

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Zulassung neuer Baustoffe,
Bauteile und Bauarten

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung

Prof. Dr. Philip Leistner

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Prüfbericht HoE-014/2019

**Untersuchung der Epoxidharzversiegelung
„RHONASTON® E10 farblos“ auf dem mineralischen Belag
„RHEODUR® SiC-Megaplan“ auf die Emissionen flüchtiger
organischer Stoffe**

Durchgeführt im Auftrag der

Chemotechnik Abstatt GmbH
Herr Thomas Brendel
Beilsteiner Straße 38
74232 Abstatt

Holzkirchen, den 17. Juni 2019

1 Geprüftes Material

1.1 Allgemeine Angaben

Interne E-Nummer: E3061-12
Hersteller: Chemotechnik Abstatt GmbH
Beilsteiner Straße 38
74230 Abstatt

Schnellzementestrich (Trägermaterial)
Produktname: RHEORAPID® Schnellzement
Allg. Beschreibung: Schnellzement zur Herstellung schwindfreier Nutzestriche
Prüfstückherstellung Datum: 11.1.2019
Chargennummer: 071218-12 TM2

Haftgrundierung

Produktname: RHONASTON® ECC-Grund
Allg. Beschreibung: Haftbrücke für zementgebundene Beschichtungen
Prüfstückherstellung Datum: 16.1.2019
Chargennummer: 090/91 Harzkomponente
181281 Härterkomponente

Fließmörtel

Produktname: RHEODUR® SiC-Megaplan
Allg. Beschreibung: Fließmörtel für mineralische Beläge
Prüfstückherstellung Datum: 17.1.2019
Chargennummer: 100119-13

Epoxidharzversiegelung

Produktname: RHONASTON® E10 farblos
Allg. Beschreibung: Farblose Epoxidharzversiegelung für seidenmatte, pflegeleichte Oberflächen
Prüfstückherstellung Datum: 17.1.2019
Chargennummer: 110191 Harzkomponente
100191 Härterkomponente

Vom Auftraggeber wurden am 17. Januar 2019 ein vorgefertigtes Prüfstück bestehend aus einem Schnellzementestrich „RHEORAPID®“, der Haftgrundierung „RHONASTON® ECC-Grund“ und dem Fließmörtel „RHEODUR® SiC-Megaplan“, sowie zwei Metallgebinde (Harz- und Härterkomponente) der Epoxidharzversiegelung „RHONASTON® E10 farblos“ angeliefert. Der vorgefertigte Systemaufbau war unverpackt und unbeschädigt. Die Metallgebinde (Bild 1) wiesen ebenfalls keine Schäden auf: Die Fertigstellung des Prüfstücks (Auftrag der Epoxidharzversiegelung) durch den Anwendungstechniker des Auftraggebers erfolgte am Tag der Anlieferung gemäß der Produktinformation „RHONASTON® E10 farblos“.



Bild 1:
Probenmaterial.

1.2 Beschreibung des geprüften Bauproduktes

Gemäß den Herstellerangaben handelt es sich bei der untersuchten Epoxidharzversiegelung „RHONASTON® E10 farblos“ um eine verarbeitungsfertige, matt aushärtende Epoxidharzemulsion mit hoher Abrieb- und Kratzfestigkeit zur farblosen Absiegelung von Sichtbelägen aus „RHEODUR® Megaplan/SiC-Megaplan“ in Bereichen mit geringer mechanischer Beanspruchung.

Zusammensetzung laut Hersteller (Sicherheitsdatenblatt)

Haftbrücke „RHONASTON® ECC-Grund“:

Harzkomponente:		
Bisphenol-A-Epichlorhydrinharz Mol-Gew. < 700		< 15 %
1-Methoxy-2-Propanol		< 2 %
Polyethylenglykoloctylphenylether		< 1 %
Härterkomponente:		
Mod. Aliphatisches Polyamin		< 25 %
Triethylentetramin		< 5 %
Benzylalkohol		< 8 %
Portlandzement, chromatarm (TRGS 613)		> 40 %

Mineralischer Belag „RHEODUR® SiC-Megaplan“:

Portlandzement, chromatarm nach TRGS 613		20 bis 90 %
Quarzsand		10 bis 80 %

Epoxidharzversiegelung „RHONASTON® E10, E10 farblos“:

Harzkomponente:

Bisphenol-A-Epichlorhydrinharz Mol-Gew. < 700	35 bis 85 %
Benzylalkohol	< 5 %
Alkylglycidether	< 10 %

Härterkomponente:

Aliphatisches Polyamin	< 10 %
isoliertes Epoxy-Aminaddukt	< 20 %
Isophorondiamin	< 3 %
Quarzmehl	< 10 %
Xylylendiamin	< 1 %

2 Durchführung

2.1 Prüfstückherstellung

Das vorgefertigte Prüfstück (Abmessungen: ca. 0,30 m x 0,35 m, Dicke 0,05 m) bestand aus dem Schnellzementestrich „RHEORAPID®“ (Dicke 4,5 cm), einer Schicht der Haftgrundierung „RONASTON® ECC-Grund“ und dem Fließmörtel „RHEODUR® SiC-Megaplan“. Insgesamt hatte das vorgefertigte Prüfstück ein Gewicht von 10,090 kg. Es wurde vom 11. Januar 2019 bis 16. Januar 2019 beim Auftraggeber hergestellt.

Am 17.01.2019 wurden beide Dosen mit „RHONASTON® E10 farblos“ geöffnet (Harz- und Härterkomponente) und mit einem Handrührgerät durchmischt. Von der Härterkomponente wurden 170 g in einem Pappbecher vorgelegt. Dazu wurden 130 g von der Harzkomponente gegeben und die zwei Komponenten mit einem Handrührgerät ca. 2 min. lang homogenisiert. Die so entstandene Versiegelung wurde mit einer Farbwalze aus Microfaser im Kreuzgang auf das Prüfstück aufgerollt. Nach einer Stunde wurde die Mischung aufgerührt und eine zweite Schicht aufgetragen. (Bild 2). Die Nassgewichte der zwei Schichten betragen jeweils 16 g ($\pm 152 \text{ g/m}^2$).



Bild 2:
Prüfstückherstellung.

Das so entstandene Prüfstück wurde für 4 Tage unter Prüfbedingungen (23 °C, 50 % r. F.) getrocknet. Anschließend wurde es in eine Prüfkammer überführt und die 28-tägige Untersuchung durchgeführt. Die frei emittierende Oberfläche des Prüfstücks betrug 0,11 m² (Bild 3).

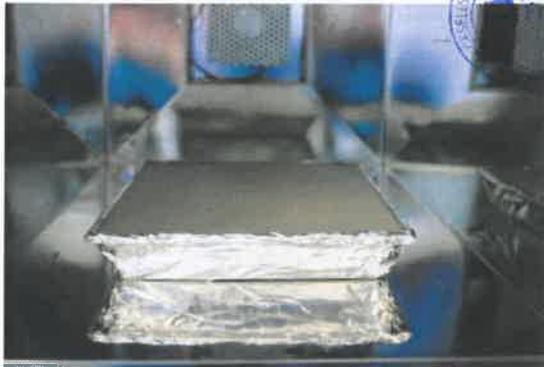


Bild 3:
Prüfstück in der 200 L Emissionsprüfkammer.

2.2 Versuchsdurchführung

Auf Basis des AgBB-Schemas 2018 [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 Analyseverfahren [2] sind in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 1:
Randbedingungen der Versuchsdurchführung.

Parameter	Erläuterung	Wert
Prüfkammer	Material	Edelstahl
	Volumen	200 L
	Hersteller	IBP
Systemblindwerte der Prüfkammer	Einzelstoff > 2 µg/m ³ [Anzahl]	0
	TVOC-Wert C ₆ bis C ₁₆ [µg _{TA} /m ³]	4
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 [m ³ /h]	0,138
	während der Prüfung [m ³ /h]	0,138
Flächenspezifische Lüftungsrate (Szenario "Boden")	während der Prüfung [m ³ /(m ² h)]	1,25
Beladungsfaktor der Prüfkammer	während der Prüfung [m ² /m ³]	0,5
Anströmgeschwindigkeit am Prüfstück	während der Prüfung [m/s]	0,1 bis 0,3
Reinluftsystem	über Aktivkohle und Partikelfilter aufgereinigte Pressluft	

Tabelle 2:
Probenahme- und Analysenverfahren.

Stoffgruppe	Probenahmezeitpunkt [d] ¹⁾	Probenvolumen [NI]	Dauer Probenahme [h]	Adsorbent	Analysenverfahren
VOC	3, 28	2,0 5,0	0,33 0,83	Adsorptionsröhrchen nach Anforderung Tenax TA®	Thermodesorption, GC-MS ²⁾
Aldehyde & Ketone	3, 28	60	1,0	DNPH-Kartusche "DNPH Silica" (Fa. Waters)	HPLC-DAD ³⁾

- 1) Zeitpunkt nach Beginn der Prüfung.
- 2) Qualitative und quantitative Analyse mittels TD-GC-MS (Thermodesorptions-Gaschromatografie-Massenspektrometrie, Signal-Rausch-Verhältnis von 5:1 für 1 ng Toluol) nach IBP – SAA 280/070, Kalibrierung über Flüssigdotierung der Standards auf Tenax TA™.
- 3) Untersucht wird auf die DNP-Hydrazone folgender Stoffe (nach IBP – SAA 280/072): Formaldehyd, Acetaldehyd, Acrolein, Aceton, Propionaldehyd, Butyraldehyd, 2-Butanon, Crotonaldehyd, Valeraldehyd, Isovaleraldehyd, Cyclohexanon, Hexanal, Benzaldehyd, o-Tolualdehyd, m-Tolualdehyd, p-Tolualdehyd, Heptanal, Octanal, Nonanal, Decanal. 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 (Mittelwerte) sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3:
Zeitabhängige, chemisch-analytische Messwerte für die gemessenen Stoffkonzentrationen.

Stoff	CAS-Nr.	Stoffkonzentration in Prüfkammerluft [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NIK ¹⁾ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
		3 d	28 d	
VVOC				
Aceton ²⁾	67-64-1	11	4	1200
VOC				
1-Butanol ⁴⁾	71-36-3	6	5	3000
1-Methoxy-2-propanol ⁴⁾	107-98-2	89	48	7900
Ethylenglycol ⁴⁾	107-21-1	1	< 1	3400
1,2-Propandiol ⁴⁾	57-55-6	1	< 1	2100
2-(Propyloxy)ethanol ⁴⁾	2807-30-9	1	< 1	860
Ethylbenzol ⁴⁾	100-41-4	1	1	850
m-Xylol ⁴⁾	108-38-3	2	2	500
o-Xylol ⁴⁾	95-47-6	1	1	500

Stoff	CAS-Nr.	Stoffkonzentration in Prüfkammerluft [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NIK ¹⁾ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
		3 d	28 d	
Benzaldehyd ²⁾	100-52-7	3	2	90
Benzylalkohol ⁴⁾	100-51-6	263	99	440
Triacetin ⁵⁾	102-76-1	1	< 1	-- ³⁾
2-Butanon ²⁾	78-93-3	< 1	1	20000

- 1) NIK: Niedrigste interessierende Konzentration, Angabe lt. NIK-Liste Stand 2018.
- 2) Identifizierung und Quantifizierung mittels HPLC-DAD über Referenzsubstanzen.
- 3) Keine NIK festgelegt.
- 4) Identifizierung und Quantifizierung mittels Referenzsubstanz GC/MS.
- 5) Identifizierung über GC-MS-Spektrenbibliothek, Quantifizierung als Toluoläquivalent.

Die Messergebnisse wurden einer Bewertung gemäß dem AgBB-Schema, Stand 2018, unterzogen [1]. Für die Auswertung der Ergebnisse und die Errechnung der R-Werte wurde die NIK-Liste 2018 zu Grunde gelegt [1]. In die Summenbewertung gehen alle Stoffe ab einer Einzelstoffkonzentration $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ein (Tabelle 4).

Tabelle 4:

Bewertung der Epoxidharzversiegelung „RHONASTON® E10 farblos“ auf dem mineralischen Belag „RHEODUR® SiC-Megaplan“ nach dem AgBB-Schema 2018.



Ergebnisüberblick	3 Tage		28 Tage	
	Ergebnis [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Anforderung [mg/m^3]	Ergebnis [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Anforderung [mg/m^3]
AgBB-Schema				
TVOC ($\text{C}_6 - \text{C}_{16}$)	358	≤ 10	152	$\leq 1,0$
Summe SVOC ($\text{C}_{16} - \text{C}_{22}$)	0	keine	0	$\leq 0,1$
Summe R_i [dimensionslos]	0,620	keine	0,233	≤ 1
Summe VOC o. NIK	0	keine	0	$\leq 0,1$
Summe Cancerogene	0	$\leq 0,01$	0	$\leq 0,001$
Zusätzliche Information				
Summe VVOC	11	keine	0	keine

4 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

- An Tag 3 und Tag 28 des Prüfkammerexperiments konnte mit dem angewandten Untersuchungsverfahren kein cancerogener Stoff gemäß AgBB-Schema 2018 nachgewiesen werden.
- Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen lagen an Tag 3 und an Tag 28 unter den durch das AgBB-Schema 2018 vorgegebenen Grenzen.
- Die Epoxidharzversiegelung „RHONASTON® E10 farblos“ auf dem mineralischen Belag „RHEODUR® SiC-Megaplan“ erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas 2018 für die Verwendung von Bauprodukten in Innenräumen.

5 Literaturverzeichnis

[1] AgBB-Schema, Stand August 2018:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/355/dokumente/agbb-bewertungsschema_2018.pdf.

[2] DIN EN 16516: Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft (EN 16516:2018).

Hinweis:

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

Die Prüfung wurde in der Prüfstelle Emissionen, Umwelt und Hygiene durchgeführt, die 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,
4 Tabellen und
3 Bildern.

Holzkirchen, den 17. Juni 2019



Stellv. technischer Leiter

Christian Karn

Dipl.-Ing. (FH)
Christian Karn

Digital unterschrieben von Christian Karn
DN: c=DE, o=Fraunhofer, ou=IBP, ou=People, cn=Christian Karn
Datum: 2019.06.17 14:56:45 +02'00'

Mitarbeiterin

Sabine Mair

Dipl.-Ing. (FH)
Sabine Mair

Digital unterschrieben von Sabine Mair
DN: c=DE, o=Fraunhofer, ou=IBP, ou=People, cn=Sabine Mair
Datum: 2019.06.17 15:17:27 +02'00'

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