

Abschlußbericht

Thema des Berichtes: Überprüfung und Bewertung des Anstrichsystems
„Latexfarbe ELF 992“ zur Reduzierung von PCB-
Emissionen aus Bauteiloberflächen

Auftraggeber: Brillux GmbH & Co KG
Weseler Strasse 401
48163 Münster

Datum des Berichtes: 24.03.2006

1 Vorbemerkungen

Der Unterzeichnete Prof. Dr. Lutz Franke wurde mit Schreiben vom 12. November 2004 von dem Farbhersteller Brillux GmbH & Co. KG beauftragt, ein vom Auftraggeber entwickeltes Beschichtungssystem in Hinblick auf seine PCB-emissionsreduzierenden Eigenschaften zu überprüfen.

Das zu prüfende Beschichtungsmittel mit der Bezeichnung „Latexfarbe ELF 992“ ist nach Herstellerangaben eine lösemittel- und weichmacherfreie Dispersionsfarbe für die Innenanwendung. Laut Sicherheitsdatenblatt gemäß 91/155 EWG, erstellt vom 8.6.2004, basiert die Dispersionsfarbe auf Basis eines Polyvinylacetat-Copolymeres, mineralischen Pigmenten und Füllstoffen sowie nicht näher spezifizierten Hilfsstoffen. Die Anwendung ist als Decken- und Wandanstrich z.B. auf Putz, Beton, Gipskarton und Raufaser vorgesehen.

Auftragsgemäß war die Beschichtung durch Prüfkammerversuche auf das Rückhaltevermögen hinsichtlich PCB-Emissionen aus PCB-kontaminierten mineralischen Baustoffoberflächen zu testen. Die PCB-Konzentrationen in der Prüfkammerluft waren vor und nach den Beschichtungsvorgängen festzustellen und die Entwicklung der PCB-Werte nach einer Beschichtung über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr zu beobachten.

Alle dargelegten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den untersuchten schadstoffbelasteten Probenkörper in einer Emissionskammer.

2 Versuchsdurchführung

Prüfkörper

Als Referenzprüfkörper wurde eine Zementputzplatte der Mörtelgruppe III verwendet. Die ca. 20 mm dicke mineralische Platte wurde Mitte der 1990er Jahre am Institut des Auftragnehmers hergestellt und seinerzeit mit einer PCB-haltigen Flüssigkeit dotiert. Als Dotierungsmittel diente ein in Toluol gelöstes 2,5 %iges Clophengemisch (A 40 / A 60). Aus dieser Platte wurde ein Prüfkörper mit den Ausmaßen 650 mm x 380 mm ausgeschnitten. Die Unterseite und alle Ränder wurden mehrfach mit selbstklebender Aluminiumfolie versiegelt, so dass eine frei zugängliche Putzoberfläche von 0,20 m² (siehe Bild 1) vorlag. Nach Ermittlung der Ausgangsbelastung wurde die Putzoberfläche mit der Latexfarbe ELF 992 in zwei Arbeitsgängen unter Einhaltung einer Trocknungszeit von 12 Stunden im Streichverfahren in einer Auftragsmenge von 300 g/m² beschichtet. Anschließend erfolgte die erneute Einlagerung des Prüfkörpers unter den weiter unten genannten Prüfbedingungen.

Prüfbedingungen in der Kammer

- 500 l Edelstahlkubus (Bild 1) mit Kantenlänge ca. 0,8 m
- relative Luftfeuchte 45% (+/- 3 %), Temperatur von 23°C (+/- 1,5°C)
- Einstellung eines konstanten Luftwechsels von 1/Stunde durch Einleitung eines gereinigten Luftstromes mit 500 l / h (+/- 15 l/h)
- Verhältnis Emissionsfläche / Kammervolumen 0,4 m²/m³

Analyseverfahren

PCB-Anreicherung durch aktive Beprobung der Kammerluft durch Adsorption an PU-Schäumen (siehe Bild 2) bei Probenvolumina von 1-2 m³; die Laboranalyse der Adsorbentien erfolgte durch das akkreditierte Prüflabor EUROFINS, *Ergo Forschungsgesellschaft mbH* in Hamburg durch ein hausinternes GC-MS-Verfahren. Vor der Extraktion wird pro analysiertem PCB-Kongener ein entsprechender ¹³C-UL-markierter Standard zu den PU-Schäumen dotiert. Die PU-Schäume und der Glasfaserfilter werden im Extraktor nach Soxhlet mit Toluol extrahiert. Im Anschluss wird eine säulenchromatographische Aufreinigung und Aufkonzentrierung vorgenommen.

Die Messung erfolgt mittels hochauflösender Gaschromatographie und Massenspektrometrie (HRGC/MS), für die Trennung wird eine Quarzkapillare (belegt mit Methylsilikon) verwendet. Für die Quantifizierung werden interne und externe Standards herangezogen. Die Auswertung der nativen bzw. ¹³C-UL-markierten PCB erfolgt über jeweils zwei Massenspuren. Die Berechnung wird gem. der Isotopenverdünnungsmethode vorgenommen. Die Wiederfindungsraten der Aufarbeitungsstandards sind bei der Ergebnisberechnung berücksichtigt worden.

Die Gesamtkonzentration der PCB wird aus der Summe der 6 Einzelkongenere, multipliziert mit dem Faktor 5, berechnet. Die Berechnung erfolgt gemäß der PCB-Richtlinie [1] bzw. nach der Empfehlung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA). Die Bestimmungsgrenze beträgt pro Kongener 1 ng/m³. In den Ergebnistabellen sind die Messergebnisse der sechs einzelnen PCB-Kongenere wie auch der Gesamt-PCB-Gehalt angegeben. Liegen die Konzentrationen einzelner PCB unterhalb der Nachweisgrenze, so wurde bei der Berechnung des Gesamt-PCB-Gehalt die Nachweisgrenze als Wert mit einbezogen.

3 Darstellung der Untersuchungsbefunde

Tabelle 1: PCB-Emissionsraten und Konzentrationen der Kammerluft vor und nach einer Beschichtung der Testfläche mit Brillux ELF 992

	PCB-Belastung - vor der Beschichtung -		PCB-Belastung - 28 Tage nach Beschichtung -		Minderung der PCB-Konzentration nach Beschichtung
	ng / m ³ ¹⁾	ng / m ² h ²⁾	ng / m ³ ¹⁾	ng / m ² h	in %
PCB 28	528	327	2,5	1,6	99,5
PCB 52	359	222	1,6	1,0	99,5
PCB 101	581	360	7,5	4,6	98,7
PCB 138	123	76	7,3	4,5	94,1
PCB 153	222	137	11	6,8	95,0
PCB 180	34	21	2,2	1,4	93,6
Summe 6 PCB	1.853	1.147	32,1	19,9	98,3
Gesamt PCB ³⁾ nach LAGA	9.265	5.736	161	99,7	98,3

¹⁾ ng / m³ = Nanogramm / Kubikmeter ; 1 ng = 0,001 µg (Mikrogramm) bzw. 1 ng = 10⁻⁹ g

²⁾ ng / m²h = Nanogramm / Quadratmeter Emissionsfläche und Stunde

³⁾ Gesamt-PCB-Gehalt nach LAGA: Summe der quantitativ erfassten 6 Einzelkongenere multipliziert mit 5

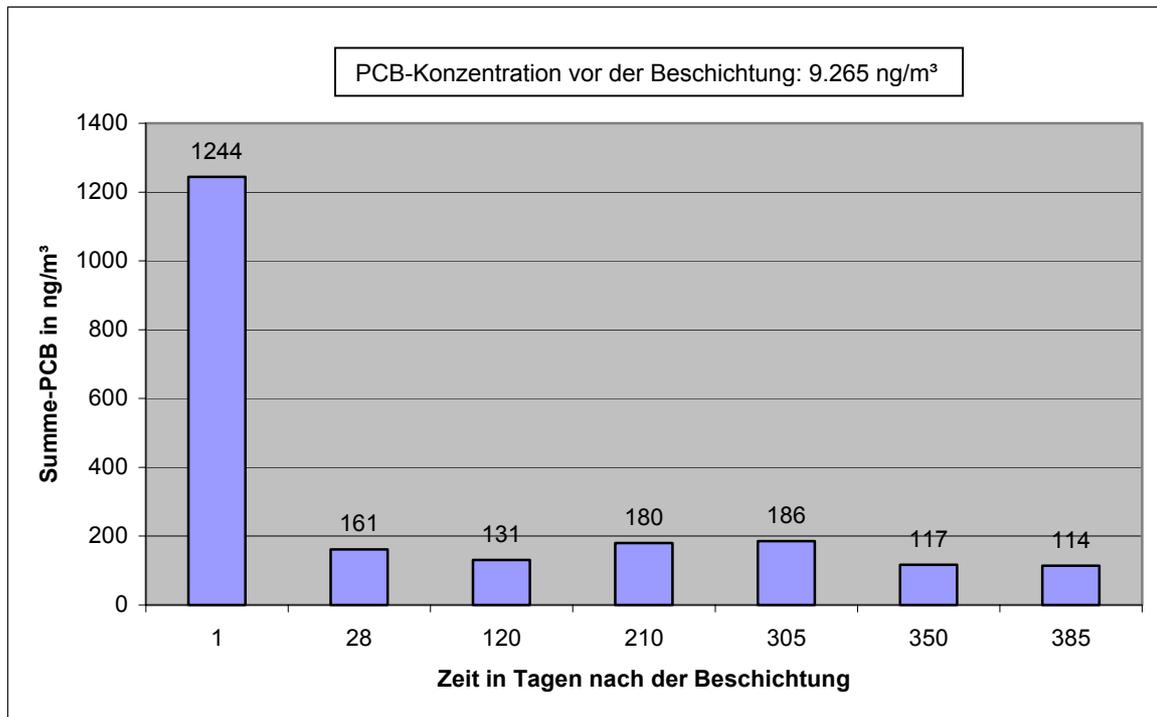


Diagramm 1: Entwicklung der PCB-Summenkonzentration in der Kammerluft nach einer Beschichtung der Testfläche mit ELF 992

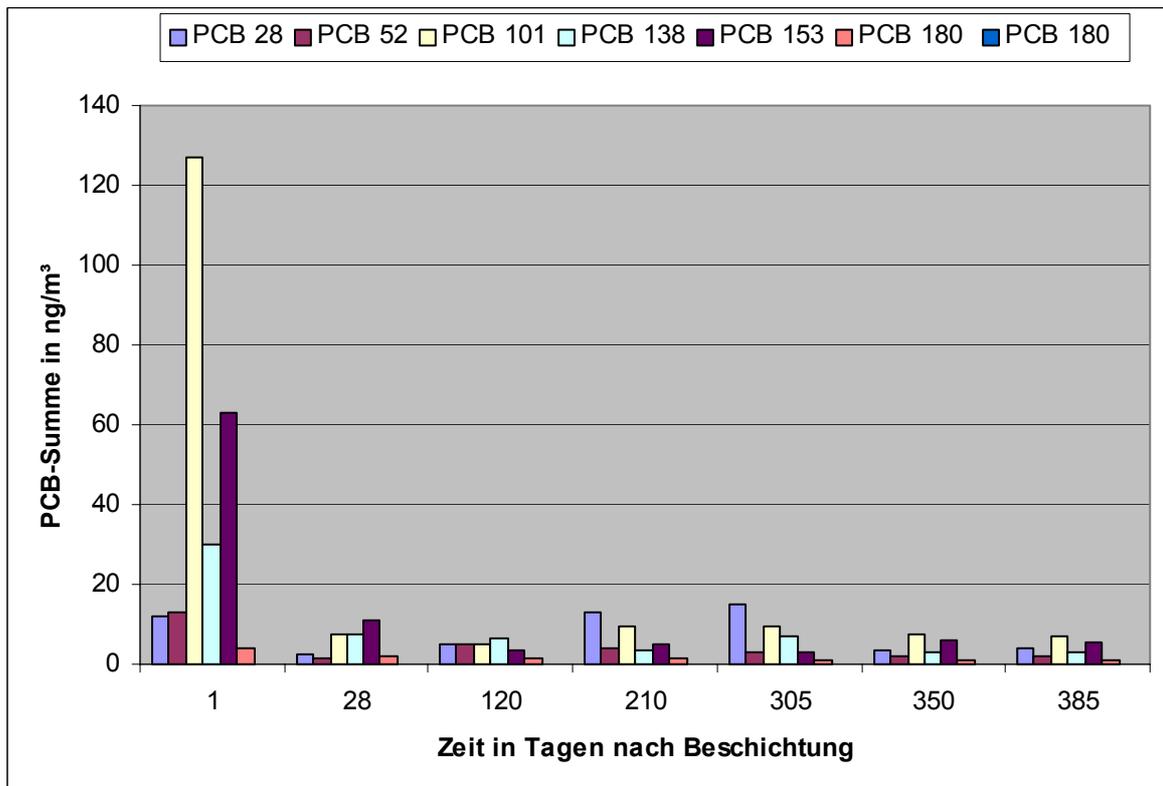


Diagramm 2: Entwicklung der PCB-Einzelstoffkonzentrationen in der Kammerluft nach einer Beschichtung der Testfläche mit ELF 992

4 Wertung der Befunde

Die vorliegenden Befunde werden wie folgt zusammengefasst und gewertet:

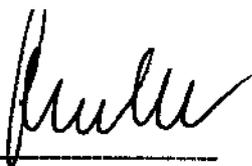
Unmittelbar nach der Applikation des Anstrichmittels (Messwert 1 Tag nach Beschichtung) konnte erwartungsgemäß eine verringerte, aber noch als relevant einzustufende PCB-Emissionsrate indiziert werden. Dieses lässt sich mit der offenkundig noch nicht abgeschlossenen Aushärtung der Beschichtung begründen. Zudem bedingt die durch das Anstrichmittel eingetragene Feuchtigkeit eine Mobilisierung der organischen Substanzen an der Materialoberfläche.

Nach einem Prüfzeitraum von 4 Wochen konnte eine Reduzierung der PCB-Konzentration um mehr als 95%, bezogen auf die Ausgangsbelastung vor Beschichtung, ermittelt werden. Auch ein Jahr nach der Beschichtung konnte kein Anstieg der PCB-Ausdünstungen verzeichnet werden.

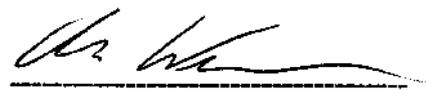
Dem Beschichtungsmittel der Firma Brillux mit der Bezeichnung „Latexfarbe ELF 992“ kann auf Grund der Untersuchungsbefunde aus den Prüfkammerversuchen ein hohes Rückhaltevermögen gegenüber PCB-Ausdünstungen aus mineralisch gebundenen Baustoffoberflächen bescheinigt werden.

5 Unterschriften

Hamburg, den 24.03.2006



Prof. Dr.-Ing. Lutz Franke



Dipl. Chem. M. Wesselmann

6 Bilddokumentation



Bild 1: Blick in die 0,5 m³ große Prüfkammer mit beschichtetem Prüfkörper



Bild 2: Bsp. einer aktiven Beprobung der Kammerluft mit PU-Schaum-Filter