

Sihl AG
Bolligenstrasse 93
3006 Bern
Schweiz

Prüfbericht Nr. 52487-001 II

Prüfziel:	Gutachten gemäß französischer VOC-Verordnung
Probenbezeichnung laut Auftraggeber:	2517 Non-Wove design2wall FR
Probenehmer:	Christan Brun Sihl AG
Probenahmedatum:	16.08.2017
Probenahmeort:	beim Auftraggeber
Produktionsdatum:	22.05.2017
Probeneingang:	28.08.2017
Prüfzeitraum:	28.08.2017 - 12.10.2017
Datum der Berichterstellung:	13.10.2017
Seitenanzahl des Prüfberichts:	14
Prüfendes Labor:	eco-INSTITUT Germany GmbH, Köln
Prüfziel erreicht:	✓ Klasse A

Inhalt

Übersicht der Proben	2
Gutachterliche Bewertung	3
Zusammenfassende Bewertung	4
Evaluation d'expert	5
Résumé d'évaluation	6
Laborbericht	7
1 Emissionsanalysen	7
1.1 Flüchtige organische Verbindungen nach Tagen	8
Anhang	10
I Probenahmebegleitblatt	10
II Begriffsdefinitionen	11
III Erläuterung zur Emissionsanalyse	13
IV Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER	14

Übersicht der Proben

eco-Proben-nummer	Probenbezeichnung	Zustand der Probe bei Anlieferung	Probenart
A001	2517 Non-Wove design2wall FR	ohne Beanstandung	beschichtete Tapete; Substrat: Vliesstoff (Zellstoff+Synthesefaser)



A001: 2517 Non-Wove design2wall FR

Gutachterliche Bewertung

Das Produkt **2517 Non-Wove design2wall FR** wurde im Auftrag von **Sihl AG** einer Produktprüfung unterzogen.

Bewertungsgrundlage sind die Prüfkriterien des Dekrets Nr. 2011-321 vom 23. März 2011 (VOC-Verordnung) des Französischen Ministeriums für Umwelt, nachhaltige Entwicklung, Verkehr und Wohnungsbau.

Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt bewertet.

VOC-Verordnung

Emissionsanalysen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	Klasse			
Substanz	nach 28 Tagen	C	B	A	A+
Formaldehyd	13	> 120	< 120	< 60	< 10
Acetaldehyd	< 2	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluol	< 1	> 600	< 600	< 450	< 300
Tetrachlorethylen	< 1	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylol	< 1	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-Trimethylbenzol	< 1	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-Dichlorbenzol	< 1	> 120	< 120	< 90	< 60
Ethylbenzol	< 1	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-Butoxyethanol	< 1	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrol	< 1	> 500	< 500	< 350	< 250
TVOC_{tol}	450	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000

Zusammenfassende Bewertung

Das Produkt **2517 Non-Wove design2wall FR** erfüllt die Emissions-Anforderungen der **Klasse A** des Dekrets Nr. 2011-321 vom 23. März 2011 (VOC-Verordnung) des Französischen Ministeriums für Umwelt, nachhaltige Entwicklung, Verkehr und Wohnungsbau.

Köln, 13.10.2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Arne Herzog', is positioned above the printed name and title.

Arne Herzog
(Projektleiter)

Evaluation d'expert

Le produit **2517 Non-Wove design2wall FR** a été testé sous la responsabilité du **Sihi AG**.
Cette évaluation est basée sur les critères du décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 (COV décret) par le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.

Les résultats documentés dans le rapport du test sont évalués comme suit.

COV décret

Analyse des émissions	Concentration (air de la chambre d'essai) [µg/m³]	Classe			
Substance	au bout de 28 jours	C	B	A	A+
Formaldéhyde	13	> 120	< 120	< 60	< 10
Acétaldéhyde	< 2	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluène	< 1	> 600	< 600	< 450	< 300
Tétrachloréthylène	< 1	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylène	< 1	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-Triméthylbenzène	< 1	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-Dichlorobenzène	< 1	> 120	< 120	< 90	< 60
Ethylbenzène	< 1	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-Butoxyéthanol	< 1	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrène	< 1	> 500	< 500	< 350	< 250
COV_{tol}	450	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000

Résumé d'évaluation

Le produit **2517 Non-Wove design2wall FR** correspond aux exigences de la **classification A** sur les critères du décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 (COV décret) par le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement.

Cologne, 13.10.2017



Arne Herzog
(Chef de projet)

Laborbericht

1 Emissionsanalysen

Prüfmethode

prEN 16516	Prüfung und Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen; Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft
------------	--

A001, Prüfstückherstellung

Datum:	01.09.2017
Vorbehandlung / Prüfstückherstellung:	entfällt
Abklebung der Rückseite:	ja
Abklebung der Kanten:	nein
Verhältnis offener Kanten zur Oberfläche:	entfällt
Beladung:	bezogen auf die Fläche
Abmessungen:	35,3 cm x 35,3 cm

A001, Prüfkammerbedingungen nach DIN ISO 16000-9

Kammervolumen:	0,125 m ³
Temperatur:	23°C ± 1°C
Relative Luftfeuchte:	50 % ± 1 %
Luftdruck:	normal
Luft:	gereinigt
Luftwechselrate:	0,5 h ⁻¹
Anströmgeschwindigkeit:	0,3 m/s
Beladung:	1 m ² /m ³
Spez. Luftdurchflussrate:	0,5 m ³ /(m ² · h)
Luftprobenahme:	3 Tage nach Prüfkammerbeladung 28 Tage nach Prüfkammerbeladung

Analytik

Aldehyde und Ketone	DIN ISO 16000-3
Bestimmungsgrenze:	2 µg/m ³
Flüchtige organische Verbindungen	DIN ISO 16000-6
Bestimmungsgrenze:	1 µg/m ³ (BIT: 5 µg/m ³)
Anmerkung zur Auswertung	keine Angabe

1.1 Flüchtige organische Verbindungen nach Tagen

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme Tag nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Probe: | A001: 2517 Non-Wove design2wall FR

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT	Konzentration+ (Prüfkammerluft) Substanzen ≥ 1 µg/m³ nach 28 Tagen	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ nach 28 Tagen
			[min]	[µg/m³]	[µg/m³]
1	Aromatische Kohlenwasserstoffe				
1-1	Toluol	108-88-3		< 1	< 5
1-2	Ethylbenzol	100-41-4		< 1	< 5
1-4	p-Xylol (enthaltend m-Xylol)	106-42-3		< 1	< 5
1-6	o-Xylol	95-47-6		< 1	< 5
1-11	1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6		< 1	< 5
1-25	Styrol	100-42-5		< 1	< 5
6	Glykole, Glykolether, Glykolester				
6-3	Ethylenglykol-monobutylether (2-Butoxyethanol)	111-76-2		< 1	< 5
7	Aldehyde				
7-20	Acetaldehyd	75-07-0		< 2	n.b.
7-22	Formaldehyd	50-00-0		13	n.b.
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste				
	Benzol	71-43-2		< 1	< 5
	1,4-Dichlorbenzol	106-46-7		< 1	< 5
	Trichlorethen	79-01-6		< 1	< 5
	Tetrachlorethen	127-18-4		< 1	< 5

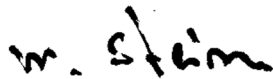
+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

n.b.: nicht bestimmbar

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
Summe VOC gemäß ISO 16000-6	450	230

Köln, 13.10.2017



Michael Stein, Dipl.-Chem.
(Stellvertretender technischer Leiter)

Anhang

I Probenahmebegleitblatt

Produktprüfung Product testing
Zertifizierung Certification
Beratung Consulting

eco
INSTITUT

Probenahmebegleitblatt*

Projektnummer
eco-INSTITUT /
wird vom Labor
ausgefüllt

52487-001

Prüflabor	eco-INSTITUT Germany GmbH Schanzenstr. 6-20, D-51063 Köln Tel. +49 (0)221 - 931245-0 Fax +49 (0)221 - 931245-33	Probenehmer (Name, Firma, Telefon)	Christian Brun Sihl AG 0041 31 340 89 20
Name des Herstellers / Händlers am Probenahmeort (Adresse / Stempel)	Sihl AG Bolligenstrasse 93 CH-3006 Bern	Auftraggeber/ Rechnungsempfänger (falls abweichend vom Herstellernamen)	
Produktname	2517 Non-Wove design2wall FR	Probeart (z.B. Holzwerkstoff, Bodenbelag)	beschichte Tapete Substrat: Vliesstoff (Zellstoff+Synthesefaser)
Modell / Programm/ Serie		Chargen-Nr.	pv340-1
Artikel-Nr.	2517	Produktionsdatum der Charge	22.05.17
Probe wird gezogen ...	☐ aus der laufenden Produktion ☒ aus Lagerbeständen	Datum der Probenahme	16.08.17
		Uhrzeit	14:00
Wo wurde das Produkt vor Probenahme gelagert?	☐ Fertigung ☒ Lager ☐ Sonstiges Lagerort: Verarbeitung	Wie wurde das Produkt vor Probenahme gelagert?	☐ offen ☒ verpackt Verpackungsmaterial: PE-Hülle, Kartonbox <i>~ 3m²</i>
Besonderheiten (mögliche negative Einflüsse durch Emissionen am Probenahmeort (z.B. Benzin-Abgase, Lösemittlemissionen aus der Fertigung), Unklarheiten, Fragen, etc.)			
Bestätigung Hiermit bestätigt der Unterzeichner die Richtigkeit der oben gemachten Angaben. Die Probe wurde eigenhändig gemäß Probenahmeanleitung ausgewählt, gezogen und verpackt.			
Datum: 24.08.17	Unterschrift (Stempel) Sihl AG Bolligenstr. 93 CH-3006 Bern <i>[Signature]</i>		
* Bitte pro Probe ein Probenahmebegleitblatt ausfüllen! Die Probenahmeanleitung ist unbedingt einzuhalten!			
Beauftragung (Bitte Angebotsnummer eintragen bzw. falls nicht vorhanden, Untersuchungsziel angeben)		Emissionsprüfung VOC	

eco-INSTITUT Germany GmbH / Schanzenstrasse 6-20 / Carlswerk Kupferzug 5.2 / D-51063 Köln / Germany
Tel. +49 221.931245-0 / Fax +49 221.931245-33 / eco-institut.de / Geschäftsführer: Dr. Frank Kuebart, Daniel Tigges
HRB 17917 / USt-ID: DE 122653308 / Raiffeisenbank Frechen-Hürth, IBAN: DE60370623651701900010, BIC: GENODE33HAN

Metall EN 15010/15011/15012 akkreditiertes Prüflabor
DAKKS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-20051-01-00

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.

II Begriffsdefinitionen

VOC (flüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich C_6 (n-Hexan) bis C_{16} (n-Hexadecan)
TVOC	Summe flüchtige organische Verbindungen
TVOC gemäß prEN 16516	Summe aller VOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich C_6 bis C_{16} als Toluoläquivalent
TVOC gemäß AgBB/DIBt	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VOC und SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK und nicht kalibrierten VOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent
TVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK und nicht kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent
TVOC gemäß ISO 16000-6	Gesamtfläche des Chromatogramms im Retentionsbereich C_6 - C_{16} als Toluoläquivalent
TVOC ohne NIK gemäß AgBB/DIBt und belgischer Verordnung	Summe aller Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK im Retentionsbereich C_6 bis C_{16}
TVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller Stoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK im Retentionsbereich C_6 bis C_{16}
KMR (kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische VOC, VVOC und SVOC)	Alle Einzelstoffe mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B TRGS 905: K1 und K2, M1 und M2, R1 und R2 IARC: Group 1 und 2A DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2
VVOC (leichtflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $< \text{C}_6$
TVVOC	Summe leichtflüchtiger organischen Verbindungen
TVVOC gemäß AgBB/DIBt und belgischer Verordnung	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK
TVVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK
SVOC (schwerflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $> \text{C}_{16}$ (n-Hexadecan) bis C_{22} (Docosan)
TSVOC	Summe schwerflüchtige organische Verbindungen
TSVOC gemäß prEN 16516	Summe aller SVOC im Retentionsbereich C_{16} bis C_{22} als Toluoläquivalent
TSVOC ohne NIK gemäß AgBB/DIBt	Summe aller SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK
TSVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller SVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK
TSVOC mit NIK gemäß AgBB/DIBt	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK
SER	Spezifische Emissionsrate (siehe Anhang IV)
NIK	Niedrigste interessierende Konzentration; Rechenwert zur Bewertung von VOC, aufgestellt vom Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)

R-Wert	Für jeden in der Prüfkammerluft nachgewiesenen Stoff wird der Quotient aus Konzentration und NIK-Wert gebildet. Die Summe der so erhaltenen Quotienten ergibt den R-Wert.
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des AgBB-Schemas 2015
R-Wert gemäß AgBB 2015/DIBt	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des AgBB-Schemas 2015
R-Wert gemäß belgischer Verordnung	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste der Belgischen Verordnung
R-Wert gemäß AFSSET	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des ANSES (AFSSET) – Schemas (französische Behörde zuständig für Lebensmittelsicherheit, Umweltschutz und Arbeitsschutz)
RT (Retentionszeit)	Gesamtzeit, die ein Analyt für das Passieren der Säule benötigt (Zeit zwischen Injektion und Detektion des Analyten)
CAS Nr. (Chemical Abstracts Service)	Internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe Für jeden registrierten chemischen Stoff existiert eine eindeutige Nummer.
Toluoläquivalent	Konzentration des in der Prüfkammerluft nachgewiesenen Stoffes, für den die Quantifizierung in Bezug auf Toluol erfolgte.

III Erläuterung zur Emissionsanalyse

Prüfmethode

Die Messung der flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt in der Prüfkammer in Anlehnung an praxisnahe Bedingungen. Je nach Art des Prüfstückes und erforderlicher Richtlinie werden standardisierte Prüfbedingungen für Beladung, Luftwechsel, Luftfeuchte, Temperatur und Anströmgeschwindigkeit der Prüfkammerluft festgelegt. Diese und die zugrunde liegenden Normen sind dem Kapitel Prüfmethode des Laborberichtes zu entnehmen.

Während der kontinuierlich laufenden Prüfung werden zu definierten Zeitpunkten Luftproben aus der Prüfkammer entnommen. Hierzu werden ca. 5 L Prüfkammerluft mit einem Volumenstrom von 100 mL/min auf Tenax und ca. 100 L mit einem Volumenstrom von 0,8 L/min auf DNPH (Dinitrophenylhydrazin) gezogen.

Die an Tenax adsorbierten Stoffe werden nach thermischer Desorption mittels gaschromatographischer Trennung und massenspektrometrischer Bestimmung analysiert. Die gaschromatographische Trennung erfolgt unter Einsatz einer 60 m langen, schwach polaren Kapillarsäule.

Die mit DNPH derivatisierten Stoffe für die Bestimmung von Formaldehyd und anderen kurzkettigen Carbonylverbindungen (C1 - C6) werden über eine Hochleistungs-Flüssig-Chromatographie analysiert.

Mehr als 200 Verbindungen, darunter flüchtige organische Verbindungen (C6 - C16), schwerflüchtige organische Verbindungen (C16 - C22) und – soweit mit diesem Verfahren darstellbar – auch sehr flüchtige organische Verbindungen (kleiner C6) werden einzelstofflich bestimmt und quantifiziert.

Alle anderen Stoffe werden – soweit möglich – durch Vergleich mit einer Spektren-Bibliothek identifiziert. Die Quantifizierung dieser und nicht identifizierter Stoffe erfolgt durch Vergleich ihrer Signalintensität mit dem Signal von Toluol.

Die ermittelten Stoffkonzentrationen werden anhand der Wiederfindungsrate eines internen Standards (d8 Toluol) korrigiert. Die Identifizierung und Quantifizierung der Stoffe wird ab einer Konzentration (Bestimmungsgrenze) von 1 µg pro m³ Prüfkammerluft bzw. 2 µg/m³ für DNPH-derivatisierte Stoffe vorgenommen.

Qualitätssicherung

Die eco-INSTITUT Germany GmbH ist mit flexiblem Geltungsbereich gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung umfasst die analytische Bestimmung sämtlicher flüchtiger organischer Verbindungen einschließlich Prüfkammerv Verfahren.

Zur Überprüfung des Analysesystems wird bei jeder Auswertung ein Standard analysiert, dessen Zusammensetzungen auf den Vorgaben der Norm prEN 16516 basiert. Die Stabilität der analytischen Systeme wird mittels Kontrollkarten über einen Teststandard dokumentiert.

In Ringversuchen, die mindestens einmal jährlich durchgeführt werden, wird die Leistungsfähigkeit des Labors durch Vergleich von Ergebnissen identischer Proben mit anderen Laboren überprüft.

Vor dem Einbringen des Prüfstücks in die Prüfkammer erfolgt eine Blindwertkontrolle auf eventuell bereits vorhandene flüchtige organische Verbindungen.

IV Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER

Emissionsmessungen werden in Prüfkammern unter definierten physikalischen Bedingungen (Temperatur, relative Luftfeuchte, Raumbeladung, Luftwechselrate etc.) durchgeführt.

Prüfkammer-Messergebnisse sind nur dann unmittelbar vergleichbar, wenn die Untersuchungen unter den gleichen Rahmenbedingungen durchgeführt wurden.

Wenn sich die Unterschiede der physikalischen Bedingungen nur auf die Luftwechselrate und/oder die Beladung beziehen, kann zur Vergleichbarkeit der Messergebnisse die „Spezifische Emissions-Rate“ (SER) herangezogen werden. Die SER gibt an, wie viele flüchtige organische Verbindungen (VOC) von der Probe je Materialeinheit und Stunde (h) abgegeben werden.

Die SER kann für jede nachgewiesene Einzelkomponente der VOC aus den Angaben im Prüfbericht nach unten stehender Formel errechnet werden.

Als Materialeinheit kommen in Frage:

l = Längeneinheit (m)	bezieht die Emission auf die Länge
a = Flächeneinheit (m^2)	bezieht die Emission auf die Fläche
v = Volumeneinheit (m^3)	bezieht die Emission auf das Volumen
u = Stückerinheit (unit = Stück)	bezieht die Emission auf die komplette Einheit

Daraus resultieren die verschiedenen Dimensionen für die SER:

längenspezifisch	SER_l in $\mu g/m \cdot h$
flächenspezifisch	SER_a in $\mu g/m^2 \cdot h$
volumenspezifisch	SER_v in $\mu g/m^3 \cdot h$
stückspezifisch	SER_u in $\mu g/u \cdot h$

Die SER stellt somit eine produktspezifische Rate dar, die die Masse der flüchtigen organischen Verbindung beschreibt, die von dem Produkt pro Zeiteinheit zu einem bestimmten Zeitpunkt nach Beginn der Prüfung emittiert wird.

$$SER = q \cdot c$$

- q spezifische Luftdurchflussrate (Quotient aus Luftwechselrate und Beladung)
 c Konzentration der gemessenen Substanz(en)

Das Ergebnis kann anstelle von Mikrogramm (μg) auch in Milligramm (mg) angegeben werden, wobei $1 \text{ mg} = 1000 \mu g$.