



# Bremer Umweltinstitut<sup>⊕</sup>

Gesellschaft für Schadstoffanalytik  
und Begutachtung mbH



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

allnatura Vertriebs GmbH & Co. KG  
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 7941 FT-2

30.06.2023

Sehr geehrte Damen und Herren,

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

Das eingesandte Muster wurde auf AOX, Schwermetalle, Organozinnverbindungen, Flammschutzmittel, auf seinen Geruch sowie auf sein Emissionsverhalten in der Prüfkammer untersucht.

Dabei **entspricht** das untersuchte Muster „**Kaltschaum-Kern**“ in Bezug auf die geprüften Parameter den strengen **Anforderungen** des Bremer Umweltinstitutes an Rückstände in Matratzenkernen.

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>	21.04.2023
<b>Auftragnehmer:</b>	Bremer Umweltinstitut Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH Fahrenheitstraße 1 28359 Bremen
<b>Prüfberichtsnummer:</b>	L 7941 FT-2
<b>Probeneingang:</b>	21.04.2023
<b>Prüfzeitraum:</b>	05.05.2023 bis 16.06.2023
<b>Probenart:</b>	Kaltschaum-Kern
<b>Probenehmer:</b>	Die Materialprobenahme erfolgte durch den Auftraggeber. Die Prüflingsvorbereitung und die Luftprobenahmen erfolgten durch Mitarbeiter/-innen des Bremer Umweltinstitutes.

#### 1.1 Probenbeschreibung

Probennummer	Bezeichnung	Prüfziel
L 7941 FT - 2	<i>Materialprobe</i> Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern 	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bromierte Flammschutzmittel</li><li>- Phosphororganische Flammschutzmittel</li><li>- Organozinnverbindungen</li><li>- Emissionsprüfung in der 0,021 m<sup>3</sup>- Prüfkammer</li><li>- Geruch</li><li>- Schwermetalle</li></ul>

\* Die Probenbezeichnungen basieren auf den Angaben des Auftraggebers

### 1.1.1 Emissionsüberprüfung:

Probennummer	Bezeichnung	Probenmenge	Prüfziel
L 7941 FT – 2.1	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 2,00 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
L 7941 FT – 2.2	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 7941 FT – 2.3	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 7941 FT – 2.4	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
L 7941 FT – 2.5	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 2 Tagen	Volumen 40 Liter	Aldehyde und Ketone
L 7941 FT – 2.6	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	Volumen 2,00 Liter	flüchtige organische Verbindungen (VOC)
L 7941 FT – 2.7	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 7941 FT – 2.8	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	---	<i>Rückstellprobe</i>
L 7941 FT – 2.9	<i>Luftprobe</i> Prüfkammerluft nach 7 Tagen	Volumen 50 Liter	Aldehyde und Ketone
L 7941 FT – 2.10	<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.

### 1.1.2 Angaben zum Prüfgegenstand und Prüfablauf der Emissionsprüfung

Prüfgegenstand	
Allgemeine Beschreibung / Probenart	Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-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	05.05.2023
Präparierung des Prüfkörpers	Zuschneiden auf die Maße 6,7cm x 14,0cm x 10,0cm
Beginn der Emissionsmessung	05.05.2023, 09:20 Uhr
Probenahme nach 2 Tagen	07.05.2023, 08:40 Uhr
Probenahme nach 7 Tagen	12.05.2023, 08:20 Uhr

	<b>Abb. 1:</b> Prüfstück in der 0,021 m <sup>3</sup> Prüfkammer
--	---

## 2 Prüfverfahren

### 2.1 **Prüfverfahren zur Untersuchung auf bromierte Flammschutzmittel mittels RFA**

Übersichtsanalyse mittels Röntgenfluoreszenzanalyse auf Bor

Die Analytik wurde an ein für das Analyseverfahren akkreditiertes Labor vergeben

### 2.2 **Prüfverfahren zur Untersuchung auf phosphororganische Verbindungen**

PAW 076:2009-12

1. Extraktion mit Methanol
2. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mittels GC/MS

Akkreditierungsstatus: Das Verfahren unterliegt nicht dem akkreditierten Bereich der Bremer Umweltinstitut GmbH

### 2.3 **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.

### 2.4 **Prüfverfahren zur Untersuchung auf Organozinnverbindungen**

DIN CEN ISO/TS 16179

1. Extraktion mit Methanol/Ethanol
2. Derivatisierung mit Natriumtetraethylborat
3. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mittels GC/MS

Akkreditierungsstatus: Akkreditiertes Verfahren der Bremer Umweltinstitut GmbH

## 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 16000-3:2013-01, Volumenstrom 0,8 L/min (0,125 m<sup>3</sup>-Prüfkammer)  
Akkreditierungsstatus: Akkreditiertes Verfahren der Bremer Umweltinstitut GmbH

Prüfkammerparameter:	L 7941 FT-2 Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern
Probenoberfläche	0,06 m <sup>2</sup>
Offene Kanten	alle
Kammerluftvolumen	0,021 m <sup>3</sup>
Temperatur	23 °C
rel. Luftfeuchte	50 %
Produktbeladung	2,86 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Luftwechselrate	2,0 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 Brom mittels RFA

Parameter	L 7941 FT-2 Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern [mg/kg]	BG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
Brom	< 50	50	≤ 100

BG = Bestimmungsgrenze < = kleiner als, die Gehalte liegen unter der Bestimmungsgrenze  
<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/21

Anmerkung\*: Hinweise auf die Verwendung von bromierten Flammschutzmitteln liegen nicht vor.

#### 3.2 Ergebnisse der Untersuchung auf phosphororganische Verbindungen

Parameter (CAS-Nr.)	L 7941 FT-2 Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern [mg/kg]	NG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
Tris(2-chlorethyl)-phosphat, TCEP (115-96-8)	n.n.	0,5	≤ 50
Tris-(2-chlorisopropyl)-phosphat, TCPP (13674-84-5)	4	1	≤ 50
Tris(1,3-dichlorisopropyl)phosphat, TdCPP (13674-87-8)	n.n.	1	≤ 50
Tris(2-butoxyethyl)-phosphat, TBEP (78-51-3)	n.n.	5	≤ 50
Tris(2-ethylhexyl)-phosphat, TEHP (78-42-2)	n.n.	1	-
Trisphenylphosphat, TPP (115-86-6)	n.n.	0,5	≤ 50
Trikresylphosphat, TKP (1330-78-5)	n.n.	1	-
Diphenylkresylphosphat, DPK (26444-49-5)	n.n.	2	-

NG = Nachweisgrenze mg/kg= Milligramm pro Kilogramm n.n. = nicht nachweisbar  
<sup>1</sup>Anforderung des Bremer Umweltinstitutes, Version 01/21

Anmerkung: Das untersuchte Muster entspricht in Bezug auf die phosphororganischen Verbindungen den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes an Rückstände in Matratzenkernen.

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.3 Ergebnisse der Untersuchung auf Organozinnverbindungen

Parameter	L 7941 FT-2 Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern [mg/kg]	NG [mg/kg]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [mg/kg]
Monobutyltin (MBT)	n.n.	0,03	≤ 0,1
Monooctyltin (MOT)	n.n.	0,03	≤ 0,1
Dibutyltin (DBT)	n.n.	0,03	≤ 0,1
Diocetylzin (DOT)	n.n.	0,03	≤ 0,1
Tetrabutyltin (TeBT)	n.n.	0,03	≤ 0,1
Tributyltin (TBT)	n.n.	0,03	≤ 0,1
Triphenyltin (TPHT)	n.n.	0,03	≤ 0,1

NG = Nachweisgrenze                      mg/kg= Milligramm pro Kilogramm                      n.n. = nicht nachweisbar

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

Anmerkung\*: Die untersuchten Organozinnverbindungen wurden in dem geprüften Muster nicht nachgewiesen.

### 3.4 Ergebnisse der Geruchsuntersuchung der Materialprobe

Parameter	L 7941 FT-2 Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern	Anforderung BUI <sup>1</sup>
Intensität des Geruchs	2,7	≤ 3
Geruchsbeschreibung	säuerlich (3x), muffig (2x), nach Ei (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 5 Prüfern.

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

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

### 3.5 Ergebnisse der Untersuchung der Prüfkammerluft

Parameter	CAS-Nummer	Zuordnung	NIK-Wert [µg/m³]	L 7941 FT - 2 2 Tage [µg/m³]	L 7941 FT - 2 2 Tage über Toluol [µg/m³]	L 7941 FT - 2 7 Tage [µg/m³]	L 7941 FT - 2 7 Tage über Toluol [µg/m³]
<b>Alkane, Aliphaten (C<sub>6</sub>-C<sub>22</sub>)</b>							
n-Dodekan	112-40-3	VOC	6.000	2		n.n.	
n-Tridekan	629-50-5	VOC	6.000	2		n.n.	
Aliphaten C <sub>9</sub> – n-C <sub>16</sub>	--	VOC	6.000	--	3	--	n.n.
<b>Glykolderivate</b>							
1,2-PGMM (1,2-Propylenglykolmonomethylether)	107-98-2	VOC	7.900	1		n.n.	
<b>Aldehyde</b>							
Formaldehyd* <sup>1</sup>	50-00-0	VVOC	100	7		n.n.	
n-Nonanal	124-19-6	VOC	900	n.n.		6	
n-Decanal	112-31-2	VOC	900	n.n.		5	
<b>Alkansäuren</b>							
Ethansäure (Essigsäure)	64-19-7	VOC	1.200	14		10	
2-Ethylhexansäure	149-57-5	VOC	150	4		3	
<b>Alkohole</b>							
2-Ethylhexanol	104-76-7	VOC	300	7		5	
<b>Sonstige Verbindungen</b>							
Benzothiazol	95-16-9	VOC	--	n.n.		1	n.n.
<b>Weitere identifizierte und nicht identifizierte, halbquantitativ bestimmte Substanzen</b>							
DABCO (Triethylendiamin)	280-57-9	VOC	--	--	12	--	14
Summe weitere Siloxane	(various)	VOC	--	--	4	--	3
Summe Siloxane	(various)	SVOC	--	--	2	--	3
<b>TVOC inkl. SVOC mit NIK-Wert</b>					<b>21</b>		<b>40</b>
<b>TVOC<sub>Toluol</sub></b>					<b>38</b>		<b>32</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/m³ = Mikrogramm pro Kubikmeter

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

TVOC = Summe aller organischen Verbindungen (identifizierte und nicht identifizierte Verbindungen) ≥ 5 µg/m³ 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/m³ 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  $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

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 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), 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 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), 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), Butenon (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-Propansultion (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), EGMMA (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), 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:** 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 (Ethylcarbammat) (51-79-6)

### 3.6 Zusammenfassung nach den Anforderungen des Bremer Umweltinstitutes

Parameter	L7941 FT-2 Polstermaterial für Matratzen: Kaltschaum-Kern [µg/m <sup>3</sup> ]	Anforderung BUI <sup>1</sup> [µg/m <sup>3</sup> ]
<b>Prüfkammerluft nach 2 Tagen</b>		
TVOC	49	≤ 400
C-Stoffe Kat. 1 <sup>2</sup>	n.n.	≤ 1
Formaldehyd	7	≤ 50
<b>Prüfkammerluft nach 7 Tagen</b>		
TVOC	46	≤ 200
CMR-Stoffe Kat. 2 <sup>2</sup>	3	≤ 50
Σ Aldehyde C <sub>4</sub> -C <sub>11</sub> , azyklisch, aliphatisch	11	≤ 100
Σ R-Stoffe Kat. 1 ohne NIK-Wert	n.n.	≤ 20
Σ sensibilisierende Stoffe	n.n.	≤ 100
Σ VOC ohne NIK-Wert	17	≤ 100
TSVOC	3	≤ 40
R-Wert	0,058	≤ 1

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

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

TVOC = Summe der Einzelverbindungen im Retentionszeitbereich C<sub>6</sub>-C<sub>16</sub>. Identifizierte Verbindungen werden substanzspezifisch, nicht identifizierte Verbindungen über Toluol quantifiziert, inkl. Aliphaten C<sub>17</sub>-C<sub>22</sub>, Berücksichtigungsgrenze = 1 µg/m<sup>3</sup> bzw. Nachweisgrenze 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>6</sub>-C<sub>22</sub>. Identifizierte Verbindungen werden substanzspezifisch, nicht identifizierte Verbindungen über Toluol quantifiziert

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

M-Stoffe = Σ mutagene Verbindungen gemäß EG-Verordnung 1272/2008 sowie TRGS 905

R-Stoffe = Σ reproduktionstoxische Verbindungen 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:

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

\*Beurteilungsgrundlage ist der Messwert ohne Berücksichtigung von Messungenauigkeiten.

**- Ende des ANALYSENBERICHTS -**

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

Bremen, 30.06.2023



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