Fraunhofer
IBP

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Forschung, Entwicklung,
Demonstration und Beratung auf
den Gebieten der Bauphysik

Zulassung neuer Baustoffe,
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer

Prüfbericht HoE-006/2012/281

Untersuchung der Aufbrennsperre „Multigips Aufbrennsperre " auf die Emission von flüchtigen organischen Verbindungen

Durchgeführt im Auftrag der

VG-ORTH GmbH & Co.KG
Herrn Dr.-Ing. Abdul Aziz Jamel
Holeburgweg 24
37627 Stadtoldendorf

Holzkirchen, 22. Mai 2012

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11140-11-02

Prüflabor durch die DAkkS akkreditiert
nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005
Feuchte, Mörtel, Strahlung, Emissionen

**Prüflabor Feuchte, Mörtel,
Strahlung, Emissionen**
Institutsteil Holzkirchen
Fraunhoferstr. 10 | 83626 Valley
Telefon +49 8024 643-0
Telefax +49 8024 643-366
www.ibp.fraunhofer.de

1 Geprüftes Material

1.1 Allgemeine Angaben

Interne E-Nummer:	E1788-3
Hersteller:	VG-ORTH GmbH & Co.KG Holeburgweg 24 37627 Stadtoldendorf
Produktname:	Multigips Aufbrennsperre
Allg. Beschreibung:	Aufbrennsperre auf Kunststoffdispersionsbasis
Artikelnummer:	730
Herstellungsdatum:	21.02.2012
Trägermaterial:	Glasplatten

Vom Auftraggeber wurde ein Kunststoffgebinde (5 kg) in einem Karton umverpackt am 24.02.2012 per Paketdienst (DHL) angeliefert (Bild 1). Die Aufbrennsperre entstammt der laufenden Produktion. Das Alter des Produktes bei Probeneingang betrug 3 Tage. Material und Verpackung waren bei Anlieferung unbeschädigt. Bis zur Prüfkörperherstellung wurde das geschlossene Gebinde für 31 Tage bei Raumtemperatur gelagert.

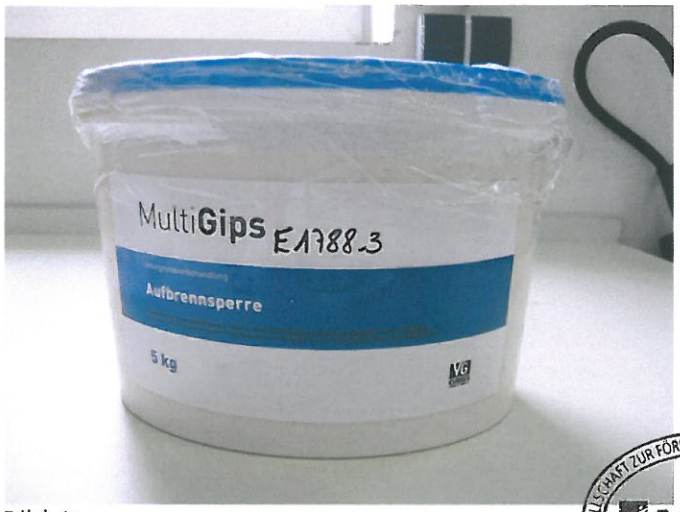

Bild 1:
Probenmaterial.

FRAUNHOFERGESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.
Fraunhofer IBP

1.2 Beschreibung des geprüften Bauproduktes

Bei dem zu untersuchenden Produkt handelt es sich um eine gelbpigmentierte Kunststoffdispersion mit hoher Alkalibeständigkeit zum Reduzieren und Ausgleichen der Saugfähigkeit. Sie schützt speziell auf stark oder unterschiedlich saugenden Putzuntergründen im Innen- und Außenbereich gegen Aufbrennen und verbessert die Putzhaftung.

Dichte: ca. 1 kg/Liter

2 Durchführung

2.1 Prüfkörperherstellung

Am 26.03.2012 wurde die Verpackung geöffnet und zwei satinierte Glasplatten (40 cm x 60 cm) mit der Aufbrennsperre beschichtet. Die Aufbrennsperre wurde mit einer Lammfellrolle (Breite 18 cm) aufgetragen. Das aufgebrachte Nassgewicht betrug 66,9 g und 64,3 g. (= ca. 270 g/m²). Anschließend wurden die beiden Platten zur Trocknung für 24 Stunden in eine Prüfkammer gelegt. Am 27.03.2012 wurden die beiden Platten aus der Prüfkammer entnommen und in eine andere Prüfkammer zur Emissionsmessung eingebracht. Die frei emittierende Oberfläche der beiden Prüfkörper betrug zusammen 0,48 m² (2 x 40 cm x 60 cm). (Bild 2).

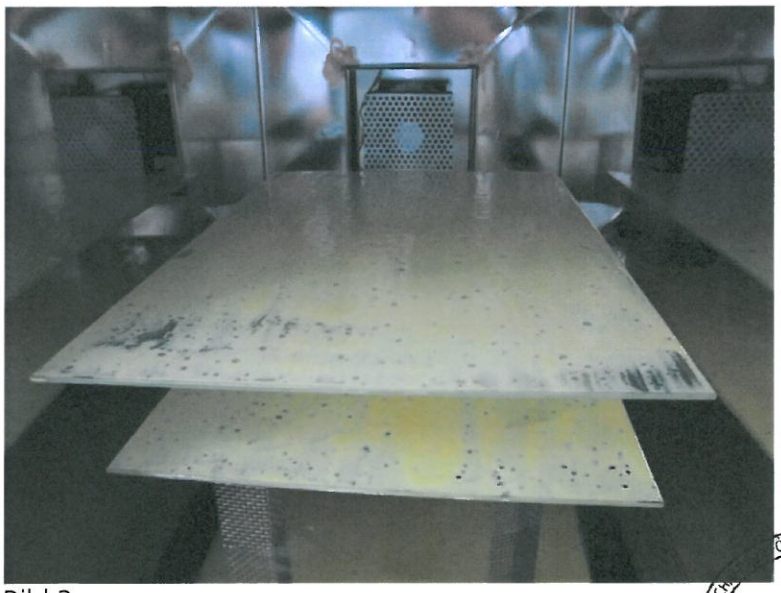

Bild 2:
Prüfkörper in der 200L-Emissionsprüfkammer.

2.2 Versuchsdurchführung

Auf Basis des AgBB-Schemas 2010 [1] wurde das Prüfstück einem 28-tägigen Prüfkammerexperiment nach [2] unterzogen. In Tabelle 1 finden sich die Randbedingungen des Prüfkammerexperiments. Die Parameter für die Probenahme und die angewandten Analysenverfahren [3], [4] sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Die Abbruchkriterien wurden nicht angewendet.

Tabelle 1:
Randbedingungen der Versuchsdurchführung.

Parameter	Erläuterung	Wert
Prüfkammer	Material	Edelstahl
	Volumen	200 NL
	Hersteller	IBP
Systemblindwerte der Prüfkammer inkl. Glasplatte	Einzelsubstanz > 2µg/m³ [Anzahl]	3
	TVOC-Wert C_6 bis C_{16} [µg/m³]	19

Parameter	Erläuterung	Wert
Temperatur	equilibrierte Prüfkammer [°C]	23,0
	während der Prüfung [°C]	23 ± 1
Relative Luftfeuchte	equilibrierte Prüfkammer [%]	50
	während der Prüfung [%]	50 ± 5
Lüftungsrate	equilibrierte Prüfkammer [m³/h]	0,23
	während der Prüfung [m³/h]	0,23
Flächenspezifische Lüftungsrate	während der Prüfung [m³/(m² · h)]	0,48
Anströmgeschwindigkeit am Prüfkörper	während der Prüfung [m/s]	0,1 bis 0,3
Reinluftsystem	über Aktivkohle und Partikelfilter aufgereinigte Pressluft	

Tabelle 2:
Probenahme- und Analysenverfahren.

Stoff-gruppe	Probenahme zeitpunkt [d] [1]	Proben-volumen [Nl]	Dauer Probe-nahme [h]	Adsorbent	Analysen-verfahren
VOC	3, 7, 28	2,0 5,0	0,33 0,83	Adsorptionsröhr-chen nach Anfor-derung Tenax TA®,	Thermodesorp-tion, GC-MS [2]
Aldehyde & Ketone	3, 7, 28	60	1,0	DNPH-Kartusche "DNPH Silica" (Fa. Waters)	HPLC-DAD [3]

1) Zeitpunkt nach Öffnen der Verpackung.
2) Qualitative und quantitative Analyse mittels GC-MS nach IBP – SAA 282/070, Kalibrierung über Flüssigdotierung der Standards auf Tenax TA™ und separaten GC-Injektor, Gaschromatograph (HP 6890) geeignet für den Betrieb mit Kapillarsäulen und mit Thermodesorber-Ankopplung (Signal-Rausch-Verhältnis von 5:1 für 1 ng Toluol) mit massenselektivem Detektor (HP 5975), Kapillarsäulen-Direkt-Interface, Quarz-Kapillarsäule (VF-5ms, 60 m x 0,32 mm I.D.).
3) Untersucht wird auf die DNP-Hydrazone folgender Verbindungen (nach IBP – SAA 282/072): Formaldehyd, Acetaldehyd, Acrolein, Aceton, Propionaldehyd, Butyraldehyd, 2-Butanon, Crotonaldehyd, Valeraldehyd, Isovaleraldehyd, Cyclohexanon, Hexanal, Methylisobutylketon, Benzaldehyd, o-Tolualdehyd, m-Tolualdehyd, p-Tolualdehyd, 2,5-Dimethylbenzaldehyd. Die Quantifizierung erfolgt substanzspezifisch über Fünf-Punkt-Kalibrierfunktionen der DNP-Hydrazone in Acetonitril.

Der Prüfkammerversuch wurde unter den realitätsnahen Bedingungen des Raummodells (Beladung, Temperatur, Luftwechsel) durchgeführt. Versuchsbedingt kann in der Prüfkammer der Einfluss von Senken, Sperrschichten u. ä. Effekten, wie sie in realen Räumen auftreten, nur näherungsweise nachgebildet werden. Die Ergebnisse sind vor diesem Hintergrund zu betrachten.

3 Ergebnisse

Die erhaltenen Messergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3:
Zeitabhängige, chemisch-analytische Messwerte (Mittelwerte) für die gemessenen Substanzen.

Substanz	CAS-Nr.	RT [min]	Stoffkonzentration in Prüfkammerluft [µg/m³]			NIK [µg/m³] 1)
			3 d	7 d	28 d	
VVOC						
Formaldehyd 2)	50-00-0	2,3	15	8	6	-- 3)
VOC						
Essigsäure 8)	64-19-7	6,36	167	31	< BG 7)	500
Propensäure 5)	79-10-7	12,76	36	8	< BG 7)	-- 3)
1,2-Propandiol 8)	57-55-6	15,42	378	34	1	2500
C4-Alkylbenzol 4)	-- 6)	27,82	1	< BG 7)	< BG 7)	1000
2-Ethyl-1-hexanol 8)	104-76-7	28,22	25	9	2	1100
Nonanal 8)	124-19-6	30,95	3	2	< BG 7)	1300
2-Ethylhexylacetat 8)	103-09-3	32,17	30	6	< BG 7)	1400
? 1-Butoxy-2-ethylhexan 5)	-- 6)	33,85	3	1	< BG 7)	-- 3)
Decanal 8)	112-31-2	34,25	8	4	2	1400
Ester 5)	-- 6)	34,98	23	5	< BG 7)	-- 3)
Unbekannte Substanz (m/z 123,141) 5)	-- 6)	35,48	1	1	< BG 7)	-- 3)
Unbekannte Substanz (m/z 123,141) 5)	-- 6)	35,88	1	< BG 7)	< BG 7)	-- 3)
Cyclodecan 5)	293-96-9	36,18	33	15	< BG 7)	-- 3)
Alkohol (? Dodecanol) 5)	10203-28-8	37,04	2	1	< BG 7)	-- 3)
? Dioctylether 5)	629-82-3	37,33	1	< BG 7)	< BG 7)	-- 3)
Ester 5)	-- 6)	37,48	8	3	< BG 7)	-- 3)
Ester 5)	-- 6)	38,85	9	6	< BG 7)	-- 3)
Alkan 4)	-- 6)	39,26	1	< BG 7)	< BG 7)	6000
Ester 5)	-- 6)	39,38	15	10	1	-- 3)
Aldehyd (Tetradecanal?) 5)	124-25-4	40,14	1	< BG 7)	< BG 7)	-- 3)
C15(?)-Isoalkan 4)	-- 6)	42,32	7	5	1	6000
? Ester (m/z 57,85) 5)	-- 6)	42,89	12	11	2	-- 3)
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentandioldiisobutyrat 8)	6846-50-0	44,78	10	10	7	

1) NIK: Niedrigste interessierende Konzentration, Angabe lt. NIK-Liste Stand 2010.
2) Identifizierung und Quantifizierung mittels HPLC/DAD-Referenzsubstanz.
3) Keine NIK festgelegt.
4) Identifizierung mittels GC/MS über Spektrenbibliothek, substanzähnliche Quantifizierung.
5) Identifizierung mittels GC/MS über Spektrenbibliothek, Quantifizierung als Toluoläquivalent.
6) Keine CAS-Nummer vorhanden.
7) Kammerkonzentration unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG Toluol 0,6 µg/m³).
8) Identifizierung und Quantifizierung mittels Referenzsubstanz, GC/MS.
? Nicht sicher identifizierter Stoff, Bibliotheksvorschlag.

Die Messergebnisse wurden einer Bewertung gemäß dem AgBB-Schema, Stand 2010 unterzogen [1]. Für die Auswertung der Ergebnisse und die Errechnung der R-Werte wurde die NIK-Liste 2010 zu Grunde gelegt [1]. In die Summenbewertung gehen alle Stoffe ab einer Einzelstoffkonzentration ≥ 5 µg/m³ ein (Tabelle 4).

Tabelle 4:
Bewertung der Aufbrennsperre „Multigips Aufbrennsperre " nach dem AgBB-Schema

Ergebnisüberblick	3 Tage			28 Tage	
	Ergebnis [µg/m³]	Anforderung [mg/m³]	Abbruch-kriterien [mg/m³]	**Ergebnis [µg/m³]**	Anforderung [mg/m³]
TVOC (C_6 – C_{16})	**761**	≤ 10	≤ 0,3	**7**	≤ 1,0
Summe SVOC (C_{16} – C_{22})	**0**	keine	≤ 0,03	**0**	≤ 0,1
Summe R_i [dimensionslos]	**0,224**	keine	≤ 0,5	**0,016**	≤ 1
Summe $VOC_{o. NIK}$	**136**	keine	≤ 0,05	**0**	≤ 0,1
Summe Cancerogene	**0**	≤ 0,01	≤ 0,001	**0**	≤ 0,001
Summe VVOC	**15**	keine	keine	**6**	keine
TVOC (C_6 – C_{16}) als Toluoläquivalent	**379**	keine	keine	**8**	keine

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. Fraunhofer IBP 4

Außerdem wurden die Messergebnisse (t=28d) einer Bewertung gemäß der französischen VOC-Verordnung unterzogen [5]. In die TVOC-Bewertung gehen alle Stoffe ab einer Einzelstoffkonzentration ≥ 1 µg/m³ ein (Tabelle 5).

Tabelle 5:
Bewertung der Aufbrennsperre „Multigips Aufbrennsperre " nach der französischen VOC-Verordnung.

Substanz / Summenwert	Emissionsklasse [µg/m³]				Ergebnis [µg/m³]
	C	B	A	A+	
Formaldehyd	>120	<120	<60	<10	**6**
Acetaldehyd	>400	<400	<300	<200	**< 1**

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. Fraunhofer IBP 4

Substanz / Summenwert	Emissionsklasse [µg/m³]				Ergebnis [µg/m³]
	C	B	A	A+	
Toluol	>600	<600	<450	<300	**< 1**
Tetrachlorethen	>500	<500	<350	<250	**< 1**
Xylol (Summe m-, p-, o-)	>400	<400	<300	<200	**< 1**
1,2,4-Trimethylbenzol	>2000	<2000	<1500	<1000	**< 1**
1,4-Dichlorbenzol	>120	<120	<90	<60	**< 1**
Ethylbenzol	>1500	<1500	<1000	<750	**< 1**
2-Butoxyethanol	>2000	<2000	<1500	<1000	**< 1**
Styrol	>500	<500	<350	<250	**< 1**
TVOC	**>2000**	**<2000**	**<1500**	**<1000**	**16**

4 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

- An Tag 3, Tag 7 und Tag 28 des Prüfkammerexperiments konnte mit dem angewandten Untersuchungsverfahren kein cancerogener Stoff gemäß AgBB-Schema nachgewiesen werden.
- Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen lagen an Tag 3 und Tag 28 unter den durch das AgBB-Schema vorgegebenen Grenzen.
- Die geprüfte Aufbrennsperre „Multigips Aufbrennsperre" erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas für die Verwendung von Bauprodukten in Innenräumen.
- Die geprüfte Aufbrennsperre „Multigips Aufbrennsperre" entspricht nach der französischen VOC-Verordnung der Emissionsklasse A+.

5 Literaturverzeichnis

[1] AgBB-Schema, Stand Mai 2010: http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/dokumente/AgBB-Bewertungsschema_2010.pdf

[2] DIN EN ISO 16000-9: Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren (ISO 16000-9:2008); Deutsche Fassung EN ISO 16000-9:2008

[3] DIN ISO 16000-6: Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf TENAX TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID (ISO 16000-6:2004)

[4] DIN ISO 16000-3: Innenraumluftverunreinigungen - Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen; Probenahme mit einer Pumpe (ISO 16000-3:2002)

[5] Décret no 2011-321 du 23 mars 2011 et Arrêté du 19 avril 2011 relatif à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtement de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

Hinweis:

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe und Charge. Das Probenmaterial wird nach Abschluss der Prüfung für 3 Monate bei Raumtemperatur gelagert und dann beseitigt.

Die Prüfung wurde im Prüflabor Feuchte, Mörtel, Strahlung, Emissionen durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 von der DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-02 flexibel akkreditiert ist.

Dieser Prüfbericht besteht aus

8 Seiten Text,
5 Tabellen und
2 Bildern.

Holzkirchen, den 22. Mai 2012

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Leiter des Prüflabors

Dr.-Ing.
Martin Krus

stellv. Leiter des Prüflabors

Dipl.-Chem.
Christian Scherer