

Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM
Nikolai-Fuchs-Straße 1
30625 Hannover

Prüfbericht Nr. 55994-001-L

Prüfziel:	Emissionsanalyse / Messung der Formaldehydreduktion bei konstanter Formaldehyddotierung
Artikelbezeichnung laut Auftraggeber:	MF20
Proben-/Chargennummer laut Auftraggeber:	MF20
Probenehmer:	medicpartner GmbH
Probenahmedatum:	keine Angabe
Probenahmeort:	Karlsruhe
Produktionsdatum:	keine Angabe
Probeneingang:	14.01.2021
Prüfzeitraum:	14.01.2021 - 02.02.2021
Datum der Berichterstellung:	09.02.2021
Seitenanzahl des Prüfberichts:	24
Prüfendes Labor:	eco-INSTITUT Germany GmbH, Köln außer ‡ unterbeauftragt # außerhalb der Akkreditierung
Anmerkung:	Die Prüfergebnisse im Bericht beziehen sich ausschließlich auf das vom Hersteller vorgelegte Prüfstück. Der Bericht darf in der Produkt- und Firmenwerbung nicht verwendet werden. Weitere Informationen unter www.eco-institut.de/de/werbung

Inhalt

Übersicht der Proben.....	2
Laborbericht	3
1 Emissionsanalysen.....	3
1.1 Bestimmung der Eigenemission: Flüchtige organische Verbindungen	5
1.2 Formaldehyd-Dotierung: Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen 1 Stunde nach Inbetriebnahme des Geräts	9
1.3 Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen nach 1 Tag.....	13
1.4 Formaldehydkonzentration: Versorgungsluft, Prüfkammerluft.....	17
Anhang.....	18
Probenahmebegleitblatt.....	18
Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)	19
Begriffsdefinitionen.....	21
Erläuterung zur Emissionsanalyse.....	23
Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER	24

Übersicht der Proben

Interne Probennummer (wird vom Labor vergeben)	Artikelbezeichnung laut Auftraggeber	Proben-/Chargennummer laut Auftraggeber	Zustand der Probe bei Anlieferung	Probenart
55994-A001	MF20	MF20	ohne Beanstandung	Luftreiniger



55994-A001

Laborbericht

1 Emissionsanalysen

Prüfmethode

DIN EN 16516:2018-01

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

A001, Prüfstückherstellung

Datum:

18.01.2021

Prüfstückherstellung:

Gerät in der Mitte der Prüfkammer auf einem Stativ aufgebaut wie in der Betriebsanleitung unter "Horizontal wall Mounting" beschrieben. Messung der Eigenemission in Betrieb, danach kontinuierliche Dotierung von $>500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Formaldehyd in die Prüfkammerluft. Messzeitpunkte wie folgt: 1h nach Einschalten: VOC + AK, 4h nach Einschalten: FA, 8h nach Einschalten: FA, 24h nach Einschalten: VOC + AK

Abklebung der Rückseite:

entfällt

Abklebung der Kanten:

nein

Verhältnis offener Kanten
zur Oberfläche:

entfällt

Beladung:

bezogen auf die komplette Einheit

Abmessungen:

komplettes Prüfstück

A001, Prüfkammerbedingungen nach DIN ISO 16000-9:2008-04

Kammervolumen:

20 m^3

Temperatur:

$23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$

Relative Luftfeuchte:

$50 \% \pm 1 \%$

Luftdruck:

normal

Luft:

Bestimmung der Eigenemission: gereinigt
Formaldehyd-Dotierung: gereinigt, kontinuierliche Dotierung von Formaldehyd, Zielkonzentration $>500 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Luftwechselrate:

$0,2 \text{ h}^{-1}$

Anströmgeschwindigkeit:

$0,3 \text{ m/s}$

Beladung:

$1 \text{ Stk}/\text{m}^3$

Spez. Luftdurchflussrate:

$0,2 \text{ m}^3/(\text{Stk.} \cdot \text{h})$

Luftprobenahme:

Eigenemission: 24h nach Prüfkammerbeladung
Formaldehyd-Dotierung:
Konzentrationskontrolle in der Prüfkammer bei ausgeschaltetem Gerät
1 Stunde nach Einschalten des Geräts
4 Stunden nach Einschalten des Geräts
8 Stunden nach Einschalten des Geräts
1 Tag nach Prüfkammerbeladung

Analytik

Aldehyde und Ketone	DIN ISO 16000-3:2013-01
Bestimmungsgrenze:	2 µg/m³
Flüchtige organische Verbindungen	DIN ISO 16000-6:2012-11
Bestimmungsgrenze:	1 µg/m³ (1,4-Cyclohexandimethanol, Diethylenglykol, 1,4-Butandiol: 5 µg/m³)
Anmerkung zur Auswertung	keine Angabe

Kurzbeschreibung

Das Luftreinigungsgerät MF20 wurde in eine 20 m³-Edelstahlemissionsprüfkammer eingebracht und eingeschaltet. Die Emissionsprüfkammer wurde mit gereinigter Luft versorgt und bei 23°C und 50%rLF mit einem Luftwechsel von 0,5/h betrieben. Nach 24 Stunden wurde eine Luftprobenahme zur Bestimmung der Eigenemission des eingeschalteten Geräts durchgeführt. Danach wurde das Gerät ausgeschaltet und die Prüfkammerluft mit Formaldehyd dotiert. Der Luftwechsel wurde auf 0,2/h reduziert. Vor Inbetriebnahme des Geräts wurde die Formaldehydkonzentration in der Prüfkammer mit 670 µg/m³ bestimmt. Zur Dosierungskontrolle wurde ebenfalls die Konzentration der Dotierungsleitung bestimmt mit 2300 µg/m³. Das Gerät wurde eingeschaltet und der erste Messzeitpunkt 1 Stunde nach Inbetriebnahme gezogen. Hierbei wurde VOC gem. DIN ISO 16000-6:2012-11 sowie Aldehyde/Ketone gem. DIN ISO 16000-3:2013-01 bestimmt. Zu den Messzeitpunkten 4 Stunden nach Inbetriebnahme und 8 Stunden nach Inbetriebnahme wurde jeweils die Formaldehydkonzentration bestimmt. Zum Messzeitpunkt 24 Stunden nach Inbetriebnahme wurden VOC gem. DIN ISO 16000-6:2012-11 sowie Aldehyde/Ketone gem. DIN ISO 16000-3:2013-01 bestimmt. Zum Messzeitpunkt 24 Stunden nach Inbetriebnahme des Geräts wurde ebenfalls die Formaldehydkonzentration der Dotierungsleitung bestimmt mit 2200 µg/m³ was einer Prüfkammerkonzentration von 640 µg/m³ entspricht. Die Formaldehydkonzentration betrug über den Versuchszeitraum von 24 Stunden gemittelt 655 µg/m³ und ist im Rahmen der Messunsicherheit als konstant anzusehen.

1.1 Bestimmung der Eigenemission: Flüchtige organische Verbindungen

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 24 Stunden nach Beladung der Prüfkammer, Messung bei eingeschaltetem Gerät.

Prüfergebnis:

Trägermaterial: 55994-A001

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+ Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018 [µg/m³]	R-Wert
5	Aromatische Alkohole							
5-1	Phenol	108-95-2	12,44	7	5	Muta. 2	70	0,10
7	Aldehyde							
7-3	Hexanal	66-25-1	8,59	1			900	0,00
7-4	Heptanal	111-71-7	10,84	1			900	0,00
7-6	Octanal	124-13-0	13,11	1			900	0,00
7-7	Nonanal	124-19-6	15,30	3			900	0,00
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	12,53	17	12		90	0,19
8	Ketone							
8-8	Acetophenon	98-86-2	14,81	10	8		490	0,02
9	Säuren							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,69	6			1200	0,01
9-9	n-Octansäure	124-07-2	16,75	1			2100	0,00
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste							
	nicht ident. VVOC m/z 46		4,14	2				
	aromatische Verbindung m/z 96 124*		10,84	1				
	Phenylacetaldehyd*		14,27	2				
	aromatische Verbindung m/z 51 77 105*		14,81	8	8			

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT	Konzentration+ Substanzen ≥ 1 µg/m³	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018	R-Wert
			[min]	[µg/m³]	[µg/m³]		[µg/m³]	
	aromatische Verbindung m/z 51 77 105*		14,96	14	14			
	Methylbenzoat*		15,36	2				
	Benzoessäure*		16,75	95	95			
	Salicylsäureester m/z 92 120 152*		17,56	1				
	aromatische Verbindung m/z 51 77 105*		19,84	5	5			
	aromatische Verbindung m/z 102 174*		24,54	6	6			
	aromatische Verbindung m/z 69 94*		24,84	1				
	mehrere nicht ident. SVOC-Verbindungen*		25,1- 31,9	20	20			

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B, TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 und 2A, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2

* nicht identifizierte Substanzen, berechnet als Toluoläquivalent unter Angabe signifikanter Massenfragmente als Masse-Ladungsverhältnis (m/z)

Krebserzeugende, Mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Eigenemission: Konzentration nach 24 Stunden [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	< 1	< 0,2
K 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe)	< 1	< 0,2

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Eigenemission: Konzentration nach 24 Stunden [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	150	31
Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt	170	34
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	180	36
Summe VOC gemäß ISO 16000-6	190	38

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Eigenemission: Konzentration nach 24 Stunden [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	20	4
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	20	4
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	20	4
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 1

TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Eigenemission: Konzentration nach 24 Stunden [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO	< 5	< 1
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	2	0,4

*Ausgenommen ist Formaldehyd (Einstufung: Carc. 1B) aufgrund einer angenommenen „praktischen Schwelle“, unter der ein nennenswertes kanzerogenes Risiko nicht mehr zu erwarten ist (vgl. Bundesinstitut für Risikobewertung (2006): Toxikologische Bewertung von Formaldehyd; Bekanntmachung des Bundesumweltamtes (2016): Richtwert für Formaldehyd in der Innenraum-luft). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Formaldehyd-Konzentration erforderlich.

Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Form-aldehyd/m³ Innenraumluft auch kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, nicht überschritten werden (Bundesgesundheitsblatt 2016-59:1040-1044 DOI 10.1007/s00103-016-2389-5 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016).

Weitere VOC-Summen	Eigenemission: Konzentration nach 24 Stunden [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)	130	26
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	140	27
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III/3 (Summe)	7	1,4
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe)	17	3,4
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 0,2
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	< 1	< 0,2
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	6	1,2
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 0,2
Kresole (Summe)	< 1	< 0,2

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	0,32
R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt	0,31
R-Wert gemäß Belgischer VO	0,31
R-Wert gemäß AFSSET	0,58

Anmerkung:

Aufgrund unterschiedlicher Vorgaben in den jeweiligen Richtlinien kommt es zu divergierenden Werten bei der Berechnung des TVOC, TVVOC, TSVOC und R-Wertes.

Kurzkettige Carbonylverbindungen (C1-C5) werden gemäß DIN ISO 16000-3:2013-01 über HPLC quantifiziert. Bei VVOC erfolgt daher keine Angabe des Toluoläquivalents, diese Substanzen werden mit ihrer substanzspezifischen Kalibrierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516:2018-01 berücksichtigt. Bei VOC erfolgt die substanzspezifische Kalibrierung über HPLC, zur Summenbildung TVOC gemäß DIN EN 16516:2018-01 wird jedoch das Toluoläquivalent über Tenax bestimmt.

1.2 Formaldehyd-Dotierung: Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen 1 Stunde nach Inbetriebnahme des Geräts

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 1 Stunde nach Inbetriebnahme des Geräts, kontinuierliche Formaldehyd-Dotierung der Prüfkammerluft auf 670 µg/m³

Prüfergebnis:

Probe: | 55994-A001

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+ Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018 [µg/m³]	R-Wert
4	Aliphatische mono Alkohole (n-, iso- und cyclo-) und Dialkohole							
4-3	2-Propanol	67-63-0	4,12	2		Group 3		
5	Aromatische Alkohole							
5-1	Phenol	108-95-2	12,43	5		Muta. 2	70	0,07
7	Aldehyde							
7-3	Hexanal	66-25-1	8,58	1			900	0,00
7-7	Nonanal	124-19-6	15,29	3			900	0,00
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	12,51	11	8		90	0,12
7-20	Acetaldehyd	75-07-0		5		Carc. 2	1200	0,00
(7-22) ¹⁾	(Formaldehyd) ¹⁾	(50-00-0) ¹⁾		(410) ¹⁾		(Carc. 1B Muta. 2) ¹⁾	(100) ¹⁾	(4,10) ¹⁾
8	Ketone							
8-8	Acetophenon	98-86-2	14,79	7	5		490	0,01
8-10	Aceton	67-64-1		5			1200	0,00
9	Säuren							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,70	8			1200	0,01
12	Andere							
12-15	Dimethylformamid (DMF)	68-12-2	8,11	1		Repr. 1B	15	0,07

¹⁾ Prüfkammerversorgungsluft versetzt mit 670 µg/m³ Formaldehyd. Daher ist Formaldehyd aus der Emissionsbewertung ausgenommen.

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+ Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018 [µg/m³]	R-Wert
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste							
	Benzol	71-43-2	6,14	1		Carc. 1A Muta. 1B		
	Cyclohexylisocyanat*	3173-53-3	13,33	1				
	Nicht ident. VVOC m/z 46*		4,13	2				
	Trioxan*		6,44	1				
	m/z 44 60 87*		7,69	1				
	m/z 44 60*		9,12	1				
	Phenylacetaldehyd*		14,26	2				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		14,94	8	8			
	Methylbenzoat*		15,35	2				
	Benzoessäure*		16,65	63	63			
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		19,82	4				
	arom. Verb. verm. Phenylmaleinsäureanhydrid*		24,53	4				
	Carbonsäure*		28,92	1				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		31,00	1				

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B, TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 und 2A, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2

* nicht identifizierte Substanzen, berechnet als Toluoläquivalent unter Angabe signifikanter Massenfragmente als Masse-Ladungsverhältnis (m/z)

Krebserzeugende, Mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Formaldehyd-Dotierung: Konzentration nach 1 Stunde [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	2	0,4
K 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe)	1	0,2

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Formaldehyd-Dotierung: Konzentration nach 1 Stunde [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	84	17
Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt	100	20
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	120	25
Summe VOC gemäß ISO 16000-6	150	30

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Formaldehyd-Dotierung: Konzentration nach 1 Stunde [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	< 5	< 1
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 1
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	2	0,4
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 1

TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Formaldehyd-Dotierung: Konzentration nach 1 Stunde [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO	10	2
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	14	2,8

*Ausgenommen ist Formaldehyd (Einstufung: Carc. 1B) aufgrund einer angenommenen „praktischen Schwelle“, unter der ein nennenswertes kanzerogenes Risiko nicht mehr zu erwarten ist (vgl. Bundesinstitut für Risikobewertung (2006): Toxikologische Bewertung von Formaldehyd; Bekanntmachung des Bundesumweltamtes (2016): Richtwert für Formaldehyd in der Innenraum-luft). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Formaldehyd-Konzentration erforderlich.

Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Form-aldehyd/m³ Innenraumluft auch kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, nicht überschritten werden (Bundesgesundheitsblatt 2016:59:1040-1044 DOI 10.1007/s00103-016-2389-5 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016).

Weitere VOC-Summen	Formaldehyd-Dotierung: Konzentration nach 1 Stunde [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)	71	14
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	88	18
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	10	2
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe)	11	2,2
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 0,2
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	< 1	< 0,2
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	4	0,8
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 0,2
Kresole (Summe)	< 1	< 0,2

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	0,29
R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt	0,22
R-Wert gemäß Belgischer VO	0,22
R-Wert gemäß AFSSET	0,44

Anmerkung:

Aufgrund unterschiedlicher Vorgaben in den jeweiligen Richtlinien kommt es zu divergierenden Werten bei der Berechnung des TVOC, TVOC, TSVOC und R-Wertes.

Kurzkettige Carbonylverbindungen (C1-C5) werden gemäß DIN ISO 16000-3:2013-01 über HPLC quantifiziert. Bei VVOC erfolgt daher keine Angabe des Toluoläquivalents, diese Substanzen werden mit ihrer substanzspezifischen Kalibrierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516:2018-01 berücksichtigt. Bei VOC erfolgt die substanzspezifische Kalibrierung über HPLC, zur Summenbildung TVOC gemäß DIN EN 16516:2018-01 wird jedoch das Toluoläquivalent über Tenax bestimmt.

⁷⁾ Prüfkammerversorgungsluft versetzt mit 670 µg/m³ Formaldehyd. Daher ist Formaldehyd aus der Emissionsbewertung ausgenommen.

1.3 Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen nach 1 Tag

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 1 Tag nach Inbetriebnahme des Geräts, kontinuierliche Formaldehyd-Dotierung der Prüfkammerluft auf 670 µg/m³

Prüfergebnis:

Probe: 55994-A001

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+ Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018 [µg/m³]	R-Wert
1	Aromatische Kohlenwasserstoffe							
1-26	Phenylacetylen	536-74-3	10,48	2			200	0,01
5	Aromatische Alkohole							
5-1	Phenol	108-95-2	12,44	15	9	Muta. 2	70	0,21
7	Aldehyde							
7-3	Hexanal	66-25-1	8,59	2			900	0,00
7-6	Octanal	124-13-0	13,11	2			900	0,00
7-7	Nonanal	124-19-6	17,39	6	5		900	0,01
7-8	Decanal	112-31-2	17,39	1			900	0,00
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	12,53	36	27		90	0,40
7-20	Acetaldehyd	75-07-0		5		Carc. 2	1200	0,00
(7-22) ¹⁾	(Formaldehyd) ¹⁾	(50-00-0) ¹⁾		(84) ¹⁾		(Carc. 1B Muta. 2) ¹⁾	(100) ¹⁾	(0,84) ¹⁾
8	Ketone							
8-8	Acetophenon	98-86-2	14,80	19	15		490	0,04
8-10	Aceton	67-64-1		6			1200	0,01
9	Säuren							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,71	10			1200	0,01
9-2	Propionsäure	79-09-4	5,98	1			1500	0,00

¹⁾ Prüfkammerversorgungsluft versetzt mit 670 µg/m³ Formaldehyd. Daher ist Formaldehyd aus der Emissionsbewertung ausgenommen.

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+ Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018 [µg/m³]	R-Wert
12	Andere							
12-15	Dimethylformamid (DMF)	68-12-2	8,12	1		Repr. 1B	15	0,07
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste							
	Benzol	71-43-2	6,14	2		Carc. 1A Muta. 1B		
	Cyclohexylisocyanat*	3173-53-3	13,33	1				
	nicht ident. VVOC m/z 46*		4,13	5	5			
	m/z 44 60 87*		7,69	1				
	Phenylacetaldehyd*		14,26	4				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		14,96	31	31			
	Methylbenzoat*		15,35	4				
	Benzoessäure*		16,96	200	200			
	Salicylsäureester m/z 92 120 152*		17,55	3				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		19,84	11	11			
	arom. Verbindung m/z 77 105 147*		20,16	1				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		22,43	1				
	arom. Verb. verm. Phenylmaleinsäureanhydrid*		24,55	13	13			
	arom. Verbindung m/z 69 94*		24,87	2				
	arom. Verbindung m/z 69 105 147*		26,44	3				
	arom. Verbindung m/z 77 105*		27,07	1				
	Carbonsäure*		28,92	1				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		29,06	1				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		29,51	4				
	arom. Verbindung m/z 51 77 105*		31,00	4				

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B, TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 und 2A, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2

* nicht identifizierte Substanzen, berechnet als Toluoläquivalent unter Angabe signifikanter Massenfragmente als Masse-Ladungsverhältnis (m/z)

Krebserzeugende, Mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Konzentration nach 24 Std. [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	3	0,6
K 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe)	2	0,4

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration nach 24 Std. [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	320	63
Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt	350	69
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	370	75
Summe VOC gemäß ISO 16000-6	380	76

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 24 Std. [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	< 5	< 1
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 1
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	14	2,8
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 1

TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 1 Tag [µg/m³]	SER _{in} [µg/(u · h)]
Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO	11	2,2
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	11	2,2

*Ausgenommen ist Formaldehyd (Einstufung: Carc. 1B) aufgrund einer angenommenen „praktischen Schwelle“, unter der ein nennenswertes kanzerogenes Risiko nicht mehr zu erwarten ist (vgl. Bundesinstitut für Risikobewertung (2006): Toxikologische Bewertung von Formaldehyd; Bekanntmachung des Bundesumweltamtes (2016): Richtwert für Formaldehyd in der Innenraumluft). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Formaldehyd-Konzentration erforderlich.

Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Form-aldehyd/m³ Innenraumluft auch kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, nicht überschritten werden (Bundesgesundheitsblatt 2016-59:1040-1044 DOI 10.1007/s00103-016-2389-5 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016).

Weitere VOC-Summen	Konzentration nach 24 Std. [µg/m³]	SER _u [µg/(u · h)]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)	260	52
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	280	56
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	20	4
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe)	36	7,2
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 0,2
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	< 1	< 0,2
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	11	2,2
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 0,2
Kresole (Summe)	< 1	< 0,2

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	0,76
R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt	0,68
R-Wert gemäß Belgischer VO	0,68
R-Wert gemäß AFSSET	1,26

Anmerkung:

Aufgrund unterschiedlicher Vorgaben in den jeweiligen Richtlinien kommt es zu divergierenden Werten bei der Berechnung des TVOC, TVVOC, TSVOC und R-Wertes.

Kurzkettige Carbonylverbindungen (C1-C5) werden gemäß DIN ISO 16000-3:2013-01 über HPLC quantifiziert. Bei VVOC erfolgt daher keine Angabe des Toluoläquivalents, diese Substanzen werden mit ihrer substanzspezifischen Kalibrierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516:2018-01 berücksichtigt. Bei VOC erfolgt die substanzspezifische Kalibrierung über HPLC, zur Summenbildung TVOC gemäß DIN EN 16516:2018-01 wird jedoch das Toluoläquivalent über Tenax bestimmt.

¹⁾ Prüfkammerversorgungsluft versetzt mit 670 µg/m³ Formaldehyd. Daher ist Formaldehyd aus der Emissionsbewertung ausgenommen.

1.4 Formaldehydkonzentration: Versorgungsluft, Prüfkammerluft

Prüfziel:

Formaldehyd, Dosierungskontrolle der Versorgungsluft und Prüfkammerluftkonzentration

Prüfmethode:

Analytik: DIN ISO 16000-3:2013-01 (DNPH-Methode)
Bestimmungsgrenze: 2 µg/m³

Prüfergebnis:

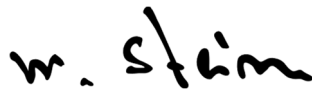
Interne Probennummer: 55994-A001

Messzeitpunkt (Stunden nach Inbetriebnahme):	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	Konzentration (Dosierungsleitung) [µg/m³]
Konzentrationskontrolle in der Prüfkammer (vor Versuchsbeginn)	670	2300
Korrelierende Konzentration Dosierungsleitung nach 24 Stunden	Berechnet: 640 µg/m³	2200
Mittelwert zur Berechnung	655	2250

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Messzeitpunkt (Stunden nach Inbetriebnahme):	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	Mittlere Konzentration Dosierung [µg/m³]	Wiederfindung [%]
1	410	655	62,6
4	210	655	32,1
8	140	655	21,4
24	84	655	12,8

Köln, 09.02.2021



Michael Stein, Dipl.-Chem.
(Laborleiter)

Anhang

Probenahmebegleitblatt


eco-INSTITUT Germany GmbH
Laborprüfung

55994-001

Probenahmebegleitblatt

Bitte möglichst alle Felder ausfüllen. Sind die mit einem * gekennzeichneten bzw. rot umrandeten Felder nicht ausgefüllt, können die Prüfstücke nicht zur Laborprüfung angenommen werden.
Bitte pro Probe ein Probenahmebegleitblatt ausfüllen! Die Probenahmebegleitung ist unbedingt einzuhalten!

Auftraggeber * GmbH Turmbergstraße 9A 76227 Karlsruhe Fon +49 (0) 721 1619835 Fax +49 (0) 721 1619836 www.medicpartner.de	Prüflabor eco-INSTITUT Germany GmbH Schanzenstr. 6-20, D-51063 Köln Tel. +49 (0)221 - 931245-0 Fax +49 (0)221 - 931245-33
Name des Herstellers Name des Händlers (wenn abweichend vom Auftraggeber)	Probenehmer * (Name, Firma, Telefon) GmbH Turmbergstraße 9A 76227 Karlsruhe Fon +49 (0) 721 1619835 Fax +49 (0) 721 1619836 www.medicpartner.de
Probenaahmeort *	

Prüfstück- / Artikelbezeichnung * MF20	Probent (z.B. Holzwerkstoff, Bodenbelag) Fußboden
Artikel-Nr. MF20	Proben-/Chargen-Nr. *
Modell / Programm / Serie MF20	Produktionsdatum der Charge * (dd/mm/yyyy)

Wo wurde die Probe vor Probenahme gelagert? ☐ Fertigung ☒ Lager ☐ Sonstiges	Datum der Probenahme * (dd/mm/yyyy)
Lagerort: Büro	Wie wurde das Produkt vor Probenahme gelagert? offen ☒ verpackt
Verpackungsmaterial: wie angeliefert	

Besonderheiten zur Probenahme
(Unklarheiten, Fragen, mögliche negative Einflüsse durch Emissionen am Probenahmeort (z.B. Kontaminationen während der Produktion/Lagerung))

Bestätigung * Hiermit bestätigt der Unterzeichner die Richtigkeit der oben gemachten Angaben.	medicpartner 
Datum (dd/mm/yyyy): 13.1.21	Unterschrift/Stempel: GmbH Turmbergstraße 9A 76227 Karlsruhe Fon +49 (0) 721 1619835 Fax +49 (0) 721 1619836 www.medicpartner.de

eco-INSTITUT Germany GmbH / Schanzenstrasse 6-20 / Carlswerk 1.19 / 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 / Volksbank Rhein-Erft-Köln eG, IBAN: DE60370623651701900010, BIC: GENODE1FHH

Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Toluol
Ethylbenzol
p-Xylol
m-Xylol
o-Xylol
Isopropylbenzol
n-Propylbenzol
1,3,5-Trimethylbenzol
1,2,4-Trimethylbenzol
1,2,3-Trimethylbenzol
2-Ethyltoluol
1-Isopropyl-2-methylbenzol
1-Isopropyl-4-methylbenzol
1,2,4,5-Tetramethylbenzol
n-Butylbenzol
1,3-Diisopropylbenzol
1,4-Diisopropylbenzol
Phenyltoluol
1-Phenyldecan²
1-Phenylundecan²
4-Phenylcyclohexen
Styrol
beta-Methylstyrol
Phenylacetylen
2-Phenylpropen
Vinyltoluol
Naphthalin
Inden
Benzol
1-Methylnaphthalin
2-Methylnaphthalin
1,4-Dimethylnaphthalin

Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe

2-Methylpentan¹
3-Methylpentan¹
n-Hexan
Cyclohexan
Methylcyclohexan
n-Heptan
n-Octan
n-Nonan
n-Decan
n-Undecan
n-Dodecan
n-Tridecan
n-Tetradecan
n-Pentadecan
n-Hexadecan
Methylcyclopentan
1,4-Dimethylcyclohexan
2,2,4,6,6-Pentamethylheptan

Terpene

delta-3-Caren
alpha-Pinen
beta-Pinen
Limonen
(iso)Longifolen
beta-Caryophylen

alpha-Phellandren
Myrcen
Camphen
alpha-Terpinen
Longipinen

Aliphatische Alkohole und Ether

1-Propanol¹
2-Propanol¹
1-Butanol
1-Pentanol
1-Hexanol
tert-Butanol
Cyclohexanol
2-Ethyl-1-hexanol
2-Methyl-1-propanol
1-Octanol
4-Hydroxy-4-methyl-pentan-2-on
1-Heptanol
1-Nonanol
1-Decanol
1,4-Cyclohexandimethanol
Ethanol¹

Aromatische Alkohole (Phenole)

Phenol
BHT (2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol)
Benzylalkohol
Kresole

Glykole, Glykolether, Glykolester

Propylenglykol (1,2-Dihydroxypropan)
Ethylenglykol (Ethandiol)
Ethylenglykolmonobutylether
Diethylenglykol
Diethylenglykol-monobutylether
2-Phenoxyethanol
Ethylencarbonat
1-Methoxy-2-propanol
2-Methoxy-1-propanol
2-Methoxy-1-propylacetat
Texanol
Glykolsäurebutylester
Butyldiglykolacetat
Dipropylenglykolmono-methylether
2-Methoxyethanol
2-Ethoxyethanol
2-Propoxyethanol
2-Methylethoxyethanol
2-Hexoxyethanol
1,2-Dimethoxyethan
1,2-Diethoxyethan
2-Methoxyethylacetat
2-Ethoxyethylacetat
2-(2-Hexoxyethoxy)-ethanol
1-Methoxy-2-(2-methoxy-ethoxy)-ethan
Propylenglykol-di-acetat
Dipropylenglykol
Dipropylenglykolmonomethylether-acetat
Dipropylenglykolmono-n-butylether
Dipropylenglykolmono-n-propylether

Dipropylenglykolmono-t-butylether
1,4-Butandiol
Tripropylenglykolmonomethylether
Triethylenglykoldimethylether
1,2-Propylenglykoldimethylether
TXIB (Texanolisobutytrat)
Ethylidiglykol
Dipropylenglykol-dimethylether
Propylencarbonat
Hexylenglykol
3-Methoxy-1-butanol
1,2-Propylenglykol-n-propylether
1,2-Propylenglykol-n-butylether
Diethylenglykol-phenylether
Neopentylglykol
Diethylenglycolmethylether
1-Ethoxy-2-propanol
Tert.-Butoxy-2-propanol
2-Butoxyethylacetat

Aldehyde

Butanal^{1,3}
3-Methyl-1-butanal
Pentanal
Hexanal
Heptanal
2-Ethylhexanal
Octanal
Nonanal
Decanal
2-Butenal³
2-Pentenal³
2-Hexenal
2-Heptenal
2-Octenal
2-Nonenal
2-Decenal
2-Undecenal
Furfural
Ethandial (Glyoxal)^{1,3}
Glutaraldehyd
Benzaldehyd
Acetaldehyd^{1,3}
Formaldehyd^{1,3}
Propanal^{1,3}
Propenal^{1,3}
Isobutenal³

Ketone

Ethylmethyleketon³
3-Methyl-2-butanon
Methylisobutylketon
Cyclopentanon
Cyclohexanon
Aceton^{1,3}
2-Methylcyclopentanon
2-Methylcyclohexanon
Acetophenon
1-Hydroxyacetan
2-Heptanon

Säuren

Essigsäure
Propionsäure
Isobuttersäure
Buttersäure
Pivalinsäure
n-Valeriansäure
n-Caprinsäure
n-Heptansäure
n-Octansäure
2-Ethylhexansäure

Ester und Lactone

Methylacetat¹
Ethylacetat¹
Vinylacetat¹
Isopropylacetat
Propylacetat
2-Methoxy-1-methylethylacetat
2-Methoxy-1-propylacetat
n-Butylformiat
Methylmethacrylat
Isobutylacetat
1-Butylacetat
2-Ethylhexylacetat
Methylacrylat
Ethylacrylat
n-Butylacrylat
2-Ethylhexylacrylat
Adipinsäuredimethylester
Fumarsäuredibutylester
Bernsteinsäuredimethylester
Glutarsäuredimethylester
Hexandioldiacrylat

Maleinsäuredibutylester
Butyrolacton
Glutarsäurediisobutylester
Bernsteinsäurediisobutylester
Dimethylphthalat
Diethylphthalat²
Dipropylphthalat²
Dibutylphthalat²
Diisobutylphthalat²
Texanol
Dipropylenglycoldiacrylat

Chlorierte Kohlenwasserstoffe

Tetrachlorethen
1,1,1-Trichlorethan
Trichlorethen
1,4-Dichlorbenzol
2-Chlorpropan

Andere

1,4-Dioxan
Caprolactam
N-Methyl-2-pyrrolidon
Octamethylcyclotetrasiloxan
Hexamethylcyclotrisiloxan
Methenamin
2-Butanonoxim
Triethylphosphat
Tributylphosphat
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT)
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)
Octylisothiazolinon (OIT)
Triethylamin
Decamethylcyclopentasiloxan

Dodecamethylcyclohexasiloxan
Tetradecamethylcycoheptasiloxan
Tetrahydrofuran (THF)
1-Octen
1-Decen
1-Dodecen
2-Pentylfuran
2-Methylfuran
Isophoron
Tetramethylsuccinonitril
Dimethylformamid (DMF)
N-Ethyl-2-pyrrolidon
Anilin
4-Vinylcyclohexen
Dichlormethan
Tetrachlorkohlenstoff
Chlorbenzol
Chloroform
Chloropren (monomer)
Acetamid
Formamid
1,3-Dichlor-2-propanol
Cyclohexylisocyanat
Butylmethacrylat
2-Hexanon
Azobis[isobutyronitril]
Benzophenon
1-Buthyl-2-pyrrolidon
Acrolein
Furfurylalkohol
Decahydronaphthalin
Benzothiazol

- 1 VVOC
- 2 SVOC
- 3 Analyse gem. DIN ISO 16000 3:2013-01

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 DIN EN 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: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B 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 DIN EN 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 „Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER“)

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 2018
R-Wert gemäß AgBB 2018/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 2018
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.

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 DIN EN 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.

Die erweiterte Messunsicherheit U des Prüfkammervfahrens beträgt 41,7 % bei k=2. Die Bestimmung der Messunsicherheit erfolgt nach DIN ISO 11352:2013-03 (Nordtest-Verfahren).

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 µg/m·h
flächenspezifisch	SER _a	in µg/m ² ·h
volumenspezifisch	SER _v	in µg/m ³ ·h
stückspezifisch	SER _u	in µg/u·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 mg = 1000 µg.