

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Bauaufsichtlich anerkannte Stelle für
Prüfung, Überwachung und Zertifizierung

Institutsleitung

Prof. Dr. Philip Leistner

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Prüfbericht HoE-020/2020

Untersuchung der Akustikpaneele „greenPET“ auf die Emissionen flüchtiger organischer Stoffe

Durchgeführt im Auftrag der

Karl Späh GmbH & Co. KG
Herrn Thomas Späh
Industriestraße 4-12
72516 Scheer

Holzkirchen, den 9. Dezember 2020



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11140-11-05

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
www.pruefstellen.ibp.fraunhofer.de

1 Geprüftes Material

Interne Referenznummer: E3421

Hersteller: Karl Späh GmbH & Co. KG
Industriestraße 4-12
72516 Scheer

Produktname: Akustikpaneele „greenPET“

Artikelnummer: 7001-2-024.00000

Allg. Beschreibung: Akustikpaneele für Wand und Decke aus bis zu 100%
recyclten PET-Flaschen
Gewicht: ca. 3000 g/m²
Materialdicke 24 mm

Zusammensetzung laut
Hersteller: gepresste PET-Fasern

Produktionsdatum: 19. Oktober 2019

Materialprobenahme beim
Hersteller: 29. Oktober 2020

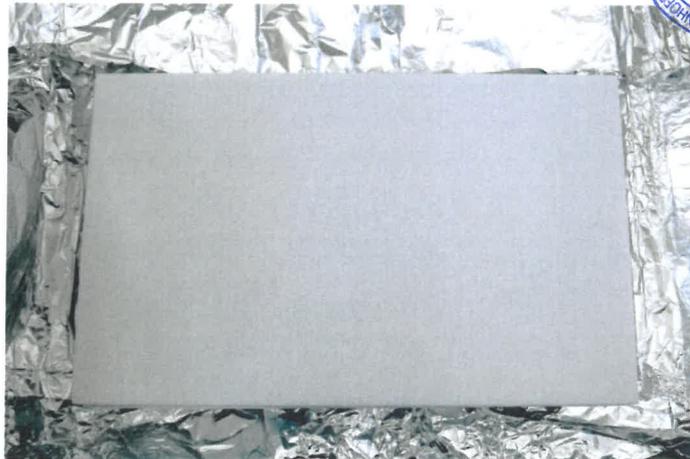
Material entnommen: aus Lagerbeständen

Anzahl / Menge Material: angeliefert wurden 5 Platten (25 cm x 40 cm)

Art und Zustand der Ver-
packung: Aluminiumfolie; unversehrt

Datum Probeneingang: 2. November 2020

Bild Probenmaterial:

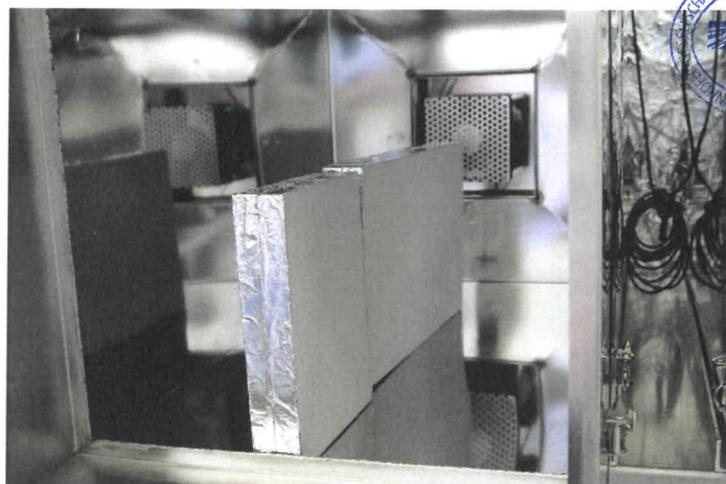


2 Durchführung

2.1 Prüfstückherstellung

Lagerung am IBP:	4 Tage Raumtemperatur, verpackt
Öffnen der Verpackung:	6. November 2020 um 10.06 Uhr
Prüfstückherstellung durch:	Mitarbeitende des IBP
Materialauswahl:	von den fünf angelieferten Platten die drei mittleren Platten
Trägermaterial:	keines notwendig
Anzahl Prüfstücke:	2
Beschreibung:	eine Platte wurde in der Mitte mit einem Cuttermesser halbiert; diese beiden Plattenhälften und zwei ganze Platten wurden jeweils mit ihren Rückseiten aneinander gestellt und die Ränder mit Aluminiumklebeband versiegelt
Versiegelung von Rückseiten und Rändern:	Ränder mit emissionsarmem Aluminiumklebeband
Trockengewicht:	938 g
Flächengewicht:	3100 g/m ²
Abmessungen Prüfstücke:	Prüfstück 1 – 40 cm x 25 cm Prüfstück 2 – 20 cm x 25 cm
Emittierende Oberfläche:	0,30 m ²
Vorkonditionierung:	nicht notwendig
Beginn der Prüfung:	6. November 2020 um 10.38 Uhr (= Einbringung in Prüfkammer)

Bild Prüfstücke:



2.2 Versuchsdurchführung

Auf Basis des AgBB-Schemas 2018 [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 L
	Hersteller	IBP
Systemblindwerte der Prüfkammer	Einzelstoff > 2 µg/m ³ [Anzahl]	1
	TVOC-Wert C ₆ bis C ₁₆ [µg _{TA} /m ³]	15
Temperatur	equilibrierte Prüfkammer [°C]	23,0
	während der Prüfung [°C]	23 ± 1
Relative Luftfeuchte	equilibrierte Prüfkammer [%]	50
	während der Prüfung [%]	50 ± 5
Lüftungsrate	während der Prüfung [m ³ /h]	0,108
Luftwechselrate	während der Prüfung [1/h]	0,47
Flächenspezifische Lüftungsrate	während der Prüfung [m ³ /(m ² · h)]	0,36
Emissionsszenario	Wände und Decke	
Beladung	während der Prüfung [m ² /m ³]	1,32
Anströmgeschwindigkeit am Prüfstück	während der Prüfung [m/s]	0,1 bis 0,3
Reinluftsystem	über Aktivkohle und Partikelfilter aufgereinigte Pressluft	

Tabelle 2:
Probenahme- und Analyseverfahren.

Stoffgruppe	Probenahmezeitpunkt [d] ¹⁾	Probenvolumen [NI]	Dauer Probenahme [h]	Adsorbent	Analyseverfahren
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-/ m-/ 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		NIK [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
		3 d	28 d	
VVOC				
Formaldehyd ²⁾	50-00-0	< 2	< 2	100
VOC				
1-Butanol ³⁾	71-36-3	4	2	3000
Ethylenglycol ³⁾	107-21-1	4	1	3400
Toluol ³⁾	108-88-3	17	5	2900
Benzaldehyd ²⁾	100-52-7	2	< 1	90
Benzylalkohol ³⁾	100-51-6	1	< 1	440
Acetophenon ³⁾	98-86-2	4	1	490
2-Phenyl-2-propanol ⁴⁾	617-94-7	1	< 1	-- ⁵⁾
2-Nonenal ³⁾	2463-53-8	1	< 1	20
Benzothiazol ⁴⁾	95-16-9	1	< 1	-- ⁵⁾
Dodecamethylcyclhexasiloxan ³⁾	540-97-6	3	< 1	1200
sauerstoffhaltige Verbindung ⁴⁾	-- ⁶⁾	1	< 1	-- ⁵⁾
Tetradecamethylcycloheptasiloxan ³⁾	107-50-6	8	< 1	1200
Ungesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoff ⁴⁾	-- ⁶⁾	1	< 1	-- ⁵⁾
Hexadecamethylcyclooctasiloxan ⁴⁾	556-68-3	1	< 1	-- ⁵⁾
Ungesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoff ⁴⁾	-- ⁶⁾	1	< 1	-- ⁵⁾
SVOC				
Ungesättigter aliphatischer Kohlenwasserstoff ⁴⁾	-- ⁶⁾	1	< 1	-- ⁵⁾

- 1) NIK: Niedrigste interessierende Konzentration, Angabe lt. NIK-Liste Stand 2018.
- 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.
- 7) Identifizierung über GC-MS-Spektrenbibliothek, substanzähnliche Quantifizierung.



4 Konformitätsbewertung

Die Messergebnisse wurden einer Bewertung gemäß dem AgBB-Schema 2018 [1] unterzogen. 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 Akustikpaneele „greenPET“ nach dem AgBB-Schema 2018 [1].



Parameter	3 Tage			28 Tage		
	Ergebnis		Anforderung	Ergebnis		Anforderung
	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	$[\text{mg}/\text{m}^3]$
AgBB-Schema						
TVOC _{spez} ($C_6 - C_{16}$)	25	0,0	$\leq 10,0$	5	0,0	$\leq 1,0$
Summe SVOC ($C_{16} - C_{22}$)	0	0,0	keine	0	0,0	$\leq 0,1$
Summe R_i [dimensionslos]	0,013	0	keine	0,002	0	≤ 1
Summe VOC _{o. NIK}	0	0,0	keine	0	0,0	$\leq 0,1$
Summe Cancerogene	0	0,000	$\leq 0,01$	0	0,000	$\leq 0,001$
DIBt-Parameter						
Formaldehyd	< 2	0,000	keine	< 2	0,000	$\leq 0,120$
Zusätzliche Information						
Summe VVOC	0	0,0	keine	0	0,0	keine
TVOC _{TÄ} ($C_6 - C_{16}$)	24	0,0	keine	5	0,0	keine

Für die Bewertung der Konformität (Anforderungen des AgBB-Schemas) wurden die Messwerte zusammen mit der Messunsicherheit betrachtet. Die angewandte Entscheidungsregel ist in der SAA 280/081 dokumentiert. Die Entscheidungsregel und die berechnete Messunsicherheit können auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden. Die metrologische Rückführbarkeit der Messergebnisse ist sichergestellt.

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).

Zusammenfassung der Untersuchung der Akustikpaneele „greenPET“ 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 2018 [1] nachgewiesen werden.
- Die Emissionen an flüchtigen organischen Verbindungen lagen an Tag 3 und an Tag 28 unter den durch das AgBB-Schema 2018 [1] vorgegebenen Grenzen.
- Die geprüfte Akustikpaneele „greenPET“ erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas 2018 [1] für die Verwendung von Bauprodukten in Innenräumen.

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-11140-11-05 flexibel akkreditiert ist.

Dieser Prüfbericht umfasst

7 Seiten Text,
4 Tabellen und
2 Bilder.

Holzkirchen, den 9. Dezember 2020

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

Technischer Leiter der Prüfstelle

Christian Scherer

Dr.-Ing.
Christian Scherer

Digital unterschrieben
von Christian Scherer
Datum: 2020.12.10
16:48:48 +01'00'

Sachbearbeiterin

Sabine Mair

Dipl.-Ing. (FH)
Sabine Mair

Digital unterschrieben
von Sabine Mair
Datum: 2020.12.10
08:26:07 +01'00'