



# Bremer Umweltinstitut<sup>⊕</sup>

Gesellschaft für Schadstoffanalytik  
und Begutachtung mbH



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

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

73540 Heubach

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: L 9513 FT-14

05.06.2024

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der Anlage übersenden wir Ihnen die Untersuchungsergebnisse des eingesandten Polstermaterials für Matratzen.

Die Probe wurde auf Schwermetalle, AOX und Chlorphenole sowie auf ihr Emissionsverhalten in der Prüfkammer und den Geruch untersucht.

Dabei **entspricht** das untersuchte Muster „**Naturalatex-Kern**“ in Bezug auf die geprüften Parameter den strengen **Anforderungen** des Bremer Umweltinstitutes an Rückstände, Geruch und Emissionen in Polstermaterialien für Matratzenkerne.

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



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-18812-01-00

Die Bremer Umweltinstitut GmbH ist ein nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 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 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

<b>Auftraggeber:</b>	allnatura Vertriebs GmbH & Co. KG Mögglinger Straße 71 73540 Heubach
<b>Auftragsdatum:</b>	13.02.2024
<b>Auftragnehmer:</b>	Bremer Umweltinstitut Gesellschaft für Schadstoffanalytik und Begutachtung mbH Fahrenheitstraße 1 28359 Bremen
<b>Prüfberichtsnummer:</b>	L 9513 FT-14
<b>Probeneingang:</b>	13.02.2024
<b>Prüfzeitraum:</b>	14.02.2024 bis 20.03.2024
<b>Probenart:</b>	Naturalatex-Kern
<b>Probenehmer:</b>	Die Materialprobenahme erfolgte auftraggeberseitig. Die Prüflingsvorbereitung und die Luftprobenahmen erfolgten durch das Bremer Umweltinstitut.

#### 1.1 Probenbeschreibung

Probennummer	Bezeichnung*	Probenmenge	Prüfziel
<b>L 9513 FT - 14</b>	<i>Materialprobe</i> Polstermaterial für Matratzen "Naturalatex-Kern" 	Oberfläche: 0,09 m <sup>2</sup>	- AOX - Chlorphenole incl. o-Phenylphenol - Emissionsprüfung in der 0,125 m <sup>3</sup> - Prüfkammer incl. Analyse auf Nitrosamine - Geruch - Schwermetalle
<b>L 9513 FT - 14.1</b>	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 2,0 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
<b>L 9513 FT - 14.2</b>	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>

Probennummer	Bezeichnung*	Probenmenge	Prüfziel
L 9513 FT - 14.3	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 9513 FT - 14.4	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
L 9513 FT - 14.5	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 40 Liter	Aldehyde und Ketone
L 9513 FT - 14.6	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 200 Liter	Nitrosamine
L 9513 FT - 14.7	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	Volumen 2,0 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
L 9513 FT - 14.8	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 9513 FT - 14.9	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 9513 FT - 14.10	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
L 9513 FT - 14.11	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 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.

\*Die Produktbeschreibung basiert auf den Informationen des Auftraggebers

### 1.1.1 Angaben zum Prüfgegenstand und Prüfablauf der Emissionsprüfung

Prüfgegenstand	
Allgemeine Beschreibung / Probenart	Polstermaterial für Matratzen "Naturlatex-Kern"
Probenehmer im Werk	unbekannt
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	26.02.2024
Präparierung des Prüfkörpers	Zuschneiden auf die Maße 2,6cm x 20,0cm x 17,5cm
Beginn der Emissionsmessung	26.02.2024, 11:30 Uhr
Probenahme nach 2 Tagen	28.02.2024, 10:35 Uhr
Probenahme nach 7 Tagen	04.03.2024, 12:35 Uhr

  

	<b>Abb. 1:</b> Prüfstück in der 0,125 m <sup>3</sup> Prüfkammer
---	---

## 2 **Prüfverfahren**

### 2.1 **Prüfverfahren zur Untersuchung auf Chlorphenole inkl. o-Phenylphenol**

PAW 021:2023-05

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

Akkreditierungsstatus: Akkreditierte Verfahren der Bremer Umweltinstitut GmbH

### 2.2 **Prüfverfahren zur Untersuchung von Materialproben auf Geruch**

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

Akkreditierungsstatus: das Verfahren unterliegt nicht der Akkreditierung der Bremer Umweltinstitut GmbH.

### 2.3 **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.

Die Analytik wurde an ein für das Analyseverfahren akkreditiertes Labor vergeben

#### 2.4 Prüfverfahren zur Untersuchung auf Schwermetalle

1. Elution mit saurer Schweißlösung (DIN EN 16711-2:2016-02)
2. Quantitative Bestimmung gemäß DIN EN ISO 17294-2:2017-01 mittels ICP-MS

Die Analytik wurde an ein für das Analyseverfahren akkreditiertes Labor vergeben

#### 2.5 Prüfverfahren zur Emissionsuntersuchung von Materialproben mittels Prüfkammer

1. Kammerprüfung nach DIN EN 16516:2020-10  
Akkreditierungsstatus: Akkreditiertes Verfahren der Bremer Umweltinstitut GmbH
2. Probenahme und Analytik der flüchtigen organischen Verbindungen nach DIN ISO 16000-6:2022-03, Volumenstrom 0,2 L/min  
Akkreditierungsstatus: Akkreditiertes Verfahren der Bremer Umweltinstitut GmbH
3. Probenahme und Analytik der Aldehyde und Ketone nach DIN ISO 16000-3:2023-12, Volumenstrom 0,8 L/min (0,125 m<sup>3</sup>-Prüfkammer)  
Akkreditierungsstatus: Akkreditiertes Verfahren der Bremer Umweltinstitut GmbH
4. Probenahme und Analytik der Nitrosamine nach IFA 8172 (IV/18) bzw. DGUV-Information 213-523 (09/2019)

Die Analytik wurde an ein für das Analyseverfahren akkreditiertes Labor vergeben

Prüfkammerparameter:	L 9513 FT-14 Polstermaterial für Matratzen "Naturlatex-Kern"
Probenoberfläche	0,09 m <sup>2</sup>
Offene Kanten	alle
Kammerluftvolumen	0,125 m <sup>3</sup>
Temperatur	23 °C
rel. Luftfeuchte	50 %
Produktbeladung	0,71 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	0,5 h <sup>-1</sup>
Flächenspez. Luftwechselrate:	0,70 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 incl. o-Phenylphenol

Parameter (CAS-Nr.)	L 9513 FT-14 Polstermaterial für Matratzen: Naturlatex-Kern [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
2,3,5-Trichlorphenol (933-78-8)	< BG	0,05	≤ 0,1
2,4,5-Trichlorphenol (95-95-4)	< BG	0,05	≤ 0,1
2,4,6-Trichlorphenol (88-06-2)	< BG	0,05	≤ 0,1
2,3,4-Trichlorphenol (15950-66-0)	< BG	0,05	≤ 0,1
2,3,5,6-Tetrachlorphenol (935-95-5)	< BG	0,06	≤ 0,1
2,3,4,6-Tetrachlorphenol (58-90-2)	< BG	0,02	≤ 0,1
2,3,4,5- Tetrachlorphenol (4901-51-3)	< BG	0,02	≤ 0,1
Pentachlorphenol (87-86-5)	< BG	0,02	≤ 0,1
o-Phenylphenol (90-43-7)	< BG	0,5	≤ 1

< = kleiner als, die Gehalte liegen unter der Berichtsgrenze      ≤ = kleiner oder gleich

BG = Berichtsgrenze

<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 gefunden.

#### 3.2 Ergebnisse der Untersuchung auf AOX

Parameter	L 9513 FT-14 Polstermaterial für Matratzen: Naturlatex-Kern [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
AOX	< BG	0,5	≤ 2

< = 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 Matratzenkernen.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.3 Ergebnisse der Geruchsuntersuchung der Materialprobe

Parameter	L 9513 FT-14 Polstermaterial für Matratzen: Naturlatex-Kern	Anforderung BUI <sup>1</sup>
Intensität des Geruchs	2,6	≤ 3
Geruchsbeschreibung	Nach Gummi (2x), nach Latex (1x), käsig (1x), kakaoartig (1x), chemisch (1x), muffig (1x), nach Kunststoff (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 Matratzenkerne.

### 3.4 Ergebnisse der Untersuchung auf Schwermetalle

Parameter	L 9513 FT-14 Polstermaterial für Matratzen: Naturlatex-Kern [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
Arsen	< 0,1	0,1	≤ 0,5
Antimon	< 0,1	0,1	≤ 0,5
Blei	< 0,1	0,1	≤ 0,5
Cadmium	< 0,05	0,05	≤ 0,1
Chrom	< 0,5	0,5	≤ 1,0
Kobalt	< 1	1	≤ 0,5
Kupfer	< 1	1	≤ 2,0
Nickel	< 0,1	0,1	≤ 1,0
Quecksilber	< 0,02	0,02	≤ 0,02

< = 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 Matratzenkernen.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.5 Ergebnisse der Untersuchung der Prüfkammerluft auf Nitrosamine

Parameter (CAS-Nr.)	L 9513 FT-14.6 Prüfkammerluft nach 2 Tagen [µg/m <sup>3</sup> ]	BG [µg/m <sup>3</sup> ]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
N-Nitrosodimethylamin (62-75-9)	< BG	0,02	Σ ≤ 0,3
N-Nitrosomethylethylamin (10595-95-6)	< BG	0,02	
N-Nitrosodiethylamin (55-18-5)	< BG	0,02	
N-Nitrosodiisopropylamin (601-77-4)	< BG	0,02	
N-Nitrosodipropylamin (621-64-7)	< BG	0,02	
N-Nitrosodiisobutylamin (997-95-5)	< BG	0,02	
N-Nitrosodibutylamin (924-16-3)	< BG	0,02	
N-Nitrosopiperidin (100-75-4)	< BG	0,02	
N-Nitrosopyrrolidin (930-55-2)	< BG	0,02	
N-Nitrosomorpholin (59-89-2)	< BG	0,02	

< = kleiner als, die Gehalte liegen unter der Bestimmungsgrenze

≤ = kleiner oder gleich

BG = Bestimmungsgrenze

µg/m<sup>3</sup> = Mikrogramm pro Kubikmeter

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

#### Anmerkung\*:

Das Muster entspricht den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Nitrosaminemissionen aus Matratzenkernen.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.6 Ergebnisse der Untersuchung der Prüfkammerluft

Parameter	CAS-Nummer	Zuordnung	NIK-Wert [µg/m³]	L 9513 FT-14 2 Tage [µg/m³]	L 9513 FT-14 2 Tage über Toluol [µg/m³]	L 9513 FT-14 7 Tage [µg/m³]	L 9513 FT-14 7 Tage über Toluol [µg/m³]
<b>Alkane, Aliphaten (C<sub>6</sub>-C<sub>22</sub>)</b>							
n-Undekan	1120-21-4	VOC	6.000	1		n.n.	
n-Dodekan	112-40-3	VOC	6.000	1		n.n.	
<b>Terpene</b>							
d <sup>3</sup> -Caren	13466-78-9/498-15-7	VOC	1.500	2		n.n.	
<b>Ether</b>							
t-Butylmethyltether (tBME)	1634-04-4	VVOC	--	4	n.n.	5	n.n.
<b>Aldehyde</b>							
Formaldehyd* <sup>1</sup>	50-00-0	VVOC	100	7		n.n.	
n-Nonanal	124-19-6	VOC	900	2		n.n.	
<b>Alkansäuren</b>							
Ethansäure (Essigsäure)	64-19-7	VOC	1.200	132		15	
<b>Alkohole</b>							
2-Ethylhexanol	104-76-7	VOC	300	2		n.n.	
<b>Sonstige Verbindungen</b>							
Anilin	62-53-3	VOC	--	10	6	3	1
Benzothiazol	95-16-9	VOC	--	5	2	4	n.n.
N,N-Diethylformamid	617-84-5	VOC	--	1	n.n.	n.n.	n.n.
<b>Weitere identifizierte und nicht identifizierte, halbquantitativ bestimmte Substanzen</b>							
Diethylamin	109-89-7	VVOC	--	--	14	--	6
Σ aliphatische Amine	(various)	VOC	--	--	3	--	n.n.
Σ weitere Aliphaten > C22	(various)	SVOC	--	--	2	--	n.n.
<b>TVOC inkl. SVOC mit NIK-Wert</b>					<b>138</b>		<b>15</b>
<b>R-Wert</b>					<b>0,180</b>		<b>0,013</b>
<b>Σ VOC ohne NIK-Wert</b>					<b>6</b>		<b>&lt; 5<sup>2</sup></b>
<b>Σ SVOC ohne SVOC mit NIK-Wert</b>					<b>&lt; 5<sup>2</sup></b>		<b>&lt; 5<sup>2</sup></b>
<b>Σ Kanzerogene</b>					<b>n.n.</b>		<b>n.n.</b>
<b>TVOC über Toluol ab 5 µg/m<sup>3</sup></b>					<b>30</b>		<b>&lt; 5<sup>2</sup></b>
<b>TVOC über Toluol ab 1 µg/m<sup>3</sup></b>					<b>50</b>		<b>2</b>

$\Sigma$  = Summe      n.n. = nicht nachgewiesen bzw. Einzelstoffe < 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , für Formaldehyd < 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 $\mu\text{g}$  = Mikrogramm = 1 millionstel Gramm       $\mu\text{g}/\text{m}^3$  = Mikrogramm pro Kubikmeter  
> = größer als: Die Konzentration des Analyten überschreitet für die Quantifizierungsmasse den Aufzeichnungsbereich des Massenspektrometers (Überladung). Ein exaktes Messergebnis kann daher nicht angegeben werden.  
Kat.1A / Kat. 1B= krebserregende Stoffe gemäß EU-Einstufung (EG VO 1272/2008) Kat. K1A und K1B  
TVOC = Summe aller organischen Verbindungen (identifizierte und nicht identifizierte Verbindungen)  $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Retentionszeitfenster von  $\text{C}_6\text{-C}_{16}$ , nicht identifizierte Verbindungen bestimmt über den Response von Toluol, incl.  $\text{C}_{17}\text{-C}_{22}$ -Aliphaten mit NIK nach AgBB-Bewertungskonzept 2021  
 $\text{TVOC}_{\text{Toluol}}$  = Summe der Einzelverbindungen  $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Retentionszeitfenster von  $\text{C}_6\text{-C}_{16}$ , berechnet über den Response von Toluol  
TSVOC = Summe aller Verbindungen  $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Retentionszeitfenster von  $\text{C}_{>16}\text{-C}_{22}$ ; ohne  $\text{C}_{17}\text{-C}_{22}$ -Aliphaten mit NIK nach AgBB-Bewertungskonzept 2021  
NIK-Wert= Niedrigste Interessierende Konzentration nach AgBB-Bewertungsschema 2021, Tabelle 1  
R-Wert = Summe der Einzelstoffkonzentrationen  $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  geteilt durch den entsprechenden NIK-Wert  
C-Stoffe = Krebserzeugende Verbindungen gemäß EG-Verordnung 1272/2008, Tabelle 3.1 Kat., 1A und 1B, Berücksichtigungsgrenze 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
R-Stoffe = erbgutverändernde Stoffe gemäß EU-Einstufung Kat. K1A und K1B sowie TRGS 905  
SVOC = Einzelstoffe im Retentionszeitbereich  $\text{C}_{>16}\text{-C}_{22}$   
VVOC = Einzelstoffe im Retentionszeitbereich  $\text{C}_{<6}$   
<sup>1</sup> = DNP-H-Methode, DIN ISO 16000-3 für Formaldehyd und weitere Aldehyde bis  $\text{C}_5$ , Benzaldehyd  
<sup>2</sup> = jede Einzelverbindung < 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
<sup>3</sup> = jede Einzelverbindung < 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nachweisgrenzen je Parameter:      1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für Propansäure, DPG, n-Nonanal  
3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für Ethylenglykol, DEGMH, 2-Butanon, Ethanol, Acetonitril, TBME  
5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für 2-Propanol, tert-Butylmethylether, Formaldehyd, Acetaldehyd, Acrolein  
7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für Ethylenglykol, Essigsäure, D3, DIBP und DBP  
< 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  für C-Stoffe

#### 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , für Toluol, Ethylacetat und Essigsäure unterhalb von 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , für Formaldehyd unterhalb von 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und für alle weiteren Substanzen unterhalb von 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 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), Ethylbenzol (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 Isomerengemisch (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), Linaloylacetat (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), Texanon (25265-77-4), TXIB (2,2,4-Trimethylpentan-1,3-dioldiisobutyryl) (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), DEGMB (112-59-4), EGMM (110-49-6), 1,2-PGMM (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-methoxy-ethoxy)-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 (Triethylenglykoldimethylether) (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), DPGMPr (Dipropylenglykol-mono-n-propylether) (29911-27-1), PGDA (Propylenglykol-di-acetat) (623-84-7), DPGMMA (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:** Formaldehyd (50-00-0), Acetaldehyd (75-07-0), n-Propanal (123-38-6), 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), Glutardialdehyd (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), Acrolein\* (107-02-8), 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 (Ethylcarbam) (51-79-6)

\*Das Verfahren kann nicht zur genauen Quantifizierung von ungesättigten Aldehyden eingesetzt werden, da sich mehrfache Derivat-Peaks und instabile Peakverhältnisse ergeben können; siehe auch DIN ISO 16000-3:2023-12.

### 3.7 Zusammenfassung nach den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes

Parameter	L 9513 FT-14 Polstermaterial für Matratzen: Naturlatex-Kern [µg/m <sup>3</sup> ]	Anforderung BUI <sup>1,7</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>Prüfkammerluft nach 2 Tagen</b>		
TVOC	140	≤ 400
C-Stoffe Kat. 1	< 1 <sup>5</sup>	≤ 1
Formaldehyd <sup>2</sup>	7	≤ 10
Schwefelkohlenstoff (CS <sub>2</sub> )	n.n.	≤ 50
Summe Nitrosamine	< 0,02 <sup>6</sup>	≤ 0,3
Diethylamin	14	≤ 100
<b>Prüfkammerluft nach 7 Tagen</b>		
TVOC	15	≤ 200
CMR-Stoffe Kat. 2 <sup>3</sup>	n.n.	≤ 50
Σ Aldehyde C <sub>2</sub> -C <sub>11</sub> , azyklisch, aliphatisch	2	≤ 100
Σ R-Stoffe Kat. 1 ohne NIK-Wert	n.n.	≤ 20
Σ sensibilisierende Stoffe	1	≤ 100
Σ VOC ohne NIK-Wert	< 5 <sup>4</sup>	≤ 100
TSVOC	< 5 <sup>4</sup>	≤ 40
R-Wert	0,01	≤ 1

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>, nicht identifizierte Verbindungen bestimmt über den Response von Toluol, incl. C<sub>17</sub>-C<sub>22</sub>-Aliphaten mit NIK nach AgBB-Bewertungskonzept 2021

TSVOC = Summe aller Verbindungen ≥ 5 µg/m<sup>3</sup> im Retentionszeitfenster von C<sub>>16</sub>-C<sub>22</sub>; ohne C<sub>17</sub>-C<sub>22</sub>-Aliphaten mit NIK nach AgBB-Bewertungskonzept 2021

NIK-Wert = Niedrigste Interessierende Konzentration nach AgBB-Bewertungsschema 2021, Tabelle 1

R-Wert = Summe der Einzelstoffkonzentrationen ≥ 5 µg/m<sup>3</sup> geteilt durch den entsprechenden NIK-Wert

C-Stoffe = Σ krebserregende Verbindungen gemäß EG-Verordnung 1272/2008 sowie TRGS 905, Berücksichtigungsgrenze 1 µg/m<sup>3</sup>

M-Stoffe = Σ mutagene Verbindungen gemäß EG-Verordnung 1272/2008 sowie TRGS 905, Berücksichtigungsgrenze: 5 µg/m<sup>3</sup>

R-Stoffe = Σ reproduktionstoxische Verbindungen gemäß EG-Verordnung 1272/2008 sowie TRGS 905, Berücksichtigungsgrenze: 5 µg/m<sup>3</sup>

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, Berücksichtigungsgrenze: 5 µg/m<sup>3</sup>

n.n. = nicht nachgewiesen bzw. Einzelstoffe < 1 µg/m<sup>3</sup>, für Formaldehyd < 5 µg/m<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> = DNPH-Methode, DIN ISO 16000-3 für Formaldehyd und weitere Aldehyde

<sup>3</sup> = ohne Berücksichtigung von Formaldehyd

<sup>4</sup> = jede Einzelverbindung < 5 µg/m<sup>3</sup>

<sup>5</sup> = jede Einzelverbindung < 1 µg/m<sup>3</sup>, ohne Kanzerogene/R-Stoffe mit NIK-Wert

<sup>6</sup> = jede Einzelverbindung < 0,02 µg/m<sup>3</sup>

<sup>7</sup> = Als Beurteilungsgrundlage wird der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten herangezogen.

#### Anmerkung:

Das geprüfte Muster entspricht bezüglich der Emissionen den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Matratzenkerne.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

Bremen, 05.06.2024



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

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die geprüften Prüfgegenstände. Messunsicherheiten können auf Anfrage vorgelegt werden. Der ANALYSENBERICHT darf nur vollständig, bzw. nach Absprache mit dem Bremer Umweltinstitut auszugsweise, wiedergegeben werden.

**- Ende des ANALYSENBERICHTS -**