer mit einer Rolle in zwei Schritten mit Zwischentrocknung aufgebracht. Vor der Applikation des Anti-Graffiti-Systems erfolgte eine Grundierung mit Brillux Tiefgrund 545 lösemittelhaltig. Die ermittelten Verbrauchsmengen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

<b>Tabelle 3: Mittlerer Gesamtverbrauch (feucht)</b>		
	<b>Brillux Tiefgrund</b>	<b>Pro Urbano Transparensystem Deckschicht (2 Aufträge)</b>
<b>Musterplatten</b>	ca. 160 g/m <sup>2</sup>	ca. 175 g/m <sup>2</sup> + ca. 200 g/m <sup>2</sup>

Nachdem die Probeplatten 1 Woche im Normalraumklima gelagert worden waren, wurden die Probekörper der natürlichen Bewitterung ausgesetzt (Anordnung 0/90).

## 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 4: Zusammenstellung der Meßergebnisse**

	Farbe <sup>1)</sup>					Glanz <sup>2)</sup> (SD)	OFB <sup>3)</sup>
	L* (SD)	) L* bewittert	a* (SD)	b* (SD)	dE		R <sub>Z</sub> (SD)
<b>Probesteine unbehandelt</b>	54,05 (1,74)	--	-0,52 (0,14)	7,52 (0,90)	--	0,7 (0,1)	85,6 (12,9)
<b>behandelt unbewittert</b>	47,90 (3,00)	6,15 <sup>4)</sup> dunkler	-0,15 (0,18)	9,54 (1,19)	6,5 <sup>4)</sup>	9,5 (3,5)	23,4 (8,1)
<b>behandelt 3 Monate natürlich bewittert</b>	49,09 (2,19)	4,96 <sup>4)</sup> dunkler	-0,58 (0,17)	10,43 (0,74)	5,8 <sup>4)</sup>	6,4 (2,0)	21,9 (5,7)
<b>behandelt 12 Monate natürlich bewittert</b>	46,07 (2,27)	7,98 <sup>4)</sup> dunkler	-0,21 (0,18)	11,69 (0,93)	9,0 <sup>4)</sup>	6,3 (1,7)	23,4 (10,5)

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 Pro Urbano Transparentsystm entsteht eine transparente Oberflächenbeschichtung.

Die behandelten unbewitterten Prüfkörper erscheinen im Vergleich zu den unbehandelten Proben dunkler. Der Farbabstand dE beträgt dabei 6,5. Durch die Bewitterung wird das optische Erscheinungsbild verändert. Der Farbabstand der bewitterten Proben im Vergleich zu den unbehandelten Prüfkörpern kann mit 5,8 (3 Monate) und 9,0 (12 Monate) angegeben werden.

Der Glanzgrad (Meßgeometrie 60°) der Probesteine erhöht sich nach Aufbringung von Pro Urbano Transparentsystm auf 9,5. Dieser Wert ändert sich durch die Bewitterung auf 6,4 bzw. 6,3.

Die Oberflächenrauigkeit wird durch die Beschichtung signifikant verringert. Durch die Bewitterung ist keine weitere erwähnenswerte Änderung der Oberflächenrauigkeit zu beobachten.

### Basistest

Für die Bestimmung der Funktionalität werden im Basistest 10 definierte Farbmittel verwendet. Die Entfernung der Farbproben erfolgte entsprechend der in Ausführungsanweisungen festgelegten Technologie mit den chemischen Graffiti-Entferner Graffiti Entferner Gel. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 angegeben

**Tabelle 5: Bewertung der Funktionalität**

Material	Farbmittel										Maßzahl C
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
unbewittert	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>
3 Monate bewittert	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,2 (0,3)	0,5 (0,3)	0,0 (0,0)	0,2 (0,3)	0,0 (0,0)	<b>97,7</b> <b>(0,6)</b>
12 Monate bewittert	0,2 (0,2)	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>99,7</b> <b>(0,6)</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.

**Tabelle 6: Ergebnisse im Streßtest**

Zyklus	unbewittert	3 Monate bewittert	12 Monate bewittert	Zyklus	unbewittert	3 Monate bewittert	12 Monate bewittert
1	96,7	96,7	100	9	92,5	95,8	95,8
2	97,5	92,5	99,2	10	95,0	95,8	95,8
3	96,7	93,3	98,3	11	95,0	95,0	95,8
4	96,7	94,2	97,5	12	93,3	95,8	96,7
5	95,0	92,5	96,7	13	93,3	95,8	95,8
6	94,2	93,3	97,5	14	93,3	95,8	94,2
7	94,2	94,2	96,7	15	93,3	95,8	93,3
8	94,2	95,0	96,7				

Die ermittelten Ergebnisse belegen, daß Pro Urbano Transparentsystm die Mindestanforderungen an die Funktionalität bis zum 15. Reinigungszyklus (s. Abb. 1) sowohl unbewittert als auch in den verschiedenen Bewitterungsstufen erfüllt.

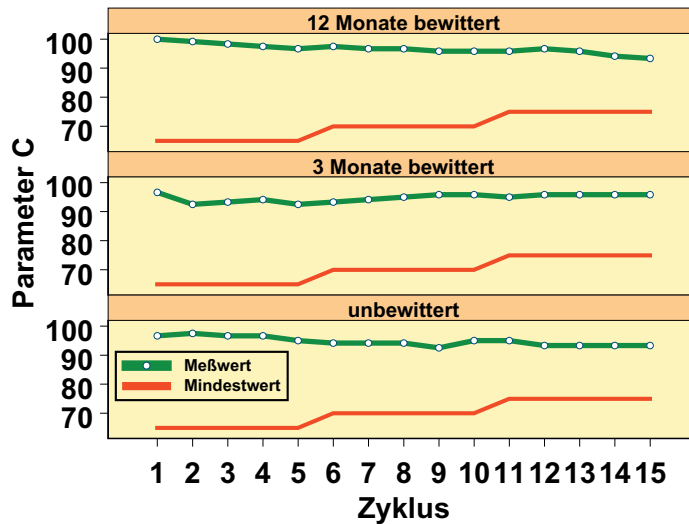


Abbildung 1  
Funktionalität im Streßtest

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.

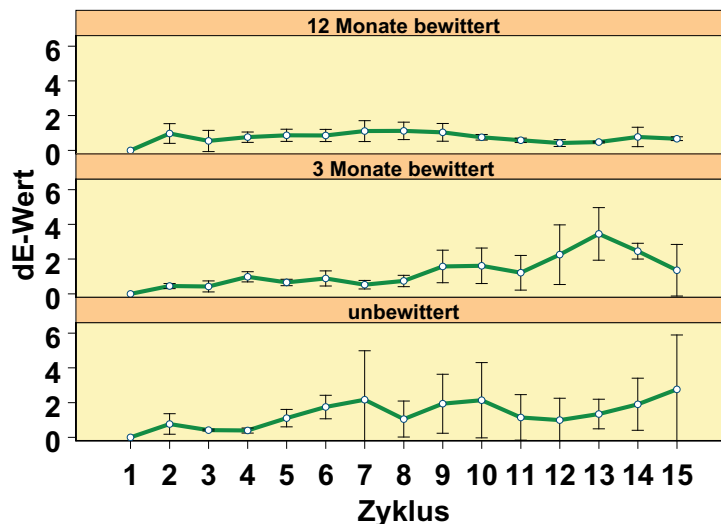
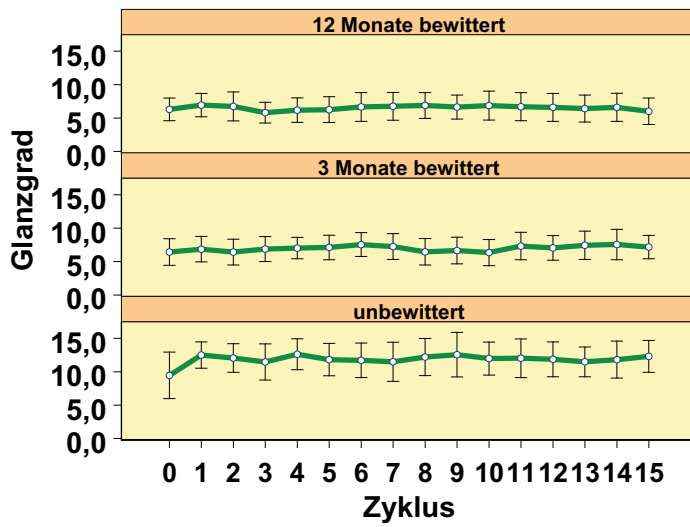


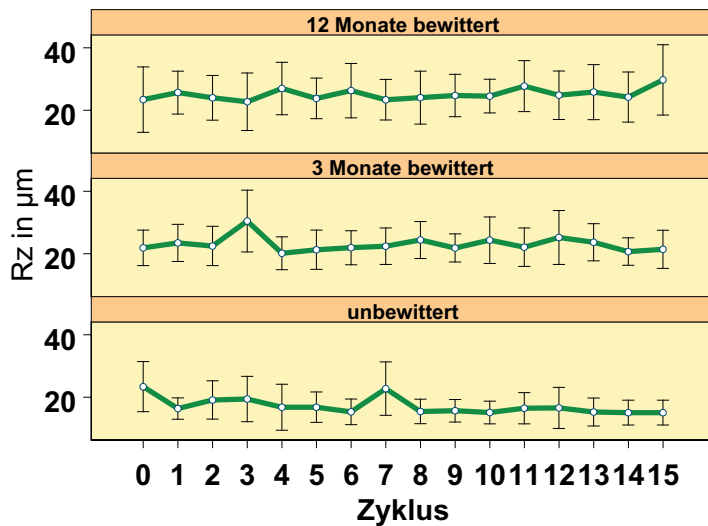
Abbildung 2  
Änderungen des  $\Delta E$ -  
Wertes im Streßtest  
(Monitorfeld)

Die ermittelten dE-Werte der Monitorfelder nehmen im Streßtest zu. Änderungen bei den 12 Monate bewitterten Proben sind relativ gering.



**Abbildung 3**  
Glanzänderungen  
im Streßtest  
(Meßgeometrie 60°)

Während des Streßtests sind die Abweichungen des Glanzgrades vom jeweiligen Ausgangswert sowohl für die unbewitterten als auch für die bewitterten Probekörper relativ gering. Allein das Ausgangsniveau liegt bei den bewitterten Proben tiefer als bei den unbewitterten Proben.



**Abbildung 4**  
Änderungen der  
Rauheit im Streßtest

Während des Streßtests schwanken die jeweiligen Rauigkeitswerte auch für die bewitterten Proben nur geringfügig.

## Bewertung der Ergebnisse

Als oberflächenschützendes Anti-Graffiti-System bildet sich nach der Aufbringung von Pro Urbano Transparentsistem auf den Probekörpern eine homogene transparente Beschichtung.

Im Vergleich zum unbehandelten Untergrund erscheint der behandelte Prüfkörper dunkler. Der Farbabstand dE, der sich aus den Helligkeits- und Farbkomponenten errechnet, beträgt bezogen auf den unbehandelten Probekörper 6,5 Einheiten. Die 3 bzw 12. Monate währende Bewitterung führt zu weiteren Änderungen.

Durch die Materialrezeptur ist Pro Urbano Transparentsistem auf einen Glanzgrad von ca. 9,5 Einheiten (Meßgeometrie 60°) bezogen auf die reale Oberfläche der vorliegenden Prüfkörper eingestellt.

Nach der natürlichen Bewitterung war eine Abnahme des Glanzgrades auf 6,4 feststellbar.

Die Applikation von Pro Urbano Transparentsistem bewirkt eine signifikante Verringerung der Oberflächenrauigkeit der Prüfkörper. Ein Einfluß der Bewitterung auf die Oberflächenrauigkeit der behandelten Probekörper konnte praktisch nicht festgestellt werden.

Die Funktionalität Im Basistest (Parameter C) bleibt auch nach der 12 Monate währenden Bewitterung praktisch unverändert 99,7 (im Vergleich unbewittert 98,7 und 3 Monate bewittert 97,7).

Dieses Resultat ist als ein ausgezeichnetes Teilergebnis zu bewerten.

Im Streßtest sind bis zum 15 Reinigungszyklus stetig ausgezeichnete Reinigungsergebnisse festzustellen, wobei kaum Änderungen des Glanzgrads bzw. der Oberflächenrauigkeit auftreten.

## Zusammenfassung

Das Anti-Graffiti-System Pro Urbano Transparentsistem erfüllt die Forderungen der Grundprüfung einschließlich des Prüfzyklus 1 und 2 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme.



A handwritten signature in black ink that reads "Michael Kupfer".

Dr.M.Kupfer  
Laborleiter