Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung
Prof. Dr. Philip Leistner

Prüfbericht HoE-034/2024

Untersuchung des Fließmörtels „RHEODUR® SiC-Megaplan“ auf der Haftgrundierung „RHONASTON® ECC-Grund“ auf die Emissionen flüchtiger organischer Stoffe

Durchgeführt im Auftrag der

Chemotechnik Abstatt GmbH
Beilsteiner Straße 38
74232 Abstatt

Valley, den 3. Dezember 2024

Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11140-11-00

Prüflaboratorium
durch DAkkS GmbH akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Prüfstelle Emissionen, Umwelt und Hygiene
Fraunhoferstraße 10 | 83626 Valley
Telefon +49 8024 643-0
Telefax +49 8024 643-366
www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de

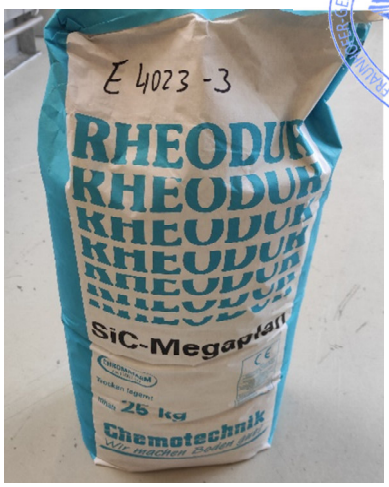
1 Geprüftes Material

Interne Referenznummer:	E4023-3
Datum Probeneingang:	23. September 2024
Art und Zustand der Verpackung:	Sackgebinde; unversehrt
Anzahl / Menge Material:	1 Gebinde mit 25 kg

Herstellerangaben:

Hersteller:	Chemotechnik Abstatt GmbH Beilsteiner Straße 38 74232 Abstatt
Produktname:	RHEODUR® SiC-Megaplan
Artikelnummer:	nicht bekannt
Allg. Beschreibung:	hochfester Fließmörtel für mineralische Beläge
Zusammensetzung laut Hersteller:	20 – 90 % Portlandzement, chromatarm nach TRGS 613 10 – 80 % Quarzsand
Produktionsdatum:	12. September 2024
Chargennummer:	120924-9 TM2 Farbton: Kiesel
Materialprobenahme beim Hersteller:	16. September 2024
Material entnommen:	aus Lagerbeständen
Alter des Materials bei Probeneingang:	7 Tage

Bild Probenmaterial:



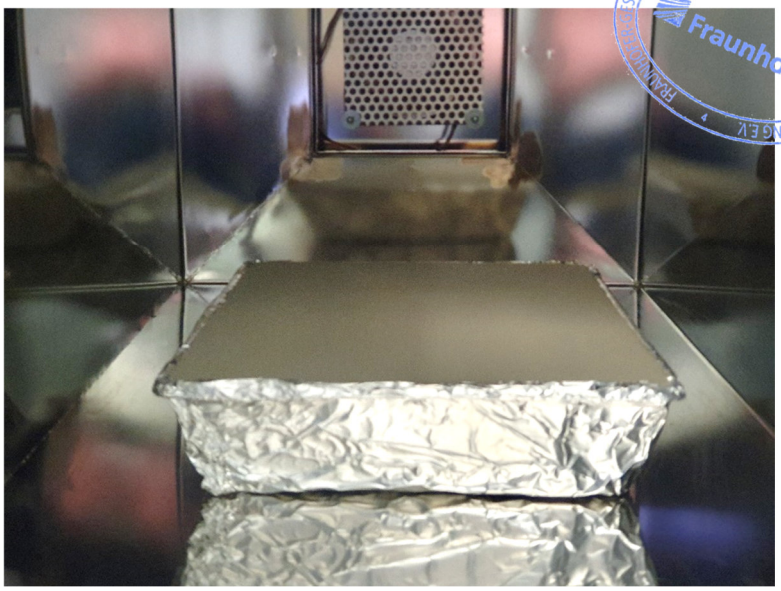
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.
Fraunhofer IBP

2 Durchführung

2.1 Prüfstückherstellung

Lagerung am IBP:	0 Tage
Öffnen der Verpackung:	23. September 2024 um 13.09 Uhr
Prüfstückherstellung durch:	Beauftragter des Auftraggebers (Dokumentation durch Mitarbeiter des IBP)
Materialauswahl:	5 kg aus dem 25 kg Sackgebinde und 1 kg Wasser
Trägermaterial:	Kunststoffwanne, außen mit Aluminiumfolie versiegelt durch Auftraggeber hergestellter Unterbau: (1) Schnellzement RHEORAPID®, Dicke 7,0 cm, hergestellt am 16.9.2024, Einwaage 12,29 kg, Charge: 120924-33 TM2 (2) Haftgrundierung RHONASTON® ECC-Grund, hergestellt am 23.9.24, Auftragsmenge 27 g, Charge: 050941
Anzahl Prüfstücke:	1
Beschreibung:	1 kg Wasser und 5,0 kg RHEODUR® SiC-Megaplan wurden mit einem Handrührgerät zu einer homogenen Masse vermischt. Diese Masse wurde dann ca. 0,5 cm dick auf den vorbereiteten Unterbau aufgetragen. Mit einer Stachelwalze wurde die Masse entlüftet. Das Prüfstück wurde 1 Stunde min zum Antrocknen bei Innenraumbedingungen gelagert.
Versiegelung von Rückseiten und Rändern:	über das Trägermaterial (Kunststoffwanne)
Gewicht:	RHEODUR® SiC-Megaplan 1,26 kg (23.9.24) 1,16 kg (31.10.24)
Flächengewicht:	12 kg/m² bei 5 mm (31.10.24)
Abmessungen Prüfstück(e):	28,5 cm x 34,5 cm
Emittierende Oberfläche:	0,10 m²
Vorkonditionierung:	nicht notwendig
Beginn der Prüfung:	23. September um 14.16 Uhr (= Einbringung in Prüfkammer)

Bild Prüfstück:



2.2 Versuchsdurchführung

Auf Basis des AgBB-Schemas 2024 [1] wurde das Prüfstück einem 28-tägigen Prüfkammerexperiment nach DIN EN 16516 [2] unterzogen. In Tabelle 1 finden sich die Randbedingungen des Prüfkammerexperiments. Die Parameter für die Probenahme und die angewandten Analysenverfahren [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/m³ [Anzahl]	0
	TVOC-Wert C_6 bis C_{16} [$\mu g_{TÄ}/m^3$]	11
Temperatur	equilibrierte Prüfkammer [°C]	23,0
	während der Prüfung [°C]	23 ± 1
Relative Luftfeuchte	equilibrierte Prüfkammer [%]	50
	während der Prüfung [%] bis Tag 3	> 55
	während der Prüfung [%] ab Tag 4	50 ± 5
Lüftungsrate	während der Prüfung [m³/h]	0,12
Luftwechselrate	während der Prüfung [1/h]	0,61
Flächenspezifische Lüftungsrate	während der Prüfung [m³/(m² · h)]	1,25
Emissionsszenario	Boden	
Beladung	während der Prüfung [m²/m³]	0,49
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.

Stoff-gruppe	Probenahme-zeitpunkt [d] [1]	Proben-volumen [NL]	Dauer Probe-nahme [h]	Adsorbent	Analysenver-fahren
VOC	3, 28	2,0 5,0	0,33 0,83	Adsorptionsröhr-chen Tenax TA®	Thermodesorp-tion, 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) 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, 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 sind in Tabelle 3 dargestellt.

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

Stoff	CAS-Nr.	Stoffkonzentration in der Prüfkammerluft [µg/m³]		NIK [1] [µg/m³]
		3 d	28 d	
VVOC				
Formaldehyd [2]	50-00-0	2	1	100
Acetaldehyd [2]	75-07-0	21	2	300
Aceton [2]	67-64-1	111	< 2	120000
Propanal [2]	123-38-6	2	< 1	650
2-Butanon [2]	78-93-3	4	< 2	20000
tert-Butanol [3]	75-65-0	14	< 1	620

VOC				
1-Methoxy-2-propanol [3]	107-98-2	94	15	7900
Ethylenglycol [3]	107-21-1	33	9	3400
1,2-Propandiol [3]	57-55-6	11	2	2100
2-Ethyl-4-methyl-1,3-dioxolan [4]	4359-46-0	1	< 1	-- [5]
1,4-Butandiol [3]	110-63-4	1	< 1	2000
Octamethylcyclotetrasiloxan [3]	556-67-2	2	< 1	1200
2,2,4,6,6-Pentamethylheptan [4]	13475-82-6	1	< 1	6000
Decamethylcyclopentasiloxan [3]	541-02-6	3	< 1	1500
Unbekannte Substanz [4]	-- [6]	1	< 1	-- [5]

1) NIK: Niedrigste interessierende Konzentration, Angabe lt. NIK-Liste Stand 2022.
2) Identifizierung und Quantifizierung mittels HPLC-DAD über Referenzsubstanzen.
3) Identifizierung und Quantifizierung mittels Referenzsubstanz, GC/MS.
4) Identifizierung über GC-MS-Spektrenbibliothek, Quantifizierung als Toluoläquivalent.
5) Keine NIK festgelegt.
6) Keine CAS-Nummer vorhanden.

4 Konformitätsaussagen

Die Messergebnisse wurden einer Bewertung gemäß dem AgBB-Schema 2024 [1] unterzogen. Für die Auswertung der Ergebnisse und die Errechnung der R-Werte wurde die NIK-Liste 2022 zu Grunde gelegt [1]. In die Summenbewertung gehen alle Stoffe ab einer Einzelstoffkonzentration ≥ 5 µg/m³ ein (Tabelle 4).

Tabelle 4:
Bewertung des Fließmörtels „RHEODUR® SiC-Megaplan“ auf der Haftgrundierung „RHONASTON® ECC-Grund“ nach dem AgBB-Schema 2024 [1].

Parameter	3 Tage			28 Tage		
	Ergebnis		Anforderung	Ergebnis		Anforderung
	[µg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]	[µg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]
AgBB-Schema						
$TVOC_{spez}$ (C_6 – C_{16})	**138**	**0,2**	≤ 10,0	**24**	**0,0**	≤ 1,0
Summe SVOC (C_{16} – C_{22})	**< 5**	**0,0**	keine	**< 5**	**0,0**	≤ 0,1
Summe R_i [dimensionslos]	**0,12**		keine	**0,01**		≤ 1
Summe $VOC_{o.\ NIK}$	**< 5**	**0,0**	keine	**< 5**	**0,0**	≤ 0,1
Summe Kanzerogene	**0**	**0,000**	≤ 0,01	**0**	**0,000**	≤ 0,001

Parameter	3 Tage			28 Tage		
	Ergebnis		Anforderung	Ergebnis		Anforderung
	[µg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]	[µg/m³]	[mg/m³]	[mg/m³]
DIBt-Parameter						
Formaldehyd	**2**	**0,002**	keine	**1**	**0,001**	≤ 0,120
Zusätzliche Information						
Summe VVOC	**146**	**0,1**	keine	**< 5**	**0,0**	keine
$TVOC_{TÄ}$ (C_6 – C_{16})	**65**	**0,1**	keine	**9**	**0,0**	keine

Die Messergebnisse von Tag 28 wurden einer Bewertung gemäß der französischen VOC-Verordnung [1] unterzogen. In die TVOC-Bewertung gehen alle Stoffe ab einer Einzelstoffkonzentration ≥ 1 µg/m³ ein.

Tabelle 5:
Bewertung des Fließmörtels „RHEODUR® SiC-Megaplan“ auf der Haftgrundierung „RHONASTON® ECC-Grund“ nach der französischen VOC-Verordnung [3].

Stoff / Summenwert	Emissionsklasse [µg/m³]				Ergebnis [µg/m³]
	C	B	A	A+	
Formaldehyd	> 120	< 120	< 60	< 10	**1**
Acetaldehyd	> 400	< 400	< 300	< 200	**2**
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**	**26**

Die Konformitätsaussagen in diesem Bericht unterliegen keinen gesetzlichen oder behördlichen Normen oder Regeln. Für Konformitätsaussagen wird das Intervall zwischen Toleranzgrenze und der dazugehörigen Akzeptanzgrenze zu Null (Sicherheitsband w=0) angenommen, d.h. die Messunsicherheit ist für die Anwendung der Prüfergebnisse nicht von Bedeutung. Nach ILAC-G8:09/2019 (Ziffer 4.1 und Ziffer 6) [4] entspricht dies der „einfachen Akzeptanz“ und wird auch als auch als „geteiltes Risiko“ (shared risk) bezeichnet. Für Untersuchungen im Rahmen dieses Berichtes gelten die Beurteilungswerte als eingehalten, wenn der Messwert kleiner oder gleich der Anforderung ist. Bei dieser gewählten Entscheidungsregel liegt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wert sich außerhalb der Toleranzgrenze befindet, in Fällen, in denen das Messergebnis genau auf

der Toleranzgrenze liegt (eine symmetrische Normalverteilung der Messwerte vorausgesetzt), bei 50 %.

5 Angewandte Normen und Spezifikationen

[1] AgBB-Schema, Stand September 2024: https://www.umweltbundesamt.de/dokument/agbb-bewertungsschema-2024 aufgerufen am 18. November 2024

[2] DIN EN 16516: Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft (Deutsche Fassung EN 16516:2017+ A1:2020).

[3] 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

[4] ILAC-G8:09/2019: Leitlinien zu Entscheidungsregeln und Konformitätsaussagen (Deutsche Übersetzung des ILAC-Dokumentes „ILAC-G8:09/2019") Datum der Übersetzung: 19.02.2021.

Zusammenfassung der Untersuchung des Fließmörtels „RHEODUR® SiC-Megaplan“ auf der Haftgrundierung „RHONASTON® ECC-Grund“ auf die Emissionen flüchtiger organischer Stoffe

Zusammenfassend kann festgestellt werden:

- An Tag 3 und Tag 28 des Prüfkammerexperiments konnte mit dem angewandten Untersuchungsverfahren kein kanzerogener Stoff gemäß AgBB-Schema 2024 [1] nachgewiesen werden.
- Die Summenkonzentrationen an flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC, TSVOC, Summe VOC ohne NIK-Werte und Summe R_i-Werte) lagen an Tag 3 bzw. an Tag 28 unter den durch das AgBB-Schema 2024 [1] vorgegebenen Grenzen.
- Die Einzelstoffkonzentrationen und die Summenkonzentration an flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) erfüllen an Tag 28 die Vorgaben für die Emissionsklasse A+ der französischen VOC-Verordnung [3].

Fazit: Der geprüfte Fließmörtel „RHEODUR® SiC-Megaplan“ auf der Haftgrundierung „RHONASTON® ECC-Grund“ erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas 2024 [1] für die Verwendung von Bauprodukten in Innenräumen und entspricht nach der französischen VOC-Verordnung [3] den Anforderungen der der Emissionsklasse A+.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe und Charge. Das Probenmaterial 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 17025:2018 von der DAkkS mit der Nr. D-PL-11140-11-00 flexibel akkreditiert ist.

Dieser Prüfbericht umfasst

9 Seiten Text,
5 Tabellen und
2 Bilder.

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

Valley, den 3. Dezember 2024

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

Technischer Leiter der Prüfstelle

Christian Scherer

Digital unterschrieben von Christian Scherer
Datum: 2024.12.04 18:29:05 +01'00'

Dr.-Ing.
Christian Scherer

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

Sachbearbeiterin

Sabine Mair

Digital unterschrieben von Sabine Mair
Datum: 2024.12.04 16:38:34 +01'00'

Dipl.-Ing.
Sabine Mair