

BASWA Acoustic AG  
Marmorweg 10  
6283 Baldegg  
SWITZERLAND

Eurofins Product Testing A/S  
Smedeskovvej 38  
8464 Galten  
Denmark

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

## VOC PRÜFBERICHT

### Indoor Air Comfort GOLD<sup>®</sup>

16 Oktober 2017

#### 1 Probeninformation

Probenname	BASWA Phon Fine
Chargen Nr.	170829
Produktionsdatum	29/08/2017
Produkttyp	Deckenpaneel
Empfang des Prüfmusters	05/09/2017

#### 2 Kurzbewertung der Ergebnisse

Verordnung oder Protokoll	Konklusion	Fassung der Verordnung oder Protokoll
Französische VOC-Verordnung		Verordnung, März und April 2011 (DEVL1101903D und DEVL1104875A)
Französische CMR Komponenten	Erfüllt	Verordnung, März und April 2011 (DEVL1101903D und DEVL1104875A)
AgBB/ABG	Erfüllt	Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes (ABG), Entwurf 31.08.2017
Belgische Verordnung	Erfüllt	Königlicher Erlass, Mai 2014 (C - 2014 / 24239)
Indoor Air Comfort <sup>®</sup>	Erfüllt	Indoor Air Comfort 6.0 Februar 2017
Indoor Air Comfort GOLD <sup>®</sup>	Erfüllt	Indoor Air Comfort GOLD 6.0 Februar 2017
Blue Angel (RAL UZ 132)	Erfüllt	Emissionsarme Wärmedämmstoffe und Unterdecken für die Anwendung in Gebäuden, Oktober 2010
BREEAM International	Konform	GN22: BREEAM Recognised Schemes for VOC Emissions from Building Products
LEED v4 (outside U.S.)	Konform	LEED v4 for Building Design and Construction (April, 2015)
BREEAM <sup>®</sup> NOR	Erfüllt	BREEAM-NOR New Construction 2016

Alle Details der Prüfung und Vergleich mit Grenzwerten sind in den folgenden Seiten beschrieben



Maria Pelle Madsen  
Analytical Chemist



Janne Rothmann Norup  
Analytical Service Manager

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden, Auszüge nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Probeninformation</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kurzbewertung der Ergebnisse</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Angewandte Prüfmethode</b>	<b>3</b>
3.1	Allgemeine Referenzmethoden	3
3.2	Spezifische Laborprobennahme und -analysen	3
<b>4</b>	<b>Prüfungsparameter, Probenpräparation und Abweichungen</b>	<b>4</b>
4.1	Kammerprüfungsparameter	4
4.2	Probenpräparation	4
4.3	Abbild des Prüflings	4
4.4	Abweichungen von den Referenzmethoden	4
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>5</b>
5.1	Ergebnisse nach 3 Tagen	5
5.2	Ergebnisse nach 28 Tagen	6
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse</b>	<b>8</b>
6.1	Vergleich mit den Grenzwerten der französischen VOC-Verordnungen	8
6.2	Vergleich mit den Grenzwerten der CMR-Stoffe	8
6.3	Vergleich mit den Grenzwerten des AgBB/ABG	9
6.4	Vergleich mit den Grenzwerten der belgischen Regelung	9
6.5	Vergleich mit den Grenzwerten der BREEAM® NOR	9
6.6	Vergleich mit den Grenzwerten von Indoor Air Comfort®	10
6.7	Vergleich mit den Grenzwerten von Indoor Air Comfort Gold®	10
6.8	Vergleich mit den Grenzwerten des Blauen Engel (RAL UZ 132)	11
6.9	Vergleich mit den Grenzwerten von LEED v4	11
<b>7</b>	<b>Anlagen</b>	<b>12</b>
7.1	Chromatogramm der VOC Emissionen nach 3 Tagen	12
7.2	Chromatogramm der VOC Emissionen nach 28 Tagen	12
7.3	Abkürzungsverzeichnis	13
7.4	Angewandte LCI und NIK Werte	14
7.5	Beschreibung der eingesetzten Prüfmethode	15
7.6	Qualitätssicherung	17
7.7	Akkreditierung	17
7.8	Messunsicherheit der Prüfmethode	17

### 3 Angewandte Prüfmethoden

#### 3.1 Allgemeine Referenzmethoden

Verordnung, Protokoll oder Norm	Fassung	Meldegrenze VOC [µg/m³]	Berechnung des TVOC	Kombinierte Unsicherheiten <sup>a</sup> [RSD(%)]
CEN/TS 16516	Oktober 2013	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	6.0 vom Februar 2017	5	Toluoläquivalent	22%
Französische VOC-Verordnung	Verordnung, März und April 2011 (DEVL1101903D und DEVL1104875A)	2	Toluoläquivalent	22%
AgBB/DIBt	Februar 2015/Oktober 2010	5	Komponentenspezifisch	22%
agbbagb_reg_name	31,08,2017	5	Komponentenspezifisch	22%
Belgische Regelung	Königlicher Erlass, Mai 2014(C - 2014 / 24239)	5	Toluoläquivalent	22%
BREEAM <sup>®</sup> NOR	BREEAM-NOR New Construction 2016	5	Toluoläquivalent	22%
LEED v4	April 2015	-	-	-
Blue Angel (RAL UZ 132)	Oktober 2010	5	Komponentenspezifisch	22%

#### 3.2 Spezifische Laborprobennahme und -analysen

Prozedur	Referenzmethode	Intern S.O.P.	Bestimmungsgrenze / Probenahmevolumen	Analyseprinzip	Unsicherheit <sup>a</sup> [RSD(%)]
Probenpräparation	ISO 16000-11:2006, EN16402:2013, CDPH, AgBB/DIBt, EMICODE	71M549810	-	-	-
Emissionsprüfung	ISO 16000-9:2006, CEN/TS 16516:2013	71M549811	-	Kammer- und Belüftungskontrolle	-
VOC Probenahme	ISO 16000-6:2011, CEN/TS 16516:2013	71M549812	5 L	Tenax TA	-
VOC Analyse	ISO 16000-6:2011, CEN/TS 16516:2013	71M542808B	1 µg/m³	ATD-GC/MS	10%
Aldehydprobenahme	ISO 16000-3:2011, CEN/TS 16516:2013	71M549812	35 L	DNPH	-
Aldehydanalyse	ISO 16000-3:2011, EN 717-1, CEN/TS 16516:2013	71M548400	3-6 µg/m³	HPLC-UV	10%
Phthalatprobenahme	ISO 16200-1, MEL-09, OSHA CSI	71M549812	60 L	XAD-2	-
Phthalatanalyse*	CPSC-CH-C1001-09.3 (2010)	71M546060	0.6 µg/m³	GC/MS	10%

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden, Auszüge nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors.

## 4 Prüfungsparameter, Probenpräparation und Abweichungen

### 4.1 Kammerprüfungsparameter

Parameter	Wert	Parameter	Wert
Kammervolumen, V[L]	119	Vorkonditionierungsperiode	-
Luftwechselrate, $n[h^{-1}]$	0,5	Prüfungsperiode	11/09/2017 - 09/10/2017
Relative Feuchtigkeit der Zuluft, RH [%]	$50 \pm 3$	Flächenspezifische Ventilationsrate, q [m/h oder $m^3/m^2/h$ ]	1,25
Temperatur der Zuluft, T [°C]	$23 \pm 1$	Flächenbelastung [ $m^2/m^3$ ]	0,4
		TestszENARIO	Boden oder Decken

### 4.2 Probenpräparation

Die Kanten und die Rückseite wurden mit Aluminiumfolie.

### 4.3 Abbild des Prüflings



### 4.4 Abweichungen von den Referenzmethoden

Es gab keine Abweichungen von den Referenzmethoden.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Ergebnisse nach 3 Tagen

	CAS Nr.	Retentionszeit [min]	ID-Kat	Konz. [µg/m³]	Toluoläq. [µg/m³]	Spez. SER [µg/(m²·h)]	R <sub>D</sub>	R <sub>B</sub>
<b>VOC mit NIK</b>								
1-Butanol	71-36-3	2,34	1	9,9	< 5	12	0,0033	0,0033
Hexylenglycol (2-methyl-2,4-pentandiol) *	107-41-5	6,99	1	6,6	< 5	8,3	0,014	0,014
2-methyl-4-isothiazolin-3-on*	2682-20-4	10,66	1	82	19	100	0,82	0,82
Butyldiglykol *	112-34-5	10,84	1	9,3	< 5	12	0,014	0,014
<b>VOC ohne NIK</b>								
Butyltriglykol *	143-22-6	13,68	2	16	16	20		
<b>Summe VOC ohne NIK</b>				16	16	20		
<b>VVOC Komponenten</b>								
Nicht nachgewiesen								
<b>TVOC</b>								
				< 5	< 5	< 7		
<b>SVOC Komponenten</b>								
Nicht nachgewiesen								
<b>TSVOC</b>								
				< 5	< 5	< 7		
<b>Kanzerogene</b>								
<b>Total Kanzerogene</b>				< 1	< 1	< 2		
<b>Aldehyde</b>								
Formaldehyd	50-00-0		1	< 3		< 4		
Acetaldehyd	75-07-0		1	3,6		4,5		
Propionaldehyd	123-38-6		1	< 3		< 4		
Butyraldehyd	123-72-8		1	< 3		< 4		
2-butenal	123-73-9		1	< 5		< 7		
Glutaraldehyd	111-30-8		1	< 5		< 7		
<b>R-Wert</b>							0,85	0,85
<b>TVOC</b>				120	35	150		

## 5.2 Ergebnisse nach 28 Tagen

	CAS Nr.	Retentions-zeit [min]	ID-Kat	Konz. [µg/m³]	Toluoläq. [µg/m³]	Spez. SER [µg/(m²·h)]	R <sub>D</sub>	R <sub>B</sub>
<b>VOC mit NIK</b>								
1-Butanol	71-36-3	2,70	1	11	< 5	14	0,0038	0,0038
2-methyl-4-isothiazolin-3-on*	2682-20-4	11,03	1	21	< 5	26	0,21	0,21
<b>VOC ohne NIK</b>								
Butyltriglykol *	143-22-6	14,03	2	8,3	8,3	10		
<b>Summe VOC ohne NIK</b>				8,3	8,3	10		
<b>VVOC Komponenten</b>								
Nicht nachgewiesen								
<b>TVOC</b>				< 5	< 5	< 7		
<b>SVOC Komponenten</b>								
Nicht nachgewiesen								
<b>TSVOC</b>				< 5	< 5	< 7		
<b>Kanzerogene</b>								
<b>Total Kanzerogene</b>				< 1	< 1	< 2		
<b>CMR Komponenten</b>								
Benzol	71-43-2		1	< 1		< 2		
Trichloroethylen	79-01-6		1	< 1		< 2		
Dibutylphthalat (DBP)*	84-74-2		1	< 1		< 2		
Diethylhexylphthalat (DEHP)*	117-81-7		1	< 1		< 2		
<b>Aldehyde</b>								
Formaldehyd	50-00-0		1	< 3		< 4		
Acetaldehyd	75-07-0		1	< 3		< 4		
Propionaldehyd	123-38-6		1	< 3		< 4		
Butyraldehyd	123-72-8		1	< 3		< 4		
2-butenal	123-73-9		1	< 5		< 7		
Glutaraldehyd	111-30-8		1	< 5		< 7		
<b>R-Wert</b>							0,21	0,21
<b>TVOC</b>				41	8,3	51		
TVOC (französische VOC-Klasse)					22			
Toluol	108-88-3			< 2	< 2	< 3		

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden, Auszüge nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors.

	CAS Nr.	Retentions- zeit [min]	ID- Kat	Konz. [µg/m³]	Toluoläq. [µg/m³]	Spez. SER [µg/(m²·h)]	R <sub>D</sub>	R <sub>B</sub>
Tetrachloroethylen	127-18-4			< 2	< 2	< 3		
Ethylbenzol	100-41-4			< 2	< 2	< 3		
Xylol	1330-20-7			< 2	< 2	< 3		
Styrol	100-42-5			< 2	< 2	< 3		
2-Butoxyethanol	111-76-2			< 2	< 2	< 3		
1,2,4-Trimethylbenzol	95-63-6			< 2	< 2	< 3		
1,4-Dichlorobenzol	106-46-7			< 2	< 2	< 3		

## 6 Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse

### 6.1 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	-	22	>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.

### 6.2 Vergleich mit den Grenzwerten der CMR-Stoffe

CMR Komponenten	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

### 6.3 Vergleich mit den Grenzwerten des AgBB/ABG

Parameter	Prüfung nach 3 Tagen		Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration mg/m <sup>3</sup>	Grenzwert mg/m <sup>3</sup>	Konzentration mg/m <sup>3</sup>	Grenzwert mg/m <sup>3</sup>
TVOC	0,12	≤ 10	0,041	≤ 1,0
TSVOC	< 0,005	-	< 0,005	≤ 0,1
R-Wert (dimensionslos)	0,85	-	0,21	≤ 1
Summe ohne NIK	0,016	-	0,0083	≤ 0,1
Formaldehyd	-	-	< 0,003	≤ 0,1
Total Kanzerogene	< 0,001	≤ 0,01	< 0,001	≤ 0,001

Die Einhaltung der Grenzwerte alleine qualifiziert noch nicht zum Nachweis der Eignung für eine bauaufsichtliche Zulassung durch das DIBt. Dies erfordert eine Zulassung durch das DIBt, eine Werksinspektion und eine Überwachung durch eine ÜZ-Stelle, vgl. [www.eurofins.com/dibt-procedures](http://www.eurofins.com/dibt-procedures).

### 6.4 Vergleich mit den Grenzwerten der belgischen Regelung

Parameter	Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Grenzwert µg/m <sup>3</sup>
TVOC (CEN/TS 16516)	8,3	≤ 1000
TSVOC	< 5	≤ 100
R-Wert (dimensionslos)	0,21	≤ 1
Total Kanzerogene	< 1	≤ 1
Toluol	< 5	≤ 300
Formaldehyd	< 3	≤ 100
Acetaldehyd	< 3	≤ 200

### 6.5 Vergleich mit den Grenzwerten der BREEAM® NOR

Parameter	Flächenspezifische Emissionsrate µg/(m <sup>2</sup> ·h)	Grenzwert µg/(m <sup>2</sup> ·h)
TVOC (CEN/TS 16516)	10	≤ 200
Formaldehyd	< 4	≤ 50
Total Kanzerogene	< 2	≤ 5

## 6.6 Vergleich mit den Grenzwerten von Indoor Air Comfort®

	Prüfung nach 3 Tagen		Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Grenzwert µg/m <sup>3</sup>	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Grenzwert µg/m <sup>3</sup>
<b>TVOC (CEN/TS 16516)</b>	35	≤ 10000	8,3	≤ 1000
<b>TSVOC</b>	< 5	-	< 5	≤ 100
<b>R<sub>D</sub>-Wert (NIK) (dimensionslos)</b>	0,85	-	0,21	≤ 1
<b>R<sub>B</sub>-Wert (LCI) (dimensionslos)</b>	0,85	-	0,21	≤ 1
<b>TVOC ohne NIK/LCI</b>	16	-	8,3	≤ 100
<b>Total Kanzerogene</b>	< 1	≤ 10	-	-
<b>Alle Einzel Kanzerogene</b>	-	-	< 1	≤ 1
<b>CMR Komponenten</b>	-	-	< 1	≤ 1
<b>Formaldehyd</b>	< 3	-	< 3	≤ 60
<b>Acetaldehyd</b>	3,6	-	< 3	≤ 200
<b>Französische A+/A</b>	-	-	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](http://www.eurofins.com/iac-procedures).

## 6.7 Vergleich mit den Grenzwerten von Indoor Air Comfort Gold®

	Prüfung nach 3 Tagen		Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Grenzwert µg/m <sup>3</sup>	Konzentration µg/m <sup>3</sup>	Grenzwert µg/m <sup>3</sup>
<b>TVOC (CEN/TS 16516)</b>	35	≤ 1000	8,3	≤ 60
<b>TSVOC</b>	< 5	-	< 5	≤ 20
<b>R<sub>D</sub>-Wert (NIK) (dimensionslos)</b>	0,85	-	0,21	≤ 1
<b>R<sub>B</sub>-Wert (LCI) (dimensionslos)</b>	0,85	-	0,21	≤ 1
<b>TVOC ohne NIK/LCI</b>	16	-	8,3	≤ 40
<b>Total Kanzerogene</b>	< 1	≤ 10	-	-
<b>Alle Einzel Kanzerogene</b>	-	-	< 1	≤ 1
<b>CMR Komponenten</b>	-	-	< 1	≤ 1
<b>Formaldehyd</b>	< 3	-	< 3	≤ 10
<b>Acetaldehyd</b>	3,6	-	< 3	≤ 50
<b>Summe Formaldehyd + Acetaldehyd [ppb]</b>	< 5	≤ 50	-	-
<b>Französische A+</b>	-	-	Besteht	

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

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden, Auszüge nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors.

### 6.8 Vergleich mit den Grenzwerten des Blauen Engel (RAL UZ 132)

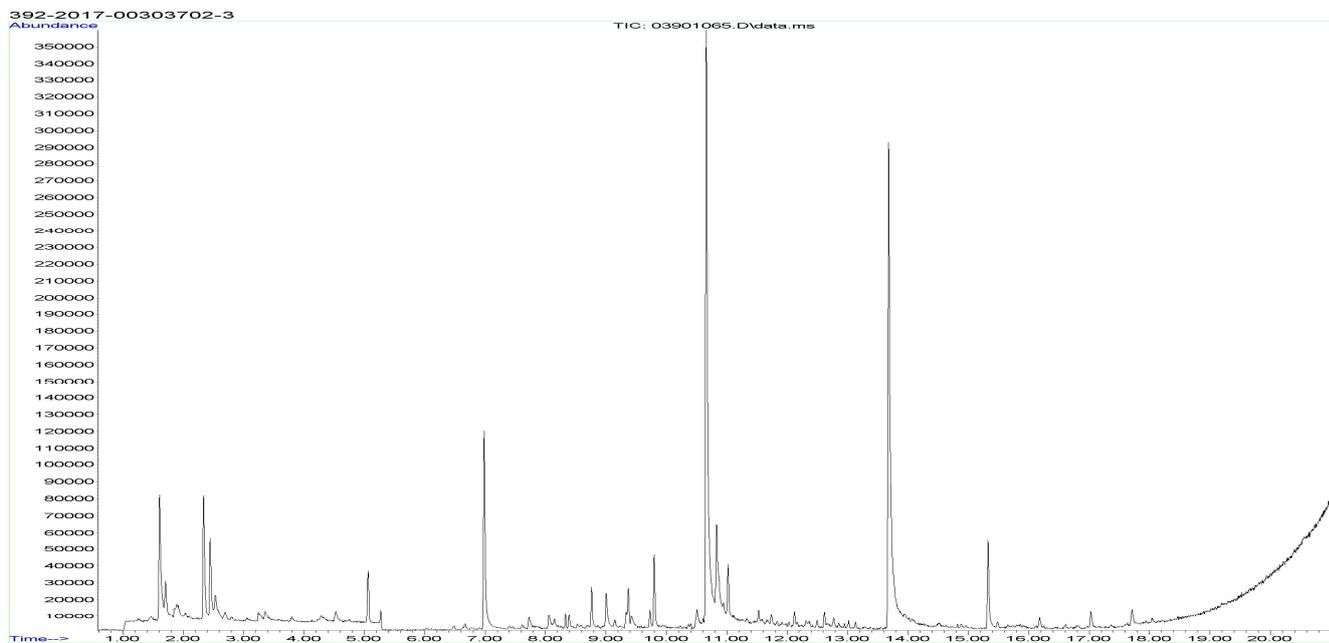
	Prüfung nach 28 Tagen	
	Konzentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Grenzwert $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC	41	$\leq 100$
TSVOC	< 5	$\leq 20$
R-Wert (dimensionslos)	0,21	$\leq 1$
TVOC ohne NIK	8,3	$\leq 50$
Alle Einzel Kanzerogene	< 1	$\leq 1$
Formaldehyd [ppm]	< 0,003	$\leq 0,05$

### 6.9 Vergleich mit den Grenzwerten von LEED v4

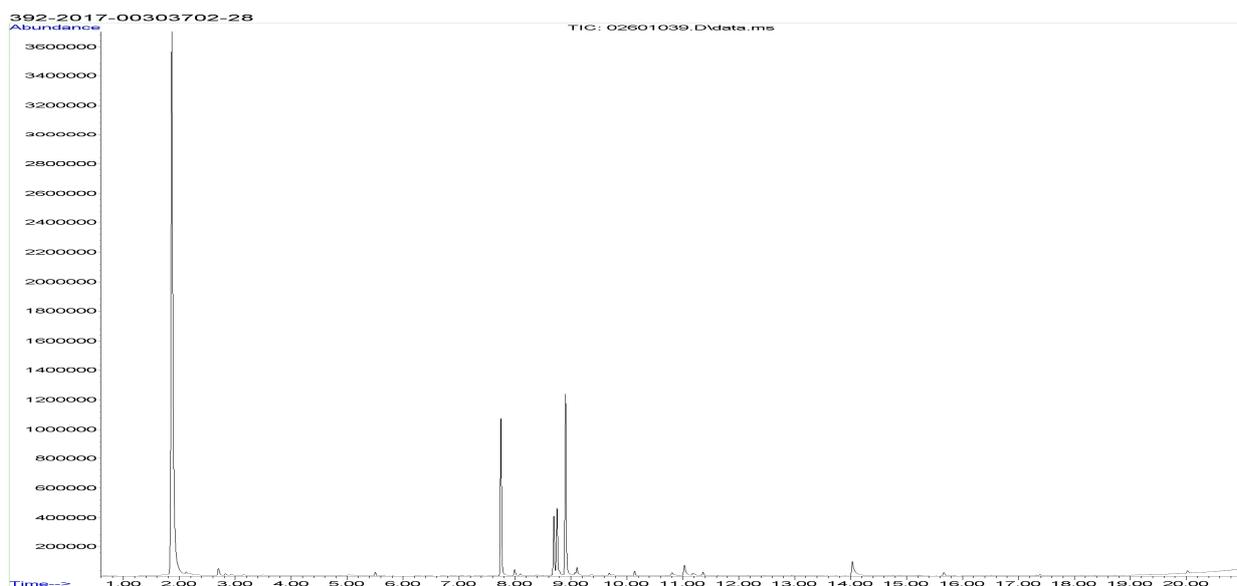
	Ergebnis	Nicht konform	Konform
AgBB	Erfüllt	Erfüllt nicht	Erfüllt
Formaldehyd [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	< 3	>10	<10

## 7 Anlagen

### 7.1 Chromatogram der VOC Emissionen nach 3 Tagen



### 7.2 Chromatogram der VOC Emissionen nach 28 Tagen



Bitte beachten Sie die unterschiedliche Skaleneinteilung.

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden, Auszüge nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors.

## 7.3 Abkürzungsverzeichnis

### 7.3.1 Symbole und Abkürzungen

- < Unterhalb der Quantifizierungsgrenze
  - > Größer als
  - \* Nicht in der Akkreditierung enthalten
  - ⌘ 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 den Holzlamellen 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.

### 7.3.2 Erklärung der ID-Kategorien

#### Identitäts-Kategorien:

- 1: Identifiziert und stoffspezifisch 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 aus der Bibliothek, kalibriert mit Toluol als Referenzsubstanz
- 4: Nicht identifiziert, kalibriert mit Toluol als Referenzsubstanz

## 7.4 Angewandte LCI und NIK Werte

### 7.4.1 LCI/NIK-Werte für Ergebnisse der 3-Tage Messung

Verbindung	CAS Nr.	AgBB 2015 NIK [µg/m <sup>3</sup> ]	Belgische NIK [µg/m <sup>3</sup> ]
1-Butanol	71-36-3	3000	3000
Hexylenglycol (2-methyl-2,4-pentandiol) *	107-41-5	490	490
2-methyl-4-isothiazolin-3-on *	2682-20-4	100	100
Butyldiglykol *	112-34-5	670	670
Acetaldehyd	75-07-0	1200	1200

### 7.4.2 LCI/NIK-Werte für Ergebnisse der 28-Tage Messung

Verbindung	CAS Nr.	AgBB 2015 NIK [µg/m <sup>3</sup> ]	Belgische NIK [µg/m <sup>3</sup> ]
1-Butanol	71-36-3	3000	3000
2-methyl-4-isothiazolin-3-on *	2682-20-4	100	100

## 7.5 Beschreibung der eingesetzten Prüfmethoden

### 7.5.1 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 (CEN/TS 16516, ISO 16000-9, interne Methodenbezeichnung: 71M549811).

### 7.5.2 Berechnung der Prüfergebnisse

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

### 7.5.3 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) (CEN/TS 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.

### 7.5.4 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) (CEN/TS 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:

Die Prüfergebnisse gelten nur für die untersuchte(n) Probe(n).

Der Bericht darf nur als Ganzes wiedergegeben werden, Auszüge nur mit schriftlicher Zustimmung des Prüflabors.

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 CEN/TS 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 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 CEN/TS 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.

### 7.5.5 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.

### 7.5.6 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. (CEN/TS 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.

### 7.5.7 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).

### 7.6 Qualitätssicherung

Vor Beginn der Prüfung wird eine Blindwertkontrolle der Emissionsprüfkammer durchgeführt. Die Einhaltung der Anforderungen an die Kammerblindwerte in CEN/TS 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.

### 7.7 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](http://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.

### 7.8 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](http://www.eurofins.dk/Unsicherheit).