



eco-INSTITUT Germany GmbH

Laborprüfung
Laboratory testing

EGO Dichtstoffwerke GmbH & Co. Betr. KG
Kaltenbrunn 27
82467 Garmisch-Partenkirchen

Prüfbericht Nr. 54319-002 II

| | |
|--------------------------------------|--|
| Prüfziel: | Gutachten gemäß GEV-EMICODE-Einstufungskriterien |
| Probenbezeichnung laut Auftraggeber: | EGO SMP 818 |
| Probenehmer: | Petra Goldmann, EGO Dichtstoffwerke GmbH & Co. Betr. KG |
| Probenahmedatum: | 21.05.2019 |
| Probenahmeort: | beim Auftraggeber |
| Produktionsdatum: | keine Angabe |
| Probeneingang: | 24.05.2019 |
| Prüfzeitraum: | 24.05.2019 - 17.07.2019 |
| Datum der Berichterstellung: | 17.07.2019 |
| Seitenanzahl des Prüfberichts: | 19 |
| Prüfendes Labor: | eco-INSTITUT Germany GmbH, Köln außer ‡ unterbeauftragt # außerhalb der Akkreditierung |
| Prüfziel erreicht: | ✓ Emissionsklasse EMICODE EC 1 PLUS |
| Anmerkung: | Die Prüfergebnisse im Bericht beziehen sich ausschließlich auf das vom Hersteller vorgelegte Prüfstück. Der Bericht dient ausschließlich zur Vorlage bei der Vergabestelle zum o.g. Qualitätssiegel. Der Bericht darf in der Produkt- und Firmenwerbung nicht verwendet werden. Weitere Informationen unter www.eco-institut.de/de/werbung |

Inhalt

| | |
|---|----|
| Übersicht der Proben..... | 2 |
| Gutachterliche Bewertung# | 3 |
| Zusammenfassende Bewertung..... | 4 |
| Laborbericht | 5 |
| 1 Emissionsanalysen..... | 5 |
| 1.1 Probe A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen..... | 6 |
| 1.2 Probe A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen | 10 |
| Anhang | 13 |
| I Probenahmebegleitblatt..... | 13 |
| II Begriffsdefinitionen | 14 |
| III Liste der kalibrierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)..... | 16 |
| IV Erläuterung zur Emissionsanalyse | 18 |
| V Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER..... | 19 |

Übersicht der Proben

| eco-Proben-nummer | Probenbezeichnung | Zustand der Probe bei Anlieferung | Probenart |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| A002 | EGO SMP 818 | ohne Beanstandung | Hybriddichtstoff |



A002: EGO SMP 818

Gutachterliche Bewertung[#]

Das Produkt **EGO SMP 818** wurde im Auftrag der **EGO Dichtstoffwerke GmbH & Co. Betr. KG** einer Produktprüfung unterzogen.

Bewertungsgrundlage sind die Prüfkriterien „GEV - Einstufungskriterien / Anforderungen an emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte und Vergabe des EMICODE“ (Stand: 22.05.2019) der Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V. (GEV).

Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt bewertet.

| Prüfparameter | Ergebnis | Anforderung | Anforderung erfüllt [ja/nein] |
|---|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Emissionsanalysen | | | |
| Messzeitpunkt: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung | | | |
| K1A und 1B-Stoffe (gem. EU-Einstufung und TRGS 905, Summe) | < 1 µg/m ³ | ≤ 10 µg/m ³ | ja |
| Formaldehyd | < 2 µg/m ³ | ≤ 50 µg/m ³ | ja |
| Acetaldehyd | < 2 µg/m ³ | ≤ 50 µg/m ³ | ja |
| Acetaldehyd und Formaldehyd (Summe) | < 0,002 ppm | ≤ 0,05 ppm ¹⁾ | ja |
| Gesamtkonzentration flüchtiger organischer Stoffe ohne Berücksichtigung der Essigsäure (TVOC _{DIN EN 16516}) ^{2) 5)} | 170 µg/m ³ | ≤ 750 µg/m ^{3 3)} | ja, EC 1 PLUS |
| Messzeitpunkt: 28 Tage nach Prüfkammerbeladung | | | |
| K1A und 1B-Stoffe (gem. EU-Einstufung und TRGS 905, Summe) | < 1 µg/m ³ | ≤ 1 µg/m ³ | ja |
| Gesamtkonzentration flüchtiger organischer Stoffe ohne Berücksichtigung der Essigsäure (TVOC _{DIN EN 16516}) ^{2) 5)} | < 5 µg/m ³ | ≤ 60 µg/m ^{3 3)} | ja, EC 1 PLUS |
| Gesamtkonzentration schwerflüchtiger organischer Stoffe (TSVOC _{DIN EN 16516}) ²⁾ | < 5 µg/m ³ | ≤ 40 µg/m ^{3 3)} | ja, EC 1 PLUS |
| Summe VOC ohne NIK | < 5 µg/m ³ | ≤ 40 µg/m ^{3 4)} | ja |
| R-Wert | 0,0 | ≤ 1 ⁴⁾ | ja |

¹⁾ 1 ppm Formaldehyd \cong 1250 µg/m³ Formaldehyd; 1 ppm Acetaldehyd \cong 1820 µg/m³ Acetaldehyd

²⁾ für TVOC und TSVOC werden nur Substanzen \geq 5 µg/m³ berücksichtigt

³⁾ Anforderungswert für Emissionsklasse EMICODE EC 1 PLUS

⁴⁾ zusätzlicher Anforderungswert für Emissionsklasse EMICODE EC 1 PLUS

⁵⁾ In der Bewertung für den EMICODE findet Essigsäure keine Berücksichtigung

Zusammenfassende Bewertung

Das Produkt **EGO SMP 818** erfüllt die Anforderungen der **Emissionsklasse EMICODE EC 1 PLUS**.

Köln, 17.07.2019

A handwritten signature in black ink, reading 'M.-A. Dobaj'. The signature is fluid and cursive, with a long, sweeping underline that extends to the right.

Marc-Anton Dobaj, M.Sc. Crystalline Materials
(Projektleiter)

Laborbericht

1 Emissionsanalysen

Prüfmethode

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

A002, Prüfstückherstellung

| | |
|--|---|
| Datum: | 14.06.2019 |
| Vorbehandlung / Prüfstückherstellung: | In Aluminiumschiene gegeben; mit Spachtel glatt abziehen; Tiefe: 3 mm; Breite: 10 mm; Prüfkörper unmittelbar nach der Herstellung in die Prüfkammer überführt |
| Abklebung der Rückseite: | entfällt |
| Abklebung der Kanten: | ja, 100 % |
| Verhältnis offener Kanten zur Oberfläche: | entfällt |
| Beladung: | bezogen auf die Fläche |
| Abmessungen: | 8,75 cm x 1 cm [Tiefe: 3 mm] |

A002, Prüfkammerbedingungen nach DIN ISO 16000-9

| | |
|---------------------------|---|
| Kammervolumen: | 0,125 m ³ |
| Temperatur: | 23°C ± 1°C |
| Relative Luftfeuchte: | 50 % ± 1 % |
| Luftdruck: | normal |
| Luft: | gereinigt |
| Luftwechselrate: | 0,5 h ⁻¹ |
| Anströmgeschwindigkeit: | 0,3 m/s |
| Beladung: | 0,007 m ³ /m ³ |
| Spez. Luftdurchflussrate: | 71,4 m ³ /(m ² · h) |
| Luftprobenahme: | 3 Tage nach Prüfkammerbeladung 28 Tage nach Prüfkammerbeladung |

Analytik

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

Probe A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Probe: A002: EGO SMP 818

| Nr. | Substanz | CAS Nr. | RT [min] | Konzentration+ | Toluol- äquivalent | KMR Einstufung++ | NIK AgBB 2018 [µg/m³] | R-Wert |
|-----------|--|-----------|-------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------|
| | | | | Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³] | Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³] | | | |
| 2 | Aliphatische Kohlenwasserstoffe (n-, iso- und cyclo-) | | | | | | | |
| 2-2 | n-Hexan | 110-54-3 | 5,28 | 4 | | Repr. 2 | 4300 | 0,00 |
| 2-3 | Cyclohexan | 110-82-7 | 6,44 | 1 | | | 6000 | 0,00 |
| 2-4 | Methylcyclohexan | 108-87-2 | 7,57 | 1 | | | 8100 | 0,00 |
| 2-10.2 | n-Decan | 124-18-5 | 13,31 | 1 | | | 6000 | 0,00 |
| 2-10.3 | n-Undecan | 1120-21-4 | 15,47 | 3 | | | 6000 | 0,00 |
| 4 | Aliphatische mono Alkohole (n-, iso- und cyclo-) und Dialkohole | | | | | | | |
| 4-13.2 | 1-Nonanol | 143-08-8 | 16,92 | 9 | 7 | | 500 | 0,02 |
| 6 | Glykole, Glykoether, Glykolester | | | | | | | |
| 6-1 | Propylenglykol | 57-55-6 | 7,39 | 12 | 5 | | 2100 | 0,01 |
| 6-4 | Diethylenglykol | 111-46-6 | 12,46 | 95 | 35 | | 5700 | 0,02 |
| 7 | Aldehyde | | | | | | | |
| 7-7 | Nonanal | 124-19-6 | 15,47 | 8 | 7 | | 900 | 0,01 |
| 8 | Ketone | | | | | | | |
| 8-10 | Aceton | 67-64-1 | | 5 | | | 1200 | 0,00 |
| 9 | Säuren | | | | | | | |
| 9-1 | Essigsäure | 64-19-7 | 4,81 | 6 | | | 1200 | 0,01 |
| 12 | Andere | | | | | | | |
| 12-3 | N-Methyl-2-pyrrolidon | 872-50-4 | 14,31 | 2 | | Repr. 1B | 1800 | 0,00 |

| Nr. | Substanz | CAS Nr. | RT | Konzentration+ | Toluol- äquivalent | KMR | NIK | R-Wert |
|------|---|----------|---------------|---|---|--------------|-----------------------------------|--------|
| | | | [min] | Substanzen ≥ 1 µg/m ³ [µg/m ³] | Substanzen ≥ 5 µg/m ³ [µg/m ³] | Einstufung++ | AgBB 2018 [µg/m ³] | |
| 13 | Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste | | | | | | | |
| | Hexamethylcyclotrisiloxan (D3) | 541-05-9 | 8,87 | 3 | | | | |
| | m/z 79* | | 4,50 | 1 | | | | |
| 4-17 | andere C6 - C13 gesättigte iso- Alkohole* | -- | 15,0- 16,8 | 120 | 120 | | 300 | 0,40 |
| | Ester m/z 74 87* | | 20,45 | 4 | | | | |
| | m/z 67 81* | | 20,81 | 3 | | | | |
| | Phosphorsäureester m/z 99* | | 23,85 | 3 | | | | |
| 2-11 | Andere gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe ab 17 bis C22* | -- | 32,28 | 25 | 25 | | 1000 | 0,03 |

+ 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 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe) | 2 | 140 |
| K 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe) | < 1 | < 71,43 |

| TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|---|------------------------------------|--------------------|
| Summe VOC gemäß DIN EN 16516 | 170 | 12000 |
| Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt | 280 | 20000 |
| Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label | 300 | 21000 |
| Summe VOC gemäß ISO 16000-6 | 230 | 16000 |

| TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| Summe SVOC gemäß DIN EN 16516 | 25 | 1800 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt | < 5 | < 357,15 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label | < 1 | < 71,43 |
| Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt | 25 | 1800 |

| TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO | 5 | 360 |
| Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label | 6 | 430 |

*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 3 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|------------------------------------|--------------------|
| VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe) | < 5 | < 357,15 |
| VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe) | 13 | 930 |
| KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe) | 4 | 290 |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| Bicyclische Terpene (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe) | 4 | 290 |
| C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe) | 8 | 570 |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| Kresole (Summe) | < 1 | < 71,43 |

| Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe | R-Wert |
|---|--------|
| R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label | 0,49 |
| R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt | 0,48 |
| R-Wert gemäß Belgischer VO | 0,08 |
| R-Wert gemäß AFSSET | 0,37 |

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 (C₁-C₅), 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

Probe A002, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Probe: A002: EGO SMP 818

| Nr. | Substanz | CAS Nr. | RT | Konzentration+ | Toluol- äquivalent | KMR | NIK | R-Wert |
|-----------|--|----------|-------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|----------------------|--------|
| | | | [min] | Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³] | Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³] | Einstufung++ | AgBB 2018 [µg/m³] | |
| 8 | Ketone | | | | | | | |
| 8-10 | Aceton | 67-64-1 | | 2 | | | 1200 | 0,00 |
| 9 | Säuren | | | | | | | |
| 9-1 | Essigsäure | 64-19-7 | 4,81 | 7 | | | 1200 | 0,01 |
| 9-2 | Propionsäure | 79-09-4 | 6,19 | 1 | | | 1500 | 0,00 |
| 13 | Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste | | | | | | | |
| | Hexamethylcyclotrisiloxan (D3) | 541-05-9 | 8,88 | 2 | | | | |
| | Phosphorsäureester m/z 99* | | 23,85 | 3 | | | | |

+ 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 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|-------------------------------------|--------------------|
| KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) 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 | < 71,43 |
| K 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe) | < 1 | < 71,43 |

| TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen | Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|---|-------------------------------------|--------------------|
| Summe VOC gemäß DIN EN 16516 | < 5 | < 357,15 |
| Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt | 7 | 500 |
| Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label | 13 | 930 |
| Summe VOC gemäß ISO 16000-6 | 16 | 1100 |

| TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|-------------------------------------|--------------------|
| Summe SVOC gemäß DIN EN 16516 | < 5 | < 357,15 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt | < 5 | < 357,15 |
| Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label | < 1 | < 71,43 |
| Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt | < 5 | < 357,15 |

| TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen | Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|-------------------------------------|--------------------|
| Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO | < 5 | < 357,15 |
| Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label | 2 | 140 |

*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 28 Tagen [µg/m³] | SERa [µg/(m² · h)] |
|--|-------------------------------------|--------------------|
| VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe) | < 5 | < 357,15 |
| VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe) | 5 | 360 |
| KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| Bicyclische Terpene (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe) | < 2 | < 142,86 |
| C9 - C15 Alkylbenzole (Summe) | < 1 | < 71,43 |
| Kresole (Summe) | < 1 | < 71,43 |

| Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe | R-Wert |
|---|--------|
| R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label | 0,01 |
| 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 (C₁-C₅), 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

Köln, 17.07.2019

Michael Stein, Dipl.-Chem.
 (Laborleiter)



Anhang

I Probenahmebegleitblatt



eco-INSTITUT Germany GmbH

Probenahmebegleitblatt*

Projektnummer
eco-INSTITUT /
wird vom Labor
ausgefüllt

54319-002

| | | | |
|---|--|---|---|
| Prüflabor | eco-INSTITUT Germany GmbH Schanzenstr. 6-20, D-51063 Köln Tel. +49 (0)221 - 931245-0 Fax +49 (0)221 - 931245-33 | Probenehmer | Petra Goldmann (Name, Firma, Telefon) EGO Dichtstoffwerke GmbH & Co. Betriebs KG +498821956966 |
| Name des Herstellers / Händlers am Probenahmeort | EGO Dichtstoffwerke GmbH & Co. Betriebs KG Kaltenbrunn 27 82467 Garmisch-Partenkirchen (Adresse / Stempel) | Auftraggeber/ Rechnungsempfänger | (falls abweichend vom Herstellernamen) |

| | | | |
|---|-------------|--|------------------|
| Produktname | EGO SMP 818 | Probearart (z.B. Holzwerkstoff, Bodenbelag) | Hybriddichtstoff |
| Modell / Programm/ Serie Artikel-Nr. | | Chargen-Nr. | |
| | | Produktionsdatum der Charge | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| Probe wird gezogen ... | <input type="checkbox"/> aus der laufenden Produktion <input checked="" type="checkbox"/> aus Lagerbeständen | Datum der Probenahme Uhrzeit | 21.05.19 |
| Wo wurde das Produkt vor Probenahme gelagert? | <input type="checkbox"/> Fertigung <input checked="" type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Sonstiges Lagerort: Lager Kaltenbrunn | Wie wurde das Produkt vor Probenahme gelagert? | <input type="checkbox"/> offen <input checked="" type="checkbox"/> verpackt Verpackungsmaterial: Mischkessel, anschließend Alu-Schlauchbeutel |

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

| | |
|---|---|
| Bestätigung Hiermit bestätigt der Unterzeichner die Richtigkeit der oben gemachten Angaben. Die Probe wurde eigenhändig gemäß Probenahmeanleitung ausgewählt, gezogen und verpackt. | EGO DICHTSTOFFWERKE GMBH & CO. BETRIEBS KG Kaltenbrunn 27 82467 Garmisch-Partenkirchen |
| Datum: 22.5.19 | Unterschrift (Stempel): |

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

| | |
|---|--|
| Beauftragung (Bitte Angebotsnummer eintragen bzw. falls nicht vorhanden, Untersuchungsziel angeben) | Emissionstest, Gutachten nach AgBB, EMICODE und franz. VOC |
|---|--|

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 / Raiffeisenbank Frechen-Hürth, IBAN: DE60370623651701900010, BIC: GENODE33FHH

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Prüflabor



II Begriffsdefinitionen

| | |
|--|--|
| VOC (flüchtige organische Verbindungen) | Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich C_6 (n-Hexan) bis C_{16} (n-Hexadecan) |
| TVOC | Summe flüchtige organische Verbindungen |
| TVOC gemäß DIN EN 16516 | Summe aller VOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich C_6 bis C_{16} als Toluoläquivalent |
| TVOC gemäß AgBB/DIBt | Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VOC und SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK und nicht kalibrierten VOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent |
| TVOC gemäß eco-INSTITUT-Label | Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, SVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK und nicht kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent |
| TVOC gemäß ISO 16000-6 | Gesamtfläche des Chromatogramms im Retentionsbereich $\text{C}_6 - \text{C}_{16}$ 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 C_6 bis C_{16} |
| TVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label | Summe aller Stoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK im Retentionsbereich C_6 bis C_{16} |
| KMR (kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische VOC, VVOC und SVOC) | Alle Einzelstoffe mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B IARC: Group 1 und 2A DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2 |
| VVOC (leichtflüchtige organische Verbindungen) | Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $< \text{C}_6$ |
| TVVOC | Summe leichtflüchtiger organischen Verbindungen |
| TVVOC gemäß AgBB/DIBt und belgischer Verordnung | Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK |
| TVVOC gemäß eco-INSTITUT-Label | Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK |
| SVOC (schwerflüchtige organische Verbindungen) | Alle Einzelstoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $> \text{C}_{16}$ (n-Hexadecan) bis C_{22} (Docosan) |
| TSVOC | Summe schwerflüchtige organische Verbindungen |
| TSVOC gemäß DIN EN 16516 | Summe aller SVOC im Retentionsbereich C_{16} bis C_{22} als Toluoläquivalent |
| TSVOC ohne NIK gemäß AgBB/DIBt | Summe aller SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK |
| TSVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label | Summe aller SVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK |
| TSVOC mit NIK gemäß AgBB/DIBt | Summe aller substanzspezifisch kalibrierten SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK |
| SER | Spezifische Emissionsrate (siehe 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. (Chemical Abstracts Service) | Internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe Für jeden registrierten chemischen Stoff existiert eine eindeutige Nummer. |
| Toluoläquivalent | Konzentration des in der Prüfkammerluft nachgewiesenen Stoffes, für den die Quantifizierung in Bezug auf Toluol erfolgte. |

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-Phenyldecan²
1-Phenylundecan²
4-Phenylcyclohexen
Styrol
β-Methylstyrol
Phenylacetylen
2-Phenylpropen
Vinyltoluol
Naphthalin
Inden
Benzol
1-Methylnaphthalin
2-Methylnaphthalin
1,4-Dimethylnaphthalin

Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe

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

Terpene

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

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

Aliphatische Alkohole und Ether

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

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^{1,3}
3-Methyl-1-butanal
Pentanal³
Hexanal
Heptanal
2-Ethylhexanal
Octanal
Nonanal
Decanal
2-Butenal³
2-Pentenal³
2-Hexenal
2-Heptenal
2-Octenal
2-Nonenal
2-Decenal
2-Undecenal
Furfural
Ethandial (Glyoxal)^{1,3}
Glutaraldehyd
Benzaldehyd
Acetaldehyd^{1,3}
Formaldehyd^{1,3}
Propanal^{1,3}
Propenal^{1,3}
Isobutanal³

Ketone

Ethylmethylketon³
3-Methyl-2-butanon
Methylisobutylketon
Cyclopentanon
Cyclohexanon
Aceton^{1,3}
2-Methylcyclopentanon
2-Methylcyclohexanon
Acetophenon

Dipropylenglykol

1-Hydroxyacetone
2-Heptanon

Säuren

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

Ester und Lactone

Methylacetat¹
Ethylacetat¹
Vinylacetat¹
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
Diethylphthalat²
Dipropylphthalat²
Dibutylphthalat²
Diisobutylphthalat²
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 m³ Prüfkammerluft bzw. 2 µg/m³ für DNPH-derivatisierte Stoffe vorgenommen.

Qualitätssicherung

Die eco-INSTITUT Germany GmbH ist mit flexiblem Geltungsbereich gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung umfasst die analytische Bestimmung sämtlicher flüchtiger organischer Verbindungen einschließlich 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 ²) | bezieht die Emission auf die Fläche |
| v = Volumeneinheit (m ³) | bezieht die Emission auf das Volumen |
| u = Stückerinheit (unit = Stück) | bezieht die Emission auf die komplette Einheit |

Daraus resultieren die verschiedenen Dimensionen für die SER:

| | | |
|-------------------|------------------|---------------------------|
| längenspezifisch | SER _l | in µg/(m·h) |
| flächenspezifisch | SER _a | in µg/(m ² ·h) |
| volumenspezifisch | SER _v | in µg/(m ³ ·h) |
| stückspezifisch | SER _u | in µg/(u·h) |

Die SER stellt somit eine produktspezifische Rate dar, die die Masse der flüchtigen organischen Verbindung beschreibt, die von dem Produkt pro Zeiteinheit zu einem bestimmten Zeitpunkt nach Beginn der Prüfung emittiert wird.

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

- q spezifische Luftdurchflussrate (Quotient aus Luftwechselrate und Beladung)
- c Konzentration der gemessenen Substanz(en)

Das Ergebnis kann anstelle von Mikrogramm (µg) auch in Milligramm (mg) angegeben werden, wobei 1 mg = 1000 µg.