

ADLER-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG
Bergwerkstraße 22
6130 SCHWAZ
Österreich

Prüfbericht Nr. B59568-A004-AgBB-L

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht 59568-A004-AgBB-L vom 02.12.2024 (Korrektur, siehe Seite 6, 7 und 9).

Prüfziel:

Nachweis über die Konformität mit dem AgBB-Schema 2024

Artikelbezeichnung laut Auftrag:

Aquawood Primo A2 / Aquawood Intercare ES / Aquawood Covatop XT 20

Datum der Berichterstellung:

06.12.2024

Seitenanzahl des Prüfberichts:

20

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 darf in der Produkt- und Firmenwerbung nicht verwendet werden. Der Bericht darf als technische Dokumentation vollständig im Internet nach schriftlicher Zustimmung der eco-INSTITUT Germany GmbH veröffentlicht werden. Die eco-INSTITUT-Germany GmbH hat dem Hersteller eine Wiederholungsprüfung spätestens nach 3 Jahren empfohlen. Weitere Informationen unter www.eco-institut.de/werbung

Inhalt

| | |
|---|----|
| Übersicht der Proben..... | 3 |
| Aussage zur Konformität mit AgBB 2024 | 4 |
| Zusammenfassende Aussage zur Konformität mit AgBB 2024 | 5 |
| Laborbericht | 6 |
| 1 Emissionsanalyse..... | 6 |
| 1.1 Probe A004, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen..... | 7 |
| 1.2 Probe A004, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen..... | 11 |
| Anhang | 14 |
| Probenahmebegleitblatt..... | 14 |
| Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)..... | 15 |
| Begriffsdefinitionen..... | 17 |
| Erläuterung zur Emissionsanalyse..... | 19 |
| Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER | 20 |

Übersicht der Proben

Interne Probennummer (vom Labor vergeben)

59568-A004

Foto des Prüfstückes: A004



Artikelbezeichnung laut Auftrag:

Aquawood Primo A2 / Aquawood Intercare ES /
Aquawood Covatop XT 20

Proben-Chargennummer laut Auftrag:

#415990 / #407283 / #412072

Art der Probe:

2 identisch beschichtete Glasplatten zu je 10 cm x 5 cm (#4a und #4b)

Produktionsdatum:

21.08.2024 / 29.04.2024 / 09.07.2024

Probenahme durch:

Peter Passler, M.Sc.

Probenahmedatum:

14.10.2024

Probennahmeort:

Labor Entwicklung Fenster- und Bautenlacke

Eingang der Probe / Zustand bei Anlieferung:

18.10.2024 / ohne Beanstandung

Aussage zur Konformität mit AgBB 2024

Die Probe mit der internen Probennummer 59568-A004 wurde im Auftrag der **ADLER-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG** einer Produktprüfung unterzogen. Die Artikelbezeichnung laut Auftrag ist **Aquawood Primo A2 / Aquawood Intercare ES / Aquawood Covatop XT 20**.

Grundlage für die Konformitätsaussage ist die „Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VVOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten“ des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB 2024).

Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt beurteilt.¹

| Prüfparameter | Ergebnis | Anforderung | Anforderung erfüllt [ja/nein] |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Emissionsanalysen | | | |
| Messzeitpunkt: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung | | | |
| Summe VOC (C6-C16) ¹⁾ | 1,3 mg/m ³ | ≤ 10 mg/m ³ | ja |
| Kanzerogene, Kat. 1A und 1B nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (und TRGS 905) (je Einzelsubstanz) | ≤ 0,01 mg/m ³ | ≤ 0,01 mg/m ³ | ja |
| Messzeitpunkt: 28 Tage nach Prüfkammerbeladung | | | |
| Summe VOC (C6-C16) und SVOC mit NIK ¹⁾ | 0,065 mg/m ³ | ≤ 1,0 mg/m ³ | ja |
| Summe SVOC ohne NIK (C16-C22) ¹⁾ | 0,005 mg/m ³ | ≤ 0,1 mg/m ³ | ja |
| R-Wert (dimensionslos) | 0,72 | ≤ 1 | ja |
| Summe VOC ohne NIK | < 0,005 mg/m ³ | ≤ 0,1 mg/m ³ | ja |
| Kanzerogene, Kat. 1A und 1B nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (und TRGS 905) (je Einzelsubstanz) | ≤ 0,001 mg/m ³ | ≤ 0,001 mg/m ³ | ja |

1) Für die Summe VOC (C6-C16) und die Summe SVOC (C16-C22) werden nur Substanzen $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berücksichtigt.

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 $\geq 50\%$, dass die Aussage richtig ist. In gleicher Weise ist ein Ergebnis, welches geringfügig unter dem Anforderungswert liegt, ebenfalls nur mit einer Wahrscheinlichkeit von $\geq 50\%$ 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/>).

Zusammenfassende Aussage zur Konformität mit AgBB 2024

Die Probe mit der internen Probennummer 59568-A004, Artikelbezeichnung laut Auftraggeber: **Aquawood Primo A2 / Aquawood Intercare ES / Aquawood Covatop XT 20**, erfüllt die Anforderungen des AgBB-Schemas.

Köln, 06.12.2024



Nora Rasch,
(Projektleitung)

Laborbericht

1 Emissionsanalyse

Prüfmethode

DIN EN 16516:2020-10

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

A004, Prüfstückherstellung

Datum:

15.10.2024²

Prüfstückvorbereitung:

kundenseitig aufgetragen: Applikation auf Glas mit Becherpistole am 15.10.2024; Auftragsmenge 125 g/m² + 80 g/m² + 300 g/m² (Grundierung, Zwischen- und Schlussbeschichtung); Zwischentrocknung 1. und 2. Schicht: 16 Stunden, Zwischentrocknung 2. und 3. Schicht: 8 Stunden, Trocknung nach 3. Schicht: 16 Stunden; verpackt am 17.10.2024; Probeneingang Labor am 18.10.2024

Abklebung der Rückseite:

ja

Abklebung der Kanten:

nein

Verhältnis offener Kanten
zur Oberfläche:

entfällt

Bezugsgröße Beladung:

flächenspezifisch [m²]

Abmessungen:

10,0 cm x 5,0 cm

A004, Prüfkammerbedingungen nach DIN EN ISO 16000-9:2024-08

Kammervolumen:

0,100 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:

0,05 m²/m³

Spez. Luftdurchflussrate:

10 m³/(m²·h)

Beginn der Prüfung (t0):

18.10.2024

Luftprobenahme:

3 Tage nach Prüfkammerbeladung

28 Tage nach Prüfkammerbeladung

Analytik

Aldehyde und Ketone:

DIN ISO 16000-3:2023-12

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

² Änderung: Datumsangabe ergänzt

1.1 Probe A004, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Interne Probennummer: | 59568-A004

| | Substanz | CAS Nr. | RT [min] | Konzentration+ kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ | Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ | SER+ [µg/(m²·h)] | KMR Einstufung++ | NIK AgBB 2024 [µg/m³] | R-Wert |
|-----|--|------------|-------------|---|--|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------|
| | Glykole, Glykolether, Glykolester | | | | | | | | |
| VOC | Diethylenglykol- monobutylether | 112-34-5 | 17,28 | 860 | 1200 | 8600 | | 350 | 2,46 |
| VOC | 2,2,4-Trimethyl-1,3- pentandiolmonoisobutyrat (Texanol®) | 25265-77-4 | 21,68+22,1 | 160 | 120 | 1600 | | 850 | 0,19 |
| VOC | Dipropylenglykolmono- methylether | 34590-94-8 | 13,19 | 37 | 52 | 370 | | 3100 | 0,01 |
| VOC | Dipropylenglykolmono-n- butylether | 29911-28-2 | 18,48+18,58 | 200 | 200 | 2000 | | 250 | 0,80 |
| | Ketone | | | | | | | | |
| VOC | 1-Hydroxyaceton | 116-09-6 | 6,19 | 2 | < 5 | 20 | | 2100 | 0,00 |
| | Ester und Lactone | | | | | | | | |
| VOC | Glutarsäurediisobutylester | 71195-64-7 | 24,85 | 41 | 78 ³ | 410 | | 35 | 1,17 |
| VOC | Bernsteinsäurediisobutylester | 925-06-4 | 23,35 | 34 | 53 ³ | 340 | | 35 | 0,97 |
| | Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste | | | | | | | | |
| VOC | nicht ident Glykol m/z 59 73 117* | | 13,74+13,78 | 2 | < 5 | 20 | | | |
| VOC | nicht ident Glykol m/z 59 103 41* | | 18,91 | 5 | 5 | 50 | | | |
| VOC | m/z 43 109 151* | | 22,20 | 3 | < 5 | 30 | | | |

³ Änderung: Toluol-Äquivalent ergänzt

| | Substanz | CAS Nr. | RT [min] | Konzentration+ kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ | Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ | SER+ [µg/(m²·h)] | KMR Einstufung++ | NIK AgBB 2024 [µg/m³] | R-Wert |
|------|-------------------------|---------|-------------|---|--|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------|
| VOC | Siloxan m/z 73 221 147* | | 23,87 | 4 | < 5 | 40 | | | |
| VOC | m/z 105 77 163* | | 24,90 | 1 | < 5 | 10 | | | |
| VOC | m/z 105 85 41* | | 25,01 | 2 | < 5 | 20 | | | |
| SVOC | Ester m/z 129 57 185* | | 26,15 | 10 | 10 | 100 | | | |
| SVOC | Ester m/z 43 102 228* | | 27,65 | 11 | 11 | 110 | | | |

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

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

| Krebszeugende, 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 | < 10 |
| 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 | < 10 |

| TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Summe VOC gemäß DIN EN 16516 | 1700 ⁴ | 17000 ⁴ |
| Summe VOC gemäß AgBB 2024 | 1300 | 13000 |
| Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label | 1400 | 14000 |
| Summe VOC gemäß DIN ISO 16000-6 | 1800 | 18000 |

| TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| Summe SVOC gemäß DIN EN 16516 | 21 | 210 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2024 | 21 | 210 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label | 21 | 210 |
| Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2024 | < 5 | < 50 |

| TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| Summe VVOC gemäß AgBB 2024 | < 5 | < 50 |
| Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label | < 1 | < 10 |

*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).

⁴ Änderung: Neuberechnung des Summenparameters

| Weitere VOC-Summen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|---------------------------------------|-----------------------|
| VOC ohne NIK gemäß AgBB 2024 (Summe) | 5 | 50 |
| VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe) | 17 | 170 |
| 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) | < 1 | < 10 |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV; Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Sensibilisierung der Haut, Sensibilisierung der Atemwege; TRGS 907 (Summe) | < 1 | < 10 |
| Bicyclische Terpene (Summe) | < 1 | < 10 |
| C9 - C14 Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe) | < 1 | < 10 |
| C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe) | < 2 | < 20 |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe) | < 1 | < 10 |
| Kresole (Summe) | < 1 | < 10 |

| Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe | R-Wert |
|---|--------|
| R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label | 5,60 |
| R-Wert gemäß AgBB 2024 | 5,60 |
| R-Wert gemäß belgischer VO | 5,60 |
| R-Wert gemäß EU-LCI | 5,60 |

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 A004, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Interne Probennummer: | 59568-A004

| | Substanz | CAS Nr. | RT [min] | Konzentration+ kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ nicht kalib. Substanzen ≥ 1 µg/m³ DNPH ≥ 2 µg/m³ | Toluol- äquivalent Substanzen ≥ 5 µg/m³ | SER+ [µg/(m²·h)] | KMR Einstufung++ | NIK AgBB 2024 [µg/m³] | R-Wert |
|------|--|------------|-------------|---|--|---------------------|---------------------|-----------------------------|--------|
| | Glykole, Glykolether, Glykolester | | | | | | | | |
| VOC | Diethylenglykol- monobutylether | 112-34-5 | 17,39 | 31 | 45 | 310 | | 350 | 0,09 |
| VOC | 2,2,4-Trimethyl-1,3- pentandiolmonoisobutyrat (Texanol®) | 25265-77-4 | 22,04 | 4 | < 5 | 40 | | 850 | 0,00 |
| VOC | Dipropylenglykolmono- methylether | 34590-94-8 | 13,29 | 3 | < 5 | 30 | | 3100 | 0,00 |
| VOC | Dipropylenglykolmono-n- butylether | 29911-28-2 | 18,59 | 14 | 14 | 140 | | 250 | 0,06 |
| | Ester und Lactone | | | | | | | | |
| VOC | Glutarsäurediisobutylester | 71195-64-7 | 24,99 | 20 | 20 | 200 | | 35 | 0,57 |
| VOC | Bernsteinsäurediisobutylester | 925-06-4 | 23,50 | 3 | < 5 | 30 | | 35 | 0,09 |
| | Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste | | | | | | | | |
| VOC | nicht ident Glykol m/z 59 73 117* | | 13,74+13,78 | 1 | < 5 | 10 | | | |
| VOC | m/z 43 109 151* | | 22,20 | 1 | < 5 | 10 | | | |
| SVOC | Ester m/z 129 57 185* | | 26,15 | 5 | 5 | 50 | | | |
| SVOC | Ester m/z 43 102 228* | | 27,65 | 4 | < 5 | 40 | | | |

+ 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

| Krebszeugende, mutagene und erbgutverändernde Verbindungen* | Konzentration nach 28 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 | < 10 |
| 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 | < 10 |
| TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen | Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
| Summe VOC gemäß DIN EN 16516 | 79 | 790 |
| Summe VOC gemäß AgBB 2024 | 65 | 650 |
| Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label | 77 | 770 |
| Summe VOC gemäß DIN ISO 16000-6 | 95 | 950 |
| TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
| Summe SVOC gemäß DIN EN 16516 | 5 | 50 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2024 | 5 | 50 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label | 9 | 90 |
| Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2024 | < 5 | < 50 |
| TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
| Summe VVOC gemäß AgBB 2024 | < 5 | < 50 |
| Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label | < 1 | < 10 |

*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 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|--|-----------------------|
| VOC ohne NIK gemäß AgBB 2024 (Summe) | < 5 | < 50 |
| VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe) | 2 | 20 |
| 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) | < 1 | < 10 |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV; Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Sensibilisierung der Haut, Sensibilisierung der Atemwege; TRGS 907 (Summe) | < 1 | < 10 |
| Bicyclische Terpene (Summe) | < 1 | < 10 |
| C9 - C14 Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe) | < 1 | < 10 |
| C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe) | < 2 | < 20 |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe) | < 1 | < 10 |
| Kresole (Summe) | < 1 | < 10 |

| Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe | R-Wert |
|---|--------|
| R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label | 0,81 |
| R-Wert gemäß AgBB 2024 | 0,72 |
| R-Wert gemäß belgischer VO | 0,72 |
| R-Wert gemäß EU-LCI | 0,72 |

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.

Köln, 06.12.2024

Michael Stein, Dipl.-Chem.
(Laborleitung)

Anhang

Probenahmebegleitblatt



Probenahmebegleitblatt

Bitte möglichst alle Felder ausfüllen. Sind die mit einem "gekennzeichneten Felder nicht ausgefüllt, können die Prüfstücke nicht zur Laborprüfung angenommen werden.

Bitte pro Probe ein Probenahmebegleitblatt ausfüllen! Die Probenahmeanleitung ist unbedingt einzuhalten!

59568-004

| | | | |
|--|---|------------------------------|--|
| Auftrag erteilt durch* | ADLER-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG Bergwerkstraße 22, A-6130 Schwaz | Prüflabor | eco-INSTITUT Germany GmbH Schanzenstr. 6-20, Carlswerk 1.19 D - 51063 Köln Tel. +49 (0)221 - 931245-0 Fax +49 (0)221 - 931245-33 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Name des Herstellerbetriebes | | Probenahme durch* | Peter Passler, M.Sc. (Name, Firma, Telefon) +43 / 5242 6922 731 |
| Name des Vertriebs (wenn abweichend vom Herstellerbetrieb) | | Probenahmestart* | Labor Entwicklung Fenster- und Bautenlacke |
| Prüfstück-/ Artikelbezeichnung* | Aquawood Primo A2 Aquawood Intercare ES Aquawood Covatop XT 20 | Probenart | 2 identisch beschichtete Glasplatten zu je (z.B. Holzwerkstoff, Bodenbelag) Bezeichnung: #4a und #4b |
| Artikel-Nr. | 545205000 550105000 5020009016 | Proben-/ Chargen-Nr.* | #415990 #407283 #412072 |
| Modell / Programm / Serie | Wasserbasierter, matter, deckender 3-Schichtaufbau für Holzfenster | Produktionsdatum der Charge* | 21.08.2024 29.04.2024 09.07.2024 |
| Probe entnommen aus | Fertigung <input checked="" type="checkbox"/> Lager Sonstiges | Datum der Probenahme* | 14.10.2024 |
| Lagerort | Qualitätssicherung | Lagerung vor der Probenahme | offen <input checked="" type="checkbox"/> verpackt |
| | | Verpackungsmaterial | Blechdosen |

ggf. zusätzliche Angaben / Besonderheiten zur Probenahme /
Unklarheiten, Fragen, mögliche negative Einflüsse durch Emissionen am Probennahmestandort - z.B. Kontaminationen während der Produktion/Lagerung

Bestätigung*
Hiermit wird durch die Unterzeichnung (**Probenahme**) die Richtigkeit der oben gemachten Angaben bestätigt.

Datum
(dd/mm/yyyy) 17/10/2024

Unterschrift

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: GENODED1FHH

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-Xylool
 m-/p-Xylool
 Styrol
 Phenylacetylen
 2-Phenylpropen (alpha-Methylstyrol)
 4-Phenylcyclohexen
 1-Phenyloctan
 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-Cyclohexanidimethanol
 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-dimetylether
 Dipropylenglykolmono-n-butylether

Dipropylenglykolmono-tert-butylether

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
 Ethylenkarbonat
 Propylenkarbonat
 2-Methoxy-1-propylacetat
 Butyldiglykolacetat
 2-Methoxyethylacetat
 2-Ethoxyethylacetat
 2-Butoxyethylacetat
 Dipropylenglykolmono-methyletheracetat
 Propylenglykoldiacetat

Propylenglykolacetat

Texanol

TXIB (Texanolisobutyrat)

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
 Isobutenal (Methacrolein)³
 2-Butenal
 2-Pentenal³
 2-Hexenal
 2-Heptenal
 2-Octenal

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| 2-Nonenal | Methylacrylat | Andere (42) |
| 2-Decenal | Methylmethacrylat | 1,4-Dioxan ⁴ |
| 2-Undecenal | Butylmethacrylat | 1,2-Dibromethan ⁴ |
| Ethandial (Glyoxal) ^{1,3} | Ethylacrylat | 2-Nitropropan ⁴ |
| Glutaraldehyd | n-Butylacrylat | 2,3-Dinitrotoluol ⁴ |
| Furfural | 2-Ethylhexylacrylat | 2,4-Dinitrotoluol ⁴ |
| Benzaldehyd | 2-Ethylhexylmethacrylat | 2,6-Dinitrotoluol ⁴ |
| Ketone (15) | Hexandioldiacrylat | 3,4-Dinitrotoluol ^{2,4} |
| Aceton ^{1,3} | Dipropyleneglycoldiacrylat | o-Anisidin ⁴ |
| 1-Hydroxyacetone | Bernsteinsäuredimethylester | o-Tolidin ⁴ |
| Ethylmethylketon ³ | Glutarsäuredimethylester | 4-Chlor-o-tolidin ⁴ |
| Methylisobutylketon | Adipinsäuredimethylester | 5-Nitro-o-tolidin ² |
| 3-Methyl-2-butanon | Fumarsäuredibutylester | Acrylnitril ^{1,4} |
| Cyclopentanon | Maleinsäuredibutylester | 2,2'-Azobisisobutyronitril |
| 2-Methylcyclopentanon | Bernsteinsäurediisobutylester | Tetramethylsuccinonitril |
| Cyclohexanon | Glutarsäurediisobutylester | Azobenzol ^{2,4} |
| 2-Methylcyclohexanon | Butyrolacton | Caprolactam |
| 2-Hexanon | Dimethylphthalat | Furan ^{1,4} |
| 2-Heptanon | Diethylphthalat ² | 2-Methylfuran |
| Acetophenon | Dipropylphthalat ² | 2-Pentylfuran |
| Isophoron | Dibutylphthalat ² | Methenamin |
| Benzophenon ⁴ | Diisobutylphthalat ² | Triethylamin |
| 4-Methylbenzophenon ² | (5-Ethyl-1,3-dioxan-5-yl)methylacrylat | 2-Butanonoim ⁴ |
| Säuren (11) | | Triethylphosphat |
| Essigsäure | Chlorierte Kohlenwasserstoffe (18) | Tritylphosphat ² |
| Propionsäure | Dichlormethan ¹ | 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT) |
| Pivalinsäure | Trichlormethan (Chloroform) ⁴ | 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT) |
| Buttersäure | Tetrachlormethan | 2-n-Octyl-4-isothiazolin-3-on (OIT) |
| Isobuttersäure | 1,2-Dichlorethan ⁴ | Formamid |
| n-Valeriansäure | 1,1,1-Trichlorethan | Dimethylformamid (DMF) |
| n-Capronsäure | 2-Chlorpropan | Acetamid |
| 2-Ethylhexansäure | 1,2,3-Trichlorpropan ⁴ | N-Nitrosopyrrolidin ⁴ |
| n-Heptansäure | Trichlorethen ⁴ | N-Methyl-2-pyrrolidon |
| n-Octansäure | Tetrachlorethen | N-Ethyl-2-pyrrolidon |
| Neodecansäure | trans-1,3-Dichlorpropen ⁴ | n-Butyl-2-pyrrolidon |
| | cis-1,3-Dichlorpropen ⁴ | Anilin ⁵ |
| Ester und Lactone (33) | Chloropren ⁴ | 4-Chloranilin ⁴ |
| Methylacetat ¹ | 1,3-Dichlor-2-propanol ⁴ | 2-Nitroanisol ⁴ |
| Ethylacetat ¹ | Chlorbenzol | Cyclohexylisocyanat |
| Vinylacetat ¹ | 1,4-Dichlorbenzol | p-Kresidin ⁴ |
| Propylacetat | alpha-Chlortoluol ⁴ | Diethylsulfat ⁴ |
| Isopropylacetat | alpha,alpha,alpha-Trichlortoluol ⁴ | Epichlorhydrin ⁴ |
| 2-Methoxy-1-methylethylacetat | 1,1-Dichlorethen ¹ | 5-Ethyl-1,3-dioxan-5-methanol |
| 1-Butylacetat | | |
| Isobutylacetat | | |
| 2-Ethylhexylacetat | | |
| n-Butylformiat | | |
| | Cyclische Siloxane (5) | |
| | Hexamethylcyclotrisiloxan (D ₃) | |
| | Octamethylcyclotetrasiloxan (D ₄) | |
| | Decamethylcyclopentasiloxan (D ₅) | |
| | Dodecamethylcyclohexasiloxan (D ₆) | |
| | Tetradecamethylcycloheptasiloxan (D ₇) | |

¹ vVOC² sVOC³ Analyse gem. DIN ISO 16000-3:2023-12 (DNPH)⁴ Kanzerogene, Kategorie 1A und 1B nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und TRGS 905⁵ 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 August 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) eluiieren |
| 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) eluiieren |

| | |
|--|--|
| 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) |
| TVVOC | Summe der Konzentrationen aller identifizierten und nicht identifizierten leichtflüchtigen organischen Verbindungen, die im Retentionsbereich < C ₆ (n-Hexan) eluieren |
| TVVOC 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) |
| TVVOC 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 µg pro m³ Prüfkammerluft bzw. 2 µg/m³ 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 flexilem 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 Prüfstücks 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 = Stückeinheit (unit = Stück) | bezieht die Emission auf die komplette Einheit |

Daraus resultieren die verschiedenen Dimensionen für die SER:

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

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.

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

- 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 $1 \text{ mg} = 1000 \mu\text{g}$.