

## Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Abteilung Bauchemie, Baubiologie,  
Hygiene  
Gruppe Chemie und Sensorik

### Ansprechpartner

Dr.-Ing. Christian Scherer  
christian.scherer@ibp.fraunhofer.de

Dr. rer. nat. Andrea Burdack-Freitag  
andrea.burdack-  
freitag@ibp.fraunhofer.de

[www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)

## „CarelessFloor® possible white“

### BEILAGE ZU PRÜFBERICHT HOE 016/2015

**Durchgeführt im Auftrag von** GIPP Estrich GmbH  
Kirchweg 11  
56281 Hungenroth

### Ergebnisse der sensorischen Prüfung

Der Terrazzo-Bodenbelag „CarelessFloor® possible white“ wies für die empfundene Intensität gemäß ISO 16000-28 einen pi-Wert von 1,6 auf. Dies entsprach einer Wahrnehmung durch das sensorisch geschulte Panel von „kaum bis sehr schwach wahrnehmbar“ auf der Fraunhofer SmIle®-Scale. Die am häufigsten genannte Geruchsqualität für den Bodenbelag war „neutral“.

### SmIle®-Scale – Smell Intensity Level

Ergänzend zu den sensorischen Prüfungen wurden verbale Einordnungen der Geruchsqualitäten und -intensitäten durch das sensorisch geschulte Panel entlang deskriptiver Skalen durchgeführt. Diese zusätzlichen Informationen sind nicht Gegenstand der im Prüfbericht genannten Normen. Sie dienen zur Interpretation der empfundenen Intensität [1] und zur Einordnung der wahrgenommenen Gerüche zu objektivierbaren Attributen.

SmIle® wurde am 26.11.2015 in das Markenregister eingetragen.

[1]. Burdack-Freitag, Andrea: Der Geruchsintensität einen Namen geben. Presseinformation des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik. Valley, 08.09.2015. [www.ibp.fraunhofer.de/de/Presse\\_und\\_Medien/Presseinformationen/pm\\_08092015\\_smilegeruchsskala.html](http://www.ibp.fraunhofer.de/de/Presse_und_Medien/Presseinformationen/pm_08092015_smilegeruchsskala.html).

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

Institutsleiter

Prof. Dr. Klaus Peter Sedlbauer

Prüfbericht HoE-016/2015

## **Bestimmung der Geruchsemissionen des Terrazzo- Bodenbelags „ColorlessFloor® possible white“ nach DIN ISO 16000-28/ VDI 4302**

Durchgeführt im Auftrag der

gipp Estrich GmbH  
Industrie- & Designböden  
Herr Michael Hickmann  
Kirchweg 11  
56281 Hungenroth

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

Holzkirchen, den 1. Oktober 2015

## 1 Angaben zum Prüflaboratorium und zur Ausrüstung

Die Prüfung wurde in Anlehnung an die VDI-Richtlinie VDI 4302 ([1], [2]) und die Norm DIN ISO 16000-28 [3] für Bauprodukt-Emissionen und für Innenraumluft-Emissionen durchgeführt. Die Bewertung der Bauprodukt-Emissionen erfolgte aus einem Probenahme-Beutel. Die Intensität und die Hedonik wurden durch ein sensorisch geschultes Panel bewertet. Die Bewertung der Geruchsakzeptanz mit einem ungeschulten Panel war nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

Verbale Einordnungen der Geruchsqualität und –intensität entlang deskriptiver Skalen und Attribute sind nicht Bestandteil der Prüfung.

Versuchsleiter:	Andrea Burdack-Freitag
Prüfergruppe:	Sensorisch geschultes Panel nach DIN ISO 16000-28 [3]
Emissionsprüfkammer:	200 L EPK aus Edelstahl (V2A) nach DIN EN ISO 16000-9 [4]
Neutralluftherstellungssystem:	geruchlose Versorgungsluft, über Aktivkohle und Partikelfilter aufgereinigte Pressluft
Umgebungsüberwachung:	DAkkS-kalibrierte Luftfeuchte-, Temperatur- und Luftgeschwindigkeitsmesser zur Überprüfung der Parameter in der Emissionsprüfkammer, dem Prüfraum und den Darbietungssystemen
Sammlung der Proben:	nicht-adsorptive, luftdichte, geruchlose und undurchlässige Probenahme-Beutel (Vol. 20 L) aus Nalophan NA®
Analytische Geräte:	Pure Sniff XL (Olfatec, Überprüfung der Auspressgeschwindigkeit vor jeder Prüfung)
Kalibrierung des Panels:	Aceton-Referenzstandard (validierte Eigenentwicklung des IBP, Kalibrierung vor jeder Prüfung, Überprüfung der Aceton-Konzentrationen mit Kohlenwasserstoff-Analysator, Kalibriergas Isopropan)

## 2 Proben und Prüfbedingungen

### 2.1 Probenbeschreibung und Herstellung des Prüfstücks

Interne E-Nummer: E2427-1

Hersteller: gipp Estrich GmbH  
Kirchweg 11  
56281 Hungenroth

Produktbezeichnung /  
Allg. Beschreibung: ColorlessFloor® possible white  
Terrazzo-Bodenbelag

Vom Kunden wurden drei identische Estrich-Bodenplatten (Abmessung 30 cm x 40 cm x Dicke 20 mm) hergestellt und einzeln in geruchloser PE-Innenfolie und PE-Schrumpffolie außen verpackt. Das Probenmaterial wurde vom Kunden am 31.07.2015 persönlich geliefert und ausgepackt (siehe Bild 1).

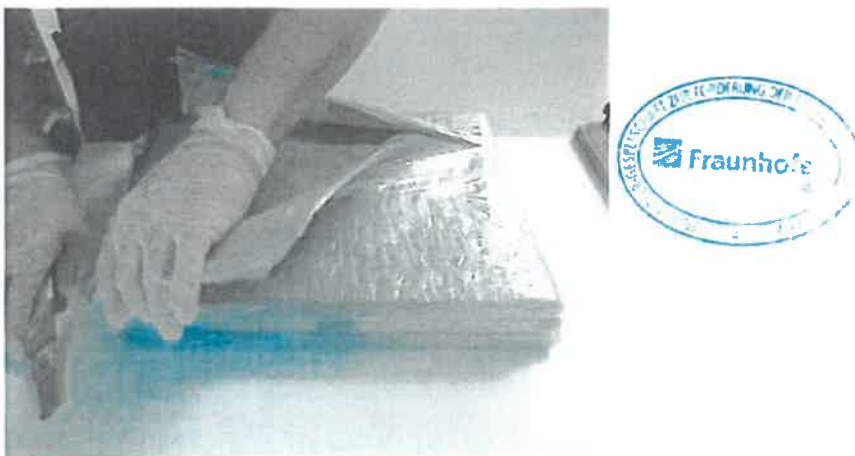


Bild 1:  
Auspacken des Probenmaterials durch den Kunden.

Die Verpackung war unbeschädigt. Das Material wies geringfügige Abschläge an den Kanten auf (siehe Bild 2).



**Bild 2:**  
Probenmaterial mit geringfügigen Kantenabschlägen.

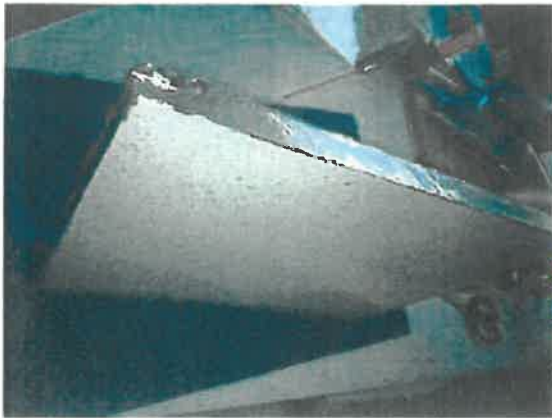
Am Tag der Anlieferung (31.07.2015) wurden zwei Probenkörper für die Einbringung in die Emissionsprüfkammer weiter behandelt. Ein Probekörper wurde als Rückstellprobe eingelagert.

Die Aufbringung der Imprägnierung auf das Probenmaterial erfolgte am IBP vor Ort durch den Kunden. Ein Oberflächenschutz auf Silikatbasis (CarlessFloor® SECURE) wurde mit einem Schwamm dünn aufgetragen (siehe Bild 3). Nach 20 min war die Imprägnierung getrocknet und wurde poliert. Danach erfolgte eine zweite Auftragung der Imprägnierung, weitere 20 min Trocknungszeit und anschließendes Polieren.



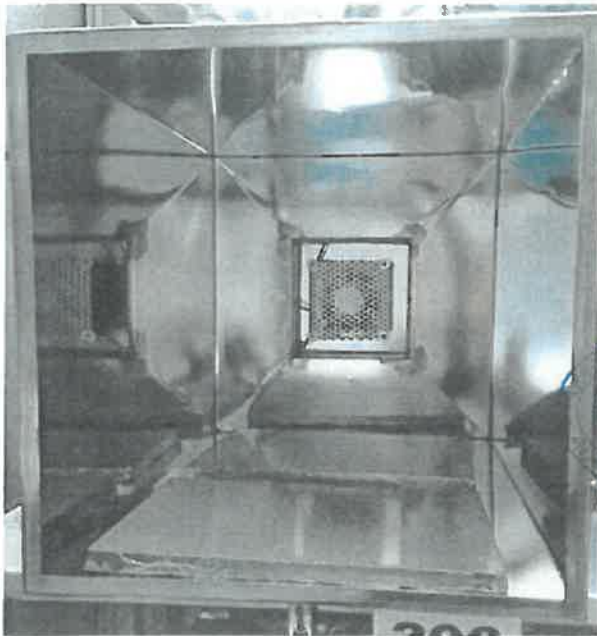
**Bild 3:**  
Aufbringen der Imprägnierung.

Beide Prüfstücke wurden bei einer Temperatur von 23 °C 3 Tage lang in einer Emissionsprüfkammer getrocknet. Nach der Trocknung wurden die Kanten und die Rückseite der Prüfstücke mit emissionsarmer Aluminiumfolie und Aluminiumklebeband abgeklebt, so dass nur die Oberfläche frei blieb (siehe Bild 4).



**Bild 4:**  
Prüfstück mit abgeklebter Rückseite und Kanten.

Die frei emittierende Oberfläche beider Prüfstücke betrug zusammen 0,24 m<sup>2</sup>. Am 03.08.2015 wurden die beiden Prüfstücke in eine andere 200 L-Prüfkammer eingebracht und die 28-tägige Untersuchung gestartet (siehe Bild 5). Die Untersuchung wurde unter den Bedingungen durchgeführt, die im Modellraum dem Szenario „Boden“ entspricht.




**Bild 5:**  
Prüfstück in der 200 L-Emissionsprüfkammer.

## 2.2 Randbedingungen

Auf Basis der DIN ISO 16000-28 [1] wurde das Prüfstück einem 28-tägigen Prüfkammerexperiment nach [2] unterzogen. In Tabelle 1 finden sich die Prüfbedingungen der Emissionsprüfkammer.

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.


Tabelle 1:  
Prüfbedingungen der Emissionsprüfkammer.



Parameter	Erläuterung	Wert
Prüfkammer	Material	Edelstahl
	Volumen	200 L
	Hersteller	IBP
Hintergrundgeruch	Akzeptanz	$\geq 0,8$
	empfundene Intensität [pi]	0
Temperatur	equilibrierte Prüfkammer [°C]	23,0
	während der Prüfung [°C]	$23 \pm 1$
Relative Luftfeuchte	equilibrierte Prüfkammer [%]	50
	während der Prüfung [%]	$50 \pm 5$
Lüftungsrate	equilibrierte Prüfkammer [m³/h]	0,3
	während der Prüfung [m³/h]	0,227
Flächenspezifische Lüftungsrate	während der Prüfung [m³/(m² · h)]	1,25
Anströmgeschwindigkeit am Prüfstück	während der Prüfung [m/s]	0,1 bis 0,3

Der Geruch der Prüfraumlufte und die Prüfraumumgebung wurden vor Beginn der Prüfung ermittelt. In Tabelle 2 finden sich die Prüfbedingungen des Prüfraumes.

Tabelle 2:  
Bedingungen im Prüfraum.



Parameter	Erläuterung	Wert
Hintergrundgeruch	Akzeptanz	$\geq 0,6$
	empfundene Intensität [pi]	2
Temperatur	während der Prüfung [°C]	20
Relative Luftfeuchte	während der Prüfung [%]	45

Die Geruchsbewertung wurde mit einem Auspressgerät („Pure Sniff XL“) für die Probenahme-Beutel durchgeführt. Die Probenahme-Beutel sind für die einmalige Verwendung bestimmt und werden vor jeder Prüfung hergestellt. Jeder Testperson wurde Prüfkammerluft in einem eigenen, frisch befüllten Beutel präsentiert. Die Probendarbietung erfolgte mit einem Riechtrichter aus Glas. Der Volumenstrom am Ausgang des Trichters betrug 0,7 l/s. Der Riechtrichter und das Auspressgerät wurden unmittelbar vor der Prüfung nochmals auf Geruchsneutralität überprüft.

Die Messgenauigkeit des Aceton-Referenzstandards wurde für jeden pi-Wert von 0 bis 16 pi vor der Prüfung mit einem Kohlenwasserstoff-Analysator überprüft.

### 3 Durchführung der Prüfung

Die Bewertung wurde mit 13 geschulten Probanden durchgeführt. Die Probanden hielten sich während der gesamten Prüfung in geruchsneutralen Räumen auf.

#### 3.1 Bestimmung der empfundenen Intensität

Die Einheit der empfundenen Intensität ist „pi“. Die Skalierung des Referenzstandards wird folgendermaßen festgelegt: „0 pi“ entspricht per Definition der Geruchsschwelle von Aceton mit einer Konzentration von 20 mg/m<sup>3</sup> (7,7 ppm). Eine Erhöhung um „1 pi“ entspricht einer linearen Erhöhung von 20 mg/m<sup>3</sup> Aceton (7,7 ppm).

Der Leistungstest umfasst die Intensitätsbewertung zwei zuvor festgelegter und mittels FID überprüfter Aceton-Konzentrationen. Die Soll-Werte waren dem Versuchsleiter, nicht jedoch dem Probanden bekannt. Der Proband roch an den zwei unbekanntem Aceton-Konzentrationen. Diese stufte er in der Einheit „pi“ ein. Er konnte sich bei Bedarf Vergleichs-pi-Werte geben lassen.

Die Abweichung durfte +/- 2 pi betragen. Gelang es dem Probanden auch nach einer entsprechenden Erholungszeit und Wiederholung des Leistungstests nicht, die erforderlichen Genauigkeitsgrenzen zu erfassen, so wurde er von der Geruchsprüfung ausgeschlossen.

Für die Bestimmung der Intensität wurde ein Referenzstandard verwendet. Bei der Anwendung des Referenzstandards wurde die Probenluft mit Referenzreizen verglichen. Der Referenzstoff war Aceton.

Der geschulte Proband wurde mit Hilfe des Aceton-Referenzstandards kalibriert. Die Konzentrationseinstellung war für das IBP-hauseigene Gerät von 0 bis 16 pi individuell einstellbar. Anschließend wurde dem Probanden die unbekanntem Probenluft durch Auspressen des Probenahme-Beutels dargeboten und er bewertete die empfundene Intensität als pi-Wert. Bei Bedarf konnte er sich einen Vergleichs-pi-Wert geben lassen.

#### 3.2 Bestimmung der Hedonik

Die Hedonik beschreibt, ob ein Geruchseindruck als angenehm oder als unangenehm empfunden wird. Zur Beurteilung wird die Skala zur Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung verwendet (von „-4“ äußerst unangenehm bis „+4“ äußerst angenehm). Die Bewertung erfolgte im Anschluss an die Intensitätsprüfung. Der Proband roch erneut an der zu bewertenden Probenluft. Anhand der Hedonik-Skala stufte er die Probenluft ein.

### 4 Ergebnisse

Die empfundene Geruchsintensität wurde von den Probanden mit 1,62 pi bei einer Standardabweichung von 0,96 pi bewertet.

Die Hedonik wurde von den Probanden mit 0 bewertet; die Standardabweichung betrug 0,41.



## 5 Zusammenfassung

Der Terrazzo-Bodenbelag ColorlessFloor® possible white wies eine Geruchsintensität von 1,62 pi und eine Hedonik von 0,96 auf.

## 6 Literaturverzeichnis

- [1]. Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien - Grundlagen. *VDI 4302 Blatt 1*. [VDI-Richtlinie]. 04 2015.
- [2]. Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien - Prüfstrategie für Geruchsprüfungen von Innenraumluft. *VDI 4302 Blatt 2*. [VDI-Richtlinie (Entwurf)]. 05 2012.
- [3]. Innenraumluftverunreinigungen - Teil 28: Bestimmung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten mit einer Emissionsprüfkammer. *DIN ISO 16000-28:2012-12*. 12 2012.
- [4]. Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren. *DIN EN ISO 16000-9*. 04 2008.

### Hinweis:

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 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,  
2 Tabellen,  
5 Bildern und  
1 Anlage.



Holzkirchen, den 29. September 2015

Leiter des Prüflabors

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'M. Krus'.

Prof. Dr.-Ing.  
Martin Krus

Stellv. Leiter des Prüflabors

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Ch. Scherer'.

Dr.-Ing.  
Christian Scherer