

BERICHT

Auftrags-Nr.: <i>Contract no.</i>	1317/2014/2 - HC	05.08.2015 HAE/KA
Auftraggeber: <i>Customer</i>	Noritec Holzindustrie GmbH Feistritz 1 9751 Sachsenburg	
Auftragsgegenstand: <i>Subject</i>	VOC- Messung in Anlehnung an AgBB	
Auftragsdatum: <i>Date of contract</i>	07.07.2014	
Probeneingangsdatum: <i>Date of sample delivery</i>	13.02.2015	
Leistungsdatum/ Leistungszeitraum: <i>Date/Period of service</i>	24.02.2015 - 19.03.2015	
Geltungsdauer: <i>Period of validity</i>	--	
Textseiten: <i>Pages</i>	7	
Beilagen: <i>Enclosures</i>	--	

1. Auftrag

Der Auftrag für die VOC-Messung von Brettsperrholzproben (28 cm stark) der Firma Noritec, in Anlehnung an das AgBB- Bewertungsschema für die gesundheitliche Bewertung von flüchtigen organischen Verbindungen, ging am 07.07.2014 bei der Holzforschung Austria ein.

Kontaktperson: Herr DI Georg Jeitler

2. Zugrundeliegende Regelwerke

DIN ISO 16000-6 (2011): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf TENAX TA[®], thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS/FID

ÖNORM EN ISO 16000-9 (2006): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissionsprüfkammer-Verfahren

ÖNORM EN ISO 16000-11 (2006 + Cor 1:2007): Innenluftverunreinigungen - Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke

Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) – Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten: Stand 2012; Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten

3. Probenmaterial

Am 13.02.2015 wurde der Probenkörper luftdicht verpackt bei der Holzforschung Austria angeliefert.

4. Versuchsdurchführung

Die Probe wurde unmittelbar nach dem Auspacken aus der luftdichten Verpackung mit Aluminiumklebeband kaschiert und anschließend in die Emissionsprüfkammer eingebaut.

4.1. Prüfkammerbedingungen

Tabelle 1: Prüfkammerbedingungen

Parameter	Wert	Einheit	Toleranz
Temperatur	23	°C	± 1
Relative Luftfeuchte	50	%	± 3
Luftwechselrate	0,5	h ⁻¹	± 0,015
Raumbeladung	0,5	m ² /m ³	
Flächenspezifische Luftdurchflussrate	1	m ³ /hm ²	
Kammervolumen	0,225	m ³	

Die Kammerbedingungen wurden über den gesamten Prüfzeitraum eingehalten.

4.2. Analyse der flüchtigen organischen Verbindungen

4.2.1. Probenahme auf Tenax TA®, Identifizierung, qualitative und quantitative Auswertung

Die Probenahme erfolgt über ein mit Tenax TA® gefülltes Sorptionsröhrchen, durch das mittels einer geeigneten Probenahmepumpe ein definiertes Luftvolumen aus der Innenraumluft gezogen wird. Die flüchtigen organischen Verbindungen werden im Röhrchen an ein poröses Polymerharz basierend auf 2,6-Diphenylenoxid (Tenax TA®) adsorbiert. Dieses Material eignet sich gut zur Adsorption von Verbindungen mit einer Kettenlänge von C6 (n-Hexan) bis C26 (n-Hexakosan) die sowohl VOC, welche lt. Einteilung der Weltgesundheitsorganisation¹ als organische Verbindungen mit einem Siedepunkt von 50 °C bis 250 °C definiert sind, als auch schwerflüchtige organische Substanzen (SVOC) mit einem Siedebereich von 250 °C bis 390 °C mit einschließen.

Die Analyse der beladenen Tenax TA®-Röhrchen erfolgt nach ISO 16000-6 über Thermodesorption gekoppelt an einen Gaschromatographen mit massenspektrometrischer Detektion.

¹ World Health Organization, WHO (1989) – Indoor Air Quality: Organic Pollutants. Euro reports and Studies, 11. Copenhagen, Regional Office for Europe.

4.2.2. Kalibrierung

Es wurden nach Substanzgruppen zusammengefasste Kalibrierstandards in Methanol hergestellt und in entsprechender Verdünnung mit einer geeigneten Vorrichtung unter Inertgasfluss direkt auf die Tenax TA®-Röhrchen aufgebracht. Die derart beladenen Tenax TA®-Röhrchen decken einen Konzentrationsbereich von etwa 1 - 500 µg/m³ ab und wurden analog zu den Proberöhrchen analysiert.

4.2.3. Qualitative Auswertung der Analysenergebnisse

Die Identifizierung der gemessenen Substanz erfolgt über den Vergleich der Massenspektren mit jenen aus kommerziellen Spektrenbibliotheken sowie der Kombination aus charakteristischen Fragmentationen und der passenden Retentionszeit.

4.2.4. Quantitative Auswertung der Analysenergebnisse

Die Quantifizierung erfolgt substanzspezifisch über die Peakflächen (Target- und Qualifierionen) der jeweiligen Substanz unter Verwendung des internen Standards Cyclodekan.

Werden VOC gefunden, die nicht substanzspezifisch quantifiziert werden können, werden diese entweder über substanzähnliche Verbindungen oder als Äquivalente von Toluol-d8 ausgewertet.

5. **Ergebnisse**

Die Einteilung der flüchtigen organischen Verbindungen in VOC und SVOC erfolgte in Anlehnung an die AgBB-Vorgaben und an DIN ISO 16000-6 nach folgendem Schema:

- VOC Einzelstoffe im Retentionsbereich C₆-C₁₆
- TVOC Summe aller VOC-Einzelstoffe mit einer jeweiligen Konzentration ≥ 5 µg/m³
- SVOC Einzelstoffe im Retentionsbereich C₁₆-C₂₂
- Σ SVOC Summe aller SVOC-Einzelstoffe mit einer jeweiligen Konzentration ≥ 5 µg/m³

Zusätzlich zu den im Bereich der VOC liegenden Substanzen wurde gemäß AgBB auch die Konzentration der Essigsäure in den TVOC einbezogen.

Weiters werden kanzerogene Stoffe (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 Anh. VI) der Kategorie 1A und 1B ab einer Konzentration von > 1 µg/m³ angegeben und in die Bewertung einbezogen.

Die angeführten Ergebnisse ergeben sich aus dem Mittelwert der durchgeführten Doppelbestimmung.

5.1. Probe 1: Brettspertholz Fichte; Dicke 28 cm

Tabelle 2: Ergebnisse der VOC-Analyse der Probenahmen an Tag 3 und 7

Substanz	Mittelwert Probenahme Tag 3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Mittelwert Probenahme Tag 7 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Erweiterte Mess- unsicherheit der Methode
Essigsäure	43	25	± 40 %
2-Methylhexan ^a	28	15	
verzweigte Alkane ^a	15	7	
3- Methylhexan ^a	57	26	
verzweigte Alkane ^a	9,8	< 5	
Pentanal	6,7	5,8	
Heptan	11	5,2	
Toluol	25	99	
Hexanal	13	13	
Butylacetat	5,4	< 5	
alpha-Pinen	56	77	
Camphen ^a	7,7	16	
Hexansäure	< 5	6,1	
beta-Pinen	18	24	
3-Caren	4,7	5,4	
Limonen	11	14	
TVOC	311	339	
= TVOC [mg/m^3]	0,3	0,3	

a Auswertung über Toluol-d⁸-Äquivalente

6. Ergebnisinterpretation

Die Bewertung der Emissionen eines Bauprodukts gemäß AgBB- Schema erfolgt einerseits anhand der Summenwerte der VOC und SVOC Emissionen. Zusätzlich wird die Einzelstoffbewertung durch Berechnung der R_i - Werte mit für die jeweilige Substanz festgelegtem „niedrigsten interessanten Konzentrationswert“ (NIK-Wert) durchgeführt. Die Summe aller R_i - Werte wird als R- Wert (Gesamtheit der möglichen Wirkungen) ausgewiesen.

Substanzen ohne festgelegten NIK- Wert oder nicht eindeutig identifizierbare Substanzen dürfen für eine positive Bewertung des Bauprodukts in Summe nicht mehr als $0,1 \text{ mg/m}^3$ ausmachen.

Die Auswertung der erhaltenen Ergebnisse erfolgte mit der ADAM Auswertemaske des AgBB (Version 2012).

Die Prüfung gemäß AgBB- Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten geht prinzipiell von einer Prüfdauer von 28 Tagen aus, wobei Probenahmen an den Tagen 3 und 28 nach dem Prüfkammereinbau vorgegeben sind. Für diese Zeitpunkte sind auch jeweils zu erfüllende Anforderungen festgehalten.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit bei geringen Emissionen eine Prüfung nach frühestens 7 Tagen und einer zusätzlichen Probenahme abzurechnen. Die hier untersuchte Brettsperrholzprobe aus Fichte entsprach den vorgegebenen Abbruchkriterien am Tag 7.

Tabelle 6: Gegenüberstellung der Ergebnisse zu den Anforderungen und Abbruchkriterien gemäß AgBB

Ergebnisüberblick	3 Tage			7 Tage		28 Tage	
	<u>Ergebnisse</u>	<i>AgBB Anforderungen</i>	<i>Abbruchkriterien</i>	<u>Ergebnisse</u>	<i>Abbruchkriterien</i>	<u>Ergebnisse</u>	<i>AgBB Anforderungen</i>
Auswertung mit Version: ADAM_2012_08_3							
	[mg/m ³]			[mg/m ³]		[mg/m ³]	
TVOC (C₆ - C₁₆)	0,3	≤ 10	$\leq 0,3$	0,3	$\leq 0,5$	--	$\leq 1,0$
Σ SVOC (C₁₆ - C₂₂)	n.n.	keine	$\leq 0,03$	n.n.	$\leq 0,05$	--	$\leq 0,1$
Σ VOC ohne NIK	n.n.	keine	$\leq 0,05$	n.n.	$\leq 0,05$	--	$\leq 0,1$
Σ Kanzerogene	n.n.	$\leq 0,01$	$\leq 0,001$	n.n.	$\leq 0,001$	--	$\leq 0,001$
	dimensionslos			dimensionslos		dimensionslos	
R- Wert	0,1	keine	$\leq 0,5$	0,2	$\leq 0,5$	--	≤ 1

n.n. nicht nachweisbar

7. Lagerung des Probenmaterials

Das Probenmaterial wird für drei Monate ab Beendigung der Messung am Institut aufbewahrt.


HOLZFORSCHUNG AUSTRIA

Mag. Elisabeth Habla
Zeichnungsberechtigte

Mag. Sabrina Niedermayer
Bearbeiter

Für die folgenden in diesem Bericht angeführten Verfahren bestehen Akkreditierungen.
Die Verwendung angeführter Akkreditierungszeichen für eigene Zwecke ist nicht gestattet.

Accreditation is given for the following procedures.
It is not allowed to use included accreditation marks for own purposes.

Akkreditierungs- zeichen	Art der Akkreditierung	Verfahren
	Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> • DIN ISO 16000-6 • ÖNORM EN ISO 16000-9 • ÖNORM EN ISO 16000-11

Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände zum Zeitpunkt der Untersuchung.
Auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Holzforschung Austria gestattet.

The results and statements given in this document relate only to the tested materials, the present information and the state of the art at the time of investigation.

Publication in excerpts is only permitted with the written approval of Holzforschung Austria.