



eco-INSTITUT Germany GmbH

**Laborprüfung**  
Laboratory testing

dormiente GmbH  
Auf dem langen Furt 14-16, Dormienteplatz  
35452 Heuchelheim  
DE

## Prüfbericht Nr. 54101-007

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Prüfziel:                            | Gutachten gemäß QUL-Kriterien  |
| Probenbezeichnung laut Auftraggeber: | C1: Naturlatex (BL)  |
| Probenehmer:                         | Holger Kreuzritter, afw technologies   |
| Probenahmedatum:                     | keine Angabe   |
| Probenahmeort:                       | beim Auftraggeber  |
| Produktionsdatum:                    | keine Angabe   |
| Probeneingang:                       | 27.02.2019   |
| Prüfzeitraum:                        | 27.02.2019 - 26.04.2019  |
| Datum der Berichterstellung:         | 03.05.2019   |
| Seitenanzahl des Prüfberichts:       | 27   |
| Prüfendes Labor:                     | eco-INSTITUT Germany GmbH, Köln<br>außer ‡ fremdvergeben<br># außerhalb der Akkreditierung   |
| 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 <a href="http://www.eco-institut.de/de/werbung">www.eco-institut.de/de/werbung</a> |



# Inhalt

|   |    |
|---|----|
| Übersicht der Proben.....   | 3  |
| Gutachterliche Bewertung (QUL)# .....                                     | 4  |
| Laborbericht .....  | 7  |
| 1 Emissionsanalysen.....  | 7  |
| 1.1 Probe A007, Flüchtige organische Verbindungen nach 2 Tagen.....       | 8  |
| 1.2 Probe A007, Flüchtige organische Verbindungen nach 7 Tagen.....       | 12 |
| 1.3 Schwefelkohlenstoff (CS <sub>2</sub> , Prüfkammer) .....              | 16 |
| 1.4 Nitrosamine (Prüfkammer)†.....  | 17 |
| 2 Geruchsprüfung nach VDA-Empfehlung 270 i.A.....                         | 18 |
| 3 Ascheanteil# .....  | 19 |
| 4 Naturlatexanteil#.....  | 20 |
| Anhang .....  | 21 |
| I Probenahmebegleitblatt.....   | 21 |
| II Begriffsdefinitionen .....   | 22 |
| III Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)..... | 24 |
| IV Erläuterung zur Emissionsanalyse .....                                 | 26 |
| V Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER.....                     | 27 |

## Übersicht der Proben

| eco-Probennummer | Probenbezeichnung   | Zustand der Probe bei Anlieferung | Probenart                |
|------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| A007             | C1: Naturlatex (BL) | ohne Beanstandung                 | Matratzen- + Kissen-Kern |



A007: C1: Naturlatex (BL)

## Gutachterliche Bewertung (QUL)#

Das Produkt **C1: Naturlatex (BL)** wurde im Auftrag der **dormiente GmbH** einer ökologischen Produktprüfung unterzogen. Bewertungsgrundlage sind die Prüfkriterien des QUL (Qualitätsverband für umweltverträgliche Latexmatratzen e.V.). Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt bewertet.

### P11 Komplette Matratze

#### A007: C1: Naturlatex (BL)

| Prüfparameter  | Ergebnis              | Grenzwert               | Grenzwert eingehalten [ja/nein] |
|--|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| <b>Emissionsanalysen</b>   |                       |                         |                                 |
| <b>Messzeitpunkt: 2 Tage nach Prüfkammerbeladung</b>   |                       |                         |                                 |
| TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen inclusive SVOC mit NIK)  | 100 µg/m <sup>3</sup> | ≤ 400 µg/m <sup>3</sup> | ja                              |
| KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>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 <sup>3</sup> | ≤ 1 µg/m <sup>3</sup>   | ja                              |
| Formaldehyd  | 4 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 24 µg/m <sup>3</sup>  | ja                              |
| Acetaldehyd  | 2 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 24 µg/m <sup>3</sup>  | ja                              |
| <b>Messzeitpunkt: 7 Tage nach Prüfkammerbeladung</b>   |                       |                         |                                 |
| KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>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 <sup>3</sup> | ≤ 1 µg/m <sup>3</sup>   | ja                              |
| KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>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)   | 2 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 50 µg/m <sup>3</sup>  | ja                              |
| TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen inclusive SVOC mit NIK)  | 57 µg/m <sup>3</sup>  | ≤ 200 µg/m <sup>3</sup> | ja                              |
| TSVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)  | < 1 µg/m <sup>3</sup> | ≤ 40 µg/m <sup>3</sup>  | ja                              |
| VOC ohne NIK (Summe)   | 44 µg/m <sup>3</sup>  | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup> | ja                              |

**P11 Komplette Matratze**

**A007: C1: Naturlatex (BL)**

| Prüfparameter   | Ergebnis                | Grenzwert  | Grenzwert eingehalten [ja/nein] |
|---|-------------------------|--|---------------------------------|
| <b>Emissionsanalysen</b>  |                         |  |                                 |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe) | 2 µg/m <sup>3</sup>     | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| Bicyclische Terpene (Summe)   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 200 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| C9 - C14 Alkane / Isoalkane (Summe)   | 2 µg/m <sup>3</sup>     | ≤ 200 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| C4 - C11 Aldehyde (Summe) (acyclisch, aliphatisch)  | < 2 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| Kresole (Summe)   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 5 µg/m <sup>3</sup>                                | ja                              |
| Xylole (Summe)  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| VOC (Einzelsubstanzen):   |                         |  |                                 |
| Styrol  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 10 µg/m <sup>3</sup>                               | ja                              |
| Phenol  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 20 µg/m <sup>3</sup>                               | ja                              |
| Methylisothiazolinon (MIT)  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 1 µg/m <sup>3</sup>                                | ja                              |
| Benzaldehyd   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 20 µg/m <sup>3</sup>                               | ja                              |
| 2-Ethyl-1-hexanol   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| Ethylenglykolmono-butylether  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| 2-Hexoxyethanol   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| Methyl-isobutylketon  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| 2-Butoxyethylacetat   | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 200 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| 2-Phenoxyethanol  | < 1 µg/m <sup>3</sup>   | ≤ 30 µg/m <sup>3</sup>                               | ja                              |
| R-Wert  | 0,05                    | ≤ 1,0  | ja                              |
| Schwefelkohlenstoff (nur Latexprodukte)   | 29 µg/m <sup>3</sup>    | ≤ 50 µg/m <sup>3</sup>                               | ja                              |
| Nitrosamine (nur Latexprodukte)   | 0,213 µg/m <sup>3</sup> | ≤ 0,3 µg/m <sup>3</sup>                              | ja                              |
| Geruch  | A007<br>Stufe 1,7       | ≤ Stufe 3<br>(24 Stunden nach<br>Exsikkatorbeladung) | ja                              |

**P31 Polster-/Füllmaterialien: Latex**

| Prüfparameter                   | Probe | Ergebnis         | Grenzwert | Grenzwert eingehalten [ja/nein] |
|---------------------------------|-------|------------------|-----------|---------------------------------|
| Inhaltstoffanalysen             |       |                  |           |                                 |
| Füllstoffanteil (Glührückstand) | A007  | 0,0 %            | ≤ 5 %     | ja                              |
| Polymeranteil                   | A007  | 100 % Naturlatex | ≥ 95 %    | ja                              |

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Köln, 03.05.2019



Vanessa Laumann, Dipl.-Chem.  
(Projektleiterin)

# Laborbericht

## 1 Emissionsanalysen

### Prüfmethode

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

### A007, Prüfstückherstellung

Datum: 19.03.2019  
Vorbehandlung / Prüfstückherstellung: entfällt  
Abklebung der Rückseite: nein  
Abklebung der Kanten: nein  
Verhältnis offener Kanten zur Oberfläche: entfällt  
Beladung: bezogen auf die Fläche  
Abmessungen: 14 cm x 13 cm x 8,5 cm

### A007, Prüfkammerbedingungen nach DIN ISO 16000-9

Kammervolumen: 0,125 m<sup>3</sup>  
Temperatur: 23°C ± 1°C  
Relative Luftfeuchte: 50 % ± 1 %  
Luftdruck: normal  
Luft: gereinigt  
Luftwechselrate: 0,5 h<sup>-1</sup>  
Anströmgeschwindigkeit: 0,3 m/s  
Beladung: 0,65 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
Spez. Luftdurchflussrate: 0,769 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> · h)  
Luftprobenahme: 2 Tage nach Prüfkammerbeladung  
7 Tage nach Prüfkammerbeladung

### Analytik

Aldehyde und Ketone | DIN ISO 16000-3  
Bestimmungsgrenze: 2 µg/m<sup>3</sup>  
Flüchtige organische Verbindungen | DIN ISO 16000-6  
Bestimmungsgrenze: 1 µg/m<sup>3</sup> (1,4-Cyclohexandimethanol, Diethylenglykol,  
1,4-Butandiol, Linalylacetat: 5 µg/m<sup>3</sup>)  
Anmerkung zur Auswertung | keine Angabe

## 1.1 Probe A007, Flüchtige organische Verbindungen nach 2 Tagen

### Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 2 Tage nach Prüfkammerbeladung

### Prüfergebnis:

Probe: A007: C1: Naturlatex (BL)

| Nr.      | Substanz   | CAS Nr.   | RT<br>[min] | Konzentration+                     | Toluol-<br>äquivalent              | KMR<br>Einstufung++ | NIK                  | R-Wert |
|----------|--|-----------|-------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|--------|
|          |  |           |             | Substanzen<br>≥ 1 µg/m³<br>[µg/m³] | Substanzen<br>≥ 5 µg/m³<br>[µg/m³] |                     | AgBB 2018<br>[µg/m³] |        |
| <b>1</b> | <b>Aromatische Kohlenwasserstoffe</b>                        |           |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 1-1      | Toluol   | 108-88-3  | 8,40        | 15                                 | 15                                 | Repr. 2             | 2900                 | 0,01   |
| 1-25     | Styrol   | 100-42-5  | 11,21       | 2                                  |                                    | Repr. 2             | 250                  | 0,01   |
| <b>2</b> | <b>Aliphatische Kohlenwasserstoffe (n-, iso- und cyclo-)</b> |           |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 2-10.3   | n-Undecan  | 1120-21-4 | 15,51       | 2                                  |                                    |                     | 6000                 | 0,00   |
| 2-10.4   | n-Dodecan  | 112-40-3  | 17,60       | 2                                  |                                    |                     | 6000                 | 0,00   |
| <b>3</b> | <b>Terpene</b>   |           |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 3-1      | 3-Caren  | 498-15-7  | 13,93       | 1                                  |                                    |                     | 1500                 | 0,00   |
| 3-2      | α-Pinen  | 80-56-8   | 12,25       | 1                                  |                                    |                     | 2500                 | 0,00   |
| <b>7</b> | <b>Aldehyde</b>  |           |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 7-19     | Benzaldehyd  | 100-52-7  | 12,87       | 3                                  |                                    |                     | 90                   | 0,03   |
| 7-20     | Acetaldehyd  | 75-07-0   |             | 2                                  |                                    | Carc. 2             | 1200                 | 0,00   |
| 7-22     | Formaldehyd  | 50-00-0   |             | 4                                  |                                    | Carc. 1B<br>Muta. 2 | 100                  | 0,04   |
| <b>8</b> | <b>Ketone</b>  |           |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 8-8      | Acetophenon  | 98-86-2   | 15,16       | 1                                  |                                    |                     | 490                  | 0,00   |
| 8-10     | Aceton   | 67-64-1   |             | 3                                  |                                    |                     | 1200                 | 0,00   |
| <b>9</b> | <b>Säuren</b>  |           |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 9-1      | Essigsäure   | 64-19-7   | 4,83        | 9                                  |                                    |                     | 1200                 | 0,01   |



| Nr.   | Substanz                                      | CAS Nr.    | RT<br>[min] | Konzentration+                     | Toluol-<br>äquivalent              | KMR<br>Einstufung++ | NIK<br>AgBB 2018<br>[µg/m³] | R-Wert |
|-------|---|------------|-------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------|
|       |   |            |             | Substanzen<br>≥ 1 µg/m³<br>[µg/m³] | Substanzen<br>≥ 5 µg/m³<br>[µg/m³] |                     |                             |        |
| 12    | Andere  |            |             |                                    |                                    |                     |                             |        |
| 12-12 | Decamethylcyclopentasiloxan (D5)              | 541-02-6   | 15,78       | 3                                  |                                    |                     | 1500                        | 0,00   |
| 13    | Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste |            |             |                                    |                                    |                     |                             |        |
|       | Benzothiazol                                  | 95-16-9    | 19,15       | 16                                 | 12                                 |                     |                             |        |
| 2-10  | 2,2,4,6,6-Pentamethylheptan                   | 13475-82-6 | 13,34       | 4                                  | 7                                  |                     | 6000                        | 0,00   |
|       | Diethylformamid m/z 58 101 86*                |            | 11,91       | 2                                  |                                    |                     |                             |        |
|       | mehrere nicht identifizierte*                 |            | 14,50-16,40 | 33                                 | 33                                 |                     |                             |        |
|       | Benzoessäure m/z 105 122 77*                  |            | 16,74       | 5                                  | 5                                  |                     |                             |        |
|       | m/z 44 117*                                   |            | 17,19       | 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*  | Konzentration nach 2 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B;<br>TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B;<br>IARC: Group 1 u. 2A;<br>DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2<br>(Summe) | < 1                                | < 0,77             |
| K 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B<br>(Summe)  | < 1                                | < 0,77             |

| TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen | Konzentration nach 2 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|---|------------------------------------|--------------------|
| Summe VOC gemäß DIN EN 16516                  | 72                                 | 55                 |
| Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt              | 74                                 | 57                 |
| Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label            | 100                                | 77                 |
| Summe VOC gemäß ISO 16000-6                   | 120                                | 92                 |

| TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 2 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| Summe SVOC gemäß DIN EN 16516                          | < 5                                | < 3,85             |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt             | < 5                                | < 3,85             |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label           | < 1                                | < 0,77             |
| Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt              | < 5                                | < 3,85             |

| TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration 2 Tage [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------|--------------------|
| Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO    | < 5                          | < 3,85             |
| Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label                    | 9                            | 6,9                |

\*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   | Konzentration nach 2 Tagen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | SERa [ $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ] |
|--|---|--|
| VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)  | 54  | 42   |
| VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)  | 57  | 44   |
| KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2;<br>TRGS 905: K3, M3, R3;<br>IARC: Group 2B;<br>DFG (MAK-Liste): Kategorie III3<br>(Summe) | 23  | 18   |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen:<br>DFG (MAK-Liste): Kategorie IV,<br>BgVV-Liste: Kat A,<br>TRGS 907 (Summe)   | 9   | 6,9  |
| Bicyclische Terpene (Summe)  | 2   | 1,5  |
| C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)  | 8   | 6,2  |
| C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)  | < 2   | < 1,54   |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)  | < 1   | < 0,77   |
| Kresole (Summe)  | < 1   | < 0,77   |

| Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe | R-Wert |
|---|--------|
| R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label         | 0,11   |
| R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt           | 0,01   |
| R-Wert gemäß Belgischer VO              | 0,01   |
| R-Wert gemäß AFSSET                     | 0,09   |

Anmerkung:

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

Bei kurzkettigen Carbonylverbindungen (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>), die gemäß DIN ISO 16000-3 über HPLC quantifiziert werden, erfolgt keine Angabe des Toluoläquivalents. Daher werden diese Substanzen mit ihrer substanzspezifischen Quantifizierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516 berücksichtigt

## 1.2 Probe A007, Flüchtige organische Verbindungen nach 7 Tagen

### Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

### Prüfergebnis:

Probe: A007: C1: Naturlatex (BL)

| Nr.      | Substanz   | CAS Nr.  | RT<br>[min] | Konzentration+                     | Toluol-<br>äquivalent              | KMR<br>Einstufung++ | NIK                  | R-Wert |
|----------|--|----------|-------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------|--------|
|          |  |          |             | Substanzen<br>≥ 1 µg/m³<br>[µg/m³] | Substanzen<br>≥ 5 µg/m³<br>[µg/m³] |                     | AgBB 2018<br>[µg/m³] |        |
| <b>2</b> | <b>Aliphatische Kohlenwasserstoffe (n-, iso- und cyclo-)</b> |          |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 2-10.4   | n-Dodecan  | 112-40-3 | 17,60       | 2                                  |                                    |                     | 6000                 | 0,00   |
| <b>5</b> | <b>Aromatische Alkohole</b>                                  |          |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 5-2      | BHT (2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol)                       | 128-37-0 | 24,23       | 2                                  |                                    | Group 3             | 100                  | 0,02   |
| <b>6</b> | <b>Glykole, Glykolether, Glykolester</b>                     |          |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 6-28     | Dipropylenglykol   | 110-98-5 | 13,75       | 1                                  |                                    |                     | 670                  | 0,00   |
| <b>7</b> | <b>Aldehyde</b>  |          |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 7-22     | Formaldehyd  | 50-00-0  |             | 2                                  |                                    | Carc. 1B<br>Muta. 2 | 100                  | 0,02   |
| <b>8</b> | <b>Ketone</b>  |          |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 8-10     | Aceton   | 67-64-1  |             | 3                                  |                                    |                     | 1200                 | 0,00   |
| <b>9</b> | <b>Säuren</b>  |          |             |                                    |                                    |                     |                      |        |
| 9-1      | Essigsäure   | 64-19-7  | 4,84        | 8                                  |                                    |                     | 1200                 | 0,01   |

| Nr. | Substanz   | CAS Nr. | RT<br>[min]     | Konzentration+<br>Substanzen<br>≥ 1 µg/m³<br>[µg/m³] | Toluol-<br>äquivalent<br>Substanzen<br>≥ 5 µg/m³<br>[µg/m³] | KMR<br>Einstufung++ | NIK<br>AgBB 2018<br>[µg/m³] | R-Wert |
|-----|--|---------|-----------------|--|---|---------------------|-----------------------------|--------|
| 13  | <b>Weitere Substanzen in<br/>Ergänzung zur NIK-Liste</b> |         |                 |  |   |                     |                             |        |
|     | Benzothiazol   | 95-16-9 | 19,14           | 16   | 11  |                     |                             |        |
|     | Diethylformamid m/z 58<br>101 86*                        |         | 11,91           | 1  |   |                     |                             |        |
|     | mehrere nicht identifizierte*                            |         | 14,50-<br>16,40 | 15   |   |                     |                             |        |
|     | m/z 44 117*  |         | 17,19           | 2  |   |                     |                             |        |
|     | m/z 43 58 76*  |         | 5,08            | 5  | 5   |                     |                             |        |
|     | Diethylamin m/z 58 73 44*                                |         | 4,99            | 5  | 5   |                     |                             |        |

+ 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 7 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B;<br>TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B;<br>IARC: Group 1 u. 2A;<br>DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2<br>(Summe) | < 1                                | < 0,77             |
| K 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B<br>(Summe)  | < 1                                | < 0,77             |

| TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen | Konzentration nach 7 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|---|------------------------------------|--------------------|
| Summe VOC gemäß DIN EN 16516                  | 21                                 | 16                 |
| Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt              | 29                                 | 22                 |
| Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label            | 57                                 | 44                 |
| Summe VOC gemäß ISO 16000-6                   | 70                                 | 54                 |

| TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 7 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| Summe SVOC gemäß DIN EN 16516                          | < 5                                | < 3,85             |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt             | < 5                                | < 3,85             |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label           | < 1                                | < 0,77             |
| Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt              | < 5                                | < 3,85             |

| TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 7 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO    | < 5                                | < 3,85             |
| Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label                    | 5                                  | 3,9                |

\*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   | Konzentration nach 7 Tagen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | SERa [ $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ] |
|--|---|--|
| VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)  | 41  | 32   |
| VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)  | 44  | 34   |
| KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2;<br>TRGS 905: K3, M3, R3;<br>IARC: Group 2B;<br>DFG (MAK-Liste): Kategorie III3<br>(Summe) | 2   | 1,5  |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen:<br>DFG (MAK-Liste): Kategorie IV,<br>BgVV-Liste: Kat A,<br>TRGS 907 (Summe)   | 2   | 1,5  |
| Bicyclische Terpene (Summe)  | < 1   | < 0,77   |
| C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)  | 2   | 1,5  |
| C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)  | < 2   | < 1,54   |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)  | < 1   | < 0,77   |
| Kresole (Summe)  | < 1   | < 0,77   |

| Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe | R-Wert |
|---|--------|
| R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label         | 0,05   |
| R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt           | 0,01   |
| R-Wert gemäß Belgischer VO              | 0,01   |
| R-Wert gemäß AFSSET                     | 0,03   |

Anmerkung:

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

Bei kurzkettigen Carbonylverbindungen (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>), die gemäß DIN ISO 16000-3 über HPLC quantifiziert werden, erfolgt keine Angabe des Toluoläquivalents. Daher werden diese Substanzen mit ihrer substanzspezifischen Quantifizierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516 berücksichtigt

### 1.3 Schwefelkohlenstoff (CS<sub>2</sub>, Prüfkammer)

**Prüfziel:**

Schwefelkohlenstoff (CS<sub>2</sub>)

**Prüfmethode:**

|                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Analytik:          | DIN ISO 16000-6     |
| Bestimmungsgrenze: | 1 µg/m <sup>3</sup> |

**Prüfergebnis:**

| Probennummer              | Parameter           | Dauer der Messung (Tage) | Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m <sup>3</sup> ] |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|---|
| A007: C1: Naturlatex (BL) | Schwefelkohlenstoff | 2                        | 29  |

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze



## 1.4 Nitrosamine (Prüfkammer)†

**Prüfziel:**  
 Nitrosamine

**Prüfmethode:**

Analytik: | DGUV Information 213-523  
 (vormals BGI/GUV-I 505-23 bzw. ZH1/120.23)  
 Bestimmung von Nitrosaminen

**Prüfergebnis:**

| Probe                     | Dauer der Messung (Tage) | Parameter                        | Bestimmungsgrenze [ng/m <sup>3</sup> ] | Konzentration (Prüfkammerluft) [ng/m <sup>3</sup> ] |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|---|
| A007: C1: Naturlatex (BL) | 2                        | N-Nitrosodimethylamin (NDMA)     | 50                                     | 20  |
|                           |                          | N-Nitrosomethylethylamin (NMEA)  | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosodiethylamin (NDEA)      | 50                                     | 193   |
|                           |                          | N-Nitrosodiisopropylamin (NDIPA) | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosodiisobutylamin (NDIBA)  | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosodipropylamin (NDPA)     | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosodibutylamin (NDBA)      | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosopyrrolidin (NPYR)       | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosopiperidin (NPIP)        | 50                                     | < BG  |
|                           |                          | N-Nitrosomorpholin (NMOR)        | 50                                     | < BG  |

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

## 2 Geruchsprüfung nach VDA-Empfehlung 270 i.A.

### Prüfziel:

Geruch

### Prüfmethode:

|           |  |
|-----------|--|
| Analytik: | VDA-Empfehlung 270 i.A.  |
| Benotung: | 1 nicht wahrnehmbar<br>2 wahrnehmbar, nicht störend<br>3 deutlich wahrnehmbar, nicht störend<br>4 störend<br>5 stark störend<br>6 unerträglich |

### A007, Exsikkatorbedingungen

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| Temperatur:             | 40°C                               |
| Relative Luftfeuchte:   | 50%                                |
| Luftprobennahme:        | 24 Stunden nach Exsikkatorbeladung |
| Beladung:               | m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>     |
| Prüfstückgröße:         | 0,0 cm <sup>2</sup>                |
| Absolute Auftragsmenge: | entfällt                           |

### Prüfergebnis:

| Probe                     | Intensität des Geruchs [Note] |
|---------------------------|-------------------------------|
| A007: C1: Naturlatex (BL) | 1,7                           |

### 3 Ascheanteil\*

**Prüfziel:**

Ascheanteil, Füllstoffanteil

**Prüfmethode:**

Analytik: | Thermogravimetrie

**Prüfergebnis:**

| Probe                     | Parameter   | [gew/%] |
|---------------------------|---|---------|
| A007: C1: Naturlatex (BL) | Bezogen auf die Gesamtprobe beträgt der Ascheanteil (inkl. Zinkoxid)  | 5,0     |
|                           | Bezogen auf die Gesamtprobe beträgt der Füllstoffanteil <sup>1)</sup> | 0,0     |

<sup>1)</sup> Der Füllstoffanteil errechnet sich aus der Differenz von Ascheanteil und Zinkoxid unter der Annahme, dass maximal 5 % Zinkoxid bezogen auf das Gesamtgewicht des geschäumten Latexkerns enthalten ist.

#### 4 Naturlatexanteil#

**Prüfziel:**

Naturlatexanteil

**Prüfmethode:**

Analytik: | IR/ATR

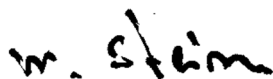
**Prüfergebnis:**

| Probe                     | Polymeranteil  | [gew/%] |
|---------------------------|--|---------|
| A007: C1: Naturlatex (BL) | Bezogen auf den Polymergehalt beträgt der Naturlatexanteil <sup>1), 2)</sup> | 100     |
|                           | Bezogen auf den Polymergehalt beträgt der Syntheselatexanteil <sup>1)</sup>  | 0       |

<sup>1)</sup> Bei Befunden < 5 % für Naturlatex wird das Ergebnis wie 100 % Syntheselatex dargestellt. In der Regel werden keine Naturlatexanteile unter 5 % eingesetzt.

<sup>2)</sup> Der Naturlatexanteil ergibt sich aus dem Anteil des bestimmten Polyisoprens unter der Annahme, dass es sich um Polyisopren natürlichen Ursprungs handelt.

Köln, 03.05.2019



Michael Stein, Dipl.-Chem.  
(Laborleiter)



# Anhang

## I Probenahmebegleitblatt

Produktprüfung Product testing  
 Zertifizierung Certification  
 Beratung Consulting



### Probenahmebegleitblatt\*

Projektnummer  
 eco-INSTITUT /  
 wird vom Labor  
 ausgefüllt

# 54101-007

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>Prüflabor</b>   | eco-INSTITUT Germany GmbH<br>Schanzenstr. 6-20, D-51063 Köln<br>Tel. +49 (0)221 - 931245-0<br>Fax +49 (0)221 - 931245-33 | <b>Probenehmer</b><br>(Name, Firma,<br>Telefon)   | Holger Kreuzritter<br>afw technologies<br>phone: +49 69 747 424 00<br>www.akademie-welthandel.de<br>www.afw-technologies.com |
| <b>Name des<br/>         Herstellers /<br/>         Händlers am<br/>         Probenahmeort</b><br>(Adresse /<br>Stempel) |  | <b>Auftraggeber/<br/>         Rechnungsem-<br/>         pänger (falls<br/>         abweichend vom<br/>         Herstellernamen)</b> | dormiente GmbH<br>Auf dem langen Furt 14 - 16<br>35452 Heuchelheim<br>0641/96213-0   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Produktname</b>  | Naturlatex (BL)<br>Einzelprobe: C1                     | <b>Probeart (z.B.)</b>                            | Matratzen- + Kissen-Kern<br>Holzwerkstoff,<br>Bodenbelag) |
| <b>Modell / Pro-<br/>         gramm/ Serie<br/>         Artikel-Nr.</b> | Natural-Basic, Futon à la Carte, Kopf-<br>+ Sofakissen | <b>Chargen-Nr.</b>                                | ohne  |
|   |  | <b>Produktionsda-<br/>         tum der Charge</b> |   |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <b>Probe wird<br/>         gezogen ...</b>  | <input checked="" type="checkbox"/> aus der laufenden Produktion<br><input type="checkbox"/> aus Lagerbeständen                    | <b>Datum der<br/>         Probenahme</b>   |  |
| <b>Wo wurde das<br/>         Produkt vor<br/>         Probenahme<br/>         gelagert?</b> | <input checked="" type="checkbox"/> Fertigung<br><input type="checkbox"/> Lager<br><input type="checkbox"/> Sonstiges<br>Lagerort: | <b>Wie wurde das<br/>         Produkt vor<br/>         Probenahme<br/>         gelagert?</b> | <input checked="" type="checkbox"/> offen<br><input type="checkbox"/> verpackt<br>Verpackungsmaterial: |

**Besonderheiten** (mögliche negative Einflüsse durch Emissionen am Probenahmeort (z.B. Benzin-Abgase, Lösemittlemissionen aus der Fertigung), Unklarheiten, Fragen, etc.)

**Bestätigung**  
 Hiermit bestätigt der Untersucher die Niederlassung Mittelhessen gemachten Angaben. Die Probe wurde eigenhändig gemäß Probenahmeanleitung abgegeben und verpackt.

Datum: 13.02.19 Unterschrift: Stefanie Welthandel AG  
 Geschäftsbereich afw technologies  
 Robert-Bosch-Str. 16 - 35393 Giessen  
 Tel. (0641) 98 42 77 - 0 / Fax - 29

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

**Beauftragung**  
 (Bitte Angebotsnummer eintragen bzw. falls nicht vorhanden, Untersuchungsziel angeben) Analyse gemäß QUL-Richtlinien



## II Begriffsdefinitionen

|  |  |
|--|--|
| VOC<br>(flüchtige organische Verbindungen)                               | Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $\text{C}_6$ (n-Hexan) bis $\text{C}_{16}$ (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 $\text{C}_6$ bis $\text{C}_{16}$ 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 $\text{C}_6 - \text{C}_{16}$ 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 $\text{C}_6$ bis $\text{C}_{16}$  |
| TVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label                                   | Summe aller Stoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK im Retentionsbereich $\text{C}_6$ bis $\text{C}_{16}$  |
| KMR<br>(kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische VOC, VVOC und SVOC) | Alle Einzelstoffe mit folgenden Einstufungen:<br>Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B<br>TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B<br>IARC: Group 1 und 2A<br>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 $\text{C}_{22}$ (Docosan)   |
| TSVOC  | Summe schwerflüchtige organische Verbindungen  |
| TSVOC gemäß DIN EN 16516   | Summe aller SVOC im Retentionsbereich $\text{C}_{16}$ bis $\text{C}_{22}$ 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 Anhang IV)  |
| 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.<br>(Chemical Abstracts Service) | Internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe<br>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.  |

### III 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-Phenyldecan<sup>2</sup>  
1-Phenylundecan<sup>2</sup>  
4-Phenylcyclohexen  
Styrol  
β-Methylstyrol  
Phenylacetylen  
2-Phenylpropen  
Vinyltoluol  
Naphthalin  
Inden  
Benzol  
1-Methylnaphthalin  
2-Methylnaphthalin  
1,4-Dimethylnaphthalin

#### Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe

2-Methylpentan<sup>1</sup>  
3-Methylpentan<sup>1</sup>  
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

δ-3-Caren  
α-Pinen  
β-Pinen  
Limonen  
Longifolen

β-Caryophylen  
α-Phellandren  
Myrcen  
Camphen  
α-Terpinen  
Longipinen  
trans-β-Farnesen  
cis-β-Farnesen  
Isolongifolen

#### Aliphatische Alkohole und Ether

1-Propanol<sup>1</sup>  
2-Propanol<sup>1</sup>  
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

#### 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

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<sup>1,3</sup>  
3-Methyl-1-butanol  
Pentanal<sup>3</sup>  
Hexanal  
Heptanal  
2-Ethylhexanal  
Octanal  
Nonanal  
Decanal  
2-Butenal<sup>3</sup>  
2-Pentenal<sup>3</sup>  
2-Hexenal  
2-Heptenal  
2-Octenal  
2-Nonenal  
2-Decenal  
2-Undecenal  
Furfural  
Ethandial (Glyoxal)<sup>1,3</sup>  
Glutaraldehyd  
Benzaldehyd  
Acetaldehyd<sup>1,3</sup>  
Formaldehyd<sup>1,3</sup>  
Propanal<sup>1,3</sup>  
Propenal<sup>1,3</sup>  
Isobutenal<sup>3</sup>

#### Ketone

Ethylmethylketon<sup>3</sup>  
3-Methyl-2-butanon  
Methylisobutylketon  
Cyclopentanon  
Cyclohexanon  
Aceton<sup>1,3</sup>  
2-Methylcyclopentanon  
2-Methylcyclohexanon  
Acetophenon



## Dipropylenglykol

1-Hydroxyaceton  
2-Heptanon

### Säuren

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

### Ester und Lactone

Methylacetat<sup>1</sup>  
Ethylacetat<sup>1</sup>  
Vinylacetat<sup>1</sup>  
Isopropylacetat  
Propylacetat  
2-Methoxy-1-methylethylacetat  
n-Butylformiat  
Methylmethacrylat  
Isobutylacetat  
1-Butylacetat  
2-Ethylhexylacetat  
Methylacrylat  
Ethylacrylat  
n-Butylacrylat  
2-Ethylhexylacrylat  
Adipinsäuredimethylester  
Fumarsäuredibutylester

Bernsteinsäuredimethylester  
Glutarsäuredimethylester  
Hexandioldiacrylat  
Maleinsäuredibutylester  
Butyrolacton  
Glutarsäurediisobutylester  
Bernsteinsäurediisobutylester  
Dimethylphthalat  
Diethylphthalat<sup>2</sup>  
Dipropylphthalat<sup>2</sup>  
Dibutylphthalat<sup>2</sup>  
Diisobutylphthalat<sup>2</sup>  
Dipropylenglycoldiacrylat

### Chlorierte Kohlenwasserstoffe

Tetrachlorethen  
1,1,1-Trichlorethan  
Trichlorethen  
1,4-Dichlorbenzol  
Chlorbenzol

### 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)

Triethylamin  
Decamethylcyclopentasiloxan  
Dodecamethylcyclohexasiloxan  
Tetrahydrofuran (THF)  
1-Decen  
Benzothiazol  
1-Octen  
2-Pentylfuran  
2-Methylfuran  
Isophoron  
Tetramethylsuccinonitril  
Dimethylformamid (DMF)  
Tributylphosphat  
N-Ethyl-2-pyrrolidon  
Anilin  
4-Vinylcyclohexen  
Dichlormethan  
Tetrachlorkohlenstoff  
Chloroform  
Chloropren (monomer)  
Acetamid  
Formamid  
1,3-Dichlor-2-propanol  
2-n-Octyl-4-isothiazolin-3-on (OIT)  
Cyclohexylisocyanat

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

## IV Erläuterung zur Emissionsanalyse

### Prüfmethode

Die Messung der flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt in der Prüfkammer (oder ggf. im Prüfraum) 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 zugrundeliegenden 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 des internen Standards (d8 Toluol). Die Identifizierung und Quantifizierung der Stoffe wird, soweit technisch machbar, ab einer Konzentration (Bestimmungsgrenze) von 1 µg pro m<sup>3</sup> Prüfkammerluft bzw. 2 µg/m<sup>3</sup> 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 Prüfkammerverfahren.

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 Prüfstückes in die Prüfkammer erfolgt eine Blindwertkontrolle auf eventuell bereits vorhandene flüchtige organische Verbindungen.

## V Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER

Emissionsmessungen werden in Prüfkammern (oder ggf. im Prüfraum) 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 <sup>2</sup> ) | bezieht die Emission auf die Fläche            |
| v = Volumeneinheit (m <sup>3</sup> ) | bezieht die Emission auf das Volumen           |
| u = Stückerheit (unit = Stück)       | bezieht die Emission auf die komplette Einheit |

Daraus resultieren die verschiedenen Dimensionen für die SER:

|                   |                  |                           |
|-------------------|------------------|---------------------------|
| längenspezifisch  | SER <sub>l</sub> | in µg/(m·h)               |
| flächenspezifisch | SER <sub>a</sub> | in µg/(m <sup>2</sup> ·h) |
| volumenspezifisch | SER <sub>v</sub> | in µg/(m <sup>3</sup> ·h) |
| stückspezifisch   | SER <sub>u</sub> | 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.