

eco-INSTITUT-Label

Prüfhandbuch: Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft aus Bauprodukten und Möbeln

(Stand: Dezember 2018)

Inhalt

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------------------|---|
| 1 | Vorbemerkung..... | 1 |
| 2 | Allgemeine Prüfkammerbedingungen..... | 2 |
| 3 | Analytik..... | 3 |
| 4 | Prüfkörperherstellung und produktspezifische Prüfkammerbedingungen..... | 4 |
| 4.1 | Dämmstoffe aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen..... | 5 |
| 4.2 | Produkte in Plattenformat..... | 5 |
| 4.3 | Produkte in Dielenformat mit Nut und Federverbindung..... | 5 |
| 4.4 | Elastische Bodenbeläge im Rollenformat..... | 5 |
| 4.5 | Produkte in Rollenformat ohne elastische Bodenbeläge..... | 6 |
| 4.6 | Farben, Beschichtungen und Verlegewerkstoffe..... | 6 |
| 4.7 | Fugendichtstoffe..... | 6 |
| 4.8 | Mauersteine..... | 6 |
| 4.9 | Türen..... | 6 |
| 4.10 | Möbel, Matratzen und Federrahmen..... | 7 |

1 Vorbemerkung

Das vorliegende Handbuch reguliert die einheitliche Vorgehensweise bei der Untersuchung von Emissionen aus Bauprodukten und Möbeln in Prüfkammern im Rahmen der eco-INSTITUT-Label-Zertifizierung. Die Analysen erfolgen im Labor der eco-INSTITUT Germany GmbH, das sowohl für die Prüfkammeruntersuchungen als auch für die nachfolgende Analytik gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert ist.

Die Vorgaben zur Probenahme sind der Probenahmeanleitung zu entnehmen. Spätestens 8 Wochen nach Erlangung der Handelsfähigkeit muss mit der Prüfung begonnen werden. Die Lagerung erfolgt zwischenzeitlich in geeigneter emissionsarmer Verpackung unter normalen klimatischen Raumbedingungen.

2 Allgemeine Prüfkammerbedingungen

Die Messung der flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt in der Prüfkammer in Anlehnung an praxisnahe Bedingungen. Je nach Art des Prüfstückes werden standardisierte Prüfbedingungen festgelegt. Alle Emissionsmessungen werden gemäß DIN EN 16516 inkl. DIN EN ISO 16000-9, DIN ISO 16000-6 und -3 durchgeführt.^[1]

Prüfkammerbedingungen gemäß DIN EN ISO 16000-9:

| | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| Kammervolumen: | produktspezifisch (≥ 125 L) |
| Temperatur: | $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ |
| Relative Luftfeuchte: | $50\% \pm 5\%$ |
| Luftdruck: | normal |
| Luft: | gereinigt |
| Luftwechselrate: | produktspezifisch |
| Anströmgeschwindigkeit: | 0,1 – 0,3 m/s |
| Beladung: | produktspezifisch |
| Luftprobenahme: | 3 und 28 (7) Tage, ggf. 24 Stunden nach Prüfkammerbeladung |

Während der kontinuierlich laufenden Prüfung werden nach 3 und 28 Tagen (sowie ggf. nach 24 Stunden für die Bestimmung der monomeren Isocyanaten) Luftproben aus der Prüfkammer entnommen. Eine vorzeitige Beendigung der Prüfung ist möglich, wenn nach 7 Tagen 50 % der jeweiligen 28-Tage-Grenzwerte eingehalten werden und im Vergleich zur Messung nach 3 Tagen kein signifikanter Konzentrationsanstieg einzelner Substanzen festzustellen ist. Ca. 5 L Prüfkammerluft werden mit einem Volumenstrom von 100 mL/min auf Tenax und ca. 100 L mit einem Volumenstrom von 0,8-1 L/min auf DNPH (Dinitrophenylhydrazin) gezogen. Für die Messung der Isocyanat-Konzentrationen werden ca. 100-150 L Luft mit einem Volumenstrom von 0,5-1 L/min mit Hilfe eines mit einem Derivatisierungs-Reagenz imprägnierten Sammlers entnommen. Die Bestimmung der Ammoniak-Konzentration erfolgt durch Adsorption der Prüfkammerluft in schwefelsaurer Lösung. Für die Messung der Nitrosaminkonzentration werden 200 L Luft mit einem Volumenstrom von 1,6 L/min durch ein Sorptionsröhrchen gezogen.

3 Analytik

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 5 % Phenyl-/95 % Methyl-Polysiloxan-Kapillarsäule.

Die mit DNPH derivatisierten Stoffe für die Bestimmung von Formaldehyd und anderen kurzkettigen Carbonylverbindungen (C1 - C6) werden über eine Hochleistungs-Flüssig-Chromatographie analysiert.

Einzelstofflich werden mehr als 200 Verbindungen, darunter die Stoffe, die in der NIK-Liste des AgBB aufgeführt sind, bestimmt und quantifiziert: flüchtige organische Verbindungen (C6 - C16), schwerflüchtige organische Verbindungen (C16 - C22) und – soweit mit diesem Verfahren darstellbar – auch sehr flüchtige organische Verbindungen (kleiner C6).

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 pro m³ für DNPH-derivatisierte Stoffe vorgenommen.

Die derivatisierten Isocyanate werden durch Extraktion des Sammlers mit Acetonitril im Ultraschallbad desorbiert und anschließend mittels HPLC und UV-Detektion analysiert (Bestimmungsgrenze: 1 µg/m³).

Die Ermittlung der Ammoniak-Konzentration erfolgt über UV/VIS-spektroskopische Bestimmung der durch Berthelot-Reaktion gebildeten Indophenol-Konzentration (Bestimmungsgrenze: 15 µg/m³).

Die adsorbierten N-Nitrosamine werden nach Elution mit einem Dichlormethan/Methanol-Gemisch gaschromatographisch mit Hilfe eines TEA-Detektors (Thermal Energy Analyser) analysiert (Bestimmungsgrenze: 50 ng/m³).

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 Analyzesystems wird bei jeder Auswertung ein Standard analysiert, dessen Zusammensetzungen auf den Vorgaben der Norm DIN EN 16516 basiert. Die Stabilität der analytischen Systeme wird mittels Kontrollkarten über einen Teststandard dokumentiert.

In Ringversuchen, die mindestens einmal jährlich durchgeführt werden, wird die Leistungsfähigkeit des Labors durch Vergleich von Ergebnissen identischer Proben mit anderen Laboren überprüft.

Vor dem Einbringen des Prüfstücks in die Prüfkammer erfolgt eine Blindwertkontrolle auf eventuell bereits vorhandene flüchtige organische Verbindungen.

4 Prüfkörperherstellung und produktspezifische Prüfkammerbedingungen

Die Beladung der Prüfkammer mit dem Prüfstück orientiert sich am maximal möglichen Einbauszenario des zu zertifizierenden Produktes und basiert auf den Beladungsfaktoren der DIN EN 16516:^[1]

| Szenario | Beispiele | Beladungsfaktor L ¹ | Luftwechsel n ¹ | spezifische Luftdurchflussrate Q (n/L) |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| Wand | Wandspachtel, Wandpaneele, Mauersteine | 1 m ² /m ³ | 0,5/h | 0,5 m ³ /(m ² ·h) |
| Boden oder Decke | Parkett, Bodenbelagsklebstoff, Trittschalldämmung, Bodenspachtel | 0,4 m ² /m ³ | 0,5/h | 1,25 m ³ /(m ² ·h) |
| Kleine Flächen | Tür, Fenster, Küchenarbeitsplatte, Mauermörtel | 0,05 m ² /m ³ | 0,5/h | 10 m ³ /(m ² ·h) |
| Kleinste Flächen / Fugen | Fugendichtstoffe | 0,007 m ² /m ³ | 0,5/h | 71,4 m ³ /(m ² ·h) |
| Kastenmöbel | Oberflächenbeschichtungsmittel für Möbel | 0,5 - 1 m ² /m ³ | 0,5/h - 1/h | 1 m ³ /(m ² ·h) |
| Matratzen | Latexmatratzen, Kaltschaummatratzen | 0,65 m ² /m ³ | 0,5/h | 0,77 m ³ /(m ² ·h) |
| Federrahmen | | 0,067 Stück/m ³ Bestandteilprüfung, stückspezifisch (Szenario: 2 in 30 m ³) | 0,5/h | 7,5 m ³ /(Stück·h) |
| Polstermöbel / Bürostühle | Sessel, Bürostuhl | Ganzkörperprüfung: 1 - 20 m ³ ; Bauteilprüfung: 250 L | 0,5/h-2/h | 4 m ³ /(Stück·h) (ideal) oder niedriger |
| Polsterleder | | 0,33 - 0,66 m ² /m ³ | 0,5/h -1/h | 1,5 m ³ /(m ² ·h) |
| Polsterstoffe | | 0,33 - 0,66 m ² /m ³ | 0,5/h -1/h | 1,5 m ³ /(m ² ·h) |

Ist ein Produkt nicht eindeutig in o.g. Kategorien einzuordnen erfolgt die Einstufung, soweit nicht anders vorgegeben, in die nächstliegende realitätsnahe Beladungsklasse. Wird ein Produkt an mehr als einer Fläche verarbeitet (z.B. Farben), erfolgt die Summierung der Beladungsflächen (z.B. Decken und Wandflächen = 1,4 m²/m³ oder Decken, Boden und Wandflächen = 1,8 m²/m³). Soweit nicht anders unten spezifiziert wird immer nur die raumseitige Oberfläche betrachtet und die Rückseite verschlossen. Kanten werden zu 100 % oder gemäß den unten spezifizierten Vorgaben verschlossen.

¹ Bei abweichender Beladung wird der Luftwechsel angepasst, sodass für das jeweilige Szenario die Vorgabe zur spezifischen Luftdurchflussrate eingehalten wird.

4.1 Dämmstoffe aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen

Plattenförmige Dämmstoffe bzw. Dämmstoffmatten werden auf Prüfstückgröße zugeschnitten. Das Prüfstück wird in der Prüfkammer auf einem Gestell mit offenen Kanten angeordnet. Alle Seiten des Prüfstückes werden zur Berechnung der Beladung herangezogen.

Sofern Dämmstoff-Platten oder -Matten unterschiedlicher Dicke und/oder Gewicht zertifiziert werden sollen, wird jeweils eine Platte/Matte mittlerer Dicke/Gewichts verwendet.

Schütt- und Einblasdämmstoffe werden in einem Gitternetzwürfel lose eingestreut und auf dem Boden der Prüfkammer angeordnet. 5 Seiten des Netzwürfels werden zur Berechnung der Beladung herangezogen. Das Material wird soweit verdichtet, dass sich die vom Hersteller vorgegebene Einblasrohddichte für freiliegendes Aufblasen einstellt (soweit vom Hersteller nicht eindeutig vorgegeben, für Zellulosefasern: 35 kg/m³, für Einblasholzfasern: 25 kg/m³). Eine Prüfung gemäß Vergabegrundlagen zum Blauen Engel UZ 132 vom Oktober 2010 wird anerkannt.

Die Produkte werden mit einer Beladung von 0,4 m²/m³ für Boden-, Decken- und Dachanwendungen oder 1,0 m²/m³ für Wände geprüft. Bei Anwendung an mehreren Flächen wird als höchste Beladung 1,0 m²/m³ gewählt.

Dämmstoff-Klebstoffe werden gemäß Kapitel 4.6 angesetzt und mit einer Beladung von 0,4 bzw. 1,0 m²/m³, je nach bestimmungsgemäßem Gebrauch, geprüft.

4.2 Produkte in Plattenformat

(z.B. Gipsfaserplatten, Spanplatten)

Die Platten werden auf Prüfstückgröße zugeschnitten. Die Rückseite wird verschlossen. Das Verhältnis der Länge offener (nicht abgedichteter) Kanten U bezogen auf die Oberfläche A beträgt $U/A = 1,5 \text{ m/m}^2$.^[2]

Die Produkte werden mit einer Beladung von 1,0 m²/m³ in der Prüfkammer geprüft.

4.3 Produkte in Dielenformat mit Nut und Federverbindung

(z.B. Parkett, Paneele)

Dielen werden zusammengesteckt und das Prüfstück in passender Größe so ausgeschnitten, dass ein Fugenanteil von 2,5 m/m² entsteht.^[3] Kante und Rückseite werden zu 100 % verschlossen. Kantenemissionen werden durch die Fugen erfasst.

4.4 Elastische Bodenbeläge im Rollenformat

(z.B. Linoleum)

Die Rückseite wird verschlossen. Das Verhältnis der Länge offener (nicht abgedichteter) Kanten U bezogen auf die Oberfläche A muss $U/A = 1,2 \text{ m/m}^2$ betragen.^[3]

4.5 Produkte in Rollenformat ohne elastische Bodenbeläge

(z.B. textile Bodenbeläge)

Die Rückseite wird verschlossen. Die Kanten bleiben offen.

4.6 Farben, Beschichtungen und Verlegewerkstoffe

(z.B. Innenwandfarben, Parkettöl, Kleber, Putze, Mörtel, Spachtel)

Die Produkte werden gemäß TDB des Herstellers angesetzt und mit den Maximalauftragsmengen und Maximaldicken auf Glas aufgebracht. Empfehlungen des Herstellers zum Trägermaterial werden nur berücksichtigt sofern Glas als Träger aufgrund von Benetzungsproblemen nicht geeignet ist.

Die Mindestauftragsmenge ist gemäß EN 16402 vorgegeben.^[4] Bei mehrschichtigen Aufbauten werden die kürzesten Zwischentrocknungszeiten gemäß TDB des Herstellers berücksichtigt. Unverzüglich nach dem Auftragen der Schlusschicht muss der Probenkörper in die Vorkonditionierungskammer gebracht werden. Die Vorkonditionierung erfolgt gemäß Herstellerangaben (z.B. gemäß den Angaben zur Begehrefe bzw. Belegreife). Die Vorkonditionierungshöchstdauer darf die produktspezifische Vorgabe der EN 16402 nicht überschreiten.

Wandfarben für den Innenbereich werden immer gemäß EN 16402 3 Tage vorkonditioniert.

Kleber werden, soweit technisch machbar, bis zu einer Auftragsmenge von 500 g/m² mit einem Zahnpachtel TKB B 1 aufgebracht, bei einer Auftragsmenge von 500 bis 1.100 g/m² mit TKB B3 und über 1.100 g/m² mit einem Zahnpachtel TKB B 12. Nach der Fertigstellung des Prüfstücks wird dieses 72 Stunden vorkonditioniert.^[3]

Putze und Mörtel werden gemäß TDB des Herstellers angesetzt und mit den Maximaldicken auf Glas aufgebracht. Die Mindestauftragsdicke ist 3 mm.

4.7 Fugendichtstoffe

Fugendichtstoffe werden in eine 10 mm breite und 3 mm tiefe Aluminiumform eingebracht, glattgestrichen und direkt in die Prüfkammer überführt. Eine Vorkonditionierung findet nicht statt.

4.8 Mauersteine

Die Kanten und ggf. die Rückseite werden verschlossen.

4.9 Türen

Schnittkanten werden verschlossen. Die Zarge wird entweder zusätzlich (längenanteilig, Szenario: 1 Zarge in 30 m³) in die Prüfkammer (≥ 1 m³) eingebracht (mit verschlossenen Schnittkanten) oder separat geprüft (bei separater Zertifizierung).

4.10 Möbel, Matratzen und Federrahmen

Möbel, Matratzen und Federrahmen können mit Ganzkörper-, Bestandteil- oder Bauteilprüfungen bewertet werden.

- Ganzkörperprüfung: Das vollständige Produkt wird in eine Prüfkammer gebracht.
- Bestandteilprüfung: Bestandteile des Produktes werden entnommen und in Relation zum Anteil im Produkt in einer Prüfkammer zusammen getestet (z.B. Matratzenkern incl. Bezug oder Teile der Federrahmen)
- Bauteilprüfungen: Einzelbestandteile des Produktes werden getrennt voneinander in unterschiedlichen Prüfkammern getestet (z.B. unterschiedliche Möbelfronten)

Die Untersuchung von Möbeln ist in offenem Zustand durchzuführen.

Bei der Berechnung der Emissionsfläche sind die beidseitigen Oberflächen und die Schmalflächen (ohne nachträglich in Folge von Prüfkörperzuschnitten versiegelte Flächen) einzubeziehen.

5 Literaturhinweise

[1] DIN EN 16516, Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft

[2] EN 717-1, Holzwerkstoffe — Bestimmung der Formaldehydabgabe — Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

[3] DIBt-Laborhandbuch, Prüf- und Messverfahren für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten, Stand: 13.02.2015

[4] DIN EN 16402, Beschichtungsstoffe - Bestimmung der Emissionen regulierter gefährlicher Stoffe von Beschichtungen in die Innenraumluft - Probenahme, Probenvorbereitung und Prüfung