

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung
Prof. Dr. Philip Leistner

Prüfbericht HoE-010/2025

Untersuchung der silikatischen Oberflächenvergütung „LOTUSEAL® Lasur“ auf die Emissionen flüchtiger organi- scher Stoffe

Durchgeführt im Auftrag der

Chemotechnik Abstatt GmbH
Beilsteiner Straße 38
74232 Abstatt

Valley, den 25. März 2025



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: E4062-4
Datum Probeneingang: 13. Januar 2025
Art und Zustand der Verpackung: Originalgebinde; unversehrt
Anzahl / Menge Material: angeliefert wurde ein Metallgebinde Komponente A mit 4 kg und ein Metallgebinde Komponente B mit 1 kg

Herstellerangaben:

Hersteller: Chemotechnik Abstatt GmbH
Beilsteiner Straße 38
74232 Abstatt

Produktname: LOTUSEAL® Lasur

Artikelnummer: Nicht bekannt

Allg. Beschreibung: Farbige, silikatische Oberflächenvergütung für RHEODUR® Industrieböden

Auftragsmenge: zweimaliger Anstrich mit einer Farbwalze; insgesamt ca. 250 g/m²

Zusammensetzung laut Hersteller:

Komponente A	< 5 % Kaliummethyilsiliconat
	< 5 % Quarzmehl
Komponente B	nicht bekannt

Produktionsdatum: 27. August 2024 (Komponente A)
2. Oktober 2024 (Komponente B)

Chargennummer: 270841 (Komponente A)
021041 (Komponente B)

Materialprobenahme beim Hersteller: 8. Januar 2025

Material entnommen: aus Lagerbeständen

Alter des Materials bei Probeneingang: 139 Tage (Komponente A)
103 Tage (Komponente B)

Bild Probenmaterial:



2 Durchführung

2.1 Prüfstückherstellung

Lagerung am IBP:	7 Tage
Öffnen der Verpackung:	20. Januar 2025 um 10.46 Uhr
Prüfstückherstellung durch:	Mitarbeitende des IBP
Materialauswahl:	4 kg Komponente A (komplettes Gebinde) 1 kg Komponente B (komplettes Gebinde)
Trägermaterial:	Glasplatte mit 40 cm x 30 cm
Anzahl Prüfstücke:	1
Beschreibung:	Das Gebinde der Komponente B wurde vollständig zum gesamten Gebinde der Komponente A gegeben. Beide Komponenten wurden mit einem elektrischen Handrührgerät zu einer homogenen Masse vermischt. Eine Teilmenge der Mischung wurde mit einer Farbwalze (vom Hersteller zur Verfügung gestellt, weißer Flor) entsprechend dem angegebenen Verbrauch (Herstellerangabe) auf eine Glasplatte aufgetragen.
Versiegelung von Rückseiten und Rändern:	Rückseite über Trägermaterial, Ränder nicht notwendig
Nassgewicht/Trockengewicht:	Nassgewicht: 30,21 g (direkt nach Auftrag) Trockengewicht: 14,37 g (am Ende des Prüfkammerexperiments)

Flächengewicht: Nassgewicht: ca. 250 g/m²
Trockengewicht: ca. 120 g/m²

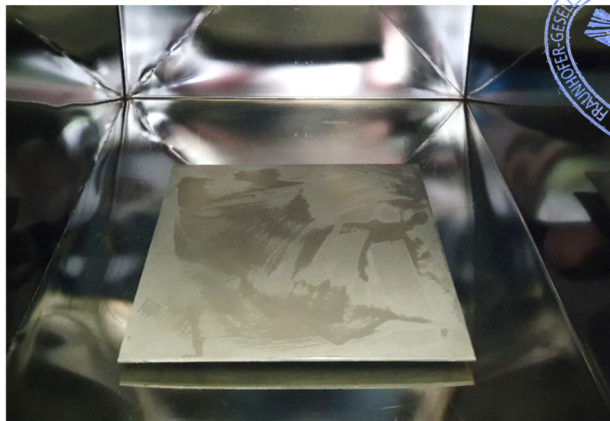
Abmessungen Prüfstück(e): 30 cm x 40 cm

Emittierende Oberfläche: 0,12 m²

Vorkonditionierung: Nicht notwendig

Beginn der Prüfung: 20. Januar 2025 um 11.05 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 Analyseverfahren [2] sind in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 1:
Randbedingungen der Versuchsdurchführung.

Parameter	Erläuterung	Wert
Prüfkammer	Material	Edelstahl
	Volumen	230
	Hersteller	IBP
Systemblindwerte der Prüfkammer	Einzelstoff > 2 µg/m ³ [Anzahl]	0
	TVOC-Wert C ₆ bis C ₁₆ [µg _T /m ³]	21
Temperatur	equilibrierte Prüfkammer [°C]	23,0
	während der Prüfung [°C]	23 ± 2
Relative Luftfeuchte	equilibrierte Prüfkammer [%]	50
	während der Prüfung [%]	50 ± 5
Lüftungsrate	während der Prüfung [m ³ /h]	0,15
Luftwechselrate	während der Prüfung [1/h]	0,65
Flächenspezifische Lüftungsrate	während der Prüfung [m ³ /(m ² · h)]	1,25
Emissionsszenario	Boden	

Parameter	Erläuterung	Wert
Beladung	während der Prüfung [m^2/m^3]	0,52
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 [NL]	Dauer Probenahme [h]	Adsorbent	Analysenverfahren
VOC	3, 28	2,0 5,0	0,33 0,83	Adsorptionsröhrchen 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) 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, MIBK, 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	3	< 2	100
Acetaldehyd ²⁾	75-07-0	< 1	< 1	300
Propanal ²⁾	123-38-6	4	1	650

Stoff	CAS-Nr.	Stoffkonzentration in der Prüfkammerluft [µg/m³]		NIK ¹⁾ [µg/m³]
		3 d	28 d	
VOC				
1-Butanol ³⁾	71-36-3	2	1	3000
Ethylenglycol ³⁾	107-21-1	2	< 1	3400
1,2-Propandiol ³⁾	57-55-6	95	< 1	2100
unbekannte Verbindung ⁴⁾	-- ⁵⁾	1	< 1	-- ⁶⁾
4,4-Dimethyloxazolidin ⁴⁾	51200-87-4	4	< 1	-- ⁶⁾
Dibutylether ⁴⁾	142-96-1	2	< 1	-- ⁶⁾
2-[2-(2-Propenyloxy)ethoxy]-ethanol ⁴⁾	15075-50-0	2	< 1	-- ⁶⁾
unbekannte Verbindung ⁴⁾	-- ⁵⁾	2	< 1	-- ⁶⁾
2-[2-(2-Propenyloxy)ethoxy]-ethanol ⁴⁾	15075-50-0	1	< 1	-- ⁶⁾
Tetraoxacyclododecan ⁴⁾	294-93-9	1	< 1	-- ⁶⁾
Glykolether ⁴⁾	-- ⁵⁾	3	< 1	-- ⁶⁾
Glykolether ⁴⁾	-- ⁵⁾	1	< 1	-- ⁶⁾
Glykolether ⁴⁾	-- ⁵⁾	1	< 1	-- ⁶⁾
Siloxan ⁴⁾	-- ⁵⁾	1	< 1	-- ⁶⁾
Tributylphosphat ³⁾	126-73-8	35	6	300
unbekannte Verbindung ⁴⁾	-- ⁵⁾	2	< 1	-- ⁶⁾

- 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 CAS-Nummer vorhanden.
- 6) Keine NIK festgelegt.

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 $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ein (Tabelle 4).

Tabelle 4:
Bewertung der silikatischen Oberflächenvergütung „LOTUSEAL® Lasur“ 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)	130	0,1	≤ 10,0	6	0,0	≤ 1,0
Summe SVOC (C ₁₆ – C ₂₂)	< 5	0,0	keine	< 5	0,0	≤ 0,1
Summe R _i [dimensionslos]	0,16		keine	0,02		≤ 1
Summe VOC o. NIK	< 5	0,0	keine	< 5	0,0	≤ 0,1
Summe Kanzerogene	< 1	0,000	≤ 0,01	< 1	0,000	≤ 0,001
DIBt-Parameter						
Formaldehyd	3	0,003	keine	< 2	0,000	≤ 0,120
Zusätzliche Information						
Summe VVOC	< 5	0,0	keine	< 5	0,0	keine
TVOC _{TÄ} (C ₆ – C ₁₆)	81	0,1	keine	7	0,0	keine

Die Messergebnisse von Tag 28 wurden einer Bewertung gemäß der französischen VOC-Verordnung [3] unterzogen. In die TVOC-Bewertung gehen alle Stoffe ab einer Einzelstoffkonzentration $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ein.

Tabelle 5:
Bewertung der silikatischen Oberflächenvergütung „LOTUSEAL® Lasur“ nach der französischen VOC-Verordnung [3].



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

Stoff / Summenwert	Emissionsklasse [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				Ergebnis [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
	C	B	A	A+	
2-Butoxyethanol	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000	< 1
Styrol	> 500	< 500	< 350	< 250	< 1
TVOC	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000	7

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 „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 19. März 2025

- [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 der silikatischen Oberflächenvergütung „LOTUSEAL® Lasur“ 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: Die geprüfte silikatischen Oberflächenvergütung „LOTUSEAL® Lasur“ 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 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.

Valley, den 25. März 2025

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

Technischer Leiter der Prüfstelle

Dr.-Ing.
Christian Scherer



Sachbearbeiter

Dipl.-Ing. (FH)
Christian Karn

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