

Protox ApS
 Fabriksvej 19
 6000 Kolding
 DENMARK

Eurofins Product Testing A/S
 Smedeskovvej 38
 8464 Galten
 Denmark

CustomerSupport@eurofins.com
 www.eurofins.com/VOC-testing

VOC EMISSIONSPRÜFBERICHT

Indoor Air Comfort®

10 Dezember 2021

1 Probeninformation

Probenname	ProtoxFugerens
Chargen Nr.	L06-10-2021
Angegebenes Produktionsdatum	06/10/2021
Produkttyp	Dichtmittelreiniger
Empfang des Prüfmusters	13/10/2021

2 Kurzbewertung der Ergebnisse

Verordnung oder Protokoll	Konklusion	Fassung der Verordnung oder Protokoll
Französische VOC-Verordnung		Dekret vom März 2011 (DEVL1101903D) und Verordnung vom April 2011 (DEVL1104875A) modifiziert im Februar 2012 (DEVL1133129A)
Französische CMR Komponenten	Erfüllt	Verordnung, April und Mai 2009 (DEVP0908633A and DEVP0910046A)
Italian CAM Edilizia	Erfüllt	Decree 11 Oktober 2017 (GU n.259 del 6-11-2017)
AgBB (MVV TB/ABG)	Erfüllt	Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (Juni 2021)
Belgische Verordnung	Erfüllt	Königlicher Erlass, Mai 2014 (C - 2014 / 24239)
Indoor Air Comfort®	Erfüllt	Indoor Air Comfort 7.0 Mai 2020

Alle Details der Prüfung und Vergleich mit Grenzwerten sind in den folgenden Seiten beschrieben
 Informationen zu Entscheidungsregeln, ob bestanden oder nicht bestanden, finden Sie bitte im Anhang



Peter Alexander Skov
 Analytical Chemist, MSc. Eng. Chemistry



Rasmus Stengaard Christensen
 Analytical Service Manager, MSc in Chemistry

Inhaltsverzeichnis

1	Probeninformation	1
2	Kurzbewertung der Ergebnisse	1
3	Angewandte Prüfmethode	3
3.1	Allgemeine Referenzmethoden	3
3.2	Spezifische Laborprobennahme und -analysen	3
4	Prüfungsparameter, Probenpräparation und Abweichungen	4
4.1	Kammerprüfungsparameter	4
4.2	Probenpräparation	4
4.3	Abbild des Prüflings	4
4.4	Abweichungen von den Referenzmethoden	4
	Ergebnisse	5
4.5	Ergebnisse nach 3 Tagen	5
4.6	Ergebnisse nach 7 Tagen	6
4.7	Ergebnisse nach 28 Tagen	7
5	Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse	9
5.1	Vergleich mit den Grenzwerten der französischen VOC-Verordnungen	9
5.2	Vergleich mit den Grenzwerten der CMR-Stoffe	9
5.3	Vergleich mit den Grenzwerten der Italian CAM-Verordnungen	10
5.4	Vergleich mit den Grenzwerten des AgBB/ABG	11
5.5	Vergleich mit den Grenzwerten von Indoor Air Comfort®	11
5.6	Vergleich mit den Grenzwerten der belgischen Regelung	12
6	Anlagen	13
6.1	Chromatogram der VOC Emissionen nach 3 Tagen	13
6.2	Chromatogram der VOC Emissionen nach 7 Tagen	13
6.3	Chromatogram der VOC Emissionen nach 28 Tagen	14
6.4	Abkürzungsverzeichnis	15
6.5	Angewandte LCI und NIK Werte	16
6.6	Beschreibung der eingesetzten Prüfmethode	17
6.7	Qualitätssicherung	19
6.8	Akkreditierung	19
6.9	Messunsicherheit der Prüfmethode	19
6.10	Entscheidungs-Regeln	20
6.11	Versionsverlauf	20

3 Angewandte Prüfmethoden

3.1 Allgemeine Referenzmethoden

Verordnung, Protokoll oder Norm	Fassung	Meldegrenze VOC [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Berechnung des TVOC	Kombinierte Unsicherheiten ^a [RSD(%)]
EN 16516	2017 + A1:2020	5	Toluoläquivalent	22%
ISO 16000 -3 -6 -9 -11	2006-2011 abhängig von Teil	2	Toluoläquivalent	22%
ASTM D5116-10	2010	-	-	-
Anforderungen Indoor Air Comfort Gold	7.0 vom Mai 2020	5	Toluoläquivalent	22%
Französische VOC-Klassen	Dekret vom 03/2011 (DEVL1101903D) und Verordnung vom 02/2012 (DEVL1133129A)	2	Toluoläquivalent	22%
Französische CMR	Regulation of April and Mai 2009 (DEVP0908633A and DEVP0910046A)	1	Toluoläquivalent	22%
Italian CAM Edilizia	Decree 11 Oktober 2017, Sektion 2.3.5.5	2	Toluoläquivalent	22%
AgBB (MVV TB/ABG)	Juni 2021	5	Komponentenspezifisch	22%
Belgische Regelung	Königlicher Erlass, Mai 2014(C - 2014 / 24239)	5	Toluoläquivalent	22%

3.2 Spezifische Laborprobennahme und -analysen

Prozedur	Referenzmethode	Intern S.O.P.	Bestimmungsgrenze / Probenahmevolumen	Analyseprinzip	Unsicherheit ^a [RSD(%)]
Probenpräparation	ISO 16000-11:2006, EN 16516:2017+A1:2020, AgBB:2021, EMICODE:2020	71M549810	-	-	-
Emissionsprüfung	ISO 16000-9:2006, EN 16516:2017+A1:2020	71M549811	-	Kammer- und Belüftungskontrolle	-
VOC Probenahme	ISO 16000-6:2021, EN 16516:2017+A1:2020	71M549812	5 L	Tenax TA	-
VOC Analyse	ISO 16000-6:2021, EN 16516:2017+A1:2020	71M542808B	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ATD-GC/MS	10%
Aldehydprobenahme	ISO 16000-3:2011, EN 16516:2017+A1:2020	71M549812	35 L	DNPH	-
Aldehydanalyse	ISO 16000-3:2011, EN 16516:2017+A1:2020	71M548400	3-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	HPLC-UV	10%
Phthalatprobenahme*	ISO 16000-33:2017, MEL-09:2003	71M549812	60 L	XAD-2	-
Phthalatanalyse*	ISO 16000-33:2017	71M546060	0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	GC/MS	10%
Chlor Probenahme *	VDI 3488-1: 1979	71M544440	18 L	Methyl orange	-
Chlor Analyse *	VDI 3488-1: 1979	71M544440	56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	UV/VIS Spektroskopie	10 %

4 Prüfungsparameter, Probenpräparation und Abweichungen

4.1 Kammerprüfungsparameter

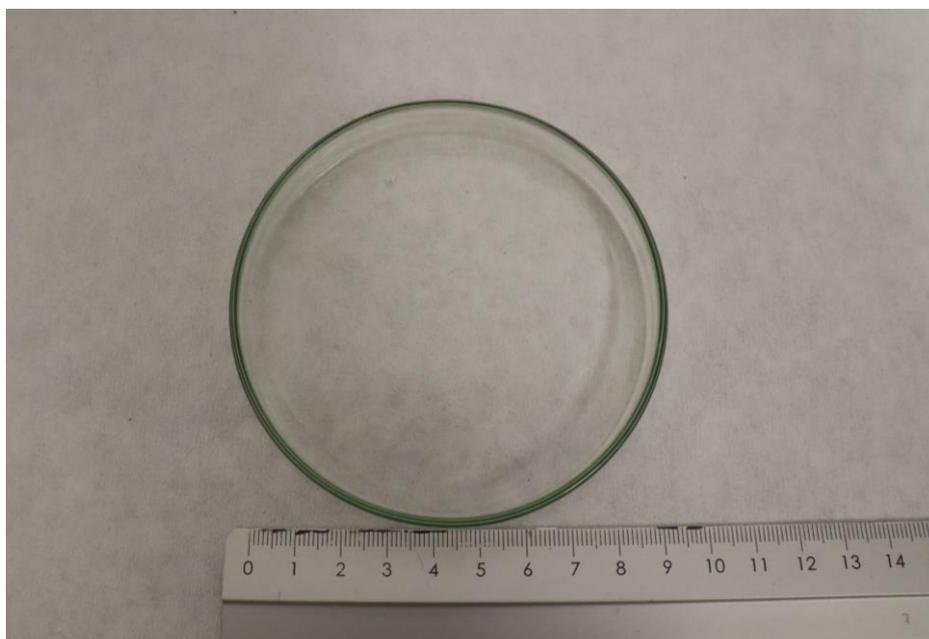
Parameter	Wert	Parameter	Wert
Kammervolumen, V[L]	119	Vorkonditionierungsperiode	-
Luftwechselrate, n[h ⁻¹]	0,5	Prüfungsperiode	05/11/2021 - 03/12/2021
Flächenspezifische Ventilationsrate, q [m ³ /m ² /h]	10	analytischer Testzeitraum	05/11/2021 - 09/12/2021
Relative Feuchtigkeit der Zuluft, RH [%]	50 ± 3	Flächenbelastung [m ² /m ³]	0,05
Temperatur der Zuluft, T [°C]	23 ± 1	Testszenario	Kleine Areal

4.2 Probenpräparation

Die Probe wurde homogenisiert und mit dem mitgelieferten Pinsel auf eine Petrischale mit ebenem Boden aufgetragen.

Anzahl der Schichten	Auftragsmenge je Schicht, g/m ²	Trocknungszeit, h
1	250	-

4.3 Abbild des Prüflings



4.4 Abweichungen von den Referenzmethoden

Es gab keine Abweichungen von den Referenzmethoden außer den allgemeinen Abweichungen.

Ergebnisse

4.5 Ergebnisse nach 3 Tagen

	CAS Nr.	Retentionszeit [min]	ID-Kat	Konz. [µg/m³]	Toluoläq. [µg/m³]	Spez. SER [µg/(m²·h)]	R _D	R _B
VOC mit NIK/LCI								
Nicht nachgewiesen								
VOC ohne NIK/LCI								
Chloroform *	67-66-3	2,20	2	5,4	5,4	54		
Summe VOC ohne NIK/LCI				5,4	5,4	54		
VVOC Komponenten								
Nicht nachgewiesen								
TVOC				< 5	< 5	< 50		
SVOC Komponenten								
Nicht nachgewiesen								
TSVOC				< 5	< 5	< 50		
Kanzerogene								
Total Kanzerogene				< 1	< 1	< 10		
Aldehyde								
Formaldehyd	50-00-0		1	3,6		36		
Acetaldehyd	75-07-0		1	< 3		< 30		
Propionaldehyd	123-38-6		1	< 3		< 30		
Butyraldehyd	123-72-8		1	< 3		< 30		
Acrolein *	107-02-8		1	< 5		< 50		
2-Butenal *	123-73-9		1	< 5		< 50		
Glutaraldehyd	111-30-8		1	< 5		< 50		
Octanal *	124-13-0		1	< 5		< 50		
Nonanal *	124-19-6		1	< 5		< 50		
Decanal *	112-31-2		1	< 5		< 50		
R-Wert							0	0
TVOC				5,4	5,4	54		
Zusätzliche Substanzen								
Freiem Chlor (Cl ₂) *			1	< 60		< 600		

4.6 Ergebnisse nach 7 Tagen

	CAS Nr.	Retentions- zeit [min]	ID- Kat	Konz. [µg/m ³]	Toluoläq. [µg/m ³]	Spez. SER [µg/(m ² ·h)]	R _D	R _B
VOC mit NIK/LCI								
Nicht nachgewiesen								
VOC ohne NIK/LCI								
Nicht nachgewiesen								
Summe VOC ohne NIK/LCI				< 5	< 5	< 50		
VVOC Komponenten								
Nicht nachgewiesen								
TVOC				< 5	< 5	< 50		
SVOC Komponenten								
Nicht nachgewiesen								
TSVOC				< 5	< 5	< 50		
Kanzerogene								
Total Kanzerogene				< 1	< 1	< 10		
R-Wert							0	0
TVOC				< 5	< 5	< 50		

4.7 Ergebnisse nach 28 Tagen

	CAS Nr.	Retentionszeit [min]	ID-Kat	Konz. [µg/m³]	Toluoläq. [µg/m³]	Spez. SER [µg/(m²·h)]	R _D	R _B
VOC mit NIK/LCI								
Nicht nachgewiesen								
VOC ohne NIK/LCI								
Nicht nachgewiesen								
Summe VOC ohne NIK/LCI				< 5	< 5	< 50		
VVOC Komponenten								
Nicht nachgewiesen								
TVOC				< 5	< 5	< 50		
SVOC Komponenten								
Nicht nachgewiesen								
TSVOC				< 5	< 5	< 50		
Kanzerogene								
Total Kanzerogene				< 1	< 1	< 10		
CMR (Französisch)								
Benzol	71-43-2		1	< 1		< 10		
Trichloroethylen	79-01-6		1	< 1		< 10		
Dibutylphthalat (DBP)*	84-74-2		1	< 1		< 10		
Diethylhexylphthalat (DEHP)*	117-81-7		1	< 1		< 10		
Aldehyde								
Formaldehyd	50-00-0		1	< 3		< 30		
Acetaldehyd	75-07-0		1	< 3		< 30		
Propionaldehyd	123-38-6		1	< 3		< 30		
Butyraldehyd	123-72-8		1	< 3		< 30		
Acrolein *	107-02-8		1	< 5		< 50		
2-Butenal *	123-73-9		1	< 5		< 50		
Glutaraldehyd	111-30-8		1	< 5		< 50		
Octanal *	124-13-0		1	< 5		< 50		
Nonanal *	124-19-6		1	< 5		< 50		
Decanal *	112-31-2		1	< 5		< 50		
R-Wert							0	0
TVOC				< 5	< 5	< 50		

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).
Dieser Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden.

	CAS Nr.	Retentions- zeit [min]	ID- Kat	Konz. [µg/m³]	Toluoläq. [µg/m³]	Spez. SER [µg/(m²·h)]	R _D	R _B
Zusätzliche Substanzen								
Freiem Chlor (Cl ₂) *			1	< 60		< 600		
TVOC (französische VOC-Klasse)					< 2			
Toluol	108-88-3			< 2	< 2	< 20		
Tetrachloroethylen	127-18-4			< 2	< 2	< 20		
Ethylbenzol	100-41-4			< 2	< 2	< 20		
Xylol	1330-20-7			< 2	< 2	< 20		
Styrol	100-42-5			< 2	< 2	< 20		
2-Butoxyethanol	111-76-2			< 2	< 2	< 20		
1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6			< 2	< 2	< 20		
1,4-Dichlorobenzol	106-46-7			< 2	< 2	< 20		

5 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

5.1 Vergleich mit den Grenzwerten der französischen VOC-Verordnungen

	CAS Nr.	Konz. 28 Tage $\mu\text{g}/\text{m}^3$	 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC	-	< 2	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Formaldehyd	50-00-0	< 3	> 120	< 120	< 60	< 10
Acetaldehyd	75-07-0	< 3	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluol	108-88-3	< 2	> 600	< 600	< 450	< 300
Tetrachloroethylen	127-18-4	< 2	> 500	< 500	< 350	< 250
Ethylbenzol	100-41-4	< 2	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
Xylol	1330-20-7	< 2	> 400	< 400	< 300	< 200
Styrol	100-42-5	< 2	> 500	< 500	< 350	< 250
2-Butoxyethanol	111-76-2	< 2	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6	< 2	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-Dichlorobenzol	106-46-7	< 2	> 120	< 120	< 90	< 60

Bei der Zuordnung des Produkts zu einer Emissionsklasse wurde die Messunsicherheit nicht berücksichtigt. Wie in der französischen Verordnung Nr. 2011-321 vom 23. März 2011 festgelegt wurde, ist alleine der Inverkehrbringer auf dem französischen Markt für die korrekte Einstufung in eine VOC-Emissionsklasse verantwortlich.

5.2 Vergleich mit den Grenzwerten der CMR-Stoffe

CMR (Französisch)	CAS Nr.	Konz. 28 Tage $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximal erlaubte Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzol	71-43-2	< 1	< 1
Trichloroethylen	79-01-6	< 1	< 1
Dibutylphthalat (DBP)*	84-74-2	< 1	< 1
Diethylhexylphthalat (DEHP)*	117-81-7	< 1	< 1

5.3 Vergleich mit den Grenzwerten der Italian CAM-Verordnungen

	CAS Nr.	Konz. 28 Tage $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert 28 Tage $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC	-	< 2	< 1500
Formaldehyd	50-00-0	< 3	< 60
Acetaldehyd	75-07-0	< 3	< 300
Toluol	108-88-3	< 2	< 450
Tetrachloroethylen	127-18-4	< 2	< 350
Ethylbenzol	100-41-4	< 2	< 1000
Xylol	1330-20-7	< 2	< 300
Styrol	100-42-5	< 2	< 350
2-Butoxyethanol	111-76-2	< 2	< 1500
1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6	< 2	< 1500
1,4-Dichlorobenzol	106-46-7	< 2	< 90
Benzol	71-43-2	< 1	< 1
Trichloroethylen	79-01-6	< 1	< 1
Dibutylphthalat (DBP)*	84-74-2	< 1	< 1
Diethylhexylphthalat (DEHP)*	117-81-7	< 1	< 1

Bei der Zuordnung des Produkts zu einer Emissionsklasse wurde die Messunsicherheit nicht berücksichtigt.

5.4 Vergleich mit den Grenzwerten des AgBB/ABG

Parameter	Prüfung nach 3 Tagen		Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration mg/m ³	Grenzwert mg/m ³	Konzentration mg/m ³	Grenzwert mg/m ³
TVOC	0,0054	≤ 10	< 0,005	≤ 1,0
TSVOC	< 0,005	-	< 0,005	≤ 0,1
R-Wert (dimensionslos)	0	-	0	≤ 1
Summe ohne NIK	0,0054	-	< 0,005	≤ 0,1
Formaldehyd	-	-	< 0,003	≤ 0,1
Total Kanzerogene	< 0,001	≤ 0,01	< 0,001	≤ 0,001

Die Einhaltung der Grenzwerte alleine ersetzt nicht die bauaufsichtliche Zulassung oder ein Gutachten einer Technischen Bewertungsstelle gemäß Bauproduktenverordnung. Diese erfordern einen entsprechenden Antrag und eine Zulassung, vgl. www.eurofins.com/dibt-procedures.

5.5 Vergleich mit den Grenzwerten von Indoor Air Comfort®

	Prüfung nach 3 Tagen		Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration µg/m ³	Grenzwert µg/m ³	Konzentration µg/m ³	Grenzwert µg/m ³
TVOC (EN 16516)	5,4	≤ 10000	< 5	≤ 1000
TSVOC	< 5	-	< 5	≤ 100
R_D-Wert (NIK) (dimensionslos)	0	-	0	≤ 1
R_B-Wert (LCI) (dimensionslos)	0	-	0	≤ 1
Summe VOC ohne NIK/LCI	5,4	-	< 5	≤ 100
Total Kanzerogene	< 1	≤ 10	-	-
Alle Einzel Kanzerogene	-	-	< 1	≤ 1
CMR (Französisch)	-	-	< 1	≤ 1
Formaldehyd	3,6	-	< 3	≤ 60
Acetaldehyd	< 3	-	< 3	≤ 200
Französische A+/A	-	-	Besteht	

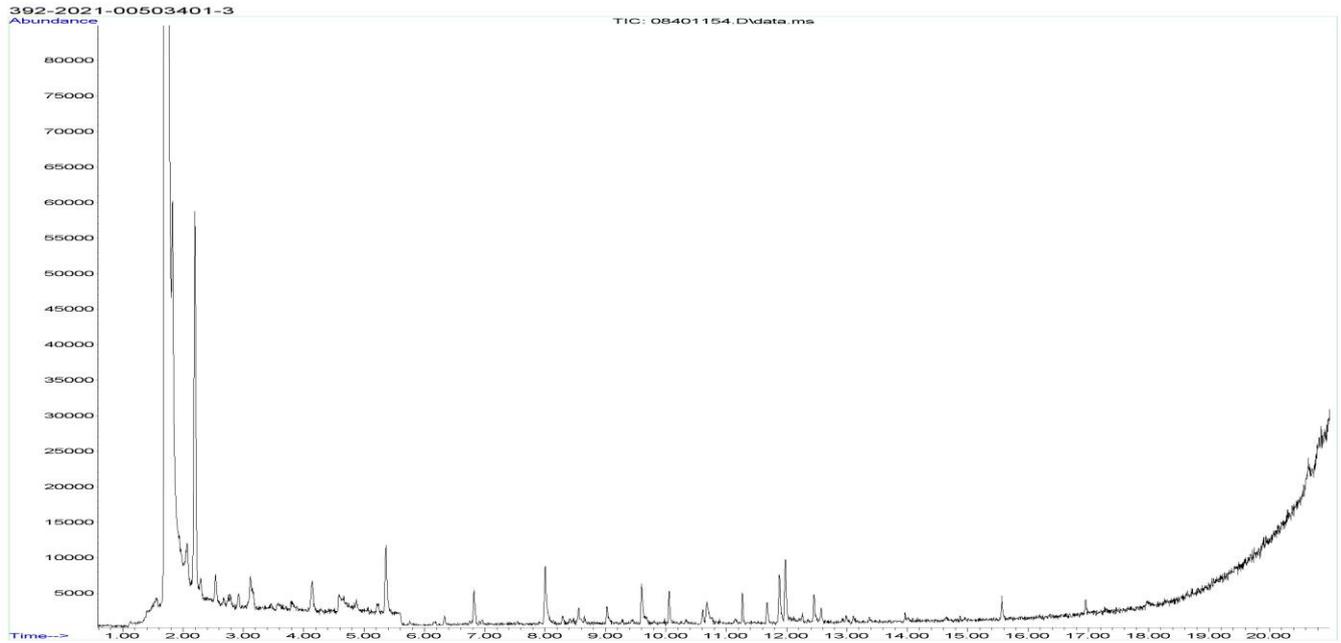
Die Einhaltung der Grenzwerte alleine qualifiziert noch nicht zum Führen des Zeichens Indoor Air Comfort. Dies erfordert eine Beantragung, eine Werksinspektion und eine Zertifizierung, vgl. www.eurofins.com/iac-procedures.

5.6 Vergleich mit den Grenzwerten der belgischen Regelung

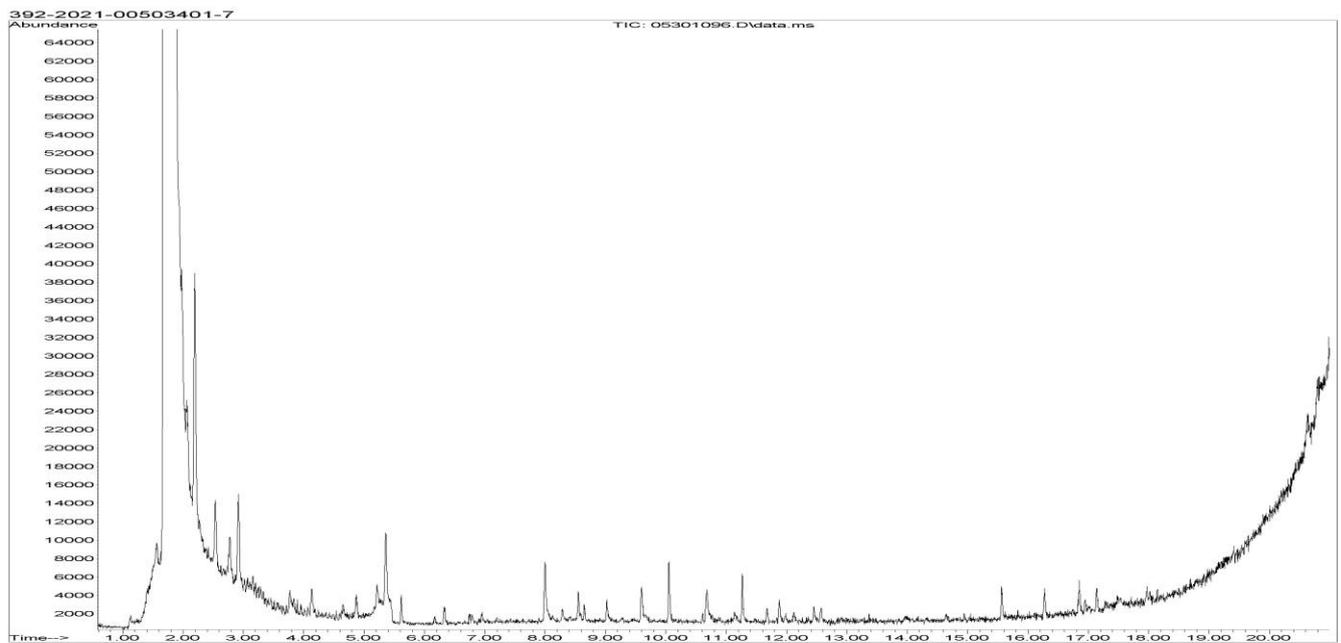
Parameter	Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC (EN 16516)	< 5	≤ 1000
TSVOC	< 5	≤ 100
R-Wert (dimensionslos)	0	≤ 1
Total Kanzerogene	< 1	≤ 1
Toluol	< 5	≤ 300
Formaldehyd	< 3	≤ 100
Acetaldehyd	< 3	≤ 200

6 Anlagen

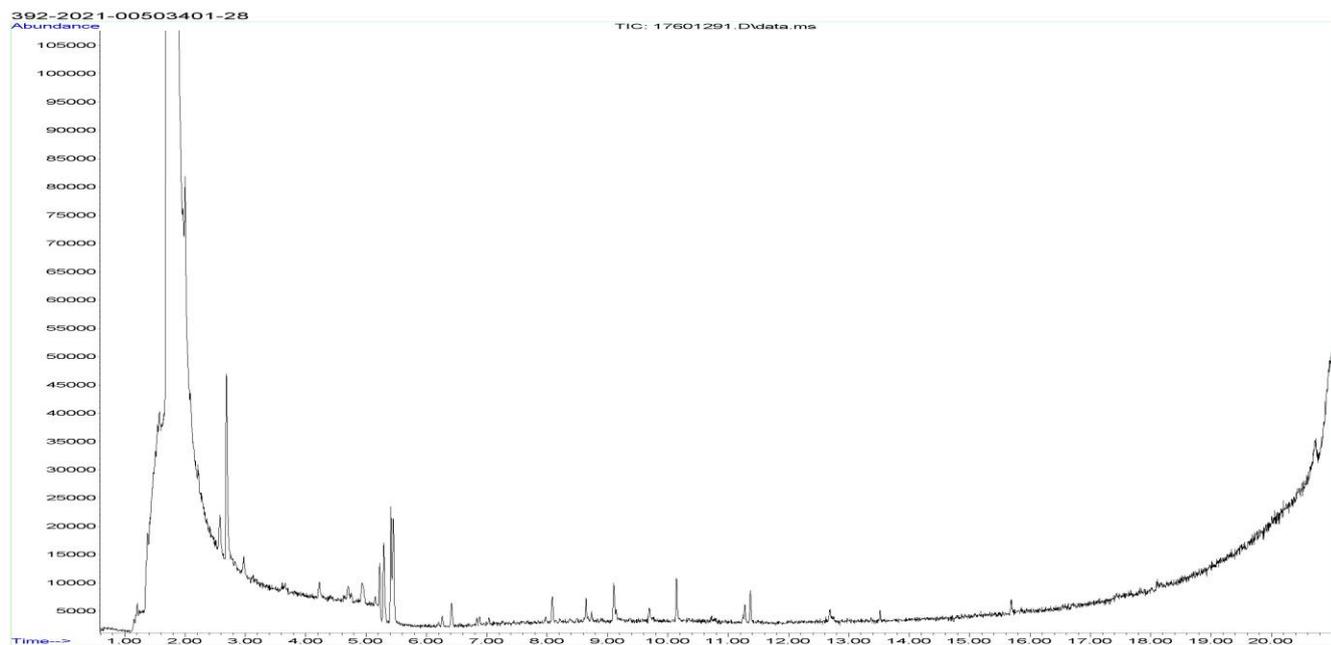
6.1 Chromatogram der VOC Emissionen nach 3 Tagen



6.2 Chromatogram der VOC Emissionen nach 7 Tagen



6.3 Chromatogram der VOC Emissionen nach 28 Tagen



Bitte beachten Sie die unterschiedliche Skaleneinteilung.

6.4 Abkürzungsverzeichnis

6.4.1 Symbole und Abkürzungen

<	Unterhalb der Quantifizierungsgrenze
>	Größer als
*	Nicht in der Akkreditierung enthalten
α	Bitte siehe Abschnitt über Unsicherheit in den Anlagen.
§	Abweichungen von der Methode: Bitte siehe Abweichungenabschnitt.
a	Die Methode ist für sehr flüchtige Stoffe nicht optimal. Für diese Stoffe können Minderbefunde und eine erhöhte Messunsicherheit nicht ausgeschlossen werden.
b	Die Komponente stammt von dem Substrat und ist deshalb entfernt.
c	Die Ergebnisse wurden von der Emission aus Holzplatten korrigiert.
d	Sehr polare Verbindungen können nicht zuverlässig mit Tenax TA als Adsorbens und einer HP-5-GC-Säule bestimmt werden. Der Messwert ist mit einer hohen Messunsicherheit behaftet.
e	Die Komponente kann aufgrund des Beitrags aus dem System überschätzt werden
SER	Flächenspezifische Emissionsrate.

6.4.2 Erklärung der ID-Kategorien

Identitäts-Kategorien:

- 1: Identifiziert anhand eines Vergleichsspektrums aus der Bibliothek und zusätzlicher Hinweise auf die Identität des Stoffs und substanzspezifisch kalibriert.
- 2: Identifiziert anhand eines Vergleichsspektrums aus der Bibliothek und zusätzlicher Hinweise auf die Identität des Stoffs, kalibriert mit Toluol als Referenzsubstanz.
- 3: Identifiziert anhand eines Vergleichsspektrums mit niedrigerer Übereinstimmung aus der Bibliothek, kalibriert mit Toluol als Referenzsubstanz.
- 4: Nicht identifiziert, kalibriert mit Toluol als Referenzsubstanz.

6.5 Angewandte LCI und NIK Werte

6.5.1 LCI/NIK-Werte für Ergebnisse der 3-Tage Messung

Verbindung	CAS Nr.	AgBB 2021 NIK [µg/m³]	Belgische NIK [µg/m³]
Formaldehyd	50-00-0	100	100

6.5.2 LCI/NIK-Werte für Ergebnisse der 7-Tage Messung

Verbindung	CAS Nr.	AgBB 2021 NIK [µg/m³]	Belgische NIK [µg/m³]
Nicht nachgewiesen	-	-	-

6.5.3 LCI/NIK-Werte für Ergebnisse der 28-Tage Messung

Verbindung	CAS Nr.	AgBB 2021 NIK [µg/m³]	Belgische NIK [µg/m³]
Nicht nachgewiesen	-	-	-

6.6 Beschreibung der eingesetzten Prüfmethoden

6.6.1 Prüfkammer

Die Prüfkammer besteht aus Edelstahl. Die Luftreinigung erfolgt über mehrere Stufen, und vor Beginn der Prüfung wird eine Blindwertkontrolle durchgeführt.

Die Kammerbetriebsparameter sind wie in dem Prüfmethodeabschnitt beschrieben (EN 16516, ISO 16000-9, interne Methodenbezeichnung: 71M549811).

6.6.2 Berechnung der Prüfergebnisse

Alle Prüfergebnisse wurden als spezifische Emissionsraten angegeben, sowie als extrapolierte Luftkonzentrationen im Europäischen Referenzraum (EN 16516, AgBB, EMICODE, M1 und Indoor Air Comfort).

6.6.3 Prüfung auf kanzerogene VOCs

Die Präsenz von Kanzerogenen (EU-Kategorien C1A und C1B gemäß europäischem Gefahrstoffrecht) wird geprüft durch Probenahme aus der Abluft der Prüfkammer auf Tenax TA nach den angegebenen Lagerzeiten in der belüfteten Prüfkammer. Die Analyse erfolgt mit ATD-GC/MS (automatische Thermodesorption, gekoppelt mit Gaschromatographie und Massenspektroskopie, unter Verwendung einer 30 m schwach polaren HP-5-Säule mit 0,25 mm ID und 0,25 µm Filmdicke, Agilent) (EN 16516, ISO 16000-6, interne Methodenbezeichnung: 71M549812 / 71M542808B).

Alle identifizierten kanzerogenen VOCs werden aufgelistet. Wenn ein kanzerogener VOC nicht in der Liste erscheint, dann wurde er nicht nachgewiesen. Die Quantifizierung erfolgt mit dem TIC-Signal und den spezifischen Responsefaktoren, oder mit den relativen Responsefaktoren gegenüber Toluol.

Durch diese Messung werden nur Stoffe gemessen, die auf Tenax TA adsorbiert und durch Thermodesorption desorbiert werden können. Falls andere Emissionen vorliegen, werden diese nicht oder nur unvollständig erfasst.

6.6.4 VOC/SVOC-Prüfung

Die Emissionen organischer Stoffe werden geprüft durch Probenahme aus der Abluft der Prüfkammer auf Tenax TA nach den angegebenen Lagerzeiten in der belüfteten Prüfkammer. Die Analyse erfolgt mit ATD-GC/MS (automatische Thermodesorption, gekoppelt mit Gaschromatographie und Massenspektroskopie, unter Verwendung einer 30 m HP-5-Säule mit 0,25 mm ID und 0,25 µm Filmdicke, Agilent) (EN 16516, ISO 16000-6, interne Methodenbezeichnung: 71M549812 / 71M542808B).

Alle auftretenden Einzelstoffe, die auf den aktuellsten NIK-Werte-Listen stehen (Zielkomponenten), werden identifiziert. Alle anderen auftretenden VOCs werden im größtmöglichen Umfang identifiziert. Die Quantifizierung aller Zielkomponenten erfolgt mit dem TIC-Signal und den spezifischen Responsefaktoren, oder mit den relativen Responsefaktoren gegenüber Toluol. Manche Stoffgruppen, die sich chemisch sehr stark von Toluol unterscheiden, werden mit den relativen Responsefaktoren gegenüber einem repräsentativen Mitglied dieser Stoffgruppe gemessen, um mehr präzise und genauere Ergebnisse zu erzielen. Dies betrifft beispielsweise Glykole und Säure. Darüber hinaus werden alle Ergebnisse auch in Toluol Äquivalenten angegeben. Alle anderen Einzelstoffe (Nicht-Zielkomponenten), sowie auch alle nicht sicher identifizierten Einzelstoffe, werden als Toluoläquivalent berechnet.

Die Ergebnisse der Einzelstoffe werden, je nach deren Retentionszeit bei Analyse mit einer unpolaren Säule (HP-1), in drei Gruppen berechnet:

- Flüchtige organische Verbindungen VOC:
Alle Stoffe, die zwischen und einschließlich n-Hexan (n-C6) und n-Hexadecan (n-C16) auftreten.
- Weniger flüchtige organische Verbindungen SVOC:

Alle Stoffe, die zwischen n-Hexadecan (n-C16) und n-Docosan (n-C22) auftreten.
 - Sehr flüchtige organische Verbindungen VVOC:
 Alle Stoffe, die vor n-Hexan (n-C6) auftreten.

Die Ermittlung der Summe der flüchtigen organischen Stoffe (TVOC) erfolgt durch Addition der Ergebnisse aller VOCs mit einer Konzentration $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der TVOC kann entweder als Toluoläquivalent berechnet werden (gemäß der EN 16516 und ähnlich wie in der ISO 16000-6), oder als Summe der einzelnen Konzentrationen unter Verwendung der stoffspezifischen oder relativen Responsefaktoren. Im letzteren Fall werden nur die Nicht-Zielkomponenten und die nicht identifizierten VOCs als Toluoläquivalent berechnet. Stoffe, die nach der obigen Definition als VOC zu betrachten sind, die aber bei der verwendeten HP-5-Säule Säule früher als n-C6 oder später als n-C16 auftreten, werden als VOC behandelt und in den TVOC mit eingerechnet.

Die Ermittlung der Summe der schwer flüchtigen organischen Stoffe (TSVOC) erfolgt gemäß der EN 16516 durch Addition der Ergebnisse aller SVOCs mit einer Konzentration $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stoffe, die nach der obigen Definition als VOC zu betrachten sind, die aber bei der verwendeten HP-5-Säule später als n-C16 auftreten, werden als VOC behandelt und nicht in den TSVOC mit eingerechnet.

Die Ermittlung der Summe der sehr flüchtigen organischen Stoffe (TVVOC) erfolgt durch Addition der Ergebnisse aller VVOCs mit einer Konzentration $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stoffe, die nach der obigen Definition als VOC zu betrachten sind, die aber bei der verwendeten HP-5-Säule früher als n-C6 auftreten, werden als VOC behandelt und nicht in den TVVOC mit eingerechnet.

Durch diese Messung werden nur Stoffe gemessen, die auf Tenax TA adsorbiert und durch Thermodesorption desorbiert werden können. Falls andere Emissionen vorliegen, werden diese nicht oder nur unvollständig erfasst.

6.6.5 Berechnung der R-Werte anhand der NIK-/LCI-Listen

Die Konzentrationen aller gemessenen Stoffe ab $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ werden durch den jeweiligen NIK-Wert (falls vorhanden) dividiert. Die Summe der Quotienten bildet den R-Wert:

$$R = \sum_i^n \left(\frac{c_i}{\text{NIK}_i} + \dots + \frac{c_n}{\text{NIK}_n} \right)$$

Der R-Wert wird, je nach Aufgabenstellung, für die deutsche NIK-Werte-Liste, die Europäische LCI-Liste und/oder für die belgische Liste der LCI-Werte berechnet.

Die VOCs ohne deutschen NIK-Wert mit Konzentrationen ab $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ werden ebenfalls aufsummiert, falls für die Aufgabenstellung gefordert.

6.6.6 Aldehyd-Prüfung

Die Präsenz von flüchtigen Aldehyden wird geprüft durch Probenahme aus der Abluft der Prüfkammer nach den angegebenen Lagerzeiten in der belüfteten Prüfkammer auf mit DNPH imprägniertes Silicagel. Die Analyse erfolgt nach Lösemitteldesorption mit HPLC und UV/Dioden-Array-Detektor. (EN 16516, ISO 16000-3, VDI 3862 Blatt 3, interne Methodenbezeichnung: 71M549812 / 71M548400).

Die Abwesenheit der Aldehyde gilt als erwiesen, wenn bei der jeweils passenden relativen Retentionszeit im Chromatogramm kein UV-Signal bei der jeweils charakteristischen Wellenlänge auftritt. Anderenfalls wird geprüft, ob die Bestimmungsgrenze überschritten wird. Außerdem wird in diesem Fall die Identität zusätzlich abgesichert durch Vergleich eines Vollspektrums der Probe mit dem Spektrum eines Standards.

6.6.7 Phthalat-Prüfung

Die Präsenz von Phthalaten wird geprüft durch Probenahme aus der Abluft der Prüfkammer nach den angegebenen Lagerzeiten in der belüfteten Prüfkammer auf XAD-II. Die Analyse erfolgt nach Lösemittel-desorption mit GC/MS. Analysen von Phthalaten sind zurzeit nicht durch die Akkreditierung erfasst (interne Methodenbezeichnung: 71M549812 / 71M546060).

6.6.8 Prüfung von freiem Chlor

Die Analyse von freiem Chlor wurde durchgeführt, indem Luft aus der Testkammer durch eine Methylorange enthaltende Lösung gezogen wurde. Anschließend wurde die Menge des absorbierten freien Chlors durch UV/VIS-Spektroskopie bei einer Wellenlänge von 510 nm bestimmt. Die Analyse von freiem Chlor wird derzeit nicht von der Akkreditierung abgedeckt.

6.7 Qualitätssicherung

Vor Beginn der Prüfung wird eine Blindwertkontrolle der Emissionsprüfkammer durchgeführt. Die Einhaltung der Anforderungen an die Kammerblindwerte in EN 16516 und ISO 16000-9 wird überprüft.

Die Luftprobenahme an der Prüfkammer wird als Doppelbestimmung durchgeführt und ausgewertet. Die relative Luftfeuchte, die Temperatur und der Luftwechsel in der Prüfkammer werden alle 5 Minuten registriert und täglich überprüft. Eine Auswertung beider entnommenen Luftproben erfolgt regelmäßig an zufällig gewählten Stichproben. Die Ergebnisse werden in Kontrollkarten zur Überwachung der Unsicherheit und Reproduzierbarkeit der Methode eingetragen.

Vor jeder analytischen Sequenz wird die Stabilität des analytischen Systems mit einem generellen Funktionstest des Gerätes und der Säule sowie mit Kontrollkarten zur Überwachung von Response für VOC-Einzelstoffe überprüft.

6.8 Akkreditierung

Die beschriebenen Prüfmethode wurden von DANAK gemäß EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert (Nr. 522). Aufgrund eines Systems zur gegenseitigen Anerkennung nationaler Akkreditierungen (ILAC/IAF) gilt diese Akkreditierung weltweit, vgl. auch www.eurofins.com/galten.aspx#accreditation.

Einzelne Parameter sind jedoch derzeit noch nicht in dieser Akkreditierung enthalten. Die Akkreditierung gilt nicht für die mit * gekennzeichneten Parameter in diesem Prüfbericht. Die Analyse wurde jedoch auch für diese Parameter auf dem gleichen Qualitätsniveau durchgeführt wie für die akkreditierten Parameter.

6.9 Messunsicherheit der Prüfmethode

Die relative Standardabweichung der Prüfmethode beträgt 22% (RSD). Die erweiterte Unsicherheit Um beträgt 45% und entspricht 2 x RSD, vgl. auch www.eurofins.dk/Unsicherheit.

6.10 Entscheidungs-Regeln

Eurofins Product Testing A/S, bestätigt die Konformitätserklärung auf der Grundlage des "Binary Statement for Simple Acceptance Rule, beschrieben in ILAC's "Guidelines on decision Rules and statements of conformity" ILAC-G8:09/2019.

Dies bedeutet, dass Ergebnisse mit der gleichen Anzahl signifikanter Stellen wie die Grenz-/Akzeptanzwerte bewertet werden und die Konformitätserklärung auf Ergebnissen basiert, die kleiner oder gleich den Grenz-/Akzeptanzwerten sind.

Bei Grenzwerten mit mehr als zwei signifikanten Stellen wird die dritte Stelle verwendet, um zu bestätigen, ob ein Ergebnis unter oder gleich dem Grenzwert liegt. Es wird in der Auswertungstabelle immer angegeben, ob diese erweiterte Auswertung durchgeführt wird.

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte [visit www.eurofins.dk/product-testing/om-os/beslutningsregler/](http://www.eurofins.dk/product-testing/om-os/beslutningsregler/)

6.11 Versionsverlauf

Berichtsdatum	Berichtsnummer	Änderung
10/12/2021	392-2021-00503401_B_DE	Aktuelle Version