



Bremer Umweltinstitut[⊕]

Gesellschaft für Schadstoffanalysen
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

AZ: K 8264FT-1 B

08.05.2020



allnatura Vertriebs GmbH & Co KG
z.Hd Herrn Tobias Bünnigmann
Am Flugplatz 2

73540 Heubach

Sehr geehrter Herr Bünnigmann,

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

Das Muster wurde auf Pestizide, AOX und Schwermetalle, auf seinen Geruch sowie auf sein Emissionsverhalten in der Prüfkammer überprüft.

Dabei **entspricht** das untersuchte Muster **Fichtenholz** bezüglich der geprüften Parameter den strengen **Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes** an Hölzer und Holzfaserplatten für Lattenroste und Möbel.

Die einzelnen Ergebnisse entnehmen Sie bitte dem beiliegenden Analysenbericht.

Der ANALYSENBERICHT ist wie folgt gegliedert:

1. AUFTRAGSBESCHREIBUNG
2. PRÜFVERFAHREN
3. ERGEBNISSE

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Bremer Umweltinstitut

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

Anlagen: ANALYSENBERICHT



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18812-01-00

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

Geschäftsführung:
Dr. Norbert Weis, Ulrike Siemers
Amtsgericht Bremen HRB 14617
Steueridentnummer DE 154288898
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

Auftraggeber:	allnatura Vertriebs GmbH & Co KG Herr Tobias Bünnigmann Am Flugplatz 2 73540 Heubach
Auftragsdatum:	19.11.2018
Auftragnehmer:	Bremer Umweltinstitut Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH Fahrenheitstraße 1 28359 Bremen
Prüfberichtsnummer:	K 8264FT-1 B
Probeneingang:	20.11.2018
Prüfzeitraum:	23.11.2018 bis 17.01.2019
Verpackung:	Kunststoffbeutel, keine Auffälligkeiten
Probenehmer:	Die Materialprobennahme erfolgte durch den Auftraggeber. Die Prüflingsvorbereitung und die Luftprobenahmen erfolgten durch Kjell Christoph, Bremer Umweltinstitut.

1.1 Probenbeschreibung

Probennummer	Bezeichnung	Prüfziel
K 8264 FT - 1	<i>Holzprobe:</i> Fichtenholz 	<ul style="list-style-type: none">- Pestizide,- AOX,- Schwermetalle (Cr, Cu, Hg) und Bor- Geruch- Emissionsprüfung in der 0,25m³-Prüfkammer

1.2 Emissionsüberprüfung:

Probennummer	Bezeichnung	Probenmenge	Prüfziel
K 8264 FT - 1.1	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	Volumen 2,0 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
K 8264 FT - 1.2	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
K 8264 FT - 1.3	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
K 8264 FT - 1.4	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 3 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
K 8264 FT - 1.5	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	Volumen 2,0 Liter	VOC
K 8264 FT - 1.6	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
K 8264 FT - 1.7	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
K 8264 FT - 1.8	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 28 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone

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

2 Prüfverfahren

2.1 Prüfverfahren zur Untersuchung von Holzproben auf Pestizide

in Anlehnung an DFG S19, §64 LFGB

1. Extraktionen und Reinigungen
2. Derivatisierung des PCP mit Essigsäureanhydrid
3. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung kapillargaschromatographisch mittels ECD, MS und LC-MS/MS.

2.2 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.


2.3 Prüfverfahren zur Untersuchung auf Schwermetalle und Bor

1. Totalaufschluss in der Mikrowelle (DIN EN 16711-1:2014-04)
2. Quantitative Bestimmung mit ICP-MS gemäß DIN EN ISO 17294-2:2005-02

2.4 Prüfverfahren zur Untersuchung von Materialproben auf Geruch

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt in Anlehnung an SNV 195651:1968-03, Beurteilung durch 5 Probanden nach 6 stufigem Beurteilungssystem.

2.5 Angaben zum Prüfgegenstand und Prüfablauf der Emissionsprüfung

Prüfgegenstand	
Allgemeine Beschreibung / Probenart	Holzprobe: Fichtenholz
Probenehmer im Werk	Ole Larholt, Cinall ApS
Probenahmeort	Cinall ApS Industrivej 54 9640 Farso - Dänemark
Datum der Probenahme	29.10.2018
Produktionsdatum der Charge	09.10.2018
Verpackung bei Probeneingang	verpackt in Alufolie innen, Kunststoffbeutel außen
Zustand der Probe	ohne Beanstandung
Lagerung der Probe bis zur Prüfung	3 Tage luftdicht verpackt, unter üblichen raumklimatischen Bedingungen
Herstellung des Prüfkörpers und Prüfablauf	
Datum der Prüfkörperherstellung	23.11.2018
Präparierung des Prüfkörpers	Der Prüfling wurde auf die Maße 39 cm x 16 cm x 5 cm zugeschnitten. Eine neue Schnittfläche (16 cm x 5 cm) wurde erzeugt. Die Kanten wurden bis auf 18,8 cm mit Aluminiumband versiegelt.
Beginn der Emissionsmessung	23.11.2018, 14:15 Uhr
Probenahme nach 3 Tagen	26.11.2018, 15.30 Uhr
Probenahme nach 28 Tagen	21.12.2018, 8:30 Uhr
	
<p>Abb. 1: Prüfstück in der 0,25 m³ Prüfkammer</p>	

2.6 Prüfverfahren zur Emissionsuntersuchung von Materialproben mittels Prüfkammer

1. Kammerprüfung nach DIN EN ISO 16000-9:2008-04
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 1,5 L/min (250L-Prüfkammer)

Prüfkammerparameter:	K 8264 FT - 1 Holzprobe: Fichtenholz
Probenoberfläche	0,125 m ²
Kammerluftvolumen	0,25 m ³
Temperatur	23,0 °C
rel. Luftfeuchte	50 %
Produktbeladung	0,50 m ² /m ³
Luftwechselrate	0,5 h ⁻¹
Flächenspez. Luftwechselrate:	1,0 m ³ /m ² /h

Qualität der Klimaparameter: In der Regel wurden bei der Emissionsprüfung folgende Klimaparameter eingehalten:
Temperatur: 23°C ± 1°C
relative Feuchtigkeit: 50%rF ± 3 %Pkt.
Luftaustauschrate: 0,5 1/h ±3%
Luftgeschwindigkeit: 0,1-0,3 m/s ± 0,1 m/s

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Untersuchung auf Schwermetalle und Bor

Parameter	K 8264 FT - 1 Holzprobe: Fichtenholz [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung [mg/kg]
Bor	< 5	5	≤ 25
Chrom	< 1	1	≤ 5
Kupfer	< 1	1	≤ 10
Quecksilber	< 0,1	0,1	≤ 0,1

mg/kg = Milligramm pro Kilogramm

BG = Bestimmungsgrenze

≤ = kleiner oder gleich

Anmerkung:

Eine Belastung mit Schwermetallen und Bor liegt nicht vor.

3.2 Ergebnisse der Untersuchung auf AOX

Parameter	K 8264 FT - 1 Holzprobe: Fichtenholz [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung [mg/kg]
AOX	< 0,5	0,5	≤ 1

mg/kg = Milligramm pro Kilogramm

BG = Bestimmungsgrenze

≤ = kleiner oder gleich

Anmerkung:

Eine Belastung mit halogenorganischen Verbindungen liegt nicht vor.

3.3 Ergebnisse der Geruchsuntersuchung der Materialprobe

Parameter	K 8264 FT - 1 Holzprobe: Fichtenholz	Anforderung
Intensität des Geruchs	3	≤ 3
Geruchsbeschreibung	holzig, harzig	

≤ = kleiner oder gleich

Intensität 1 = nicht wahrnehmbar

Intensität 2 = wahrnehmbar, nicht störend

Intensität 3 = deutlich wahrnehmbar, aber noch nicht störend

Intensität 4 = störend

Intensität 5 = stark störend

Intensität 6 = unerträglich

Bei dem aufgeführten Ergebnis handelt es sich um einen Durchschnittswert der subjektiven Eindrücke von 5 Prüfern.

Anmerkung:

Der Geruch der untersuchten Probe entspricht den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Hölzer für Lattenroste und Möbel.

3.4 Ergebnisse der Untersuchung auf Pestizide

Parameter	K 8264 FT - 1 Holzprobe: Fichtenholz [mg/kg]	NG [mg/kg]	Anforderung [mg/kg]
Organochlorpestizide (OC)			
Aldrin	n.n.	0,2	≤ 0,5
Chlordan	n.n.	0,2	≤ 0,5
o,p-DDE	n.n.	0,2	≤ 0,5
p,p-DDE	n.n.	0,2	≤ 0,5
o,p-DDD	n.n.	0,2	≤ 0,5
p,p-DDD	n.n.	0,2	≤ 0,5
o,p-DDT	n.n.	0,2	≤ 0,5
p,p-DDT	n.n.	0,2	≤ 0,5
Dichlofluanid	n.n.	0,2	≤ 0,5
Dieldrin	n.n.	0,2	≤ 0,5
Endrin	n.n.	0,2	≤ 0,5
Heptachlor	n.n.	0,2	≤ 0,5
Hexachlorbenzol	n.n.	0,2	≤ 0,5
Lindan	n.n.	0,2	≤ 0,5
Pentachlorphenol	n.n.	0,2	≤ 0,5
Organophosphorpestizide			
Dimethoat	n.n.	0,2	≤ 0,5
Fenthion	n.n.	0,2	≤ 0,5
Parathion-methyl	n.n.	0,2	≤ 0,5
Parathion-ethyl	n.n.	0,2	≤ 0,5
Phosalon	n.n.	0,2	≤ 0,5
Pyrethroide			
λ-Cyhalothrin	n.n.	0,2	≤ 0,5
Cypermethrin	n.n.	0,2	≤ 0,5
Permethrin	n.n.	0,2	≤ 0,5
Sonstiges			
Benomyl	n.n.	0,05	≤ 0,5
Carbendazim	n.n.	0,05	≤ 0,5
Prochloraz	n.n.	0,05	≤ 0,5
Summe Pestizide	n.n.		≤ 1,0

n.n. = nicht nachweisbar mg/kg = Milligramm pro Kilogramm NG = Nachweisgrenze ≤ = kleiner oder gleich

Anmerkung:

Eine Belastung mit den untersuchten Pestiziden liegt nicht vor.

3.5 Ergebnisse der Untersuchung der Prüfkammerluft

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Alkane, Aliphaten (C6-C22)			
n-Hexan	n.n.	n.n.	72
n-Heptan	n.n.	n.n.	21.000
2-Methylpentan # <	n.n.	n.n.	--
3-Methylpentan # <	n.n.	n.n.	--
2,2,4-Trimethylpentan (i-Okтан)	n.n.	n.n.	15.000
Aliphaten C6-C8*	n.n.	n.n.	15.000
iso-Heptan	n.n.	n.n.	15.000
3-Methylhexan	n.n.	n.n.	15.000
2,3-Dimethylpentan	n.n.	n.n.	15.000
n-Okтан	n.n.	n.n.	15.000
2-Methylheptan	n.n.	n.n.	15.000
3-Methylheptan	n.n.	n.n.	15.000
4-Methylheptan	n.n.	n.n.	15.000
n-Nonan	n.n.	n.n.	6.000
n-Dekan	n.n.	n.n.	6.000
2,2,4,6,6-Pentamethylheptan	n.n.	n.n.	6.000
n-Undekan	n.n.	n.n.	6.000
n-Dodekan	n.n.	n.n.	6.000
n-Tridekan	n.n.	n.n.	6.000
2,2,4,4,6,8,8-Heptamethylnonan	n.n.	n.n.	6.000
n-Tetradekan	n.n.	n.n.	6.000
n-Pentadekan	n.n.	n.n.	6.000
n-Hexadekan	n.n.	n.n.	6.000
Aliphaten C9-n-C16*	n.n.	n.n.	6.000
n-Heptadekan >#	n.n.	n.n.	1.000
n-Oktadekan >#	n.n.	n.n.	1.000
n-Nonadekan >#	n.n.	n.n.	1.000
n-Eicosan >#	n.n.	n.n.	1.000
n-Heneicosan >#	n.n.	n.n.	1.000
n-Docosan >#	n.n.	n.n.	1.000
Aliphaten C17-n-C22* >#	n.n.	3	1.000
Cycloalkane			
Cyclopentan # <	n.n.	n.n.	--
Methylcyclopentan	n.n.	n.n.	15.000
Cyclohexan	n.n.	n.n.	15.000
Methylcyclohexan	n.n.	n.n.	8.100
1,4-Dimethylcyclohexan	n.n.	n.n.	15.000
trans-Decalin	n.n.	n.n.	6.000
Alkene, Olefine			
Cyclohexen	n.n.	n.n.	--
4-Vinylcyclohexen	n.n.	n.n.	--
1-Okten	n.n.	n.n.	--
1-Decen	n.n.	n.n.	--
1-Undecen	n.n.	n.n.	--
Isobuten-Trimer	n.n.	n.n.	--
4-Phenylcyclohexen	n.n.	n.n.	300

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Aromaten			
Benzol	n.n.	n.n.	Kat. 1A
Toluol	2	n.n.	2.900
Ethinylnbenzol (Phenylacetylen)	n.n.	n.n.	200
Ethylbenzol	n.n.	n.n.	850
m,p-Xylol (1,3/1,4-Dimethylbenzol)	n.n.	n.n.	500
o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol)	n.n.	n.n.	500
Styrol (Vinylbenzol)	n.n.	n.n.	250
alpha-Methylstyrol (2-Phenylpropen)	n.n.	n.n.	2.500
beta-Methylstyrol (1-Propenylbenzol)	n.n.	n.n.	2.400
Styroloxid	n.n.	n.n.	Kat. 1B
n-Propylbenzol	n.n.	n.n.	950
iso-Propylbenzol (Cumol)	n.n.	n.n.	500
1,2,3-Trimethylbenzol	n.n.	n.n.	450
1,2,4-Trimethylbenzol (Pseudocumol)	n.n.	n.n.	450
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	n.n.	n.n.	450
2-Ethyltoluol	n.n.	n.n.	550
3-Ethyltoluol	n.n.	n.n.	450
4-Ethyltoluol	n.n.	n.n.	450
Diethylbenzol Isomerengemisch	n.n.	n.n.	450
2-Cymol (2-Isopropylmethylbenzol)	n.n.	n.n.	1.000
3-Cymol (3-Isopropylmethylbenzol)	n.n.	n.n.	1.000
4-Cymol (4-Isopropylmethylbenzol)	n.n.	n.n.	1.000
n-Butylbenzol	n.n.	n.n.	1.100
1,2,3,5-Tetramethylbenzol	n.n.	n.n.	450
1,2,4,5-Tetramethylbenzol	n.n.	n.n.	500
2-Vinylnoluol	n.n.	n.n.	4.900
3-Vinylnoluol	n.n.	n.n.	4.900
4-Vinylnoluol	n.n.	n.n.	4.900
1,3-Diisopropylbenzol	n.n.	n.n.	750
1,4-Diisopropylbenzol	n.n.	n.n.	750
n-Oktylbenzol (Phenylloktan)	n.n.	n.n.	1.100
n-Decylbenzol (1-Phenyldekan)	n.n.	n.n.	1.100
n-Undecylbenzol (1-Phenylundekan)	n.n.	n.n.	1.100
weitere Alkylbenzole*	n.n.	n.n.	450
Indan	n.n.	n.n.	--
Inden	n.n.	n.n.	450
Naphthalin	n.n.	n.n.	5
1-Methylnaphthalin	n.n.	n.n.	--
2-Methylnaphthalin	n.n.	n.n.	--
Summe Dimethylnaphthaline	n.n.	n.n.	--
Di-Isopropyl-Naphthaline >#	n.n.	n.n.	--
Tetralin	n.n.	n.n.	--
Acenaphthylen	n.n.	n.n.	--
Acenaphthen	n.n.	n.n.	--
Fluoren >#	n.n.	n.n.	--
Phenanthren >#	n.n.	n.n.	--

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Terpene			
a-Pinen	72	49	2.500
b-Pinen	2	1	1.400
Camphen	2	2	1.400
d ³ -Caren	3	n.n.	1.500
a-Terpinen	n.n.	n.n.	1.400
R+-Limonen	4	3	5.000
alpha-Caryophyllen	n.n.	n.n.	1.400
beta-Caryophyllen	n.n.	n.n.	1.400
Isolongifolen	n.n.	n.n.	1.400
alpha-Phellandren	n.n.	n.n.	1.400
Longipinen *	n.n.	n.n.	1.400
beta-Farnesen *	n.n.	n.n.	1.400
alpha-Bisabolen *	n.n.	n.n.	1.400
Borneol	n.n.	n.n.	1.400
b-Myrcen	n.n.	n.n.	1.400
Eucalyptol	n.n.	n.n.	1.400
b-Linalool	n.n.	n.n.	1.400
Campher	n.n.	n.n.	1.400
Menthol	n.n.	n.n.	1.400
a-Terpineol	n.n.	n.n.	1.400
4-t-Butylcyclohexylacetat	n.n.	n.n.	1.400
Verbenon	n.n.	n.n.	1.400
Longifolen	n.n.	n.n.	1.400
sonstige Terpene *	n.n.	n.n.	1.400
Halogenierte Kohlenwasserstoffe			
Dichlormethan #<	n.n.	n.n.	--
Trichlormethan	n.n.	n.n.	--
1,2-Dichlorethan	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,1,1-Trichlorethan	n.n.	n.n.	--
Tetrachlorethen (PER)	n.n.	n.n.	--
Trichlorethylen	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,3-Dichlor-2-propanol	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Epichlorhydrin	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Chloropren (2-Chlor-1,3-butadien)	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Bis(chlormethyl)ether *	n.n.	n.n.	Kat. 1A
1,2,3-Trichlorpropan	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,4-Dichlor-2(E)-buten	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,2-Dibromethan	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,3-Dibrom-1-propanol	n.n.	n.n.	Kat. 1B
4-Chlor-3-methylphenol	n.n.	n.n.	--
Chlorbenzol	n.n.	n.n.	--
Benzylchlorid *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Benzotrichlorid *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,2-Dichlorbenzol	n.n.	n.n.	--
1,3-Dichlorbenzol	n.n.	n.n.	--
1,4-Dichlorbenzol	n.n.	n.n.	--
1,2,3,4-Tetrachlorbenzol	n.n.	n.n.	--
1-Monochlornaphthalin	n.n.	n.n.	--
2-Monochlornaphthalin	n.n.	n.n.	--
1,4-Dichlornaphthalin	n.n.	n.n.	--
1,5-Dichlornaphthalin	n.n.	n.n.	--

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Ketone			
Aceton #<*	n.n.	2	1.200
2-Butanon (Ethylmethylketon)* ¹	n.n.	n.n.	5.000
But-en-2-on #<	n.n.	n.n.	--
MIBK (Methylisobutylketon)	n.n.	n.n.	830
2-Pentanon	n.n.	n.n.	--
2-Hexanon	n.n.	n.n.	--
2-Heptanon	n.n.	n.n.	--
3-Heptanon	n.n.	n.n.	--
6-Methyl-5-hepten-2-on	n.n.	n.n.	--
Cyclohexanon	n.n.	n.n.	410
Acetophenon	n.n.	n.n.	490
3-Methyl-2-butanon	n.n.	n.n.	7.000
Cyclopentanon	n.n.	n.n.	900
2-Methylcyclopentanon	n.n.	n.n.	1.000
2-Methylcyclohexanon	n.n.	n.n.	2.300
1-Hydroxyacetone *	n.n.	n.n.	2.400
Acetonaldol (Diacetonalkohol)	n.n.	n.n.	960
Benzophenon >#	n.n.	n.n.	--
Ether			
Tetrahydrofuran (THF)	n.n.	n.n.	1.500
2-Methylfuran	n.n.	n.n.	--
2-Pentylfuran	n.n.	n.n.	--
t-Butylmethylether (tBME) #<	n.n.	n.n.	--
Dibutylether	1	n.n.	--
Dioktylether >#	n.n.	n.n.	--
Ester und Lactone			
Methylacetat #<	7	2	--
Ethylacetat (Essigsäureethylester) #<	1	n.n.	--
Vinylacetat #<	n.n.	n.n.	--
n-Propylacetat	n.n.	n.n.	4.200
iso-Propylacetat	n.n.	n.n.	4.200
n-Butylformiat	n.n.	n.n.	2.000
iso-Butylacetat	n.n.	n.n.	4.800
n-Butylacetat	n.n.	n.n.	4.800
n-Pentylacetat	n.n.	n.n.	--
n-Hexylacetat	n.n.	n.n.	--
Benzylacetat	n.n.	n.n.	--
Methylacrylat	n.n.	n.n.	180
Ethylacrylat	n.n.	n.n.	210
Methylmethacrylat	n.n.	n.n.	2.100
weitere Methacrylate	n.n.	n.n.	2.100
n-Butylacrylat	n.n.	n.n.	110
n-Butylmethacrylat	n.n.	n.n.	2.100
2-Ethylhexylacetat	1	n.n.	350
2-Ethylhexylacrylat	n.n.	n.n.	380
weitere Acrylate	n.n.	n.n.	110

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Ester und Lactone (Fortsetzung)			
Linaloylacetat	n.n.	n.n.	--
Ethyl-diethoxyacetat *	n.n.	n.n.	--
1,6-Hexandioldiacrylat	n.n.	n.n.	10
n-Butylpropionat	n.n.	n.n.	--
DMS (Dimethylsuccinat, Bernsteinsäuredimethylester)	n.n.	n.n.	50
DMG (Dimethylglutarat, Glutarsäuredimethylester)	n.n.	n.n.	50
DMA (Dimethyladipat, Adipinsäuredimethylester)	n.n.	n.n.	50
Diisobutylsuccinat (Bernsteinsäurediisobutylester) *	n.n.	n.n.	100
Diisobutylglutarat (Glutarsäurediisobutylester)	n.n.	n.n.	100
Di-n-butylmaleat (Maleinsäuredibutylester)	n.n.	n.n.	50
Dibutylfumarat (Fumarsäuredibutylester)	n.n.	n.n.	50
Texanol (2,2,4-Trimethylpentan-1,3-diol- monoisobutytrat)	n.n.	n.n.	600
TXIB (2,2,4-Trimethylpentan-1,3-dioldiisobutytrat)	n.n.	n.n.	450
Triacetin	n.n.	n.n.	--
DMP (Dimethylphthalat)	n.n.	n.n.	--
DEP (Diethylphthalat)	n.n.	n.n.	--
DIBP (Diisobutylphthalat) >#	n.n.	n.n.	--
DBP (Dibutylphthalat) >#	n.n.	n.n.	--
DEHP (Di-2-Ethylhexylphthalat) >#	n.n.	n.n.	--
DIBA (Diisobutyladipat) >#	n.n.	n.n.	--
1,3-Propansulton	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Gamma-Butyrolacton	n.n.	n.n.	2.700
Glykolderivate			
Ethylenglykol	n.n.	n.n.	260
Diethylenglykol	n.n.	n.n.	440
2-Propoxyethanol	n.n.	n.n.	860
1,2-PG (1,2-Propylenglykol)	n.n.	n.n.	2.500
1,2-PGDM (1,2-Propylenglykoldimethylether)	n.n.	n.n.	25
DPGDM (Dipropylenglykoldimethylether) *	n.n.	n.n.	1.300
T3PG (Tripropylenglykol)	n.n.	n.n.	--
EGMM (Ethylenglykolmonomethylether)	n.n.	n.n.	3
EGDM (Ethylenglykoldimethylether) *	n.n.	n.n.	4
EGDE (Ethylenglykoldiethylether)	n.n.	n.n.	10
DEGDM (1-Methoxy-2-(2-methoxy-ethoxy)-ethan)	n.n.	n.n.	28
DEGDE (Diethylenglykoldiethylether)	n.n.	n.n.	--
T3EGDM (Triethylenglykol-dimethylether)	n.n.	n.n.	7
T4EGDM (Tetraethylenglykoldimethylether)	n.n.	n.n.	--
T3PGMM (Tripropylenglykol-mono-methylether)	n.n.	n.n.	2.000
1,2-PGMM (1,2-Propylenglykolmonomethylether)	n.n.	n.n.	3.700
EGME (Ethylenglykolmonoethylether)	n.n.	n.n.	8
EGMB (Ethylenglykolmono-n-butylether)	n.n.	n.n.	1.100
EGMiPr (2-Methylethoxyethanol)	n.n.	n.n.	220
1,2-PGMB (1,2-Propylenglykolmonobutylether)	n.n.	n.n.	1.600
EGMP (Ethylenglykolmonophenylether)	n.n.	n.n.	1.100
1,2-PGME (1,2-Propylenglykolmonoethylether)	n.n.	n.n.	--
1,2-PGMP (1,2-Propylenglykolmonophenylether)	n.n.	n.n.	--
DEGMM (Diethylenglykolmonomethylether)	n.n.	n.n.	--
DEGME (Diethylenglykolmonoethylether)	n.n.	n.n.	350
DPGMM (Dipropylenglykolmonomethylether)	n.n.	n.n.	3.100
DEGMB (Diethylenglykolmonobutylether)	n.n.	n.n.	670

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Glykolderivate (Fortsetzung)			
DEGDB (Diethylenglykoldibutylether)	n.n.	n.n.	--
DPGMB (Dipropylenglykolmonobutylether)	n.n.	n.n.	810
T3EGMB (Triethylenglykolmonobutylether)	n.n.	n.n.	--
T3PGMB (Tripropylenglykolmonobutylether)	n.n.	n.n.	--
EGMH (Ethylenglykolmonohexylether)	n.n.	n.n.	1.400
DEGMH (Diethylenglykolmonohexylether)	n.n.	n.n.	740
EGMMA (Ethylenglykolmonomethyletheracetat)	n.n.	n.n.	5
1,2-PGMMMA (1,2-Propylenglykolmonomethyletheracetat)	n.n.	n.n.	2.700
1,2-PGMEA (1,2-Propylenglykolmonoethyletheracetat) *	n.n.	n.n.	--
2,1-PGMM (2-Methoxy-1-Propanol) *	n.n.	n.n.	19
2,1-PGMMMA (2-Methoxy-1-Propyl-acetat) *	n.n.	n.n.	28
PGDA (Propylenglykol-di-acetat)	n.n.	n.n.	5.300
DPG (Di-Propylenglykol)	n.n.	n.n.	670
DPGMMMA (Di-propylenglykol-mono-methyletheracetat) *	n.n.	n.n.	3.900
DPGMPr (Dipropylenglykol-mono-n-propylether) *	n.n.	n.n.	740
DPGMtB (Dipropylenglykol-mono-t-butylether) *	n.n.	n.n.	810
EGMEA (Ethylenglykolmonoethyletheracetat)	n.n.	n.n.	11
EGMBA (Ethylenglykolmono-n-butyletheracetat)	n.n.	n.n.	1.300
DEGMBA (Diethylenglykolmonobutyletheracetat)	n.n.	n.n.	850
DEGDA (Diethylenglykoldiacetat)	n.n.	n.n.	--
1,2-PGMPr (1,2-Propylenglykol-n-propylether)	n.n.	n.n.	1.400
3-Methoxy-1-butanol	n.n.	n.n.	500
DEGMP (Diethylenglykol-phenylether)	n.n.	n.n.	1.450
Neopentylglykol (2,2-Dimethylpropan-1,3-diol)	n.n.	n.n.	1.000
Ethylencarbonat	n.n.	n.n.	370
n-Butylglycolat (Glykolsäurebutylester) *	n.n.	n.n.	550
Aldehyde			
Formaldehyd # < * ¹	12	6	100
Acetaldehyd # < * ¹	66	20	1.200
Propanal # < * ¹	n.n.	2	--
Methacrolein * ¹	n.n.	n.n.	--
n-Butanal # < * ¹	1	n.n.	650
Iso-Butanal # <	n.n.	n.n.	--
n-Pentanal	7	5	800
3-Methylbutanal	n.n.	n.n.	--
n-Hexanal	19	14	900
n-Heptanal	n.n.	n.n.	900
2-Ethylhexanal	n.n.	n.n.	900
n-Oktanal	n.n.	n.n.	900
n-Nonanal	1	n.n.	900
n-Decanal	n.n.	n.n.	900
n-Undecanal	n.n.	n.n.	--
n-Dodecanal	n.n.	n.n.	--
Benzaldehyd * ¹	n.n.	n.n.	90
Cuminaldehyd	n.n.	n.n.	--
Glutardialdehyd (Glutaraldehyd)	n.n.	n.n.	2

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Aldehyde (Fortsetzung)			
2(E)-Butenal ^{*1}	n.n.	n.n.	1
2(E)-Pentenal	n.n.	n.n.	12
2(E)-Hexenal	n.n.	n.n.	14
2(E)-Heptenal	n.n.	n.n.	16
2(E)-Octenal	n.n.	n.n.	18
2(E)-Nonenal	n.n.	n.n.	20
2(E)-Decenal	n.n.	n.n.	22
2(E)-Undecenal	n.n.	n.n.	24
8(Z)-Undecenal	n.n.	n.n.	--
2-Phenylethanal	n.n.	n.n.	--
Furfural	1	n.n.	20
5-Methylfurfural	n.n.	n.n.	--
Alkansäuren			
Ethansäure (Essigsäure)	1200	170	1.250
Propansäure (Propionsäure)	20	3	310
2-Methylpropansäure (Isobuttersäure)	n.n.	n.n.	370
n-Butansäure (Buttersäure)	4	n.n.	370
2,2-Dimethylpropansäure (Pivalinsäure)	n.n.	n.n.	420
n-Pentansäure (Valeriansäure)	n.n.	n.n.	420
n-Hexansäure (Capronsäure)	n.n.	n.n.	490
n-Heptansäure	n.n.	n.n.	550
n-Oktansäure (Caprylsäure)	n.n.	n.n.	600
2-Ethylhexansäure	n.n.	n.n.	150
Alkohole			
Ethanol # <	4	n.n.	--
n-Propanol # <	n.n.	n.n.	--
2-Propanol # <	n.n.	n.n.	--
iso-Butanol	n.n.	n.n.	3.000
tert.-Butanol	n.n.	n.n.	620
n-Butanol	n.n.	n.n.	3.100
2-Methyl-1-butanol *	n.n.	n.n.	730
3-Methyl-1-butanol *	n.n.	n.n.	730
3-Methyl-2-butanol *	n.n.	n.n.	730
n-Pentanol	1	n.n.	730
2-Pentanol *	n.n.	n.n.	730
3-Pentanol *	n.n.	n.n.	730
tert-Pentanol *	n.n.	n.n.	730
Neopentanol *	n.n.	n.n.	730
n-Hexanol	n.n.	n.n.	2.100
n-Heptanol	n.n.	n.n.	500
2-Ethylhexanol	3	n.n.	300
n-Oktanol	n.n.	n.n.	500
3,5,5-Trimethyl-1-hexanol	n.n.	n.n.	--
n-Nonanol	n.n.	n.n.	500
n-Decanol	n.n.	n.n.	500
1,4-Butandiol	n.n.	n.n.	2.000
Cyclohexanol	n.n.	n.n.	2.100
1,4-Cyclohexandimethanol c/t	n.n.	n.n.	1.400
Hexylenglycol (2-Methyl-2,4-pentandiol)	n.n.	n.n.	490

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Alkohole (Fortsetzung)			
Phenol	n.n.	n.n.	10
2-Methylphenol	n.n.	n.n.	--
3-Methylphenol	n.n.	n.n.	--
4-Methylphenol	n.n.	n.n.	--
2-Phenylphenol	n.n.	n.n.	--
Benzylalkohol	n.n.	n.n.	440
weitere gesättigte Alkohole C4-C10 *	n.n.	n.n.	500
BHT (Butyliertes Hydroxytoluol = 2,6-Ditertiärbutyl-4-methylphenol)	n.n.	n.n.	100
TMDYD (2,4,7,9-Tetramethyldec-5-yn-4,7-diol)	n.n.	n.n.	--
weitere gesättigte Alkohole C11-C13 *	n.n.	n.n.	500
aromatische Amine			
2-Methoxyanilin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
4-Chloranilin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,4-Diaminoanisol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
4-Kresidin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,4,5-Trimethylanilin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
4-Chlor-2-toluidin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,4-TDA *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,6-TDA *	n.n.	n.n.	--
2-Naphthylamin *	n.n.	n.n.	Kat. 1A
Hydrazobenzol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
4,4'-MDA (4,4'-Diaminodiphenylmethan) *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
3,3'-Dimethyl-4,4'-MDA *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
3,3'-Dimethylbenzidin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
3,3'-Dichlorbenzidin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
3,3'-Dimethoxybenzidin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Nitro-Verbindungen			
2-Nitropropan	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2-Nitrotoluol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2-Nitroanisol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,6-Dinitrotoluol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,3-Dinitrotoluol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2,4-Dinitrotoluol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
3,4-Dinitrotoluol *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
2-Nitronaphthalin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
4-Nitrobiphenyl *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Sonstige Verbindungen			
2-Butanonoxim	n.n.	n.n.	20
N-Methylpyrrolidon	n.n.	n.n.	400
N-Ethylpyrrolidon	n.n.	n.n.	430
Anilin	n.n.	n.n.	--
Pyridin	n.n.	n.n.	--
2-Vinylpyridin	n.n.	n.n.	--
Benzothiazol	n.n.	n.n.	--
2-Octylisothiazolinon >#	n.n.	n.n.	--
CIT (5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on)	n.n.	n.n.	1
MIT (2-Methyl-4-isothiazolin-3-on)	n.n.	n.n.	100
Methenamin (Urotropin)	n.n.	n.n.	30
Triethylamin	n.n.	n.n.	42
N,N-Dimethylformamid	n.n.	n.n.	15
N,N-Diethylformamid	n.n.	n.n.	--
N,N-Dibutylformamid	n.n.	n.n.	--

Parameter	K 8264 FT - 1.1 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m ³]	K 8264 FT - 1.5 Prüfkammerluft nach 28 Tagen [µg/m ³]	NIK-Wert [µg/m ³]
Sonstige Verbindungen (Fortsetzung)			
Acetonitril # <	n.n.	n.n.	--
Acrylnitril # <	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Acrylamid *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Isobutylnitrit # < *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
1,2-Dimethylhydrazin *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Methacrylamido-methoxyacetat *	n.n.	n.n.	Kat. 1B
Caprolactam	n.n.	n.n.	300
Trimethylphosphat	n.n.	n.n.	--
Triethylphosphat	n.n.	n.n.	75
Tri-n-Butylphosphat >#	n.n.	n.n.	--
Propylencarbonat	n.n.	n.n.	250
Dimethylsulfid # <	n.n.	n.n.	--
Dimethyldisulfid	n.n.	n.n.	--
1,4-Dioxan	n.n.	n.n.	73
Hexamethyldisiloxan	n.n.	n.n.	--
D3 (Hexamethylcyclotrisiloxan)	n.n.	n.n.	--
D4 (Octamethylcyclotetrasiloxan)	n.n.	n.n.	1.200
D5 (Decamethylcyclopentasiloxan)	n.n.	n.n.	1.500
D6 (Dodecamethylcyclohexasiloxan)	n.n.	n.n.	1.200
D7 (Tetradecamethylcycloheptasiloxan) *	n.n.	n.n.	1.200

= diese Substanz ist nicht im TVOC repräsentiert. Sie tritt im Chromatogramm vor Hexan („#<“) oder nach Hexadekan („>#“) auf.

NIK = Niedrigste interessierende Konzentration. Konzentration nach AgBB-Bewertungskonzept, 2015

Nachweisgrenze = 1 µg/m³,

Formaldehyd und Acetaldehyd 5 µg/m³

Propionsäure, 2-Butanon, Ethylenglykol 2 µg/m³,

DEGMH, 2-Propanol: 3 µg/m³,

DIBP, DBP, Essigsäure, Siloxan D3: 7 µg/m³

n.n. = nicht nachgewiesen

µg = Mikrogramm = 1 millionstel Gramm

n.a. = nicht analysiert

Kat.1A = Kanzerogen, Kategorie 1A

*quantifiziert über den Response von Toluol

*1 Bestimmung mittels HPLC-Verfahren

*2 quantifiziert über den Response von D5

µg/m³ = Mikrogramm pro Kubikmeter

„--“ = kein NIK-Wert vorhanden

Kat.1B = Kanzerogen, Kategorie 1B

Anmerkungen:

1. Flächenspez. Emissionsrate: Die angegebenen Luftkonzentrationen können durch Multiplikation mit der flächenspezifischen Luftwechselrate q in die flächenspezifischen Emissionsraten umgerechnet werden.
2. Doppelproben: Die Untersuchungsergebnisse der Luftproben aus der Prüfkammer werden in der Regel mindestens durch eine Zweitprobe abgesichert.
3. Hintergrundkonzentrationen: Die Hintergrundkonzentrationen der Prüfkammern vor der Beladung durch das Prüfmaterial liegen in der Regel für den TVOC unterhalb von 20 µg/m³, für Toluol, Ethylacetat und Essigsäure unterhalb von 10 µg/m³, für Formaldehyd unterhalb von 6 µg/m³ und für alle weiteren Substanzen unterhalb von 2 µg/m³.

Es konnten keine weiteren Substanzen identifiziert und halbquantitativ über den Response von Toluol innerhalb und außerhalb des Bereichs zwischen n-Hexan und n-Hexadekan abgeschätzt werden.

3.6 Zusammenfassung nach den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes

Parameter	K 8264 FT - 1 Fichtenholz [µg/m ³]	Anforderung 28 Tage [µg/m ³]
Σ VOC eingestuft in: VO(EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta 1A und 1B, Repr. 1A und 1B; TRGS 905: K1, K2, M1, M2, R1, R2; IARC Gruppe 1 u. 2A; DFG MAK-Liste III1, III2	n.n.	< 1* ¹
TVOC nach 3 Tagen	1340	≤ 3.000
TVOC nach 28 Tagen	247	≤ 300
Σ bicyclische Terpene	52	≤ 200
Σ sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BGVV-Liste Kat. A, TRGS 907	9	≤ 100
Σ VOC eingestuft in: VO(EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Gruppe 2B; DFG MAK-Liste: III3	20	≤ 50
Σ Aldehyde, C₄-C₁₁, acyclisch, aliphatisch	19	≤ 100
Methylisothiazolinon (MIT)	n.n.	< 1
Styrol	n.n.	≤ 10
Benzaldehyd	n.n.	≤ 20
Σ VOC ohne NIK	n.n.	≤ 100
Σ schwer flüchtige organische Verbindungen (SVOC)	3	≤ 100
R-Wert	0,19	≤ 1
Formaldehyd	6	≤ 24
Acetaldehyd	20	≤ 24
Essigsäure	170	≤ 600 ²

TVOC = Summe der Einzelverbindungen im Retentionszeitbereich C₆-C₁₆, identifizierte Verbindungen werden substanzspezifisch, nicht identifizierte Verbindungen über Toluol quantifiziert, Berücksichtigungsgrenze = 1 µg/m³

R-Wert = Summe der Einzelstoffkonzentrationen ≥ 1 µg/m³ geteilt durch den entsprechenden NIK-Wert

NIK-Wert = Niedrigste Interessierende Konzentration nach AgBB-Bewertungskonzept, NIK-Liste von Februar 2015

SVOC = Einzelstoffe ≥ 1 µg/m³ im Retentionsbereich C₁₆-C₂₂

* Nachweisgrenze von 1 µg/m³
n.n. = nicht nachgewiesen

¹Anforderung nach 3 Tagen
n.b. = nicht bestimmt

² für Holzfasertafeln

Anmerkung:

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

- Ende des ANALYSENBERICHTS -

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die geprüften Prüfgegenstände. Die Analysen zu Pos. 2.1, 2.2 und 2.3 wurden als Unterauftrag an ein qualifiziertes (z.B. akkreditiertes) Prüflabor vergeben. Der ANALYSENBERICHT darf nur vollständig, bzw. nach Absprache mit dem Bremer Umweltinstitut auszugsweise, wiedergegeben werden.

Mit freundlichen Grüßen
Bremer Umweltinstitut



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