



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 11.12.2001

Bericht-Nummer 03-1507

Bearbeitungsdatum 15.12.2001 - 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 pigmentiertes System

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 pigmentiertes System ist die pigmentierte 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 Graffiti-Entferner (hier: Graffiti Entferner Gel), wobei der Anti-Graffiti-Effekt der Beschichtung erhalten bleibt.

Pro Urbano pigmentiertes System ist ein permanentes Anti-Graffiti-System und wird nach den Vorgaben des Regelwerkes in der Kategorie oberflächenbildende Anti-Graffiti-Systeme (Teil D 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
Komp. A	graue viskose Flüssigkeit	Blechgebinde	30 %	keine	kein	erfolgt beim Durchmischen der beiden Komponenten
Komp. B	klare, sirupöse Flüssigkeit	Blechgebinde	80 %	keine	kein	

Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen

Tabelle 2: Nichtflüchtiger Anteil		
	Feststoffgehalt in Masse-%	Beschreibung des Rückstands
Pro Urbano pigmentiertes System	80,7	graue, relativ feste, elastische Masse ohne erkennbare Bläschenbildung

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.

Tabelle 3: Mittlerer Gesamtverbrauch (feucht)		
	Brillux Tiefgrund	Pro Urbano pigmentiertes System Deckschicht (2 Aufträge)
Musterplatten	ca. 160 g/m ²	ca. 160 g/m ² + ca. 175 g/m ²

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 ¹⁾					Glanz ²⁾ (SD)	OFB ³⁾
	L* (SD)) L* bewittert	a* (SD)	b* (SD)	dE		R _Z (SD)
Probesteine unbehandelt	53,70 (2,21)	--	-0,52 (0,10)	7,91 (1,28)	--	0,7 (0,1)	91,9 (4,5)
behandelt unbewittert	55,21 (0,36)	--	-1,32 (0,09)	3,08 (0,61)	--	40,5 (15,3)	21,5 (16,4)
behandelt 3 Monate natürlich bewittert	54,03 (0,58)	1,18 ⁴⁾ dunkler	-1,17 (0,09)	4,13 (0,42)	1,6 ⁴⁾	33,7 (10,4)	8,7 (5,7)
behandelt 12 Monate natürlich bewittert	55,14 (0,31)	0,07 ⁴⁾ dunkler	-1,21 (0,09)	3,76 (0,38)	0,5 ⁴⁾	38,2 (10,0)	5,9 (2,7)

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 behandelt unbewittert

Durch die Applikation von Pro Urbano pigmentiertes System entsteht eine pigmentierte Oberflächenbeschichtung.

Die behandelten 3 Monate bewitterten Prüfkörper erscheinen im Vergleich zu den behandelten unbewitterten Proben etwa dunkler. Der Farbabstand dE beträgt dabei 1,6.

Nach 12 Monaten Bewitterung ist der Farbstand geringer.

Der Glanzgrad (Meßgeometrie 60°) der Probesteine erhöht sich nach Aufbringung von Pro Urbano pigmentiertes System auf 40,5. Der Wert beträgt für die 3 Monate bewitterten Proben 33,7 und die 12 Monate bewitterten Proben 38,2.

Die Oberflächenrauigkeit wird durch die Beschichtung signifikant verringert.

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)	0,0 (0,0)	1,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	98,0 (0,0)
3 Monate bewittert	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)	0,5 (0,0)	0,0 (0,0)	0,3 (0,3)	0,0 (0,0)	98,3 (0,6)
12 Monate bewittert	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)	0,0 (0,0)	100 (0,0)

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	95,0	95,8	100	9	87,5	90,0	94,2
2	92,5	90,0	97,5	10	87,5	88,3	93,3
3	91,7	84,2	98,3	11	87,5	88,3	93,3
4	90,0	90,0	95,8	12	84,2	88,3	92,5
5	88,3	86,7	95,0	13	85,0	88,3	92,5
6	88,3	88,3	95,0	14	85,8	85,3	93,3
7	87,5	90,0	95,8	15	86,7	86,7	92,5
8	87,5	89,2	95,0				

Die ermittelten Ergebnisse belegen, daß Pro Urbano pigmentiertes System die Mindestanforderungen an die Funktionalität auch bewittert bis zum 15. Reinigungszyklus (s. Abb. 1) erfüllt.

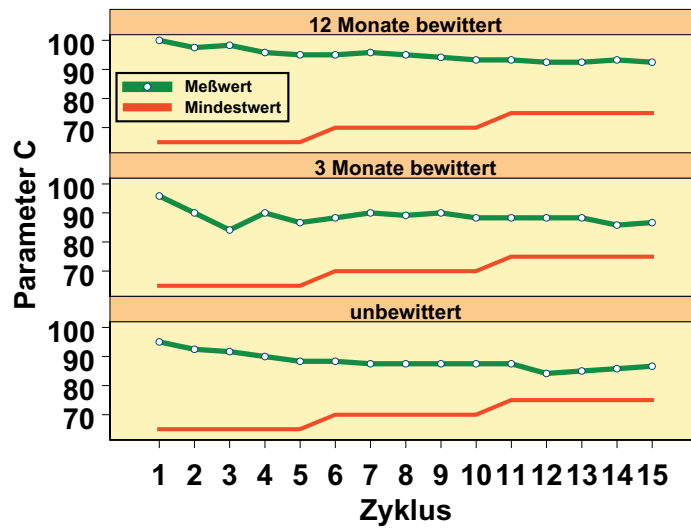


Abbildung 1
Funktionalität im Streßtest

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.

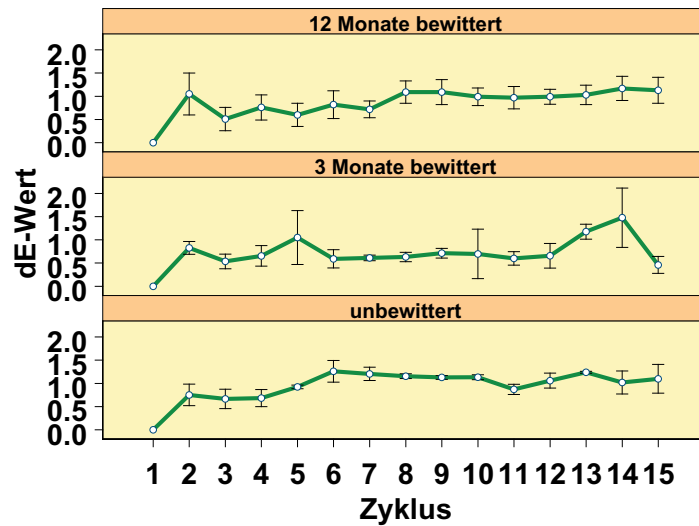


Abbildung 2
Änderungen des ΔE -
Wertes im Streßtest
(Monitorfeld)

Die ermittelten dE-Werte der Monitorfelder schwanken etwa um eine Einheit.

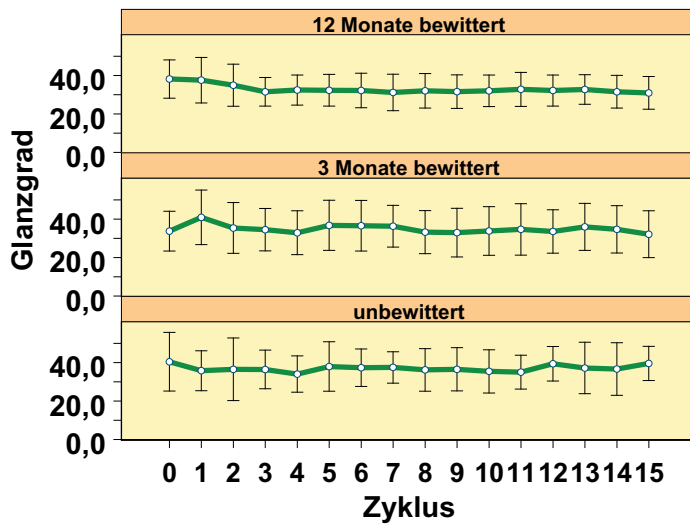


Abbildung 3
Glanzänderungen
im Streßtest
(Meßgeometrie 60°)

Während des Streßtests sind die Abweichungen des Glanzgrades vom jeweiligen Ausgangswert sowohl für die unbewitterten als auch für die bewitterten Probekörper relativ gering.

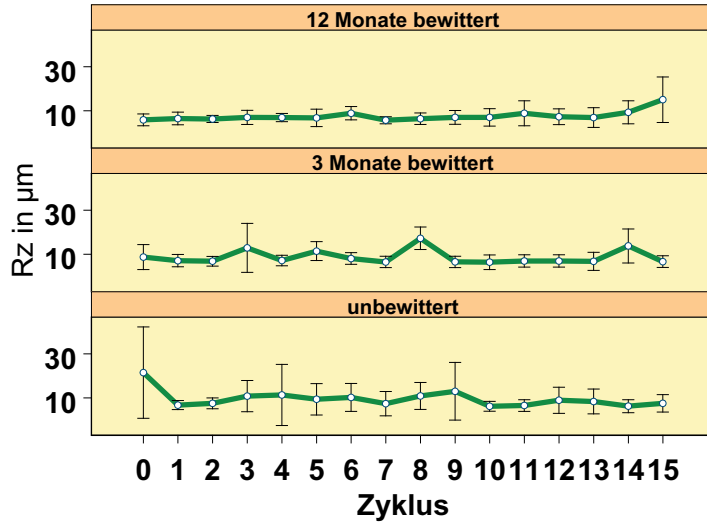


Abbildung 4
Änderungen der
Rauheit im Streßtest

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

Bewertung der Ergebnisse

Als oberflächenbildendes Anti-Graffiti-System bildet sich nach der Aufbringung von Pro Urbano pigmentiertes System auf den Probekörpern eine homogene pigmentierte Beschichtung.

Im Vergleich zum behandelten unbewitterten Untergrund erscheint der behandelte Prüfkörper etwas dunkler. Der Farbabstand dE, der sich aus den Helligkeits- und Farbkomponenten errechnet, beträgt nach 3 Monaten bezogen auf den behandelten unbewitterten Probekörper 1,6 Einheiten und nach 12 Monaten 0,5 Einheiten.

Durch die Materialrezeptur ist Pro Urbano pigmentiertes System auf einen Glanzgrad von ca. 40,5 Einheiten (Meßgeometrie 60°) bezogen auf die reale Oberfläche der vorliegenden Prüfkörper eingestellt.

Nach der natürlichen Bewitterung war eine Abnahme des Glanzgrades auf 33,7 bzw. 38,2 feststellbar.

Die Applikation von Pro Urbano pigmentiertes System bewirkt eine signifikante Verringerung der Oberflächenrauigkeit der Prüfkörper.

Die Funktionalität Im Basistest (Parameter C) beträgt nach 12 Monaten 100 (im Vergleich unbewittert 98 und nach 3 Monaten 98,3).

Dieses Resultate sind als ausgezeichnete Teilergebnisse zu bewerten.

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

Zusammenfassung

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



Dr.M.Kupfer
Laborleiter