



# Bremer Umweltinstitut<sup>⊕</sup>

Gesellschaft für Schadstoffanalytik  
und Begutachtung mbH

Fahrenheitstr. 1  
D-28359 Bremen  
Fon +49(0)421 / 7 66 65  
Fax +49(0)421 / 7 14 04  
mail@bremer-umweltinstitut.de  
www.bremer-umweltinstitut.de



Bremer Umweltinstitut GmbH · Fahrenheitstr. 1 · D-28359 Bremen

allnatura Vertriebs GmbH & Co. KG  
z. Hd. Herrn Bünnigmann  
Möglinger Straße 71

73540 Heubach

AZ: L 4257 FT-16

30.09.2021

Sehr geehrter Herr Bünnigmann,

in der Anlage übersenden wir Ihnen die Untersuchungsergebnisse der eingesandten Holzprobe für Massivholzmöbel.

Das Erlenholz wurde auf Schwermetalle, AOX, Chlorphenole, Geruch sowie auf sein Emissionsverhalten in der Prüfkammer untersucht.

Dabei **entspricht** das untersuchte Muster „**Erlenholz**“ in Bezug auf die geprüften Parameter den strengen **Anforderungen** des Bremer Umweltinstitutes an Rückstände in Hölzern für Massivholzmöbel.

Einzelne Ergebnisse entnehmen Sie bitte dem beiliegenden ANALYSENBERICHT. Dieser ist wie folgt gegliedert:

Der ANALYSENBERICHT ist wie folgt gegliedert:

1. AUFTRAGSBESCHREIBUNG
2. PRÜFVERFAHREN
3. ERGEBNISSE

Sollten Sie Fragen zum Bericht haben, stehen wir Ihnen gerne telefonisch beratend zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen  
Bremer Umweltinstitut

Ulrike Siemers,  
Dipl.-Ing. Chemietechnik (FH)

Anlagen: ANALYSENBERICHT



Die Bremer Umweltinstitut GmbH ist ein nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAkkS akkreditiertes Prüflaboratorium. Bei der Akkreditierung handelt es sich um eine externe Qualitätsüberwachung nach internationalen Standards. Diese gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren, siehe auch [www.bremer-umweltinstitut.de](http://www.bremer-umweltinstitut.de)

Geschäftsführung:  
Dr. Norbert Weis, Ulrike Siemers  
Amtsgericht Bremen HRB 14617  
Steueridentnummer DE 154288998  
Es gelten unsere Geschäftsbedingungen,  
die wir Ihnen auf Wunsch zuschicken.  
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Bremen.

Bankverbindung:  
Sparkasse Bremen  
IBAN: DE55 29050101 0001 117167  
BIC: SBREDE 22  
Konto 1 117 167  
BLZ 290 501 01

## ANALYSENBERICHT

### 1 Auftragsbeschreibung

<b>Auftraggeber:</b>	allnatura Vertriebs GmbH & Co. KG Mögglinger Straße 71 73540 Heubach
<b>Auftragsdatum:</b>	10.06.2021
<b>Auftragnehmer:</b>	Bremer Umweltinstitut Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH Fahrenheitstraße 1 28359 Bremen
<b>Prüfberichtsnummer:</b>	L 4257 FT-16
<b>Probeneingang:</b>	10.06.2021
<b>Prüfzeitraum:</b>	15.06.2021 bis 30.07.2021
<b>Probenart:</b>	Erlenholz
<b>Probenehmer:</b>	Die Materialprobenahme erfolgte durch den Auftraggeber. Die Prüflingsvorbereitung und die Luftprobenahmen erfolgten durch Mitarbeiter/-innen des Bremer Umweltinstitut.

#### 1.1 Probenbeschreibung

Probennummer	Bezeichnung*	Prüfziel
L 4257 FT – 16	<i>Holzprobe</i> Massivholzmöbel: Erlenholz 	- AOX - Chlorphenole - Schwermetalle - Emissionsprüfung in der 0,021 m <sup>3</sup> - Prüfkammer - Geruch

\* Die Probenbezeichnungen basieren auf den Angaben des Auftraggebers

### 1.1.1 Emissionsüberprüfung:

Probennummer	Bezeichnung	Probenmenge	Prüfziel
L 4257 FT – 16.1	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 4257 FT – 16.2	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	Volumen 2,00 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
L 4257 FT – 16.3	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 4257 FT – 16.4	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
L 4257 FT – 16.5	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	Volumen 40 Liter	Aldehyde und Ketone
L 4257 FT – 16.11	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	Volumen 2,00 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
L 4257 FT – 16.12	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 4257 FT – 16.13	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 4257 FT – 16.14	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
L 4257 FT – 16.15	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	Volumen 40 Liter	Aldehyde und Ketone

Rückstellproben = Proben, die im Bremer Umweltinstitut zur eventuellen späteren Verwendung eingelagert bzw. zu Vergleichszwecken in ein nicht ausgewertetes Chromatogramm überführt werden.

### 1.1.2 Angaben zum Prüfgegenstand und Prüfablauf der Emissionsprüfung

Prüfgegenstand	
Allgemeine Beschreibung / Probenart	Erlenholz
Verpackung bei Probeneingang	In PE- Folie
Zustand der Probe	Unversehrt
Lagerung der Probe bis zur Prüfung	Luftdicht verpackt unter üblichen raumklimatischen Bedingungen

<b>Herstellung des Prüfkörpers und Prüfablauf</b>	
Datum der Prüfkörperherstellung	15.06.2021
Präparierung des Prüfkörpers	Zuschneiden auf die Maße 3,2cm x 15,0cm x 9,7cm. Die frischen Schnittkanten wurden abgeklebt.
Beginn der Emissionsmessung	15.06.2021, 10:45 Uhr
Probenahme nach 3 Tagen	18.06.2021, 09:45 Uhr
Probenahme nach 28 Tagen	13.07.2021, 10:30 Uhr
	<b>Abb. 1:</b> Prüfstück in der 0,021 m <sup>3</sup> Prüfkammer

## 2 Prüfverfahren

### 2.1 Prüfverfahren zur Untersuchung auf Chlorphenole

PAW 021:2018-08

1. Soxhletextraktion mit Aceton
2. Derivatisierung mit Pentafluorbenzoylchlorid und Essigsäureanhydrid
3. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mittels GC/ECD

### 2.2 Prüfverfahren zur Untersuchung auf Schwermetalle

1. Totalaufschluss in der Mikrowelle mit Hochdruckgefäßen mit Salpetersäure (DIN EN 16711-1:2014-04)
2. Quantitative Bestimmung gemäß DIN EN ISO 17294-2:2017-01 mittels ICP-MS

### 2.3 Prüfverfahren zur Untersuchung von Materialproben auf Geruch

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt in Anlehnung an VDA 270, bei 23°C, Variante A, Lagerbedingungen 1, Beurteilung durch mindestens 5 Probanden.

### 2.4 Prüfverfahren zur Untersuchung auf AOX

Nach DIN EN ISO 9562:2005-02

1. Extraktion mit Reinstwasser
2. Adsorption an Aktivkohle, Verbrennung im Sauerstoffstrom
3. Microcoulometrische Bestimmung des Halogengehaltes, Berechnet als Chlor.

### 2.5 Prüfverfahren zur Emissionsuntersuchung von Materialproben mittels Prüfkammer

1. Kammerprüfung nach DIN EN 16516:2020-10
2. Probenahme und Analytik der flüchtigen organischen Verbindungen nach DIN ISO 16000-6:2012-11, Volumenstrom 0,2 L/min
3. Probenahme und Analytik der Aldehyde und Ketone nach DIN ISO 16000-3:2013-01, Volumenstrom 0,8 L/min (0,125 m<sup>3</sup>-Prüfkammer)

<b>Prüfkammerparameter:</b>	<b>L 4257 FT-16</b> Massivholzmöbel: Erlenholz
Probenoberfläche	0,04 m <sup>2</sup>
Kammerluftvolumen	0,021 m <sup>3</sup>
Temperatur	23 °C
rel. Luftfeuchte	50 %
Produktbeladung	1,9 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	1,91 h <sup>-1</sup>
Flächenspez. Luftwechselrate:	1,0 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> *h)

Qualität der Klimaparameter: Folgende Klimaparameter wurden bei der Emissionsprüfung eingehalten:

Temperatur: 23 ± 1°C

relative Feuchtigkeit: 50 ± 5 %rF.

Luftwechselrate: 0,25 1/h bis 2,0 1/h ±5%

Luftgeschwindigkeit: 0,1-0,3 m/s

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Ergebnisse der Untersuchung auf Chlorphenole

Parameter (CAS-Nr.)	L 4257 FT-16 Massivholzmöbel: Erlenholz [mg/kg]	NG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
2,3,5-Trichlorphenol (933-78-8)	n.n.	0,3	≤ 0,5
2,4,5-Trichlorphenol (95-95-4)	n.n.	0,1	≤ 0,5
2,4,6-Trichlorphenol (88-06-2)	n.n.	0,2	≤ 0,5
2,3,4-Trichlorphenol (15950-66-0)	n.n.	0,1	≤ 0,5
2,3,5,6-Tetrachlorphenol (935-95-5)	n.n.	0,2	≤ 0,5
2,3,4,6-Tetrachlorphenol (58-90-2)	n.n.	0,1	≤ 0,5
2,3,4,5- Tetrachlorphenol (4901-51-3)	n.n.	0,1	≤ 0,5
Pentachlorphenol (87-86-5)	n.n.	0,1	≤ 0,5

n.n. = nicht nachweisbar                      NG = Nachweisgrenze

<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/21

Anmerkung\*: Rückstände von den geprüften Chlorphenolen und o-Phenylphenol wurden in dem untersuchten Muster nicht nachgewiesen.

#### 3.2 Ergebnisse der Untersuchung auf Schwermetalle

Parameter	L 4257 FT-16 Massivholzmöbel: Erlenholz [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
Bor	< 5	5	≤ 25
Chrom	< 1	1	≤ 5
Kupfer	1	1	≤ 10
Quecksilber	< 0,1	0,1	≤ 0,1

< = kleiner als, die Gehalte liegen unter der Bestimmungsgrenze

BG = Bestimmungsgrenze

<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/21

Anmerkung\*: Das untersuchte Muster entspricht in Bezug auf die Schwermetalle den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Rückstände in Hölzern für Massivholzmöbel.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.3 Ergebnisse der Untersuchung auf AOX

Parameter	L 4257 FT-16 Massivholzmöbel: Erlenholz [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
AOX	< 0,5	0,5	≤ 1

< = kleiner als, die Gehalte liegen unter der Bestimmungsgrenze

BG = Bestimmungsgrenze

<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/21

Anmerkung\*: Das untersuchte Muster entspricht in Bezug auf den AOX-Gehalt den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Rückstände in Hölzern für Massivholzmöbel.

### 3.4 Ergebnisse der Geruchsuntersuchung der Materialprobe

Parameter	L 4257 FT-16 Massivholzmöbel: Erlenholz	Anforderung BUI <sup>1</sup>
Intensität des Geruchs	3	≤ 3
Geruchsbeschreibung	ölig (1x), holzig (5x), ranzig (2x), säuerlich (1x), süßlich (1x)	

≤ = kleiner oder gleich

Intensität 1 = nicht wahrnehmbar

Intensität 2 = wahrnehmbar, nicht störend

Intensität 3 = deutlich wahrnehmbar, aber noch nicht störend

<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/21

Intensität 4 = störend

Intensität 5 = stark störend

Intensität 6 = unerträglich

Bei dem aufgeführten Ergebnis handelt es sich um einen Durchschnittswert der subjektiven Eindrücke von 6 Prüfern.

Anmerkung\*: Der Geruch der untersuchten Probe entspricht den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Hölzer für Massivholzmöbel.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.5 Ergebnisse der Untersuchung der Prüfkammerluft

Parameter	CAS-Nummer	Zuordnung	NIK-Wert [µg/m³]	L 4257 FT - 16 3 Tage [µg/m³]	L 4257 FT - 16 3 Tage über Toluol [µg/m³]	L 4257 FT - 16 28 Tage [µg/m³]	L 4257 FT - 16 28 Tage über Toluol [µg/m³]
<b>Alkane</b>							
n-Hexan	110-54-3	VOC	4.300	1		n.n.	
<b>Aromaten</b>							
Toluol	108-88-3	VOC	2.900	10		4	
m,p-Xylol (1,3-/1,4-Dimethylbenzol)	108-38-3/106-42-3	VOC	500	2		n.n.	
<b>Ketone</b>							
Aceton	67-64-1	VVOC	120.000	--	10	--	5
2-Butanon (Ethylmethylketon)* <sup>1</sup>	78-93-3	VOC	20.000	2			
Buten-2-on	78-94-4	VVOC	--	2	2	n.n.	
2-Pentanon	107-87-9	VOC	--	1	1	n.n.	
6-Methyl-5-hepten-2-on	110-93-0	VOC	--	1	1	n.n.	
<b>Ether</b>							
2-Pentylfuran	3777-69-3	VOC	--	3	2	3	2
<b>Ester und Lactone</b>							
Ethylacetat (Essigsäureethylester)	141-78-6	VVOC	--	1	n.n.	n.n.	n.n.
n-Butylacetat	123-86-4	VOC	4.800	1		n.n.	
<b>Aldehyde</b>							
Acetaldehyd* <sup>1</sup>	75-07-0	VVOC	300	6		n.n.	
Propanal* <sup>1</sup>	123-38-6	VVOC	650	12		n.n.	
n-Butanal* <sup>1</sup>	123-72-8	VOC	650	8		2	
n-Pentanal	110-62-3	VOC	800	147		91	
n-Hexanal	66-25-1	VOC	900	191		167	
n-Heptanal	111-71-7	VOC	900	3		2	
n-Oktanal	124-13-0	VOC	900	2		1	
n-Nonanal	124-19-6	VOC	900	6		3	
n-Decanal	112-31-2	VOC	900	3		2	
2(E)-Pentenal	1576-87-0/764-39-6/31424-04-1	VOC	12	2		1	
2(E)-Hexenal	6728-26-3	VOC	14	2		2	
2(E)-Heptenal	18829-55-5	VOC	16	2		2	
2(E)-Octenal	2548-87-0	VOC	18	1		2	
<b>Alkansäuren</b>							
Ethansäure (Essigsäure)	64-19-7	VOC	1.200	31		16	

Parameter	CAS-Nummer	Zuordnung	NIK-Wert [µg/m <sup>3</sup> ]	L 4257 FT - 16 3 Tage [µg/m <sup>3</sup> ]	L 4257 FT - 16 3 Tage über Toluol [µg/m <sup>3</sup> ]	L 4257 FT - 16 28 Tage [µg/m <sup>3</sup> ]	L 4257 FT - 16 28 Tage über Toluol [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>Alkohole</b>							
Ethanol	64-17-5	VOC	--	4	n.n.	1	n.n.
n-Propanol	71-23-8	VOC	--	9	n.n.	6	n.n.
2-Propanol	67-63-0	VOC	--	1	n.n.	1	n.n.
n-Butanol	71-36-3	VOC	3.000	2		n.n.	
n-Pentanol	71-41-0	VOC	730	13		11	
2-Ethylhexanol	104-76-7	VOC	300	1		n.n.	
<b>TVOC inkl. SVOC mit NIK-Wert</b>				<b>406</b>		<b>285</b>	
<b>TVOC<sub>Toluol</sub></b>				<b>222</b>		<b>159</b>	

Σ = Summe  
µg = Mikrogramm = 1 millionstel Gramm  
> = größer als: Die Konzentration des Analyten überschreitet für die Quantifizierungsmasse den Aufzeichnungsbereich des Massenspektrometers (Überladung). Ein exaktes Messergebnis kann daher nicht angegeben werden.

n.n. = nicht nachgewiesen  
µg/m<sup>3</sup> = Mikrogramm pro Kubikmeter

NIK-Wert= Niedrigste Interessierende Konzentration nach AgBB-Bewertungskonzept 2021

TVOC = Summe aller organischen Verbindungen (identifizierte und nicht identifizierte Verbindungen) ≥ 5 µg/m<sup>3</sup> im Retentionszeitfenster von C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub> angelehnt an AgBB-Bewertungsschema 2021

TVOC<sub>Toluol</sub> = Summe der Einzelverbindungen ≥ 1 µg/m<sup>3</sup> im Retentionszeitfenster von C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>, berechnet über den Response von Toluol

\*1 = DNPH-Methode, DIN ISO 16000-3 für Formaldehyd und weitere Aldehyde bis C<sub>5</sub>, Benzaldehyd

\*2 = Summe aus Einzelverbindungen der Gruppe je ≥ 5 µg/m<sup>3</sup>

Nachweisgrenzen je Parameter:

- 1 µg/m<sup>3</sup>
- 2 µg/m<sup>3</sup> für Propansäure, DPG, n-Nonanal
- 3 µg/m<sup>3</sup> für Ethylenglykol, DEGMH, 2-Butanon, Ethanol, Acetonitril, TBME
- 5 µg/m<sup>3</sup> für 2-Propanol, tert-Butylmethylether, Formaldehyd, Acetaldehyd, Acrolein
- 7 µg/m<sup>3</sup> für Essigsäure, D3, DIBP und DBP
- < 1 µg/m<sup>3</sup> für C-Stoffe

- Anmerkungen:
- Flächenspez. Emissionsrate: Die angegebenen Luftkonzentrationen können durch Multiplikation mit der flächenspezifischen Luftwechselrate q in die flächenspezifischen Emissionsraten umgerechnet werden.
  - Doppelproben: Die Untersuchungsergebnisse der Luftproben aus der Prüfkammer werden in der Regel mindestens durch eine Zweitprobe abgesichert.
  - Hintergrundkonzentrationen: Die Hintergrundkonzentrationen der Prüfkammern vor der Beladung durch das Prüfmaterial liegen in der Regel für den TVOC unterhalb von 20 µg/m<sup>3</sup>, für Toluol, Ethylacetat und Essigsäure unterhalb von 10 µg/m<sup>3</sup>, für Formaldehyd unterhalb von 6 µg/m<sup>3</sup> und für alle weiteren Substanzen unterhalb von 2 µg/m<sup>3</sup>.

### Übersicht geprüfte/kalibrierte VOC:

Werden die unten aufgeführten Verbindungen nicht in der Ergebnistabelle angezeigt, so wurden sie in dieser Probe nicht nachgewiesen.

**Alkane, Aliphaten:** n-Hexan (110-54-3), n-Heptan (142-82-5), 2-Methylpentan (107-83-5), 3-Methylpentan (96-14-0), iso-Heptan (591-76-4), 3-Methylhexan (589-34-4), 2,3-Dimethylpentan (565-59-3), 2-Methylheptan (592-27-8), 3-Methylheptan (589-81-1), 4-Methylheptan (589-53-7), 2,2,4-Trimethylpentan (540-84-1), n-Oktan (111-65-9), n-Nonan (111-84-2), n-Dekan (124-18-5), 2,2,4,6,6-Pentamethylheptan (13475-82-6), n-Undekan (1120-21-4), n-Dodekan (112-40-3), n-Tridekan (629-50-5), 2,2,4,4,6,8,8-Heptamethylnonan (4390-04-9), n-Tetradekan (629-59-4), n-Pentadekan (629-62-9), n-Hexadekan (544-76-3), n-Heptadekan (629-78-7), n-Oktadekan (583-45-3), n-Nonadekan (629-29-5), n-Eicosan (112-95-8), n-Heneicosan (629-94-7), n-Docosan (629-97-0)

**Cycloalkane:** Cyclopentan (287-92-3), Methylcyclopentan (99-37-7), Cyclohexan (110-82-7), Methylcyclohexan (108-87-2), trans-Decalin (493-02-7), 1,4-Dimethylcyclohexan (589-90-2)

**Alkene, Olefine:** Cyclohexen (110-83-8), 4-Vinylcyclohexen (100-40-3), 1-Okten (111-66-0), 1-Decen (25339-53-1), 1-Undecen (821-95-4), 1-Dodecen (112-41-4), Isobuten-Trimer (7756-94-7), 4-Phenylcyclohexen (4994-16-5)

**Aromaten:** Benzol (71-43-2), Toluol (108-88-3), Ethinylbenzol (536-74-3), Ethylbenzol (100-41-4), m,p-Xylol (108-38-3/106-42-3), o-Xylol (95-47-6), Styrol (100-42-5), Styroloxid (96-09-3), Cumol (98-82-8), n-Propylbenzol (103-65-1), 1,2,3-Trimethylbenzol (526-73-8), 1,2,4-Trimethylbenzol (95-63-6), 1,3,5-Trimethylbenzol (108-67-8), 2-Ethyltoluol (611-14-3), 3-Ethyltoluol (620-14-4), 4-Ethyltoluol (622-96-8), Diethylbenzol Isomerenmischung (25340-17-4), 2-Cymol (527-84-4), 3-Cymol (535-77-3), 4-Cymol (99-87-6), n-Butylbenzol (104-51-8), 1,2,3,5-Tetramethylbenzol (527-53-7), 1,2,4,5-Tetramethylbenzol (95-93-2), 2-Vinyltoluol (611-15-4), 3-Vinyltoluol (100-80-1), 4-Vinyltoluol (622-97-9), 1,3-Diisopropylbenzol (99-62-7), 1,4-Diisopropylbenzol (100-18-5), n-Oktylbenzol (Phenylloktan) (2189-60-8), n-Decylbenzol (1-Phenyldekan) (104-72-3), n-Undecylbenzol (1-Phenylundekan) (6742-54-7), alpha-Methylstyrol (98-83-9), beta-Methylstyrol (637-50-3), Indan (496-11-7), Inden (95-13-6), Naphthalin (91-20-3), 2-Methylnaphthalin (91-57-6), 1-Methylnaphthalin (90-12-0), Dimethylnaphthalin (28804-88-8), Acenaphthylen (208-96-8), Acenaphthen (83-32-9), Fluoren (86-73-7), Diisopropylnaphthalin (38640-62-9), Phenanthren (85-01-8), Tetralin (119-64-2), Summe Dimethylnaphthalin (28804-88-8)

**Terpene:** alpha-Pinen (80-56-8), Camphen (79-92-5), beta-Pinen (127-91-3), delta-3-Caren (13466-78-9), alpha-Terpinen (99-86-5), Limonen (138-86-3), Borneol (464-45-9), beta-Myrcen (123-35-3), Eucalyptol (470-28-6), beta-Linalool (78-70-6), Campher (76-22-2), Menthol (89-78-1), alpha-Terpineol (98-55-5), 4-t-Butylcyclohexylacetat (32210-23-4), Verbenon (1196-01-6), Longifolen (475-20-7), alpha-Phellandren (99-83-2), Linalylacetat (115-95-7), Longipinen (5989-08-2), Isolongifolen (1135-66-6), beta-Caryophyllen (87-44-5), alpha-Caryophyllen (6753-98-6)

**Halogenierte Kohlenwasserstoffe:** Dichlormethan (75-09-2), Trichlormethan (67-66-3), 1,2-Dichlorethan (107-06-2), 1,1,1-Trichlorethan (71-55-6), Trichlorethylen (79-01-6), Perchlorethylen (127-18-4), Chlorbenzol (108-90-7), 1,3-Dichlor-2-propanol (96-23-1), Epichlorhydrin (106-89-8), 1,2-Dichlorbenzol (95-50-1), 1,3-Dichlorbenzol (541-73-1), 1,4-Dichlorbenzol (106-46-7), 1-Chlornaphthalin (90-13-1), 2-Chlornaphthalin (91-58-7), 1,4-Dichlornaphthalin (1825-31-6), 1,5-Dichlornaphthalin (1825-30-5), Chloropren (126-99-8), 1,2-Dibromethan (106-93-4), 1,2,3-Trichlorpropan (96-18-4), 1,4-Dichlor-2(E)-buten (764-41-0), 1,2-Dibrom-3-chlorpropan (96-12-8), 4-Chlor-3-methylphenol (59-50-7), 1,2,3,4-Tetrachlorbenzol (634-66-2), 1,2-Dichlorpropan (78-87-5), Dimethylcarbamoylchlorid (79-44-7), 4-Chlorbenzotrichlorid (5216-25-1)

**Ketone:** 2-Butanon (78-93-3), 2-Pentanon (107-87-9), Methylisobutylketon (108-10-1), 2-Hexanon (591-78-6), 2-Heptanon (110-43-0), 3-Heptanon (106-35-4), Cyclohexanon (108-94-1), 6-Methylhept-5-en-2-on (110-93-0), Acetophenon (98-86-2), Benzophenon (119-61-9), Butanon (78-94-4), 3-Methyl-2-butanon (563-80-4), Cyclopentanon (120-92-3), Acetonaldol (123-42-2), 2-Methylcyclopentanon (1120-72-5), 2-Methylcyclohexanon (583-60-8)

**Ether:** tert-Butylmethylether (1634-04-4), THF (109-99-9), Dibutylether (142-96-1), Dioctylether (629-82-3), 2-Methylfuran (534-22-5), t-Butylmethylether (tBME) (1634-04-4), 1,2,3,4-Diepoxybutan (1464-53-5), Phenylglycidylether (122-60-1)

**Ester und Lactone:** Methylacetat (79-20-9), Ethylacetat (141-78-6), n-Butylformiat (592-84-7), i-Butylacetat (110-19-0), n-Butylacetat (123-86-4), n-Pentylacetat (628-63-7), n-Hexylacetat (142-92-7), 2-Ethylhexylacetat (103-09-3), Triacetin (102-76-1), Methylacrylat (96-33-3), Ethylacrylat (140-88-5), Methylmethacrylat (80-62-6), n-Butylacrylat (141-32-2), n-Butylmethacrylat (97-88-1), 2-Ethylhexylacrylat (103-11-7), 1,6-Hexandioldiacrylat (13048-33-4), DMS (Dimethylsuccinat, Bernsteinsäuredimethylester) (106-65-0), DMG (Dimethylglutarat, Glutarsäuredimethylester) (1119-40-0), DMA (Dimethyladipat, Adipinsäuredimethylester) (627-93-0), gamma-Butyrolacton (96-48-0), Di-n-butylmaleat (105-76-0), Texanol (25265-77-4), TXIB (2,2,4-Trimethylpentan-1,3-dioldiisobutytrat) (6846-50-0), DMP (Dimethylphthalat) (131-11-3), DEP (Diethylphthalat) (84-66-2), DIBP (84-69-5), DBP (Dibutylphthalat) (84-74-2), Vinylacetat (108-05-4), i-Propylacetat (108-21-4), n-Propylacetat (109-60-4), n-Butylpropionat (590-01-2), Benzylacetat (140-11-4), Dibutylfumarat (105-75-9), Ethylencarbonat (96-49-1), 1,2-Propylencarbonat (108-32-7), 1,3-Propansulton (1120-71-4), Trimethylphosphat (512-56-1), Triethylphosphat (78-40-0), Tri-n-butylphosphat (126-73-8), DIBG (71195-64-7), DIBA (Diisobutyladipat) (141-04-8), DEHP (Di-2-Ethylhexylphthalat) (117-81-7)

**Glykolderivate:** Ethylenglykol (107-21-1), 1,2-PG (57-55-6), T3PG (24800-44-0), EGMM (109-86-4), 1,2-PGMM (107-98-2), EGME (110-80-5), EGMB (111-76-2), 1,2-PGMB (5131-66-8), EGMP (122-99-6), 1,2-PGMP (770-35-4), DEGMM (111-77-3), DEGME (111-90-0), DPGMM (34590-94-8), DPGDM (111109-77-4), DEGMB (112-34-5), DEGDB (112-73-2), DPGMB (29911-28-2), T3EGMB (143-22-6), T3PGMB (55934-93-5), EGMH (112-25-4), DEGMH (112-59-4), EGMMMA (110-49-6), 1,2-PGMMMA (108-65-6), EGMEA (111-15-9), EGMB (112-07-2), DEGMB (124-17-4), DEGDA (628-68-2), EGDM (Ethylenglykoldimethylether) (110-71-4), EGMiPr (2-Methylethoxyethanol) (109-59-1), 1,2-PGME (1,2-Propylenglykolmonoethylether) (1569-02-4), EGDE (Ethylenglykoldiethylether) (629-14-1/73506-93-1), 2-Propoxyethanol (2807-30-9), DEGDM (1-Methoxy-2-(2-methoxyethoxy)-ethan) (111-96-6), Diethylenglykol (111-46-6), DPG (Di-Propylenglykol) (110-98-5/25265-71-8), DEGDE (Diethylenglykoldiethylether) (112-36-7), DPGMtB (Dipropylenglykol-mono-t-butylether) (132739-31-2), T3EGDM (Triethylenglykol-dimethylether) (112-49-2), T3PGMM (Tripropylenglykol-mono-methylether) (20324-33-8/25498-49-1), 1,2-PGDM (1,2-Propylenglykoldimethylether) (7778-85-0), T4EGDM (Tetraethylenglykoldimethylether) (143-24-8), DPGDM (Dipropylenglykoldimethylether) (63019-84-1/89399-28-0/111109-77-4), DPGMP (Dipropylenglykol-mono-n-propylether) (29911-27-1), PGDA (Propylenglykol-di-acetat) (623-84-7),

DPGMA (Di-propylenglykol-mono-methylether-acetat) (88917-22-0), 1,2-PGMP (1,2-Propylenglykol-n-propylether) (1569-01-3/30136-13-1), DEGMP (Diethylenglykol-phenylether) (104-68-7), Neopentylglykol (2,2-Dimethylpropan-1,3-diol) (126-30-7)

**Aldehyde:** n-Butanal (123-72-8), n-Pentanal (110-62-3), n-Hexanal (66-25-1), n-Heptanal (111-71-7), 2-Ethylhexanal (123-05-7), Glutarialdehyd (111-30-8), n-Oktanal (124-13-0), n-Nonanal (124-19-6), n-Dekanal (112-31-2), n-Undekanal (112-44-7), n-Dodekanal (112-54-9), Furfural (98-01-1), Benzaldehyd (100-52-7), Cuminaldehyd (122-03-2), Isobutanal (78-84-2), 3-Methylbutanal (590-86-3), 5-Methylfurfural (620-02-0), 2-Phenylethanal (122-78-1), Methacrolein (78-85-3), 2(E)-Butenal (123-73-9), 2(E)-Pentenal (1576-87-0), 2(E)-Hexenal (6728-86-3), 2(E)-Heptenal (18829-55-5), 2(E)-Octenal (2548-87-0), 2(E)-Nonenal (2463-53-8), 2(E)-Decenal (3913-81-3), 2(E)-Undecenal (53448-07-0), 8(Z)-Undecenal (147159-49-7)

**Alkansäuren:** Ethansäure (64-19-7), Propansäure (79-09-4), 2-Methylpropansäure (79-13-2), n-Butansäure (107-92-6), 2,2-Dimethylpropansäure (75-98-9), n-Pentansäure (109-52-4), n-Hexansäure (142-62-1), n-Heptansäure (111-14-8), n-Oktansäure (124-07-2), 2-Ethylhexansäure (149-57-5)

**Alkohole:** Ethanol (64-17-5), 2-Propanol (67-63-0), n-Propanol (71-23-8), Isobutanol (78-83-1), n-Butanol (71-36-3), n-Pentanol (71-41-0), 3-Methoxy-1-butanol (2517-43-3), n-Hexanol (111-27-3), n-Heptanol (111-70-6), 2-Ethylhexanol (104-76-7), n-Oktanol (111-85-7), n-Nonanol (143-08-8), n-Dekanol (112-30-1), Phenol (108-95-2), 2-Methylphenol (108-39-4), 3-Methylphenol (95-48-7), 4-Methylphenol (106-44-5), Benzylalkohol (100-51-6), BHT (128-37-0), TMDYD (126-86-3), tert-Butanol (75-65-0), 3-Pentanol (584-02-1), Cyclohexanol (108-93-0), 1,4-Butandiol (110-63-4), 2-Methyl-2,4-pentandiol (107-41-5), 2-Phenylphenol (90-43-7), 1,4-Cyclohexandimethanol c/t (105-08-8), 3,5,5-Trimethyl-1-hexanol (3452-97-9), n-Undecanol (112-42-5), n-Dodecanol (112-53-8), n-Tridecanol (112-70-9)

**Sonstige Verbindungen:** Triethylamin (121-44-8), 2-Butanonoxim (96-29-7), N,N-Dimethylformamid (68-12-2), N,N-Diethylformamid (617-84-5), N,N-Dibutylformamid (761-65-9), N-Methylpyrrolidon (872-50-4), N-Ethylpyrrolidon (2687-91-4), Anilin (62-53-3), 1,4-Dioxan (123-91-1), 2-Methylfuran (534-22-5), 2-Pentylfuran (3777-69-3), Benzothiazol (95-16-9), Caprolactam (105-60-2), Hexamethyldisiloxan (107-46-0), Siloxan D3 (541-05-9), Siloxan D4 (556-67-2), Siloxan D5 (541-02-6), Siloxan D6 (540-97-6), Siloxan D7 (107-50-6), Pyridin (110-86-1), 2-Vinylpyridin (100-69-6), MIT (2-Methyl-4-isothiazolin-3-on) (2682-20-4), 2-Octylisothiazolinon (OIT) (26530-20-1), Methenamin (Urotropin) (100-97-0), 2-Nitropropan (79-46-9), Dimethylsulfid (75-18-3), Dimethyldisulfid (624-92-0), Acrylnitril (107-13-1), Acetonitril (75-05-8), N-Butyl-2-pyrrolidon (3470-98-2), Hexamethylphosphorsäuretriamid (680-31-9), N-Nitrosodipropylamin (621-64-7), N-Nitrosodiethanolamin (1116-54-7), Chinolin (91-22-5), Urethan (Ethylcarbamat) (51-79-6)

### 3.1 Zusammenfassung nach den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes

Parameter	L4257 FT-16 Massivholzmöbel: Erlenholz [µg/m³]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [µg/m³]
<b>Prüfkammerluft nach 3 Tagen</b>		
TVOC	403	≤ 3.000
C-Stoffe Kat. 1 <sup>2</sup>	n.n.	≤ 1
MR-Stoffe Kat. 1 <sup>2</sup>	n.n.	≤ 10
<b>Prüfkammerluft nach 28 Tagen</b>		
TVOC <sup>3</sup>	292	≤ 300
Acetaldehyd	n.n.	≤ 30
Benzaldehyd	n.n.	≤ 20
Essigsäure	16	≤ 500
Formaldehyd	n.n.	≤ 48
Methylisothiazolinon (MIT)	n.n.	< 1
Styrol	n.n.	≤ 10
CMR-Stoffe Kat. 2 <sup>2</sup>	4	≤ 50
Σ Aldehyde C <sub>4</sub> -C <sub>11</sub> , azyklisch, aliphatisch	268	≤ 300
Σ bicyclische Terpene	n.n.	≤ 200 <sup>4</sup>
Σ R-Stoffe ohne NIK-Wert	n.n.	≤ 20
Σ sensibilisierende Stoffe	n.n.	≤ 100
Σ VOC ohne NIK-Wert	2	≤ 100
TSVOC	n.n.	≤ 100
R-Wert	0,81	≤ 1

<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/2021

<sup>2</sup> ohne Berücksichtigung von Formaldehyd und Acetaldehyd

<sup>3</sup> ohne Berücksichtigung von Essigsäure

<sup>4</sup> Anforderung ≤ 300 µg/m<sup>3</sup> für Zirbenholz

TVOC = Summe der Einzelverbindungen im Retentionszeitbereich C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>. Identifizierte Verbindungen werden substanzspezifisch, nicht identifizierte Verbindungen über Toluol quantifiziert, Berücksichtigungsgrenze = 1 µg/m<sup>3</sup>

R-Wert = Summe der Einzelstoffkonzentrationen ≥ 1 µg/m<sup>3</sup> geteilt durch den entsprechenden NIK-Wert

NIK-Wert = Niedrigste Interessierende Konzentration nach AgBB-Bewertungskonzept 2021, NIK-Liste von Oktober 2020

TSVOC = Summe der Einzelstoffe ≥ 1 µg/m<sup>3</sup> im Retentionsbereich C<sub>5</sub>-C<sub>22</sub>. Identifizierte Verbindungen werden substanzspezifisch, nicht identifizierte Verbindungen über Toluol quantifiziert

C-Stoffe = Σ krebserregende gemäß gemäß EG-Verordnung 1272/2008 sowie TRGS 905

MR-Stoffe = Σ mutagene und reproduktionstoxische Verbindungen gemäß gemäß EG-Verordnung 1272/2008 sowie TRGS 905

CMR-Stoffe = Σ krebserzeugende, mutagene und reproduktionstoxische Verbindungen gemäß EG-Verordnung 1272/2008

sensibilisierende Stoffe = Σ Verbindungen gem. MAK IV, BGVV-Liste Kat. A, TRGS 907

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmt

#### Anmerkung\*:

Die Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Hölzer für Möbel werden hinsichtlich der Emissionen von dem untersuchten Muster erfüllt.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

**- Ende des ANALYSENBERICHTS -**

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die geprüften Prüfgegenstände. Untersuchungen zu Pos. 2,2 und 2.4 wurden als Unterauftrag an ein qualifiziertes (z.B. akkreditiertes) Prüflabor vergeben. Prüfungen zu Pos. 2.3 unterliegen nicht dem akkreditierten Bereich. Der ANALYSENBERICHT darf nur vollständig, bzw. nach Absprache mit dem Bremer Umweltinstitut auszugsweise, wiedergegeben werden.

Bremen, 30.09.2021



Ulrike Siemers,  
Dipl.-Ing. Chemietechnik (FH), Prüfleiterin