

natureplus Institute SCE mbH
Hauptstr. 24
69151 Neckargemünd

Prüfbericht Nr. B58363-A001-A002-np-G

Dieser Bericht ersetzt den Bericht 58363-A001-A002-np-G vom 4.4.2024.

Prüfziel:	Nachweis über die Konformität mit natureplus-Kriterien
Artikelbezeichnung laut Auftrag:	Biofa Parkettöl spezial 2059 Birkenholzplatten 25 x 20 cm für Parkettöl spezial 2059
Datum der Berichterstellung:	24.04.2024
Seitenanzahl des Prüfberichts:	26
Prüfendes / verantwortliches Labor:	eco- INSTITUT Germany GmbH, Köln
Prüfziel erreicht:	✓
Anmerkung:	Die Prüfergebnisse im Bericht beziehen sich ausschließlich auf das vom Hersteller vorgelegte Prüfstück. Der Bericht dient ausschließlich zur Vorlage bei der Vergabestelle zum o.g. Qualitätssiegel. Der Bericht darf in der Produkt- und Firmenwerbung nicht verwendet werden. Weitere Informationen unter www.eco-institut.de/de/werbung



Inhalt

Übersicht der Proben.....	3
Aussage zur Konformität mit natureplus-Richtlinien.....	4
Laborbericht	7
1 Emissionsanalyse.....	7
1.1 Probe A001, A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen.....	8
1.2 Probe A001, A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen.....	13
1.3 Blindwert des Trägermaterials: Flüchtige organische Verbindungen.....	17
2 Geruchsprüfung	19
2.1 Anhang.....	20
Probenahmebegleitblatt.....	20
Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC).....	21
Begriffsdefinitionen.....	23
Erläuterung zur Emissionsanalyse.....	25
Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER	26

Übersicht der Proben

Interne Probennummer (vom Labor vergeben)

58363-A001

Foto des Prüfstückes: A001



Artikelbezeichnung laut Auftrag:

Biofa Parkettöl spezial 2059

Proben-Chargennummer laut Auftrag:

2402031

Art der Probe:

Parkettöl

Produktionsdatum:

01.02.2024

Probenahme durch:

V. Laumann (eco-INSTITUT Germany GmbH); A. Beuttenmüller (Biofa Naturprodukte W. Hahn GmbH)

Probenahmedatum:

01.02.2024

Probenahmeort:

Biofa Naturprodukte W. Hahn GmbH, Dobelstr. 22, 73087 Bad Boll

Eingang der Probe / Zustand bei Anlieferung:

05.02.2024 / ohne Beanstandung

Interne Probennummer (vom Labor vergeben)

58363-A002

Artikelbezeichnung laut Auftrag:

Birkenholzplatten 25 x 20 cm für Parkettöl spezial 2059

Art der Probe:

Birkenholzplatten

Eingang der Probe / Zustand bei Anlieferung:

09.02.2024 / ohne Beanstandung

Aussage zur Konformität mit natureplus-Richtlinien

Die Proben mit den internen Probennummern 58363-A001 und 58363-A002 wurden im Auftrag der natureplus Institute SCE mbH einer Produktprüfung unterzogen. Die Artikelbezeichnungen laut Auftrag sind **Biofa Parkettöl spezial 2059** und **Birkenholzplatten 25 x 20 cm für Parkettöl spezial 2059**.

Grundlage für die Konformitätsaussage ist die natureplus Richtlinie 5010 (Stand: März 2022).
 Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt bewertet.¹

Prüfparameter	Ergebnis	Anforderung	Anforderung eingehalten [ja/nein]
Emissionsanalysen			
Messzeitpunkt: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung			
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen)	800 µg/m ³	≤ 3,0 ² mg/m ³	ja
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 µg/m ³	≤ 1 µg/m ³	ja
Messzeitpunkt: 28 Tage nach Prüfkammerbeladung			
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 µg/m ³	≤ 1 µg/m ³	ja
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K2, M2, R2; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	34 µg/m ³	≤ 0,05 mg/m ³	ja
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen inklusive SVOC mit NIK)	270 µg/m ³	≤ 0,3 mg/m ³	ja
TSVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	2 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja

¹ Wird ein Messergebnis mit einer geringfügigen Überschreitung der Anforderung als „nicht erfüllt“ bewertet, so liegt dem die Vereinbarung des „geteilten Risikos der Messunsicherheit (Shared Risk-Ansatz)“ zugrunde. Danach ist die Wahrscheinlichkeit ≥ 50 %, dass die Aussage richtig ist. In gleicher Weise ist ein Ergebnis, welches geringfügig unter dem Anforderungswert liegt, ebenfalls nur mit einer Wahrscheinlichkeit von ≥ 50 % konform. D.h., das Risiko eine falsch negative Aussage zur Erfüllung der Anforderung zu treffen ist genauso hoch wie das Risiko eine falsch positive Aussage zu treffen (mehr Informationen unter <https://www.eco-institut.de/de/2019/07/messunsicherheit/>).

² Korrektur



Prüfparameter	Ergebnis	Anforderung	Anforderung eingehalten [ja/nein]
VOC ohne NIK (Summe)	14 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV; Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Sensibilisierung der Haut, Sensibilisierung der Atemwege; TRGS 907 (Summe)	26 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1 µg/m ³	≤ 0,2 mg/m ³	ja
C9 - C14 Alkane / Isoalkane (Summe)	< 1 µg/m ³	≤ 0,2 mg/m ³	ja
C4 - C11 Aldehyde (Summe) (acyclisch, aliphatisch)	78 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
Kresole (Summe)	< 1 µg/m ³	≤ 5 µg/m ³	ja
Xylole (Summe)	< 1 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
Naphthalin und naphthalinähnliche Verbindungen (Summe)	< 1 µg/m ³	≤ 0,01 mg/m ³	ja
VOC (Einzelsubstanzen):			
Formaldehyd	3 µg/m ³	≤ 0,03 mg/m ³	ja
Acetaldehyd	30 µg/m ³	≤ 0,03 mg/m ³	ja
Ethylacetat (VVOc)	< 1 µg/m ³	≤ 0,6 mg/m ³	ja
Phenol	< 1 µg/m ³	≤ 0,02 mg/m ³	ja
Methylisothiazolinon (MIT)	< 1 µg/m ³	≤ 1 µg/m ³	ja
Octylisothiazolinon (OIT)	< 1 µg/m ³	≤ 1 µg/m ³	ja
Benzaldehyd	1 µg/m ³	≤ 0,02 mg/m ³	ja
2-Ethyl-1-hexanol	4 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
Ethylenglykolmono-butylether	< 1 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
2-Hexoxyethanol	< 1 µg/m ³	≤ 0,1 mg/m ³	ja
2-Butoxyethylacetat	< 1 µg/m ³	≤ 0,2 mg/m ³	ja
2-Phenoxyethanol	< 1 µg/m ³	≤ 0,03 mg/m ³	ja
Propylenglykol (Propan-1,2-diol)	< 1 µg/m ³	≤ 0,06 mg/m ³	ja
R-Wert	0,95	≤ 1,0	ja



Prüfparameter	Interne Probennummer	Ergebnis	Grenzwert	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
Weitere Analysen				
Geruch	58363-A001 58363-A002	Stufe 2,9	≤ Stufe 3 (28 Tage nach Prüfkammerbeladung)	ja

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Köln, 04.04.2024

Vanessa Laumann, Dipl.-Chem.
(Projektleitung)

Laborbericht

1 Emissionsanalyse

Prüfmethode

DIN EN 16516:2020-10 | Prüfung und Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen;
Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft

A001, A002, Prüfstückherstellung

Datum: 26.02.2024
Prüfstückvorbereitung: Auftrag auf Birkenholz mit Rolle; 2 Aufträge; Auftragsmenge pro Auftrag:
20 g/m² (21 mL/m²); 1 Stunde nach Auftrag überschüssiges Öl
abgenommen, kräftig einpoliert und trocken auspoliert Zwischentrocknung
zwischen 1. und 2. Schicht 12 Stunden; Trocknung / Vorkonditionierung
außerhalb der Prüfkammer für 24 Stunden
Abklebung der Rückseite: ja
Abklebung der Kanten: ja, 100 %
Verhältnis offener Kanten
zur Oberfläche: entfällt
Bezugsgröße Beladung: flächenspezifisch [m²]
Abmessungen: 25,0 cm x 20,0 cm; Dicke: 0,9 cm mit je 1,0 g Auftrag

A001, A002, Prüfkammerbedingungen nach DIN EN ISO 16000-9:2008-04

Kammervolumen: 0,125 m³
Temperatur: 23 °C ± 1 °C
Relative Luftfeuchte: 50 % ± 1 %
Luftdruck: normal
Luft: gereinigt
Luftwechselrate: 0,5 h⁻¹
Anströmgeschwindigkeit: 0,3 m/s
Beladung: 0,4 m²/m³
Spez. Luftdurchflussrate: 1,25 m³/(m²·h)
Beginn der Prüfung (t₀): 27.02.2024
Luftprobenahme: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung
28 Tage nach Prüfkammerbeladung

Analytik

Aldehyde und Ketone | DIN ISO 16000-3:2013-01
Bestimmungsgrenze: 2 µg/m³
Flüchtige organische Verbindungen | DIN ISO 16000-6:2022-03
Bestimmungsgrenze: 1 µg/m³ (1,4-Cyclohexandimethanol, Diethylenglykol,
1,4-Butandiol: 5 µg/m³)
Anmerkung zur Auswertung | keine Angabe

1.1 Probe A001, A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Interne Probennummer: | 58363-A001
 | 58363-A002

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol-	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021 [µg/m³]	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 5 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ [µg/m³]	äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]			
4	Aliphatische mono Alkohole (n-, iso- und cyclo-) und Dialkohole							
4-7	Pentanol (alle Isomere)	71-41-0	8,19	8	6		730	0,01
4-10	2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	14,09	52	47		300	0,17
4-12	4-Hydroxy-4-methylpentan-2-on (Diacetonalkohol)	123-42-2	9,88	8	< 5		960	0,01
6	Glykole, Glykoether, Glykolester							
6-12	Dipropylglykolmono- methylether	34590-94-8	13,39	10	7		3100	0,00
6-41	Hexylenglykol (2-Methyl-2,4- pentandiol)	107-41-5	11,63	11	8		3500	0,00
7	Aldehyde							
7-1	Butanal	123-72-8		4	n. b.		650	0,01
7-2	Pentanal (Valeraldehyd)	110-62-3	6,91	79	51		800	0,10
7-3	Hexanal	66-25-1	9,00	120	95		900	0,13
7-4	Heptanal	111-71-7	11,26	6	5		900	0,01
7-6	Octanal	124-13-0	13,56	10	8		900	0,01
7-7	Nonanal	124-19-6	15,76	11	11		900	0,01
7-8	Decanal	112-31-2	17,91	1	< 5		900	0,00
7-9	2-Butenal (Crotonaldehyd)	4170-30-3; 123-73-9; 15798-64-8		3	n. b.	Muta. 2	1	3,00
7-11	2-Hexenal	6728-26-3; 505-57-7; 16635-54-4;	10,19	3	< 5		14	0,21



Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 5 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	
		1335-39-3; 73543-95-0						
7-12	2-Heptenal	18829-55-5; 57266-86-1	12,56	16	12		16	1,00
7-13	2-Octenal	2548-87-0	14,82	16	12		18	0,89
7-14	2-Nonenal	18829-56-6	16,96	3	< 5		20	0,15
7-15	2-Decenal	3913-81-3	19,35	10	10		22	0,45
7-16	2-Undecenal	2463-77-6	21,74	6	6		24	0,25
7-20	Acetaldehyd	75-07-0		36	n. b.	Carc. 1B Muta. 2	300	0,12
7-21	Propanal	123-38-6		150	n. b.		650	0,23
7-22	Formaldehyd	50-00-0		7	n. b.	Carc. 1B Muta. 2	100	0,07
8	Ketone							
8-10	Aceton	67-64-1		6	n. b.		120000	0,00
9	Säuren							
9-1	Essigsäure	64-19-7	5,03	27	9		1200	0,02
9-2	Propionsäure	79-09-4	6,66	68	16		1500	0,05
9-3	Isobuttersäure	79-31-2	8,18	5	< 5		1800	0,00
9-4	Buttersäure	107-92-6	8,18	6	< 5		1800	0,00
9-6	n-Valeriansäure	109-52-4	10,55	36	29		2100	0,02
9-7	n-Caprinsäure	142-62-1	12,98	110	100		2100	0,05
9-8	n-Heptansäure	111-14-8	14,71	6	5		2100	0,00
9-9	n-Octansäure	124-07-2	16,75	7	7		2100	0,00
9-11	Neodecansäure	26896-20-8	18,0 - 19,6	51	50		750	0,07
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste							
	Isobutenal (Methacrolein)	78-85-3		2	n. b.			
	Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	541-05-9	9,00	4	< 5			

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m ³ nicht kalib. Substanzen ≥ 5 µg/m ³ DNPH ≥ 2 µg/m ³ [µg/m ³]	Substanzen ≥ 5 µg/m ³ [µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	
	nicht ident. WVOC, m/z 41*		4,42	100	100			
	nicht ident. WVOC, m/z 43 72*		5,21	12	12			
	nicht ident. VOC, m/z 57*		6,64	20	20			
	nicht ident. VOC, m/z 83 55*		12,48	6	6			
	mehrfach ungesättigter Aldehyd*		13,47	6	6			
	Glycol, m/z 59*		13,67	10	10			
	nicht ident. VOC, m/z 81*		13,82	6	6			
	nicht ident. VOC, m/z 57 85*		14,66	5	5			
	Ester, m/z 43 99 71*		14,87	6	6			
	nicht ident. VOC, m/z 68 39*		15,20	6	6			
	nicht ident. VOC, m/z 71*		15,54	10	10			
	nicht ident. VOC, m/z 43 88*		18,23	7	7			
	mehrfach ungesättigter Aldehyd*		18,28	8	8			
	nicht ident. VOC, m/z 88 43 57*		18,41	5	5			
	nicht ident. VOC, m/z 43 84 55*		21,41	7	7			

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A, 1B und 2, Muta. 1A, 1B und 2, Repr. 1A, 1B und 2, TRGS 905: K1A, K1B, K2, M1A, M1B, M2, R1A, R1B, R2; IARC: Group 1, 2A, 2B und 3, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 bis III5

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

n. b.: nicht bestimmt

Krebserzeugende, mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · 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	< 1,3
K 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B (Summe)	< 1	< 1,3

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	600	750
Summe VOC gemäß AgBB 2021	780	980
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	800	1000
Summe VOC gemäß DIN ISO 16000-6	770	960

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	< 5	< 6,3
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2021	< 5	< 6,3
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	< 1	< 1,3
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2021	< 5	< 6,3

TVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe VVOC gemäß AgBB 2021	310	390
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	320	390

*Ausgenommen sind Formaldehyd und Acetaldehyd (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 bzw. das Protokoll der 11. Sitzung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR), 11/2020). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Konzentrationen erforderlich. Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Formaldehyd/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 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2021 (Summe)	100	130
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	110	140
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K2, M2, R2; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	48	60
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV; Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Sensibilisierung der Haut, Sensibilisierung der Atemwege; TRGS 907 (Summe)	110	130
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 1,3
C9 - C14 Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	< 1	< 1,3
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	290	360
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 1,3
Kresole (Summe)	< 1	< 1,3

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	7,06
R-Wert gemäß AgBB 2021	3,69
R-Wert gemäß belgischer VO	7,96
R-Wert gemäß EU-LCI	7,88

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 16516:2020-10 berücksichtigt. Bei VOC erfolgt die substanzspezifische Kalibrierung über HPLC, zur Summenbildung TVOC gemäß DIN EN 16516:2020-10 wird jedoch das Toluoläquivalent über Tenax bestimmt.

1.2 Probe A001, A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 28 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Interne Probennummer: 58363-A001
58363-A002

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]	
2	Aliphatische Kohlenwasserstoffe (n-, iso- und cyclo-)							
2-8	n-Heptan	142-82-5	6,68	2	< 5		15000	0,00
4	Aliphatische mono Alkohole (n-, iso- und cyclo-) und Dialkohole							
4-6	1-Butanol	71-36-3	5,91	2	< 5		3000	0,00
4-7	Pentanol (alle Isomere)	71-41-0	8,00	2	< 5		730	0,00
4-10	2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	14,05	4	< 5		300	0,01
7	Aldehyde							
7-2	Pentanal (Valeraldehyd)	110-62-3	6,62	18	6		800	0,02
7-3	Hexanal	66-25-1	8,84	39	19		900	0,04
7-4	Heptanal	111-71-7	11,20	3	< 5		900	0,00
7-6	Octanal	124-13-0	13,54	5	< 5		900	0,01
7-7	Nonanal	124-19-6	15,76	4	< 5		900	0,00
7-11	2-Hexenal	6728-26-3; 505-57-7; 16635-54-4; 1335-39-3; 73543-95-0	10,10	1	< 5		14	0,07
7-12	2-Heptenal	18829-55-5; 57266-86-1	12,52	3	< 5		16	0,19
7-13	2-Octenal	2548-87-0	14,80	3	< 5		18	0,17
7-15	2-Decenal	3913-81-3	19,36	2	< 5		22	0,09
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	12,93	1	< 5		90	0,01

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]		[µg/m³]	
7-20	Acetaldehyd	75-07-0		30	n. b.	Carc. 1B Muta. 2	300	0,10
7-21	Propional	123-38-6		57	n. b.		650	0,09
7-22	Formaldehyd	50-00-0		3	n. b.	Carc. 1B Muta. 2	100	0,03
9	Säuren							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,42	38	7		1200	0,03
9-2	Propionsäure	79-09-4	6,02	24	6		1500	0,02
9-6	n-Valeriansäure	109-52-4	10,15	9	5		2100	0,00
9-7	n-Caprionsäure	142-62-1	12,48	50	25		2100	0,02
9-8	n-Heptansäure	111-14-8	14,59	13	< 5		2100	0,01
9-9	n-Octansäure	124-07-2	16,67	26	5		2100	0,01
9-11	Neodecansäure	26896-20-8	19,10	10	< 5		750	0,01
10	Ester und Lactone							
10-16	2-Ethylhexylacrylat	103-11-7	18,29	1	< 5	Group 2B	380	0,00
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste							
	Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	541-05-9	8,88	7	< 5			
	nicht ident. VOC, m/z 57*		6,32	2	< 5			
	nicht ident. VOC, m/z 43 84 55*		24,42	2	< 5			
	m/z 46 45*		3,72	8	8			
	mehrere nicht ident. Substanzen*		3,77-4	4	< 5			
	m/z 46 45*		15,13	1	< 5			
	mehrfach ungesättigter Aldehyd*		21,76	2	< 5			
	m/z 221 143 91*		27,31	2	< 5			

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A, 1B und 2, Muta. 1A, 1B und 2, Repr. 1A, 1B und 2,

TRGS 905: K1A, K1B, K2, M1A, M1B, M2, R1A, R1B, R2; IARC: Group 1, 2A, 2B und 3, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 bis III5

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

n. b.: nicht bestimmt

Krebserzeugende, mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Konzentration nach 28 Tagen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SERa [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]
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	< 1,3
K 1: VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B (Summe)	< 1	< 1,3

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SERa [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	73	91
Summe VOC gemäß AgBB 2021	230	290
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	270	340
Summe VOC gemäß DIN ISO 16000-6	160	200

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SERa [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	< 5	< 6,3
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2021	< 5	< 6,3
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	2	2,5
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2021	< 5	< 6,3

TVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SERa [$\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$]
Summe VVOC gemäß AgBB 2021	95	120
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	100	130

*Ausgenommen sind Formaldehyd und Acetaldehyd (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 bzw. das Protokoll der 11. Sitzung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR), 11/2020). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Konzentrationen erforderlich. Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Formaldehyd/ m^3 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 28 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2021 (Summe)	< 5	< 6,3
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	14	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: K2, M2, R2; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	34	43
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV; Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Sensibilisierung der Haut, Sensibilisierung der Atemwege; TRGS 907 (Summe)	26	33
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 1,3
C9 - C14 Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	< 1	< 1,3
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	78	98
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 1,3
Kresole (Summe)	< 1	< 1,3

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	0,95
R-Wert gemäß AgBB 2021	0,37
R-Wert gemäß belgischer VO	0,37
R-Wert gemäß EU-LCI	0,35

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 16516:2020-10 berücksichtigt. Bei VOC erfolgt die substanzspezifische Kalibrierung über HPLC, zur Summenbildung TVOC gemäß DIN EN 16516:2020-10 wird jedoch das Toluoläquivalent über Tenax bestimmt.

1.3 Blindwert des Trägermaterials: Flüchtige organische Verbindungen

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 3 Tage nach Beladung der Prüfkammer mit dem Trägermaterial

Prüfergebnis:

Trägermaterial: | 58363-A002

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]		[µg/m³]	
4	Aliphatische mono Alkohole (n-, iso- und cyclo-) und Dialkohole							
4-6	1-Butanol	71-36-3	5,91	2	< 5		3000	0,00
4-7	Pentanol (alle Isomere)	71-41-0	8,01	1	< 5		730	0,00
4-10	2-Ethyl-1-hexanol	104-76-7	14,06	2	< 5		300	0,01
6	Glykole, Glykolether, Glykolester							
6-1	Propylenglykol (Propan-1,2-diol)	57-55-6	7,28	1	< 5		2100	0,00
6-8	1-Methoxy-2-propanol	107-98-2	6,16	1	< 5		7900	0,00
7	Aldehyde							
7-3	Hexanal	66-25-1	8,85	2	< 5		900	0,00
9	Säuren							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,49	99	32		1200	0,08
9-2	Propionsäure	79-09-4	5,96	2	< 5		1500	0,00
9-7	n-Caprinsäure	142-62-1	12,41	3	< 5		2100	0,00



Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2021	R-Wert
				kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]		[µg/m³]	
10	Ester und Lactone							
10-12	2-Ethylhexylacetat	103-09-3	16,51	1	< 5		350	0,00
10-16	2-Ethylhexylacrylat	103-11-7	18,31	6	6	Group 2B	380	0,02
13	Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste							
	Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	541-05-9	8,90	5	< 5			

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A, 1B und 2, Muta. 1A, 1B und 2, Repr. 1A, 1B und 2,

TRGS 905: K1A, K1B, K2, M1A, M1B, M2, R1A, R1B, R2; IARC: Group 1, 2A, 2B und 3, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 bis III5

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

n. b.: nicht bestimmt

Köln, 04.04.2024

Michael Stein, Dipl.-Chem.
(Laborleitung)



2 Geruchsprüfung

Prüfziel:

Bewertung der Geruchsemissionen

Prüfmethode:

Analytik: Bestimmung von Geruch im Rahmen der eco-INSTITUT-Label-Zertifizierung, Hausmethode PM 105 (i.A. VDA-Empfehlung 270:2018)

Prüfbedingungen

Prüfkammer	siehe 1 Emissionsanalysen
Luftprobenahme [Tage]	3 und 28
Probanden-Anzahl	7
Davon weiblich	3
Probanden-Anzahl (zweiter Messzeitpunkt)	5
Davon weiblich	3
Bewertung	Kontinuierliche Skala von +1 (nicht wahrnehmbar) bis +6 (unerträglich)

Prüfergebnis:

Interne Probennummer: 58363-A001
 58363-A002

	Bewertung
Intensität des Geruchs nach 3 Tagen (Mittelwert)	3,6
Intensität des Geruchs nach 28 Tagen (Mittelwert)	2,9

Einzelbewertungen:

Testperson	Geruch nach 3 Tagen [Note]
Testperson 01	4,0
Testperson 02	3,0
Testperson 03	3,0
Testperson 04	4,0
Testperson 05	3,0
Testperson 06	4,0
Testperson 07	4,0

Testperson	Geruch nach 28 Tagen [Note]
Testperson 01	3,0
Testperson 02	3,0
Testperson 03	2,5
Testperson 04	3,0
Testperson 05	3,0

2.1 Anhang

Probenahmebegleitblatt

58363-001

natureplus®-Qualitätszeichen - Probenahmebegleitblatt		
natureplus Projektnummer: NP-23-033		
Prüfungsleitung (LCAB): eco-INSTITUT Germany GmbH, Frau Vanessa Laumann, Schanzenstraße 6-20, Carlswerk Kupferzug 5.2, D-51063 Köln		
An das Prüflabor / Probe und Probenahmebegleitblatt an: eco-INSTITUT Germany GmbH, Frau Vanessa Laumann, Schanzenstraße 6-20, Carlswerk Kupferzug 5.2, D-51063 Köln; Indikator GmbH; TÜV Süd Industrie Service GmbH		
Probenehmer (Name, Firma, Adresse): V. Laumann (eco-INSTITUT Germany GmbH); A. Beutenmüller (Biofa Naturprodukte W. Hahn GmbH)		
Datum der Probenahme: 01.02.2024		
Name des Herstellers / Händlers am Probenahmeort (Adresse, Stempel): Biofa Naturprodukte W. Hahn GmbH, Dobelstr. 22, 73087 Bad Boll		
Produktname: Biofa Parkettöl spezial 2059		
Probeart: (z.B. Holzwerkstoff, Parkett, Dämmstoff, etc.) Parkettöl	Produkthersteller: (falls abweichend vom Firmennamen am Probenahmeort) -	
Modell/Programm/Serie:	Art.-Nr.: 2059	Charge (Identifikation der Probe innerhalb einer Serie): 2402031
Produktionsdatum der Charge: 01.02.2024		
Besonderheiten (mögliche negative Einflüsse durch Emissionen am Probenahmeort, Benzin-Abgase, Lösemittlemissionen aus der Fertigung, Unklarheiten, Fragen, etc.):		
Bestätigung: Hiermit bestätigt der Unterzeichner die Richtigkeit der oben gemachten Angaben. Die Probe wurde eigenhändig gemäß Probenahmeanleitung ausgewählt, gezogen und verpackt. Datum: 01.02.2024 Unterschrift/Stempel: 		



Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)

Aromatische Kohlenwasserstoffe (31)

Benzol⁴
 1,2,3-Trimethylbenzol
 1,2,4-Trimethylbenzol
 1,3,5-Trimethylbenzol
 1-Isopropyl-2-methylbenzol
 1-Isopropyl-4-methylbenzol
 1,2,4,5-Tetramethylbenzol
 Ethylbenzol
 n-Propylbenzol
 Isopropylbenzol (Cumol)⁴
 1,3-Diisopropylbenzol
 1,4-Diisopropylbenzol
 n-Butylbenzol
 1-Propenylbenzol (beta-Methylstyrol)
 Toluol
 2-Ethyltoluol
 Vinyltoluol
 o-Xylol
 m-/p-Xylol
 Styrol
 Phenylacetylen
 2-Phenylpropen (alpha-Methylstyrol)
 4-Phenylcyclohexen
 1-Phenylloctan
 1-Phenyldecan²
 1-Phenylundecan²
 Inden
 Naphthalin
 1-Methylnaphthalin
 2-Methylnaphthalin
 1,4-Dimethylnaphthalin

Aliphatische Kohlenwasserstoffe (23)

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

Terpene (12)

delta-3-Caren
 alpha-Pinen
 beta-Pinen
 alpha-Terpinen
 Longipinen
 Limonen
 Longifolen
 Isolongifolen
 beta-Caryophyllen
 alpha-Phellandren
 Myrcen
 Camphen

Aliphatische Alkohole und Ether (18)

Ethanol¹
 1-Propanol¹
 2-Propanol¹
 2-Methyl-1-propanol
 1-Butanol
 tert-Butanol
 1-Pentanol
 1-Hexanol
 Cyclohexanol
 2-Ethyl-1-hexanol
 1-Heptanol
 1-Octanol
 1-Nonanol
 1-Decanol
 1,4-Cyclohexandimethanol
 4-Hydroxy-4-methyl-pentan-2-on (Diacetonalkohol)
 Methyl-tert-butylether (MTBE)¹
 Tetrahydrofuran (THF)

Aromatische Alkohole (Phenole) (8)

Furfurylalkohol
 Benzylalkohol
 Phenol
 2-Phenylphenol (oPP)
 BHT (2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol)
 o-Kresol
 m-/p-Kresol
 4-Chlor-3-methylphenol (Chlorkresol)

Glykole, Glykolether, Glykolester (49)

Ethylenglykol (Ethan-1,2-diol)
 Propylenglykol (Propan-1,2-diol)
 Diethylenglykol
 Dipropylenglykol
 Neopentylglykol
 Hexylenglykol
 Ethyldiglykol
 Ethylenglykolmonobutylether
 Diethylenglykolmethylether
 Diethylenglykolmonobutylether
 Diethylenglykol-phenylether
 Dipropylenglykol-dimetylother
 Dipropylenglykolmono-n-butylether

Dipropylenglykolmono-tert-butylether
 Dipropylenglykolmonomethylether
 Dipropylenglykolmono-n-propylether
 Tripropylenglykolmono-methylether
 Triethylenglykoldimethylether
 1,2-Propylenglykoldimethylether
 1,2-Propylenglykol-n-propylether
 1,2-Propylenglykol-n-butylether
 Glykolsäurebutylester
 2-Methoxyethanol
 2-Ethoxyethanol
 2-Methylethoxyethanol
 2-Propoxyethanol
 2-Hexoxyethanol
 2-(2-Hexoxyethoxy)ethanol
 2-Phenoxyethanol
 1-Methoxy-2-propanol
 2-Methoxy-1-propanol
 1-Ethoxy-2-propanol
 1-tert-Butoxy-2-propanol
 3-Methoxy-1-butanol
 1,4-Butandiol
 1,2-Dimethoxyethan
 1,2-Diethoxyethan
 1-Methoxy-2-(2-methoxyethoxy)ethan
 Ethylencarbonat
 Propylencarbonat
 2-Methoxy-1-propylacetat
 Butyldiglykolacetat
 2-Methoxyethylacetat
 2-Ethoxyethylacetat
 2-Butoxyethylacetat
 Dipropylenglykolmono-methyletheracetat
 Propylenglykoldiacetat
 Texanol
 TXIB (Texanolisobutytrat)

Aldehyde (26)

Formaldehyd^{1,3,4}
 Acetaldehyd^{1,3,4}
 Propanal^{1,3}
 Butanal^{1,3}
 3-Methyl-1-butanal
 Pentanal
 Hexanal
 2-Ethylhexanal
 Heptanal
 Octanal
 Nonanal
 Decanal
 Propenal (Acrolein)^{1,3}
 Isobutenal (Methacrolein)³
 2-Butenal³
 2-Pentenal³
 2-Hexenal
 2-Heptenal
 2-Octenal

2-Nonenal
2-Decenal
2-Undecenal
Ethandial (Glyoxal)^{1,3}
Glutaraldehyd
Furfural
Benzaldehyd

Ketone (15)

Aceton^{1,3}
1-Hydroxyacetone
Ethylmethylketon³
Methylisobutylketon
3-Methyl-2-butanon
Cyclopentanon
2-Methylcyclopentanon
Cyclohexanon
2-Methylcyclohexanon
2-Hexanon
2-Heptanon
Acetophenon
Isophoron
Benzophenon⁴
4-Methylbenzophenon²

Säuren (11)

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

Ester und Lactone (33)

Methylacetat¹
Ethylacetat¹
Vinylacetat¹
Propylacetat
Isopropylacetat
2-Methoxy-1-methylethylacetat
1-Butylacetat
Isobutylacetat
2-Ethylhexylacetat
n-Butylformiat

Methylacrylat
Methylmethacrylat
Butylmethacrylat
Ethylacrylat
n-Butylacrylat
2-Ethylhexylacrylat
2-Ethylhexylmethacrylat
Hexandioldiacrylat
Dipropylenglykoldiacrylat
Bernsteinsäuredimethylester
Glutarsäuredimethylester
Adipinsäuredimethylester
Fumarsäuredibutylester
Maleinsäuredibutylester
Bernsteinsäuredisobutylester
Glutarsäuredisobutylester
Butyrolacton
Dimethylphthalat
Diethylphthalat²
Dipropylphthalat²
Dibutylphthalat²
Diisobutylphthalat²
(5-Ethyl-1,3-dioxan-5-yl)methylacrylat

Chlorierte Kohlenwasserstoffe (18)

Dichlormethan¹
Trichlormethan (Chloroform)⁴
Tetrachlormethan
1,2-Dichlorethan⁴
1,1,1-Trichlorethan
2-Chlorpropan
1,2,3-Trichlorpropan⁴
Trichlorethen⁴
Tetrachlorethen
trans-1,3-Dichlorpropen⁴
cis-1,3-Dichlorpropen⁴
Chloropren⁴
1,3-Dichlor-2-propanol⁴
Chlorbenzol
1,4-Dichlorbenzol
alpha-Chlortoluol⁴
alpha,alpha,alpha-Trichlortoluol⁴
1,1-Dichlorethen¹

Cyclische Siloxane (5)

Hexamethylcyclotrisiloxan (D₃)
Octamethylcyclotetrasiloxan (D₄)
Decamethylcyclopentasiloxan (D₅)
Dodecamethylcyclohexasiloxan (D₆)
Tetradecamethylcycloheptasiloxan (D₇)

Andere (42)

1,4-Dioxan⁴
1,2-Dibromethan⁴
2-Nitropropan⁴
2,3-Dinitrotoluol⁴
2,4-Dinitrotoluol⁴
2,6-Dinitrotoluol⁴
3,4-Dinitrotoluol^{2,4}
o-Anisidin⁴
o-Toluidin⁴
4-Chlor-o-toluidin⁴
5-Nitro-o-toluidin²
Acrylnitril^{1,4}
2,2'-Azobisisobutyronitril
Tetramethylsuccinonitril
Azobenzol^{2,4}
Caprolactam
Furan^{1,4}
2-Methylfuran
2-Pentylfuran
Methenamin
Triethylamin
2-Butanonoxim⁴
Triethylphosphat
Tributylphosphat²
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT)
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)
2-n-Octyl-4-isothiazolin-3-on (OIT)
Formamid
Dimethylformamid (DMF)
Acetamid
N-Nitrosopyrrolidin⁴
N-Methyl-2-pyrrolidon
N-Ethyl-2-pyrrolidon
n-Butyl-2-pyrrolidon
Anilin⁵
4-Chloranilin⁴
2-Nitroanisol⁴
Cyclohexylisocyanat
p-Kresidin⁴
Diethylsulfat⁴
Epichlorhydrin⁴
5-Ethyl-1,3-dioxan-5-methanol

1 vvoc

2 svoc

3 Analyse gem. DIN ISO 16000-3:2013-01 (DNPH)

4 Kanzerogene, Kategorie 1A und 1B nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und TRGS 905

5 Bei der Analytik mit TD-GC-MS kann Anilin als thermisches Zersetzungsprodukt anderer Substanzen (z. B. 1,3-Diphenylguanidin) auftreten. Es wird ein kaltes Analytikverfahren zur Absicherung empfohlen.

(Stand März 2024)

Begriffsdefinitionen

Bestimmungsgrenze (BG)	Untere Grenze der Quantifizierung im analytischen Verfahren im Rahmen der definierten Messunsicherheit
CAS Nr. (Chemical Abstracts Service)	Internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Substanzen
KMR	als kanzerogen, mutagen oder reproduktionstoxisch eingestufte VOC, VVOC und SVOC gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, TRGS 905, IARC-Liste und DFG (MAK-Liste)
NIK / LCI	Niedrigste interessierende Konzentration; substanzspezifischer Wert zur gesundheitlichen Bewertung von Emissionen aus Produkten, angegeben in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
RT (Retentionszeit)	Gesamtzeit, die ein Analyt für das Passieren der Säule benötigt (Zeit zwischen Injektion und Detektion des Analyten)
R-Wert	Summe der Quotienten aus Konzentration und NIK-Wert für alle Substanzen, für die ein NIK-Wert abgeleitet ist
R-Wert gemäß AgBB	R-Wert für alle Substanzen $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des AgBB-Schemas
R-Wert gemäß belgischer Verordnung	R-Wert für alle Substanzen $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste der belgischen Verordnung
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	R-Wert für alle Substanzen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des AgBB-Schemas
R-Wert gemäß EU-LCI	R-Wert für alle Substanzen $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit EU-LCI-Wert, berechnet nach der EU-LCI Liste der Europäischen Kommission
SER	Spezifische Emissionsrate (siehe „Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER“)
SVOC (schwerflüchtige organische Verbindung)	Organische Verbindung, die im Retentionsbereich $> C_{16}$ (n-Hexadecan) bis C_{22} (Docosan) eluiert
Toluoläquivalent	Konzentration einer Substanz, quantifiziert über den TIC-Responsefaktor von Toluol (Berechnung der Konzentration über den Vergleich des Integrals der Substanz mit dem Integral von Toluol)
TSVOC	Summe der Konzentrationen aller identifizierten und nicht identifizierten schwerflüchtigen organischen Verbindungen, die im Retentionsbereich $> C_{16}$ (n-Hexadecan) bis C_{22} (Docosan) eluieren
TSVOC gemäß DIN EN 16516	Summe aller SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent)
TSVOC mit NIK gemäß AgBB	Summe aller SVOC mit NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert)
TSVOC mit NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller SVOC mit NIK $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert)
TSVOC ohne NIK gemäß AgBB	Summe aller SVOC ohne NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent)
TSVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller kalibrierten SVOC ohne NIK $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert) und aller nicht kalibrierten SVOC ohne NIK $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent)
TVOC	Summe der Konzentrationen aller identifizierten und nicht identifizierten flüchtigen organischen Verbindungen, die im Retentionsbereich von C_6 (n-Hexan) bis C_{16} (n-Hexadecan) eluieren



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 (verwendet u. a. bei M1)
TVOC gemäß AgBB	Summe aller VOC mit NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert) und aller VOC ohne NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent) (verwendet u. a. beim Blauem Engel)
TVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert) und aller nicht kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent) (verwendet u. a. bei natureplus)
TVOC gemäß DIN ISO 16000-6	Gesamtfläche des Chromatogramms im Retentionsbereich $C_6 - C_{16}$ als Toluoläquivalent gemäß DIN ISO 16000-6, Anhang A.1 Ziffer 3 (verwendet u. a. bei CDPH, BIFMA und der französischen VOC-Verordnung)
TVOC ohne NIK gemäß AgBB	Summe aller VOC ohne NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent
TVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller kalibrierten VOC ohne NIK $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert) und aller nicht kalibrierten VOC ohne NIK $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent)
TVOC	Summe der Konzentrationen aller identifizierten und nicht identifizierten leichtflüchtigen organischen Verbindungen, die im Retentionsbereich $< C_6$ (n-Hexan) eluieren
TVOC gemäß AgBB	Summe aller VVOC mit NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert) und aller VVOC ohne NIK $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent)
TVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller kalibrierten VVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (substanzspezifisch quantifiziert) und aller nicht kalibrierten VVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (als Toluoläquivalent)
VOC (flüchtige organische Verbindung)	Organische Verbindung, die im Retentionsbereich von C_6 (n-Hexan) bis C_{16} (n-Hexadecan) eluiert
VVOC (leichtflüchtige organische Verbindung)	Organische Verbindung, die im Retentionsbereich $< C_6$ (n-Hexan) eluiert

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 mit DNPH (2,4-Dinitrophenylhydrazin) beschichtetes Kieselgel 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 ($C_1 - C_6$) werden über Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) analysiert.

Mehr als 200 Verbindungen, darunter flüchtige organische Verbindungen ($C_6 - C_{16}$), schwerflüchtige organische Verbindungen ($C_{16} - C_{22}$) und – soweit mit diesem Verfahren darstellbar – auch sehr flüchtige organische Verbindungen (kleiner C_6) 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 des internen Standards (Toluol-d8) korrigiert. Die Identifizierung und Quantifizierung der Stoffe wird ab einer Konzentration (Bestimmungsgrenze) von $1 \mu\text{g pro m}^3$ Prüfkammerluft bzw. $2 \mu\text{g/m}^3$ für DNPH-derivatisierte Stoffe vorgenommen. Bei hochbelasteten Proben wird in einigen Fällen die Bewertungsgrenze der nicht-kalibrierten Stoffe angehoben, da aufgrund der Vielzahl an Signalen keine Zuordnung einzelner, kleiner Signale mehr möglich ist.

Qualitätssicherung

Die eco-INSTITUT Germany GmbH ist mit flexiblem Geltungsbereich gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert. Die Akkreditierung umfasst die analytische Bestimmung sämtlicher flüchtiger organischer Verbindungen einschließlich Prüfkammerverfahren.

Zur Überprüfung des Analysesystems wird bei jeder Auswertung ein Standard analysiert, dessen Zusammensetzungen auf den Vorgaben der Norm DIN EN 16516:2020-10 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 Prüfstückes in die Prüfkammer erfolgt eine Blindwertkontrolle auf eventuell bereits vorhandene flüchtige organische Verbindungen.

Die erweiterte Messunsicherheit U des Prüfkammerverfahrens 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 untenstehender 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.

$$\text{SER} = q \cdot c$$

- 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.