



GÜTEGEMEINSCHAFT ANTI-GRAFFITI E.V.

Akkreditiertes Labor
No. 01-23-06-1999

LABOR Dr. KUPFER

Alt - Straiau 54
D - 10245 Berlin

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

e-mail: LabKupfer@aol.com

Untersuchungsbericht

Auftraggeber

Efinger & Albani
Handelsgesellschaft mbH
Pappelallee 33

30880 Laatzen-Oesselse

Eingangsdatum 25.04.2000
Bericht-Nummer 00-999
Bearbeitungsdatum 27.04.00 -17.05.2000
Berichtsdatum 22.05.2000

Der Untersuchungsbericht enthält 7 Seiten, eine Anlage und eine Fotodokumentation.

Untersuchung von Anti-Graffiti-Systemen nach der Einstufungsprüfung

Die Anti-Graffiti-Systeme

- Graffinet Transparentlack (matt) (System A)
- Graffinet Transparentlack (seidenmatt) (System B)
- Graffinet Farblack weiß (seidenmatt) (System C)
- Grundierung Voranstrich WB (System D)

der Firma Efinger & Albani Handelsgesellschaft mbH wurden entsprechend der Einstufungsprüfung der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. (s. Anlage) untersucht.

Als Untergründe dienten:

- Roter Mainsandstein (MA I)
- Betonknochenstein (MA II)

Probenpräparation

Die Probepplatten wurden von einem Mitarbeiter des Auftraggebers im Beisein eines Vertreters des Labor Dr. Kupfer präpariert.

Angaben zu den Verbrauchswerten sind in Anlage: Tabelle 1 angegeben.

Materialparameter

Von jedem Anti-Graffiti-Systemen wurde der Feststoffgehalt bestimmt (Anlage: Tabelle 2).

Charakterisierung der Probepplatten

Die Änderung des optischen Erscheinungsbilds nach der Aufbringung des Anti-Graffiti-Systems wird in den Parametern

- Farbe
- Glanz
- Textur

erfaßt.

Das notwendige Kennzahlensystem wird durch Messungen der Farbe nach DIN 5033, Glanz nach DIN 67530 , Rauhgigkeit nach DIN ISO 4287 und 4288 gestützt.

Die Probepplatten der jeweiligen Serie 1 verblieben unbewittert und die der jeweiligen Serie 2 bzw. 3 werden der natürlichen Bewitterung 3 bzw. 12 Monate ausgesetzt.

Aus den Kennzahlen (Einzeldaten Anlage: Tabelle 3) wird für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme (Teil B) nach der folgenden Formel der Parameter A bestimmt:

$$A = 20 \times ((5 - KZ^{Farbe}) + (5 - KZ^{Glanz}) + (5 - KZ^{Textur}))/3$$

Tabelle 1		
	Parameter A	
	System A	System B
MA I/1	63	47
MA I/2	60	---
MA I/3	---	47

Funktionalitätsprüfung

Basistest

Die Funktionalität der Anti-Graffiti-Systeme kann in der Maßzahl C bestimmt werden.

$$C = 2 \times ((5 - KZ^{\text{Farbe 1}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 2}}) + \dots + (5 - KZ^{\text{Farbe 9}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 10}}))$$

Die entsprechend den Prüfrichtlinien festgelegten 10 Farbmittel verbleiben 7 Tage bei $23 \pm 2^\circ\text{C}$ und 50 ± 5 rel. Luftfeuchte auf den Probenplatten.

Die Reinigung erfolgte durch eine Mitarbeiter des Auftraggebers im Beisein eines Vertreters des Labor Dr. Kupfer. Für die erste Reinigung kam Graffinet-Cleaner und für die Nachreinigung (Schattenentfernung) der Graffinet-Schattenentferner zur Verwendung.

Die Einzeldaten der Reinigungen (Basistest) sind in der Anlage: Tabelle 5 angegeben.

Tabelle 2: Basistest			
	Parameter C		
	System A	System B	System C
MA I/1	100	100	---
MA II/1	---	---	98
MA II/2	---	---	97

Streßtest

Der Streßtest besteht aus 15 nacheinander folgenden Reinigungszyklen, wobei die Farben 7 bis 10 verwendet werden. Festfelder (FF) sind die Testbereiche auf die stets dasselbe Farbmittel appliziert wird. Auf den Wechselfeldern (WF) werden die vier Farbmittel in stetiger Folge abwechselnd aufgebracht.

Die nach jedem Reinigungszyklus bestimmten Reinigungsleistungen (Parameter C) sind für die verschiedenen Systeme im folgenden abgebildet.

System A

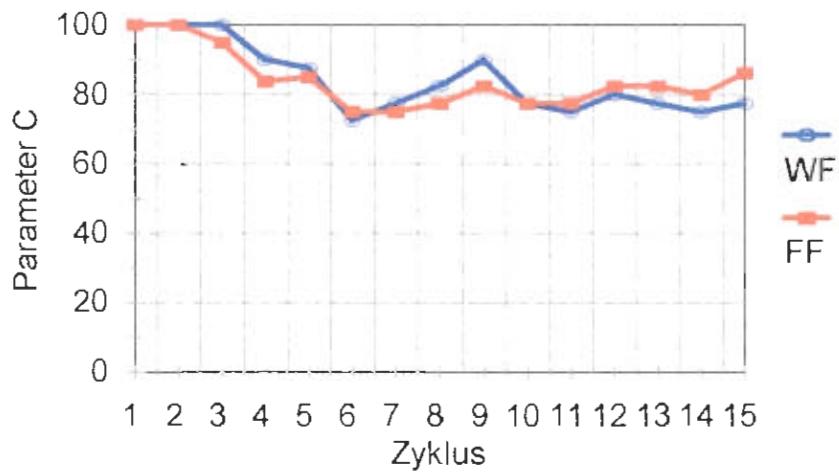


Abbildung 1 Streßtest: Funktionalitätsparameter C

System B

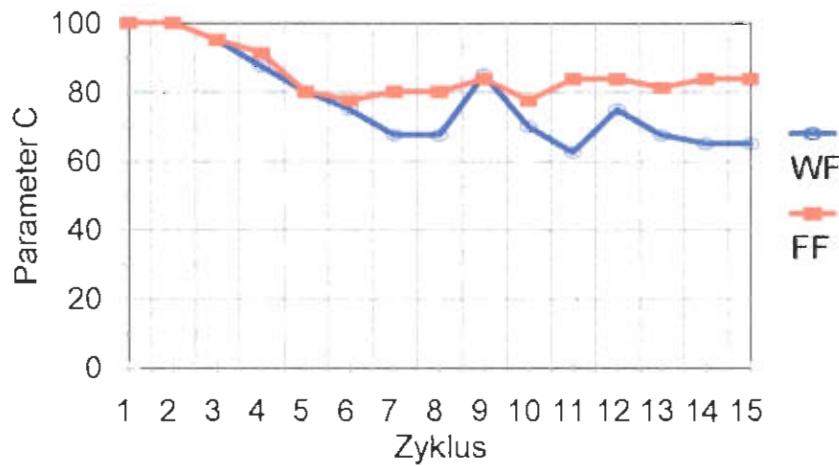


Abbildung 2 Streßtest: Funktionalitätsparameter C

System C

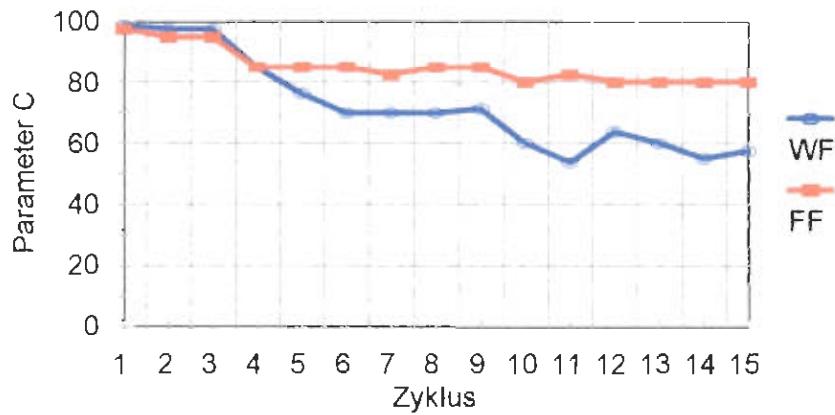


Abbildung 3 Streßtest: Funktionalitätsparameter C

Der Glanzgrad der Beschichtungen (Meßgeometrie 60°) verändert sich bei den Streßtests nur in geringem Ausmaß (Abb. 4).

Glanzgrad Meßgeometrie 60°

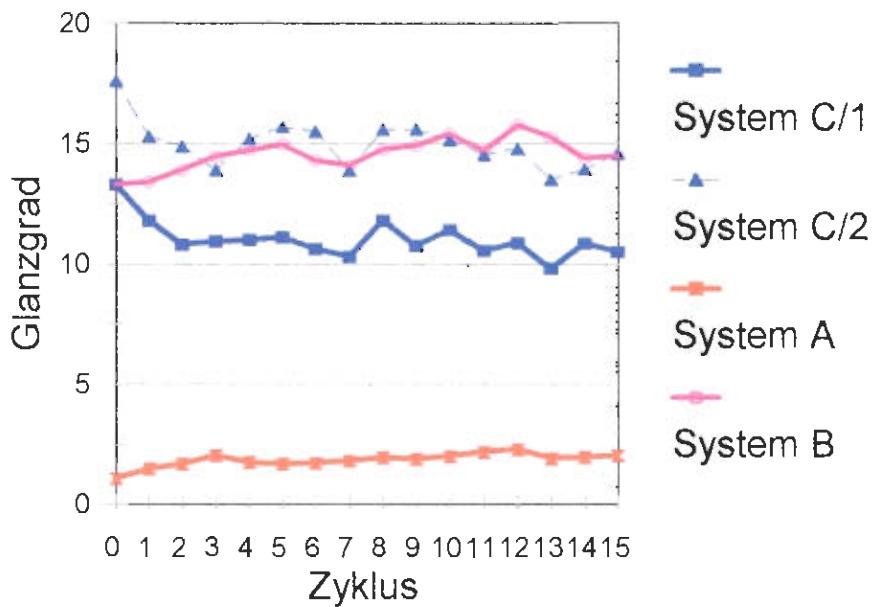


Abbildung 4 Streßtest: Änderungen des Glanzgrades

Bewertung der Ergebnisse

System A

Der Graffinet-Transparentlack (matt) (System A) führt nach der Applikation auf dem Roten Sandstein zu einer Farbtonvertiefung. Der Glanzgrad ändert sich durch das mattierte System. Gleichzeitig ist eine Abnahme der Oberflächenrauigkeit festzustellen.

Die Funktionalität des Anti-Graffiti-Systems ist beim Basistest (10 Farben) 100%, womit dieser Teil der Einstufungsprüfung der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. mit ausgezeichnetem Ergebnis erfüllt ist.

Während des Streßtests ist ein Abfall der Funktionalität gegenüber dem Filzstift (Farbe 7) zu beobachten. Trotzdem verbleibt das Gesamtniveau bis hin zur 15. Reinigung für die Festfelder auf einem ausgezeichneten und für die Wechselfelder auf einem sehr guten Niveau.

System B

Bei der Beschichtung des Probekörpers aus Rotem Mainsandstein mit Graffinet-Transparentlack (seidenmatt) (System B) wird erwartungsgemäß eine höhere Änderung des ursprünglichen Glanzgrades verursacht. Wiederum ist eine Farbtonverschiebung und eine im Vergleich zum Ausgangszustand verringerte Oberflächenrauigkeit zu beobachten.

Bei der Farbentfernung im Basistest konnte mit den vorgegebenen chemischen Graffitientfernern eine vollständige Reinigung erzielt werden, was wiederum als ein ausgezeichnetes Teilergebnis der Einstufungsprüfung zu bewerten ist.

Ähnlich wie beim System A war während des Streßtest eine Abnahme der Funktionalität festzustellen. Auf den Wechselfeldern werden die Anforderungen erfüllt, während auf den Festfeldern sogar ein ausgezeichnetes Reinigungsergebnis zu beobachten war.

System C

Die pigmentierte Variante (Graffinet Farblack weiß, seidenmatt) (System C) bildet nach Applikation auf den Betonprobesteinen einen einheitlichen Schutzfilm aus.

Der Basistest belegt eine sehr hohe Funktionalität (C = 97 bzw. 98), so daß dieser Teil der Einstufung als „ausgezeichnet“ klassifiziert werden kann.

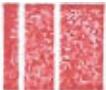
Bei der Durchführung des Streßtest waren partielle Ablösungen der obersten Bereiche der Schutzschicht festzustellen. Trotzdem sind die erzielten Reinigungsergebnisse auf den Wechselfeldern als ausreichend und auf den Festfeldern als ausgezeichnet zu bewerten.

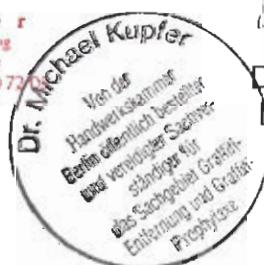
Aus dem vorliegenden Untersuchungsbericht BAM-Nr. VII.1/26138/1 vom 26.10.1999 können Angaben zur Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ des Farblacksystems entnommen werden (Anlage:Tabelle 3). Mit Hilfe der festgestellten Verbrauchsmengen sowie der daraus möglichen Abschätzung der Gesamtschichtdicke ergeben sich s_D zwischen 0,4 und 0,8 m. Dies bedeutet, daß bei der praktischen Anwendung des Anti-Graffiti-Systems Beschichtungen entstehen, die sich im Grenzbereiche zwischen der Klasse wasserdampfdurchlässig und der Klasse wasserdampfbremsend befinden¹.

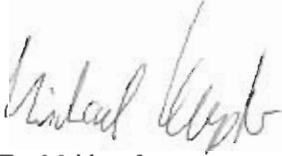
Analog kann man für den Transparentlack (matt) mit Hilfe der vorliegenden μ -Werte (Untersuchungsbericht BAM-Nr. VII.1/26138/1 vom 26.10.1999²) und dem Verbrauch auf s_D -Werte zwischen 0,07 und 0,17 m schließen. Dies wiederum sind Ergebnisse, die sich im Grenzbereich mikroporös und wasserdampfdurchlässig bzw. nur wasserdampfdurchlässig bewegen.

Zusammenfassung

Die untersuchten Anti-Graffiti-Systeme A bis C erfüllen die Forderungen der Einstufungsprüfung der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende bzw. oberflächenbildende Anti-Graffiti-Systeme.


Labor Dr. Kupfer
Naturwissenschaftliche Untersuchung und Beratung
Bau - Sanierung - Restaurierung - Denkmalpflege
Frankfurter Allee 18 · 10247 Berlin · Tel/Fax 030/5 50 72 0




Dr.M.Kupfer
Laborleiter

-
- ¹ Derzeit werden die Bewertungskriterien der Wasserdampfdurchlässigkeit von permanenten Anti-Graffiti-Systemen durch die Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. überarbeitet. Dabei steht auch die Einbeziehung der DIN EN ISO 7783 zur Diskussion.
- ² Nach Aussage des Auftraggebers besaß der untersuchte Transparentlack den Glanzgrad matt.

Teil B Oberflächenschützende Produkte zur Graffiti prophylaxe (Stand 22.05.00)

Inhaltsverzeichnis

1	Definition	3
2	Vorbemerkung	3
3	Geltungsbereich	3
4	Bewertung der Produkte zur Graffiti prophylaxe	3
4.1	Bereitstellung von Produktproben zur Prüfung	3
4.2	Stoffkenndaten	4
4.2.1	Rezepttreue	4
4.2.2	Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen	4
4.2.3	Bestimmung des thermischen Verhaltens des nichtflüchtigen Rückstands	4
4.2.4	Bestimmung des Verbrauchs an Graffiti schutzmittel	4
4.2.5	Mikroskopische Bewertung der Trennschichten	4
4.3	Ablauf von Prüfungen für Graffiti prophylaxesysteme	5
5	Einstufungsprüfung	5
5.1	Bestimmung der Maßzahl A	5
5.1.1	Definition	5
5.1.2	Durchführung	6
5.1.3	Bewertung	7
5.2	Bestimmung der Maßzahl B	7
5.2.1	Definition	7
5.2.2	Auswertung	8
5.2.3	Bewertung	8
5.3	Bestimmung der Maßzahl C (Basistest)	9
5.3.1	Definition	9
5.3.2	Auswertung	9
5.3.3	Bewertung	11

5.4	Prüfung der mehrfachen Funktionalität von permanenten Schutzsystemen (Streißtest)	11
5.4.1	Definition	11
5.4.2	Durchführung	11
5.4.3	Bewertung	12
6	Prüfzyklus 1	13
6.1	Definition	13
6.2	Durchführung	13
6.3	Bewertung	13
6.4	Abfassung des Prüfzeugnis	13
7	Prüfzyklus 2	14
7.1	Definition	14
7.2	Durchführung	14
7.3	Bewertung	14
7.4	Abfassung des Prüfzeugnis	14
8	Prüfzyklus 3	14

1 Definition

Materialien für die Graffiti prophylaxe werden als oberflächenschützende Systeme bezeichnet, wenn sie

- nach Applikation die Eigenschaften der Baustoffoberfläche so verändern, daß mit einer auf die verwendeten Graffiti prophylaxemittel abgestimmten Reinigungstechnologie, Farbschmierereien im Vergleich zur unbehandelten Baustoffoberfläche besser entfernt werden können
- das optische Erscheinungsbild der Baustoffoberfläche nach der Applikation der Graffiti prophylaxe im Vergleich zur unbehandelten Baustoffoberfläche in seinen für den Baustoff typischen, strukturellen Eigenschaften nicht verändern.

2 Vorbemerkung

Für die Bewertung werden Produkte zur Graffiti prophylaxe ausgeschlossen, wenn diese konstitutionelle Bestandteile (Inhaltsstoffe) enthalten, die in der Bekanntmachung der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach § 4a Abs. 1 in ihrer jeweils gültigen Fassung aufgeführt oder nach § 4a Abs. 3 Gefahrstoffverordnung eingestuft und als sehr giftig (T+), giftig (T), krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend gekennzeichnet werden müssen sowie im Katalog wassergefährdender Stoffe in der jeweils gültigen Fassung oder im Sicherheitsdatenblatt in die Wassergefährdungsklasse 3 eingestuft sind. Das entsprechende EU-Sicherheitsdatenblatt ist der Produktprobe beizufügen.

3 Geltungsbereich

Diese Bewertungsgrundlage gilt für Produkte zur Graffiti prophylaxe im Innen- und Außeneinsatz, für die Graffiti prophylaxe von diversen, im Hoch-, Tief- und Brückenbau typischen Untergründen (Naturstein, technische Steine, Beton, mineralische und kunststoffvergütete Putze, ggf. Hartholz). Als Kriterien für die prinzipielle gütegesicherte Nutzbarkeit der Graffiti schutzmittel werden Rezepturtreue, die Beeinflussung der Materialeigenschaften des behandelten Untergrunds und die Funktionalität herangezogen.

4 Bewertung der Produkte zur Graffiti prophylaxe

4.1 Bereitstellung von Produktproben zur Prüfung

Von den für die Bewertung vorgesehenen Graffiti prophylaxemitteln sind dem Prüfinstitut vom Hersteller mindestens 2 kg für die Prüfung zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren sind das EU-Sicherheitsdatenblatt und ein technisches Merkblatt aus dem hervorgeht, für welche Untergründe das Mittel in Frage kommt und wie es anzuwenden ist, der Probe beizufügen.

4.2 Stoffkenndaten

4.2.1 Rezepttreue

Der Güteausschuß der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. legt für eine Übergangszeit die Analysemethodik zur Charakterisierung der Produkte individuell fest.

4.2.2 Bestimmung des Gehalts an nichtflüchtigen Anteilen

Es werden 15 g des Graffitischutzsystems (bei mehrkomponentigen Systemen aus der Anmischung zu entnehmen) auf 10 mg genau in eine Petrischale eingewogen und an einer luftzugfreien Stelle bei Raumtemperatur aufgestellt. Durch tägliche Wägungen bis zur Gewichtskonstanz wird der Gewichtsverlust ermittelt. Der Rückstand in der Petrischale wird bezogen auf die Einwaage in M.-% angegeben. Es sind jeweils 3 Einzelproben zu bestimmen.

Der Rückstand wird für das Protokoll in bezug auf Farbe, Konsistenz und Klebrigkeit beschrieben.

4.2.3 Bestimmung des thermischen Verhaltens des nichtflüchtigen Rückstands

Auf einem Heiztisch wird eine Probe des nichtflüchtigen Rückstands (4.2.2) von 20 bis 200°C erwärmt, wobei mikroskopisch mögliche Wandlungen von Farbe und Konsistenz festzustellen und zu protokollieren sind.

4.2.4 Bestimmung des Verbrauchs an Graffitischutzmittel

Bei der Präparation der Probelplatten wird der Verbrauch an Graffitischutzmittel ermittelt und bezogen auf die Fläche in g/m² (feucht) angegeben.

4.2.5 Mikroskopische Bewertung der Trennschichten

Bei Materialien zur Graffitiprohylaxe, die in die Klasse der Trennschichtbildner eingeordnet werden können, ist die Trennschicht in bezug auf Homogenität, Überbrückung von Oberflächenfehlstellen sowie das Auftreten von Schwundrissen mikroskopisch zu begutachten und das Ergebnis im Protokoll in qualifizierter Form (z.B. Angabe der Rißgrößen) festzuhalten

4.3 Ablauf von Prüfungen für Graffitiprophylaxesysteme

Bedingt durch die notwendigen Wartezeiten bei der natürlichen Bewitterung wird folgender Ablauf der Prüfung von Graffitischutzsystemen festgelegt.

Tabelle 1	
	Inhalt
Einstufungsprüfung (Ausführungszeit ca. 4 Wochen)	<ul style="list-style-type: none">• Ermittlung der Stoffkennwerte• Bestimmung der Maßzahlen A, B und C (unbewitterte Untergründe)• Durchführung des Streßtest bei permanenten Schutzsystemen• <u>Achtung: führt allein zu keinem akzeptierten Prüfzeugnis</u>
Prüfzyklus 1 (Ausführungszeit ca. 3,5 Monate)	<ul style="list-style-type: none">• Einstufungsprüfung• Bestimmung von A und C sowie Durchführung des Streßtest bei permanenten Schutzsystemen nach natürlicher Kurzbewitterung (3 Monate) bzw. zugelassener künstlicher Bewitterung
Prüfzyklus 2 (Ausführungszeit ca. 1 Jahr)	<ul style="list-style-type: none">• Prüfzyklus 1• Bestimmung von A und C sowie Durchführung des Streßtest bei permanenten Schutzsystemen nach natürlicher Bewitterung (1 Jahr) bzw. zugelassener künstlicher Bewitterung
Prüfzyklus 3	<ul style="list-style-type: none">• Prüfzyklus 2• Untersuchungen zur Reversibilität• Untersuchungen zur Wasseraufnahmekapazität• Mikrobiologische Aspekte

5 Einstufungsprüfung

Die Ergebnisse jedes Untersuchungsschritts in der Einstufungsprüfung gehen jeweils in eine Maßzahl ein. Die Maßzahl A beschreibt die optische Änderung/Beeinflussung des Untergrunds, die Maßzahl B die Beeinflussung der Wasserdampfdurchlässigkeit und die Maßzahl C für Ergebnisse des Funktionstests.

5.1 Bestimmung der Maßzahl A (optische Änderung/Beeinflussung)

5.1.1 Definition

Bei der Bewertung der optischen Änderung/Beeinflussung werden Eigenschaften des Untergrundmaterials nach der Behandlung mit einem Graffitiprophylaxesystem in bezug auf den Ausgangszustand charakterisiert. Für die Bestimmung von Kennzahlen wird eine feste Bewertungsskala entsprechend DIN 53 230 definiert. Der Anfangswert ist die trockene unbehandelte Oberfläche des Probekörpers (Kennzahl 0). Kennzahlen werden für die Farbe, den Glanz und die Textur ermittelt.

5.1.2 Durchführung

Nach der Applikation des Graffiti-Schuttmittels und der definierten Trockenzeit werden die entsprechenden Kennzahlen (KZ) nach den in Tabelle 7 angegebenen Kriterien gestützt auf Meßmethoden für Farbänderungen nach DIN 5033, für den Glanz nach DIN 67530 und die Rauigkeit nach DIN ISO 4287 und 4288 ermittelt und nach der Formel (3) in eine Maßzahl A umgerechnet.

$$A = 20 \times ((5 - KZ^{\text{Farbe}}) + (5 - KZ^{\text{Glanz}}) + (5 - KZ^{\text{Textur}})) / 3 \quad (3)$$

Parameter Farbe:

Optisch bestimmbarer Farbton des Untergrunds nach Applikation und Ausbildung des Schutzsystems im Vergleich zum optisch bestimmbarer Farbton unmittelbar vor Applikation des Schutzsystems (Kennzahl 0)

Parameter Glanz:

Optisch bestimmbarer Glanz nach Applikation und Ausbildung des Schutzsystems im Vergleich zum optisch bestimmbarer Glanz unmittelbar vor Applikation des Schutzsystems (Kennzahl 0)

Parameter Textur:

Oberflächenstruktur (Rauigkeit) nach Applikation und Ausbildung des Schutzsystems im Vergleich zur optisch erkennbaren Oberflächenstruktur unmittelbar vor Applikation des Schutzsystems (Kennzahl 0)

Bewertungsmaßstab

Kennzahl 0:	keine Änderung/Beeinflussung
Kennzahl 1:	sehr geringe Änderung/Beeinflussung
Kennzahl 2:	eher geringe Änderung/Beeinflussung
Kennzahl 3:	mittlere Änderung/Beeinflussung
Kennzahl 4:	starke Änderung/Beeinflussung

Tabelle 2 Definition und Bewertungsmaßstab

Für die Bestimmung sind 2 Probekörper zu berücksichtigen.

Durch Mittelung der Bewertungsdurchgänge können gebrochene Maßzahlen entstehen. Es wird prinzipiell auf eine Kommastelle gerundet. Die Maßzahl A kann maximal 100 Punkte betragen.

Eine Indizierung der Maßzahl A in A_i (i = Anzahl von Reinigungszyklen) ist beim Streßtest für permanente Systeme möglich und gibt die Anzahl durchgeführter Reinigungszyklen an.

Beispiel: Die Angabe A_6 bedeutet die Bewertung der optischen Beeinflussung nach sechs Reinigungszyklen

Tabelle 3

5.1.3 Bewertung

Die optische Beeinflussung der behandelten Untergründe wird in der Praxis sehr unterschiedlich aufgenommen. Deshalb bleibt es den Verantwortlichen am konkreten Objekt vorbehalten, die in der Maßzahl A festgestellte Änderung oder Beeinflussung des optischen Erscheinungsbildes als tolerierbar oder nicht tolerierbar, als akzeptabel oder gar als wünschenswert zu bewerten.

5.2 Bestimmung der Maßzahl B (Einfluß auf Wasserdampfdurchlässigkeit)

5.2.1 Definition

Der Einfluß eines Graffitiprophylaxesystems auf die Wasserdampfdurchlässigkeit wird in einem vereinfachten Versuchsaufbau mit Probekörpern aus gebranntem Ton (Höhe 6 bis 6,5 cm, Außendurchmesser 6,5 bis 7 cm, Trockenmasse zwischen 77 und 83 g) gemessen.

Der ausgewählte Probekörper wird ohne vorhergehende Behandlung analog zu Abb. 1 nach Beladung des abgeschirmten Innenraums mit Wasser unter klimatisierten Bedingungen (20 ± 2 °C, rel. Feuchte zwischen 45 und 55 %) gelagert. Aus der Messung des Masseverlustes ergibt sich die gewünschte Zeit-Masse-Funktion.

Nach Abschluß der Untersuchung wird der Probekörper mit dem Anti-Graffiti-System behandelt und nach Ausbildung der Schutzwirkung (vgl. Technisches Datenblatt) die geänderte Trockenmasse bestimmt. Anschließend erfolgt Beladung des abgeschirmten Innenraums mit Wasser (s. Abbildung 1). Während der Lagerung unter klimatisierten Bedingungen (20 ± 2 °C, rel. Feuchte zwischen 45 und 55 %) wird wiederum aus der Messung des Masseverlustes die Zeit-Masse-Funktion bestimmt.

Die mathematische Auswertung der beiden ermittelten Funktionen ergibt bei Kenntnis der Oberfläche der behandelten Probekörper die Diffusionsstromdichte J , die unter bestimmten Voraussetzungen für die Berechnung von μ und, bei Kenntnis von der Schichtdicke s , auch für die Berechnung der diffusionsäquivalenten Luftschichtdicke s_d verwendet werden können.

Für jeden Versuchsdurchlauf sind drei zuerst unbehandelte und dann behandelte Probekörper sowie drei unbehandelte Referenzprobekörper, wobei alle sechs Probekörper in ihren Maßen und Trockenmassen möglichst nahe aneinander liegen sollen, zu verwenden und die erhaltenen Ergebnisse zu mitteln.

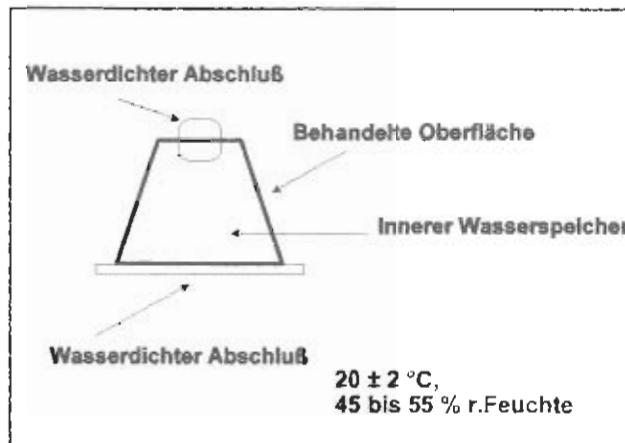


Abbildung 1

5.2.2 Auswertung

Die Auswertung wird im Vergleich der unbehandelten zu den behandelten Probekörpern durchgeführt, wobei der erhaltene s_d -Wert des behandelten Probekörpers zusammen mit dem Verbrauch (Trockenwert g/m^2) anzugeben ist. Die Ergebnisse der Referenzprobekörper (Masse-Zeit-Funktion) sind ebenfalls anzugeben.

5.2.3 Bewertung

Der ermittelte s_d -Wert kann in 4 Klassen (Tabelle 4) eingeordnet werden.

Tabelle 4			
Klasse	s_d in m	Einstufung als	Maßzahl B
1	< 0,1	mikroporös + wasserdampfdurchlässig	100
2	0,1 - 0,5	wasserdampfdurchlässig	80
3	0,5 - 2,0	wasserdampfbremsend	60
4	> 2,0	wasserdampfdicht	20

Die entsprechend dieser Tabelle erreichbare Maßzahl B kann maximal 100 sein.

Die Maßzahl B soll als Charakteristikum des Graffitiprophylaxesystems aufgefaßt werden und deshalb nur als Anhaltspunkt bei der Entscheidung über die Auswahl von Anti-Graffiti-Systemen am konkreten Objekt gelten.

5.3 Bestimmung der Maßzahl C (Basistest)

5.3.1 Definition

Für die Durchführung des Funktionstests werden zehn mindestens 20 cm² große Probegraffiti aufgebracht. Dabei kommen die Farbmittel aus Teil A, Tabelle 1 zur Anwendung. Die Farbproben müssen sich bis zur vollständigen Trocknung mindestens 7 Tage bei Raumtemperatur auf den Untergründen befinden. Die Entfernung der Farbproben erfolgt anschließend entsprechend der im technischen Datenblatt festgelegten Technologie.

5.3.2 Auswertung

Für die Bewertung der Reinigungsleistung wird eine feste Bewertungsskala entsprechend DIN 53 230 definiert. Der Anfangswert ist

- bei permanenten Schutzsystemen die optisch farbfreie, mit dem Graffitienschutzsystem behandelte Oberfläche des Probekörpers (Kennzahl 0)
- bzw. bei semipermanenten und temporären Schutzsystemen die optisch farbfreie Oberfläche des Probekörpers (Kennzahl 0).

Durch die definierte Aufbringung von verschiedenen Farbmitteln wird der Endzustand erreicht (Kennzahl 5). Nach der im jeweiligen technischen Datenblatt festgelegten Reinigungsprozedur soll

- bei permanenten Schutzsystemen durch die Entfernung der Farbmittel wieder die optisch farbfreie mit dem Graffitienschutzsystem behandelte Oberfläche des Probekörpers (Kennzahl 0)
- bzw. bei semipermanenten und temporären Schutzsystemen durch die Entfernung der Farbmittel wieder die optisch farbfreie Oberfläche des Probekörpers (Kennzahl 0) erreicht werden.

Das Reinigungsergebnis wird durch eine Kennzahl erfaßt, die nach folgenden Kriterien mit Hilfe eines TV-Mikroskops bzw. einer Lupe (Vergrößerungsfaktor 6x) sowie eine spektrophotometrische Farbmessung bestimmt wird:

Kennzahl 0 :	vollständige Entfernung der Farbmittel (100 %)
Kennzahl 0,5:	vereinzelt kleine punktförmige Farbrückstände
Kennzahl 1:	punktförmige Farbrückstände; bei Filzstiften blasser Schatten
Kennzahl 1,5:	einzelner flächenförmiger Farbrückstand (Reinigung > 90 %)
Kennzahl 2:	flächenförmige Farbrückstände: bei Filzstiften umrissener Schatten
Kennzahl 3:	deutliche Erkennbarkeit der Farbmuster; farbiger Umriß deutlich erkennbar (Reinigung 30 bis 75 %)
Kennzahl 4:	geringe Beeinflussung der Oberfläche durch den Reinigungsprozeß (Reinigung < 30%)
Kennzahl 5:	keine Reinigung

Tabelle 5 Bewertungsmaßstab

Für die Bestimmung sind 2 unabhängige Probefelder zu berücksichtigen.

Aus den einzelnen Kennzahlen ($KZ^{\text{Farbe 1 bis Farbe 10}}$) wird die Maßzahl C nach folgender Formel (4) bestimmt:

$$C = 2 \times ((5 - KZ^{\text{Farbe 1}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 2}}) + \dots + (5 - KZ^{\text{Farbe 9}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 10}})) \quad (4)$$

Durch Mittelung der Bewertungsdurchgänge können gebrochene Maßzahlen entstehen. Es wird prinzipiell auf eine Kommastelle gerundet. Die Maßzahl C kann maximal 100 Punkte betragen.

Die Funktionalität beim Streßtest wird mit vier der insgesamt zehn definierten Farbmittel durchgeführt, weshalb in diesem Fall die Formel (5) zur Bestimmung von C anzuwenden ist.

$$C = 5 \times ((5 - KZ^{\text{Farbe 1}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 2}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 3}}) + (5 - KZ^{\text{Farbe 4}})) \quad (5)$$

Eine Indizierung der Maßzahl C in C_i (i = Anzahl von Reinigungszyklen) ist beim Streßtest für permanente Systeme möglich und gibt die Anzahl durchgeführter Reinigungszyklen an.

Beispiel:	Die Angabe C_6 bedeutet die Bewertung der Funktionalität nach sechs Reinigungszyklen
-----------	--

Tabelle 6

5.3.3 Bewertung

Funktionalität C_i	verbale Bewertung
< 70	nicht bestanden
> 70	Einstufungsprüfung bestanden
> 75	Einstufungsprüfung mit gutem Ergebnis bestanden
> 80	Einstufungsprüfung mit sehr gutem Ergebnis bestanden
> 90	Einstufungsprüfung mit ausgezeichnetem Ergebnis bestanden

5.4 Prüfung der mehrfachen Funktionalität von permanenten Schutzsystemen (Streßtest)

5.4.1 Definition

Permanente Schutzsysteme sind für mehrfache, aufeinander folgende Graffiti-entfernungen ausgelegt. Dabei wird eine Graffiti-entfernung als vollständiger Reinigungszyklus bezeichnet, wenn er alle für die Reinigung des konkreten Schutzsystems vom Hersteller vorgegebenen Einzelschritte umfaßt. Eine Verbesserung des Reinigungsergebnisses im konkreten Reinigungszyklus durch Nacharbeit ist zulässig, wenn Reinigungsmittel bzw. Reinigungstechnologie im technischen Datenblatt des Schutzsystems benannt sind.

Die Durchführung mehrerer Reinigungszyklen unter definierten Bedingungen wird als Streßtest bezeichnet. Bei der Durchführung des Streßtests sind Bereiche zu kennzeichnen, auf die das ausgewählte Farbmittel nach der Reinigung stets wieder aufgetragen wird (Festfeld). Zusätzlich sind Bereiche zu berücksichtigen, auf die in stetigem Wechsel nach der Reinigung unterschiedliche Farbmittel aufgetragen werden (Wechselfelder).

Die Ergebnisse der Funktionalität auf den Wechselfeldern wird mit denen der Festfelder verglichen.

5.4.2 Durchführung

Auf dem trockenen, mit dem permanenten Schutzsystem behandelten Untergrund werden mit einer Schablone vier Farbmittel im Bereich der Festfelder sowie im Bereich der Wechselfelder aufgebracht. Die Farbproben verbleiben mindestens 12 Stunden, aber höchstens 24 Stunden auf den Untergründen. Die Entfernung der Farbmittel erfolgt anschließend entsprechend der im technischen Datenblatt festgelegten Technologie.

Nach Beendigung jedes Reinigungszyklus werden die Maßzahl A (optische Änderung, gem. 5.1) und die Maßzahl C (Funktionalität, gem. 5.3) bestimmt und protokolliert.

Die Aufbringung neuer Graffiti erfolgt nach der Trocknung des gereinigten Untergrundes frühestens 2 Stunden nach der Reinigung. Dabei werden auf den Wechselfeldern stetig in der Reihenfolge 1,2,3,4 abwechselnd die jeweiligen Farben appliziert. Auf den Festfeldern erfolgte der Farbauftrag stets mit derselben Farbe.

Unter praktischen Gesichtspunkten kann im allgemeinen nach 15 Reinigungszyklen die Streißprozedur abgeschlossen werden.

Das Endergebnis wird in der Form A_i bzw. C_i (i = Anzahl der Reinigungszyklen) angegeben.

5.4.3 Bewertung

Die Prüfung der mehrfachen Funktionalität von permanenten Schutzsystemen gilt unter folgenden Bedingungen als bestanden:

Anzahl Reinigungszyklen	Funktionalität C_i (gem. 5.3) auf den Festfeldern	verbale Bewertung
< 5	< 65	nicht bestanden
5	> 65	Einstufungsprüfung bestanden
6 bis 10	> 70	Einstufungsprüfung mit gutem Ergebnis bestanden
11 bis 14	> 75	Einstufungsprüfung mit sehr gutem Ergebnis bestanden
15 und mehr	> 80	Einstufungsprüfung mit ausgezeichnetem Ergebnis bestanden

Dabei darf die jeweilige Funktionalität C auf den Wechselfeldern maximal 10 Bewertungspunkte unter der Funktionalität auf den Festfeldern liegen.

5.5 Abfassung des Untersuchungsberichtes

Im Untersuchungsbericht zur Einstufungsprüfung bei Graffitiprophylaxesystemen sind folgende Einzelpunkte anzugeben:

- Aussagen zur Rahmenrezeptur entsprechend EU-Sicherheitsdatenblatt
- ausgewiesenes Einsatzgebiet laut technischem Datenblatt
- Angabe des nichtflüchtigen Anteils in M.-%
- Bestimmung des thermischen Verhaltens des nichtflüchtigen Rückstands
- Angabe des Verbrauchs bei der Präparation der Probepplatten
- Angaben zu mikroskopischen Begutachtung bei Trennschichtbildnern
- Angabe der Maßzahlen A, B und C und Einordnung nach Tabelle 7
- Einordnung in die Klasse der Wasserdampfdurchlässigkeit bei Berücksichtigung der ermittelten Verbräuche

- Aussagen zu Besonderheiten im Umgang mit den Materialien (Arbeitsschutz)
- Aussagen zur Handhabbarkeit (Etikettierung, Verpackung)
- Als Kopie sind die EU-Sicherheitsdatenblätter und das technische Datenblatt beizulegen
- Die Probekörper sind in der Übersicht sowie in ausgewählten Details vor und nach der Reinigung ausreichend fotografisch zu dokumentieren

6 Prüfzyklus 1

6.1 Definition

Als Prüfzyklus 1 wird die Ermittlung der Stoffkennwerte (s. Punkt 4), die Durchführung der Einstufungsprüfung (s. Punkt 5) und zusätzlich eine natürliche Bewitterung der Probeplatten innerhalb von drei Monaten angesehen. Für eine Übergangszeit kann der Güteausschuß der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. alternativ künstliche Bewitterungszyklen zulassen.

6.2 Durchführung

Die Ermittlung der Stoffkennwerte sowie die Einstufungsprüfung wird entsprechend den Punkten 4 und 5 realisiert.

Für die natürliche Bewitterung sind Probeplatten mit dem Graffitischutzsystem zu präparieren und senkrecht mit Ausrichtung nach Süden zu plazieren. Das seitliche Eindringen von Feuchtigkeit in die Probeplatte ist durch eine wasserdichte Bedachung auszuschließen.

Die optische Änderung der bewitterten Platten ist in den ersten 14 Tagen täglich und danach einmal wöchentlich zu protokollieren. Nach Ablauf der dreimonatigen Bewitterung sind die Maßzahlen A und C entsprechend Punkt 4 zu ermitteln. Permanente Schutzsysteme sind zusätzlich nach der Bewitterung dem Streßtest auszusetzen.

6.3 Bewertung

Der Güteausschuß der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. legt für eine Übergangszeit die Minimalanforderungen fest.

6.4 Abfassung des Prüfzeugnis

Im Prüfzeugnis zum Prüfzyklus 1 bei Graffitiprophylaxesystemen sind zusätzlich zu den unter Punkt 5.6 festgelegten Fakten folgende Einzelpunkte anzugeben:

- Angaben zu mikroskopischen Begutachtung bei Trennschichtbildnern nach der Bewitterung
- Angabe der Maßzahlen A und C nach der Bewitterung
- Die Probekörper sind in der Übersicht sowie in ausgewählten Details vor und nach der Bewitterung ausreichend fotografisch zu dokumentieren

Das Prüfzeugnis gilt 2 Jahre und kann nach Antrag jeweils für 2 Jahre (maximal zweimal) verlängert werden.

7 Prüfzyklus 2

7.1 Definition

Als Prüfzyklus 2 wird die Ermittlung der Stoffkennwerte (s. Punkt 4), die Durchführung der Einstufungsprüfung (s. Punkt 5) und zusätzlich eine natürliche Bewitterung der Probestplatten innerhalb von 12 Monaten angesehen. Für eine Übergangszeit kann der Güteausschuß der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. alternativ künstliche Bewitterungszyklen zulassen.

7.2 Durchführung

Die Ermittlung der Stoffkennwerte sowie die Einstufungsprüfung wird entsprechend den Punkten 4 und 5 realisiert.

Für die natürliche Bewitterung sind Probestplatten mit dem Graffitienschutzsystem zu präparieren und senkrecht mit Ausrichtung nach Süden zu plazieren. Das seitliche Eindringen von Feuchtigkeit in die Probestplatte ist durch eine wasserdichte Bedachung durch auszuschließen.

Die optische Änderung der bewitterten Platten ist in den ersten 14 Tagen täglich und danach einmal wöchentlich zu protokollieren. Nach Ablauf der zwölfmonatigen Bewitterung sind die Maßzahlen A und C entsprechend Punkt 4 zu ermitteln. Permanente Schutzsysteme sind zusätzlich nach der Bewitterung dem Streßtest auszusetzen.

7.3 Bewertung

Der Güteausschuß der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. legt für eine Übergangszeit die Minimalanforderungen fest.

7.4 Abfassung des Prüfzeugnis

Im Prüfzeugnis zum Prüfzyklus 2 bei Graffiti prophylaxesystemen sind zusätzlich zu den unter Punkt 5.6 festgelegten Fakten folgende Einzelpunkte anzugeben:

- Angaben zu mikroskopischen Begutachtung bei Trennschichtbildnern nach der Bewitterung
- Angabe der Maßzahlen A und C nach der Bewitterung
- Die Probekörper sind in der Übersicht sowie in ausgewählten Details vor und nach der Bewitterung ausreichend fotografisch zu dokumentieren

Das Prüfzeugnis gilt 2 Jahre und kann nach Antrag jeweils für 2 Jahre (maximal zweimal) verlängert werden.

8 Prüfzyklus 3

Der Güteausschuß setzt nach einer Übergangszeit die Kriterien für den Prüfzyklus 3 fest.



Foto 1 Roter Mainsandstein links System A; rechts System B (Basistest)



Foto 2 Roter Mainsandstein nach der 1. Reinigung

Michael Kupfer
Vorstellung
Handwerkammer
Bauwerkstätten
und verschieblicher
Sachverhalte
für
Schneid- und
Griff-
Prüfung

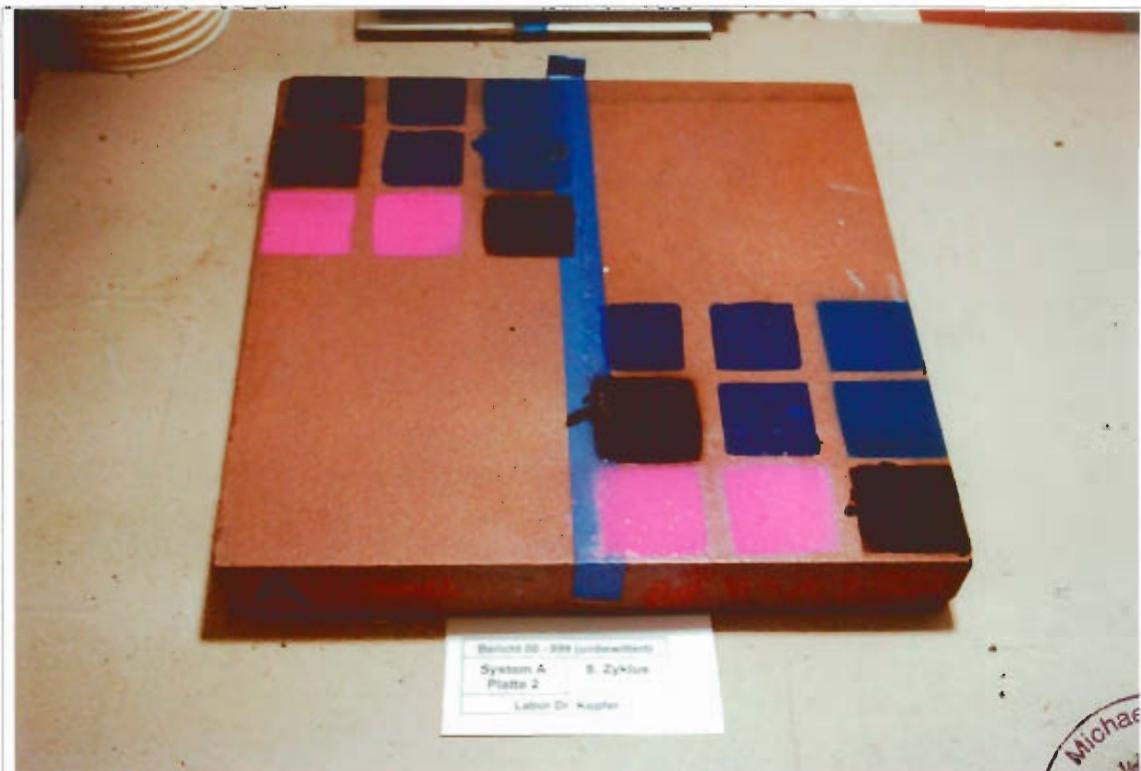


Foto 3 Roter Mainsandstein links System A; rechts System B (5. Reinigungszyklus)

Michael Kupfer
Verder
Platz...
Berlin öffentlich bestellter
und vereidigter Sachver-
ständiger für
Sachgebiet Gerat-
zerung und Gerat-
Prophylaxe

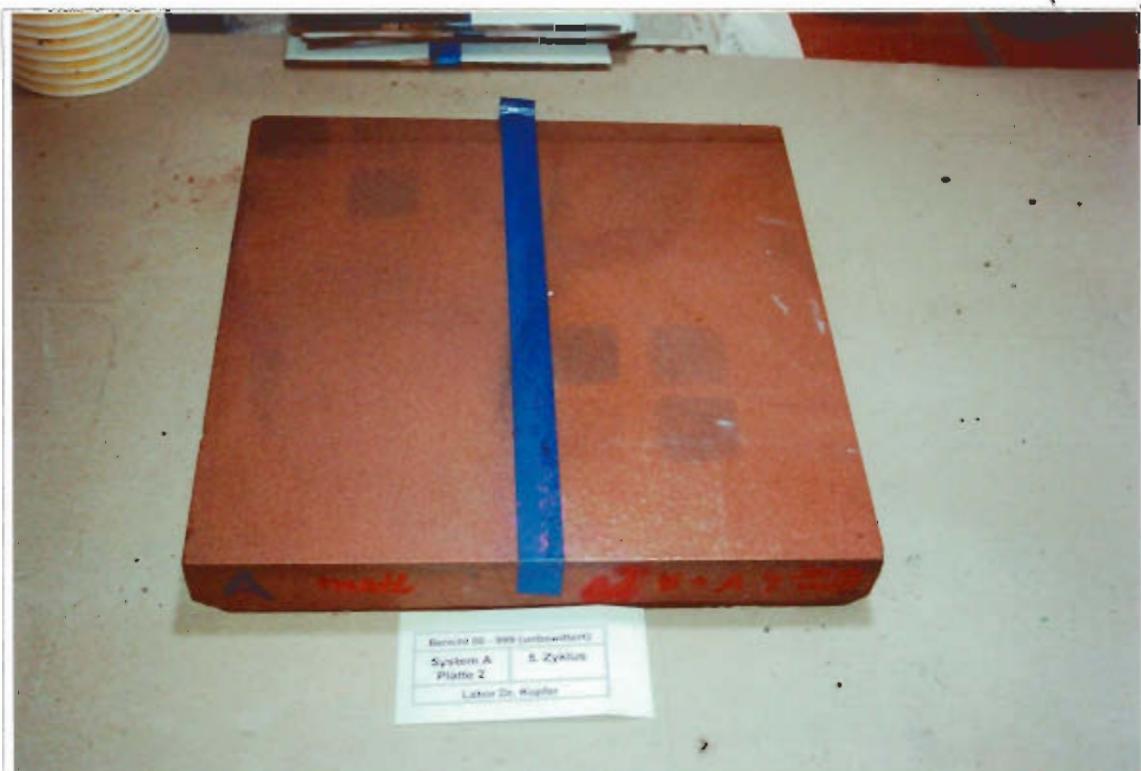


Foto 4 Roter Mainsandstein nach dem 5. Reinigungszyklus

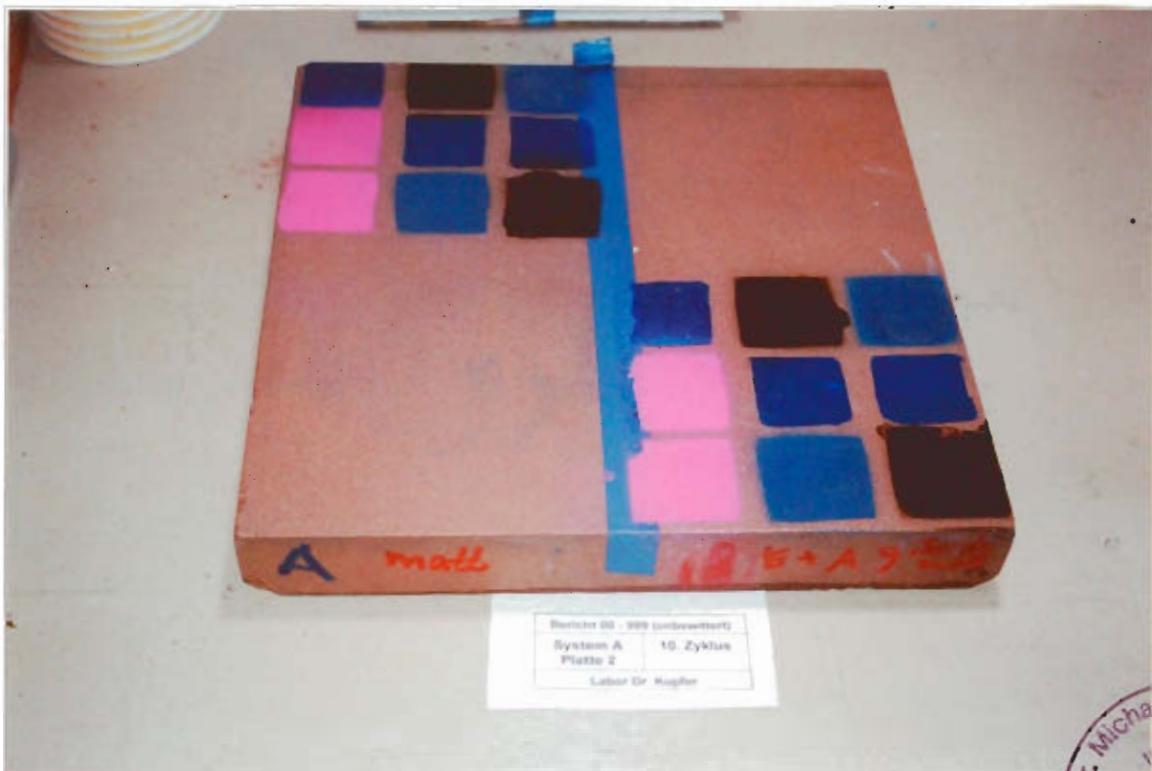


Foto 5 Roter Mainsandstein links System A; rechts System B (10. Reinigungszyklus)



Foto 6 Roter Mainsandstein nach dem 10. Reinigungszyklus

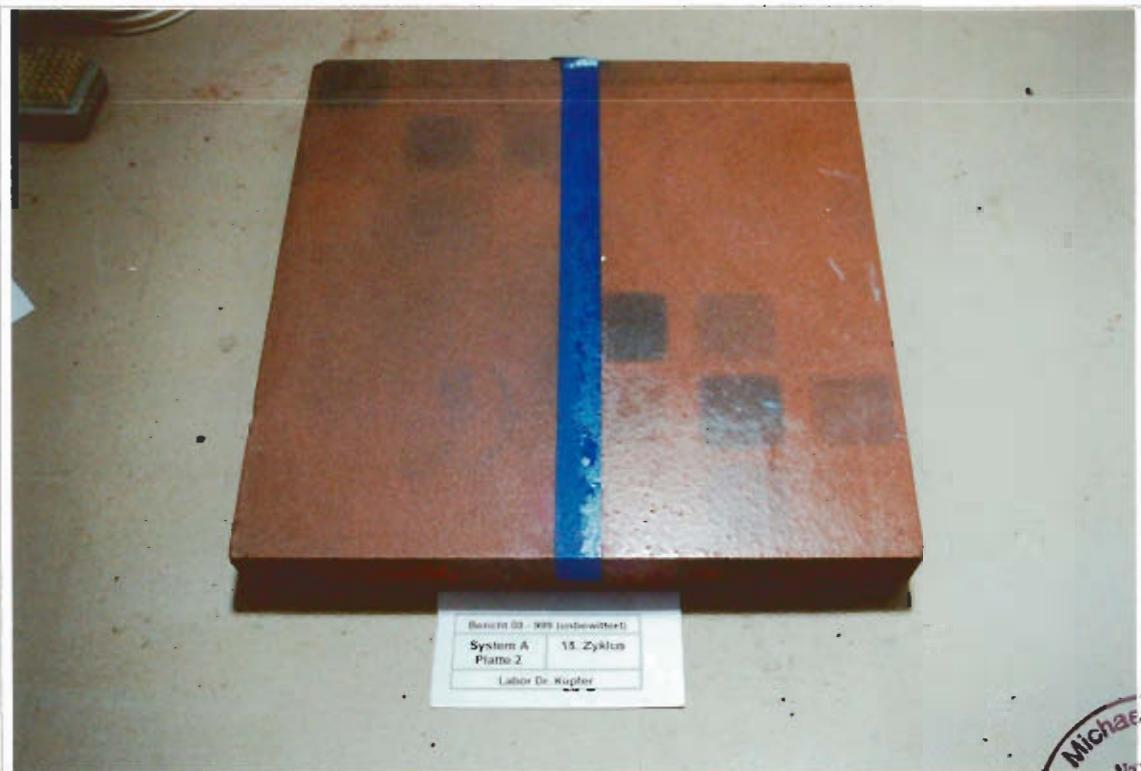


Foto 7 Roter Mainsandstein nach dem 15. Reinigungszyklus

Dr. Michael Kupfer
Vize der
Handwerkskammer
Berlin öffentlich bestellter
und vereidigter Sachver-
ständiger für
Sachgebiete Grafik-
Erhaltung und Grafik-
Prophylaxe

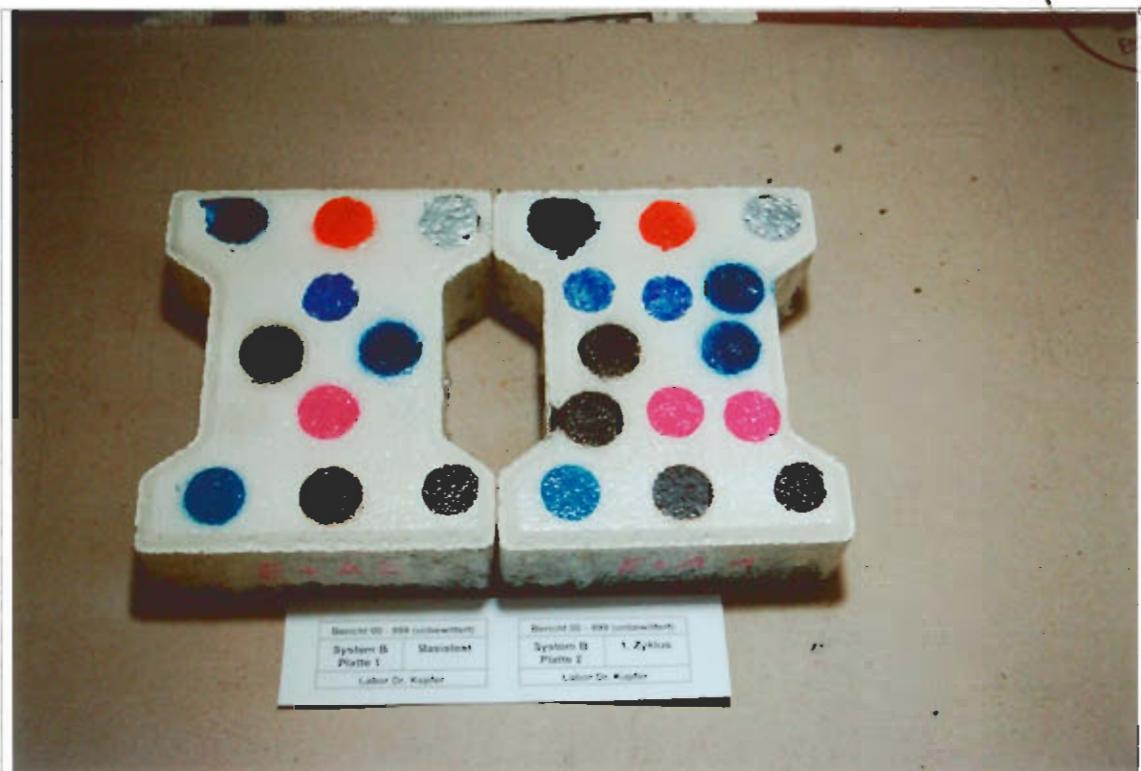


Foto 8 Betonwerkstein mit System C (Basisstest)

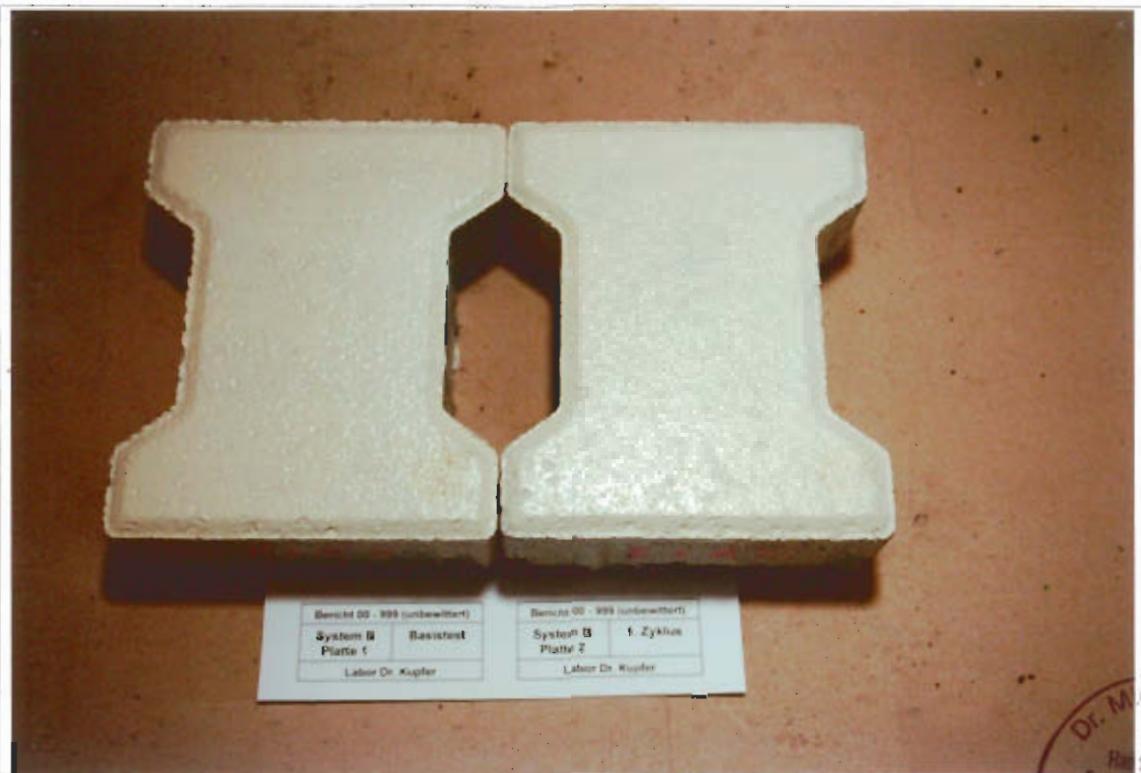


Foto 9 Betonwerkstein mit System C nach der 1. Reinigung

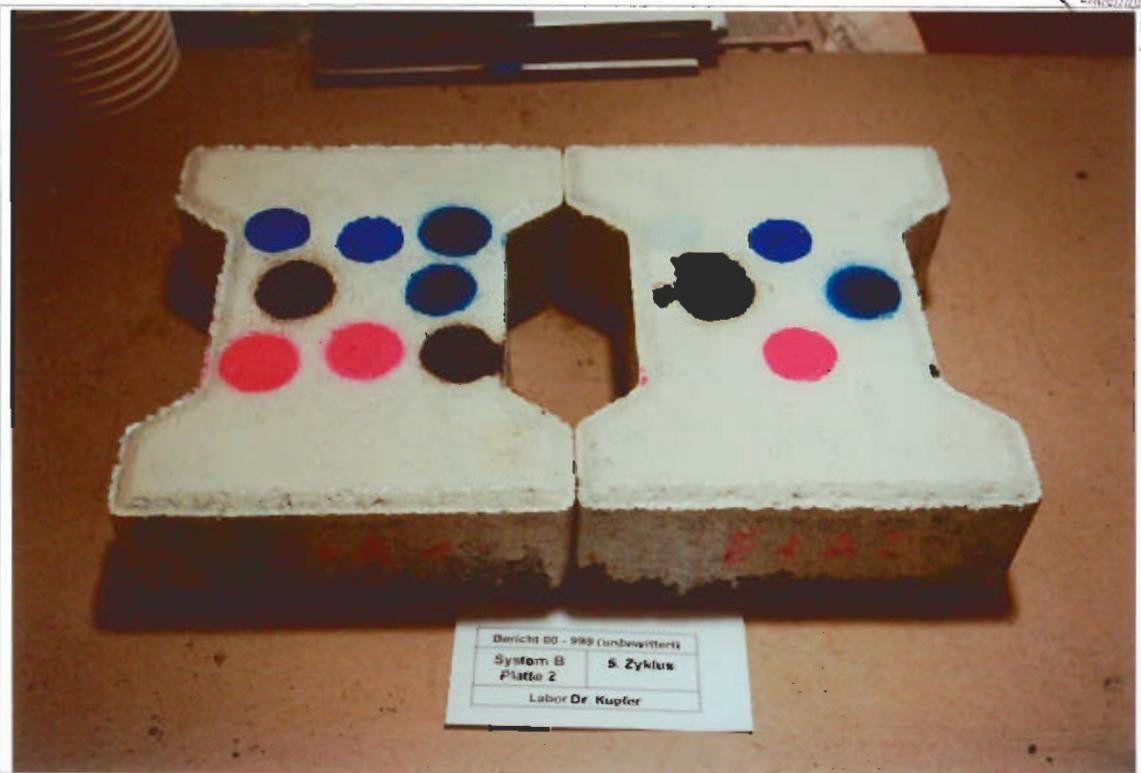


Foto 10 Betonwerkstein mit System C vor dem 5. Reinigungszyklus

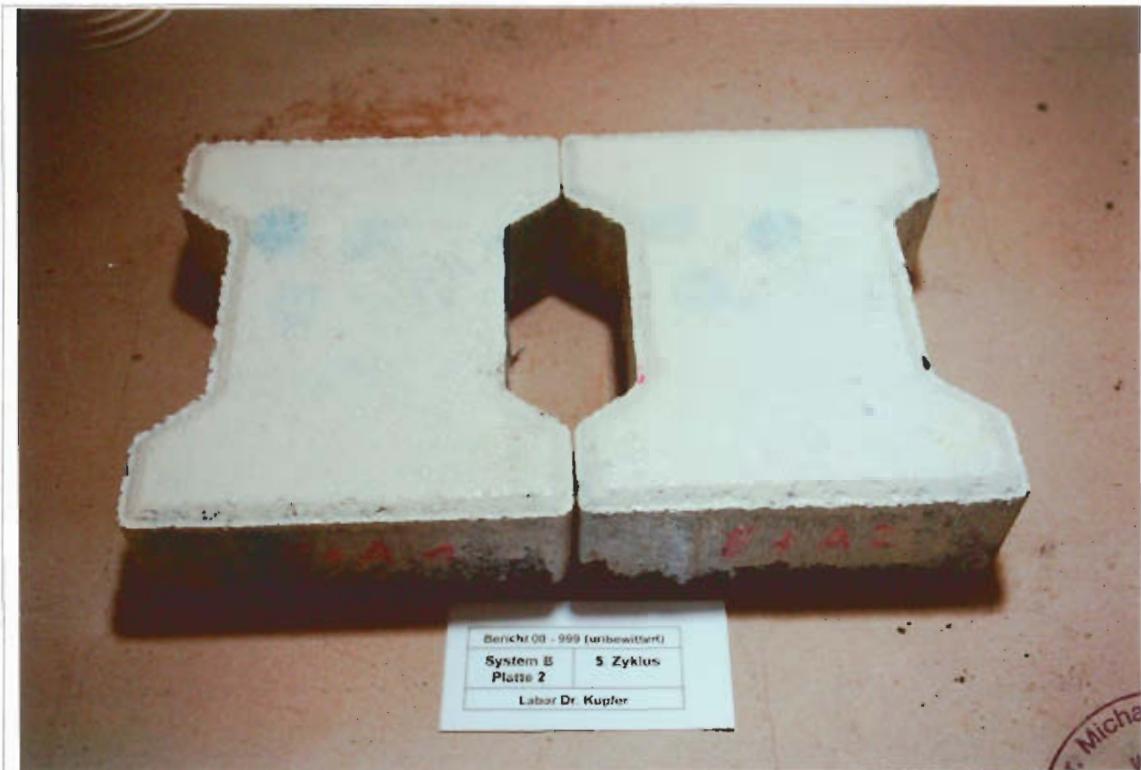


Foto 11 Betonwerkstein mit System C nach dem 5. Reinigungszyklus

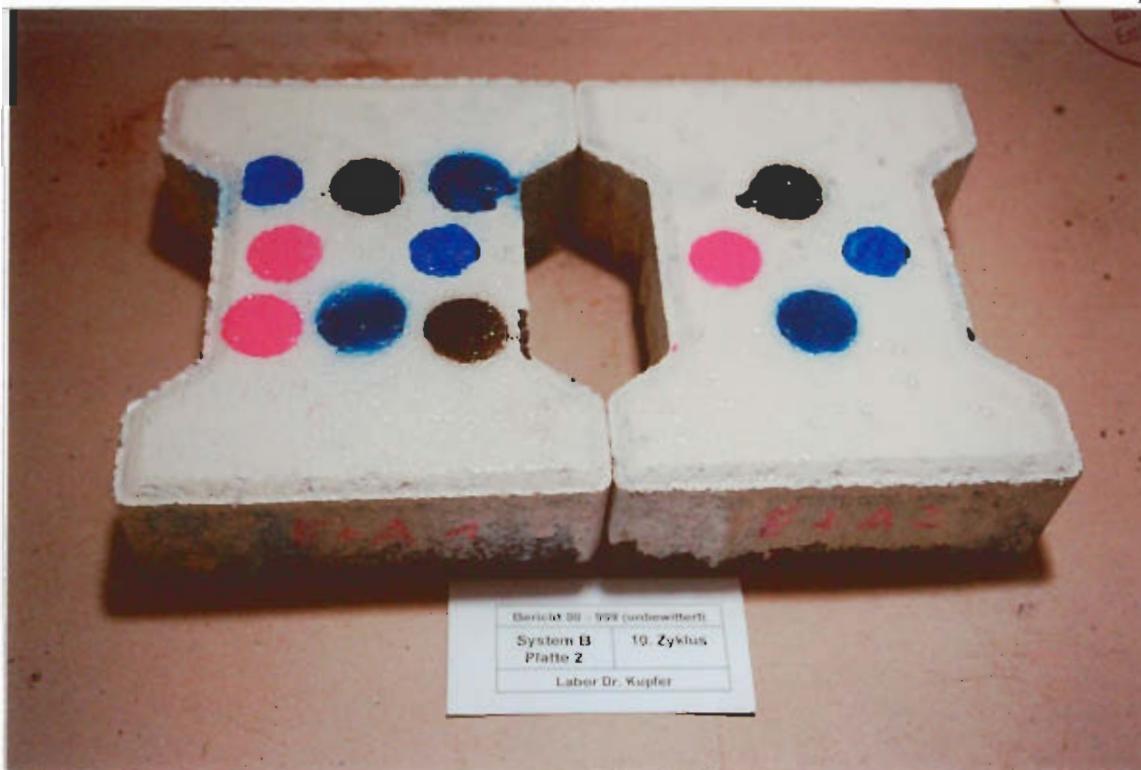


Foto 12 Betonwerkstein mit System C vor dem 10. Reinigungszyklus



Foto 13 Betonwerkstein mit System C nach dem 10. Reinigungszyklus



Foto 14 Betonwerkstein mit System C nach dem 15. Reinigungszyklus

Anlage: Zusammenfassung der Einzeldaten**Probenpräparation**

Tabelle 1				
	Verbrauch (feucht) in g/m ²			
	System A	System B	System C	System D
MA I/1	232	361	---	---
MA I/2	186	---	---	---
MA I/3	---	324	---	---
MW MA I	---	---	---	170
MA II/1	---	---	359	290
MA II/2	---	---	380	291
MA II/3	---	---	334	290
MA II/4	---	---	433	292
MA II/5	---	---	308	244
MA II/6	---	---	318	339
MW MA II	---	---	355	291

Dem Auftrag der Grundierung folgten zwei zusätzliche Beschichtungen des jeweiligen Systems.

Materialparameter

Tabelle 2	
	Feststoffgehalt in Masse-%
System A	59,0
System B	61,1
System C	76,9
System D	27,9

Tabelle 5: Basistest											
	Bestimmte Kennzahlen										
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	Parameter C
System C MA II/1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	97
System C MA II/2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98

Tabelle 6: System A Streßtest					
	Festfeld				
MA I/1	F7	F8	F9	F10	Parameter C
1.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
2.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
3.Zyklus	1,0	0,0	0,0	0,0	95
4.Zyklus	1,8	1,0	0,5	0,0	84
5.Zyklus	2,5	0,5	0,0	0,0	85
6.Zyklus	2,5	1,0	1,0	0,5	75
7.Zyklus	3,0	1,5	0,0	0,5	75
8.Zyklus	3,0	1,0	0,0	0,5	78
9.Zyklus	3,0	0,0	0,0	0,5	83
10.Zyklus	3,0	0,5	1,0	0,0	78
11.Zyklus	3,0	1,0	0,0	0,5	78
12.Zyklus	3,0	0,5	0,0	0,0	83
13.Zyklus	2,5	0,5	0,5	0,0	83
14.Zyklus	2,5	1,0	0,5	0,0	80
15.Zyklus	2,3	0,5	0,0	0,0	86

Tabelle 7: System A Streßtest					
	Wechselfeld				
MA I/1	WF7	WF8	WF9	WF10	Parameter C
1.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
2.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
3.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100

Tabelle 7: System A Streßtest

	Wechselfeld				
MA I/1	WF7	WF8	WF9	WF10	Parameter C
4.Zyklus	0,5	1,0	0,0	0,5	90
5.Zyklus	1,0	0,5	0,5	0,5	88
6.Zyklus	1,5	1,0	1,5	1,5	73
7.Zyklus	1,0	0,5	1,0	2,0	78
8.Zyklus	1,0	1,0	0,5	1,0	83
9.Zyklus	0,5	0,5	0,5	0,5	90
10.Zyklus	1,0	0,5	1,5	1,5	78
11.Zyklus	1,0	0,5	1,5	2,0	75
12.Zyklus	1,0	1,0	1,0	1,0	80
13.Zyklus	1,0	0,5	1,5	1,5	78
14.Zyklus	1,0	0,5	2,0	1,5	75
15.Zyklus	1,0	0,5	2,0	1,0	78

Tabelle 8: System B Streßtest

	Festfeld				
MA I/1	F7	F8	F9	F10	Parameter C
1.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
2.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
3.Zyklus	1,0	0,0	0,0	0,0	95
4.Zyklus	1,3	0,0	0,5	0,0	91
5.Zyklus	2,5	0,5	1,0	0,0	80
6.Zyklus	3,0	0,5	1,0	0,0	78
7.Zyklus	3,0	0,5	0,5	0,0	80
8.Zyklus	3,0	0,5	0,5	0,0	80
9.Zyklus	2,8	0,0	0,5	0,0	84
10.Zyklus	3,0	0,5	1,0	0,0	78
11.Zyklus	2,8	0,0	0,5	0,0	84
12.Zyklus	2,8	0,0	0,5	0,0	84
13.Zyklus	2,8	0,5	0,5	0,0	81

14.Zyklus	2,8	0,0	0,5	0,0	84
15.Zyklus	2,8	0,0	0,0	0,0	86

Tabelle 9: System B Streßtest					
	Wechselfeld				
MA I/1	WF7	WF8	WF9	WF10	Parameter C
1.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
2.Zyklus	0,0	0,0	0,0	0,0	100
3.Zyklus	0,0	0,0	0,0	1,0	95
4.Zyklus	0,5	1,0	0,0	1,0	88
5.Zyklus	2,0	1,0	0,5	0,5	80
6.Zyklus	2,0	1,0	1,5	0,5	75
7.Zyklus	2,0	1,0	1,5	2,0	68
8.Zyklus	2,0	1,5	1,0	2,0	68
9.Zyklus	2,0	0,5	0,0	0,5	85
10.Zyklus	1,5	1,0	2,0	1,5	70
11.Zyklus	2,0	1,5	2,0	2,0	63
12.Zyklus	2,0	1,0	1,0	1,0	75
13.Zyklus	2,0	1,5	1,5	1,5	68
14.Zyklus	2,0	1,5	2,0	1,5	65
15.Zyklus	2,0	1,5	2,0	1,5	65

Tabelle 10: System C Streßtest					
	Festfeld				
MA II/1	F7	F8	F9	F10	Parameter C
1.Zyklus	0,5	0,0	0,0	0,0	98
2.Zyklus	1,0	0,0	0,0	0,0	95
3.Zyklus	1,0	0,0	0,0	0,0	95
4.Zyklus	2,0	0,5	0,5	0,0	85
5.Zyklus	3,0	0,0	0,0	0,0	85
6.Zyklus	3,0	0,0	0,0	0,0	85
7.Zyklus	3,0	0,0	0,5	0,0	83

Tabelle 10: System C Streßtest					
	Festfeld				
MA II/1	F7	F8	F9	F10	Parameter C
8.Zyklus	3,0	0,0	0,0	0,0	85
9.Zyklus	3,0	0,0	0,0	0,0	85
10.Zyklus	3,0	0,5	0,5	0,0	80
11.Zyklus	3,0	0,5	0,0	0,0	83
12.Zyklus	3,5	0,5	0,0	0,0	80
13.Zyklus	3,5	0,0	0,5	0,0	80
14.Zyklus	3,0	0,5	0,5	0,0	80
15.Zyklus	3,0	0,5	0,5	0,0	80

Tabelle 11: System C Streßtest					
	Wechselfeld				
MA II/1 u. II/2	WF7	WF8	WF9	WF10	Parameter C
1.Zyklus	0,3	0,0	0,0	0,0	99
2.Zyklus	0,0	0,0	0,5	0,0	98
3.Zyklus	0,0	0,5	0,0	0,0	98
4.Zyklus	0,5	1,8	0,3	0,5	85
5.Zyklus	2,0	1,5	0,8	0,5	76
6.Zyklus	1,5	1,5	2,5	0,5	70
7.Zyklus	1,3	1,0	1,8	2,0	70
8.Zyklus	1,3	2,0	1,8	1,0	70
9.Zyklus	2,0	1,0	1,3	1,5	71
10.Zyklus	2,0	1,8	3,0	1,3	60
11.Zyklus	2,0	1,8	2,5	3,0	54
12.Zyklus	1,3	2,0	2,0	2,0	64
13.Zyklus	2,5	1,5	2,0	2,0	60
14.Zyklus	2,5	1,5	3,0	2,0	55
15.Zyklus	2,0	1,5	2,0	3,0	58