



Produktprüfung
Zertifizierung
Qualitätssicherung

eco
INSTITUT



NeptuTherm[®], Dämmstoff aus Seegras

**NeptuGmbH / NeptuTherm[®] e.K.
76229 Karlsruhe-Grötzingen**

Prüfbericht Nr. 32056-001 (II)



eco-INSTITUT GmbH • Sachsenring 69 • 50677 Köln

NeptuGmbH / NeptuTherm e.K.
Herr Prof. Meier
Im Speitel 56
76229 Karlsruhe

Prüfbericht Nr. 32056-001 (II)

Auftraggeber:	NeptuGmbH / NeptuTherm e.K. Prof. Richard Meier, Karlsruhe
Probenbezeichnung laut Auftraggeber:	NeptuTherm®, Dämmstoff aus Seegrasfasern, Posidonia Oceanica
Probenehmer:	Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT), Fr. Dr.-Ing. Gudrun Gräbe
Probenahmedatum:	10.06.2011, 10:00h
Probenahmeort:	76229 Karlsruhe
Produktionsdatum:	Nicht belegt
Probeneingang:	22.06.2011
Datum der Berichterstellung:	13.9.2011
Seitenanzahl des Prüfberichts:	24
Prüfziele:	siehe Inhaltsverzeichnis
Prüfende Labore:	eco-INSTITUT GmbH, Köln außer * * fremdvergeben

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Inhalt

Inhalt	3
Prüfbericht	4
1 Emissionsanalysen.....	4
1.1 Flüchtige organische Verbindungen (VOC).....	4
1.2 Messzeitpunkt 3 Tage nach Prüfkammerbeladung	8
1.2.1 KMR-VOC _{3d}	8
1.2.2 Flüchtige organische Verbindungen _{3d} (VOC)	9
1.2.3 SVOC _{3d}	10
1.2.4 VVOC _{3d}	11
1.2.4.1 Formaldehyd _{3d} 11	
1.3 Messzeitpunkt 7 Tage nach Prüfkammerbeladung	12
1.3.1 KMR-VOC _{7d}	12
1.3.2 Flüchtige organische Verbindungen _{7d} (VOC)	13
1.3.3 SVOC _{7d}	14
1.3.4 VVOC _{7d}	15
1.3.4.1 Formaldehyd _{7d} 15	
2 Geruchsprüfung nach VDA-Empfehlung 270 i.A.....	16
3 Halogenorganische Verbindungen (AOX / EOX) *	16
4 GC/MS-Übersichtsanalyse	17
5 Schwermetalle *	17
6 Pyrethroide	18
7 Pestizide *	19
8 Pentachlorphenol.....	21
Gutachterliche Bewertung	22
1 Emissionsanalysen	22
2 Geruchsprüfung	23
3 Inhaltsstoffanalysen	23
Zusammenfassende Bewertung	24

Produktprüfung Zertifizierung Qualitätssicherung
 Holzwerkstoffe • Ausbauplatten

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Prüfbericht

1 Emissionsanalysen

1.1 Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Begriffsdefinitionen:

VOC (flüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 0,001 \text{ mg/m}^3$ im Retentionsbereich C_6 (n-Hexan) bis C_{16} (n-Hexadecan) Stoffe siehe NIK-Liste / AgBB
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen)	Summe aller Einzelstoffe im Retentionsbereich C_6 bis C_{16} .
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen)	Summe aller VOC im Retentionsbereich C_6 bis C_{16} als Toluoläquivalent (gem. DIN ISO 16006-6)
KMR-VOC (kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische VOC, VVOC und SVOC)	Alle Einzelstoffe mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B TRGS 905: K1 und K2, M1 und M2, R1 und R2 IARC: Group 1 und 2A DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2
VVOC (leichtflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 0,001 \text{ mg/m}^3$ im Retentionsbereich $< C_6$
TVVOC (Summe leichtflüchtige organische Verbindungen)	Summe aller VVOC im Retentionsbereich $< C_6$
SVOC (schwerflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe $\geq 0,001 \text{ mg/m}^3$ im Retentionsbereich $> C_{16}$ (n-Hexadecan) bis C_{22} (Docosan)
TSVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	Summe aller SVOC im Retentionsbereich $> C_{16}$ bis C_{22}
Identifizierte und kalibrierte und Stoffe ($C_{id \text{ sub}}$), substanzspezifisch berechnet	Spektrum und Retentionszeit stimmen mit der kalibrierten Vergleichssubstanz überein
Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent ($C_{ni \text{ tol}}$)	Vorschlag aus der Spektrenbibliothek mit hoher Wahrscheinlichkeit bzw. Zuordnung zu einer Substanzgruppe
SER	Spezifische Emissionsrate (siehe Anhang)
NIK-Wert	Niedrigste interessierende Konzentration; Rechenwert zur Bewertung von VOC, aufgestellt vom Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)
R-Wert	Für jeden in der Prüfkammerluft nachgewiesenen Stoff wird der Quotient aus Konzentration und NIK-Wert gebildet. Die Summe der so erhaltenen Quotienten ergibt den R-Wert.


Liste der analysierten flüchtigen organischen Verbindungen:
Aromatische Kohlenwasserstoffe

Toluol
 Ethylbenzol
 p-Xylol
 m-Xylol
 o-Xylol
 Isopropylbenzol
 n-Propylbenzol
 1,3,5-Trimethylbenzol
 1,2,4-Trimethylbenzol
 1,2,3-Trimethylbenzol
 2-Ethyltoluol
 1-Isopropyl-4-methylbenzol
 1,2,4,5-Tetramethylbenzol
 n-Butylbenzol
 1,3-Diisopropylbenzol
 1,4-Diisopropylbenzol
 Phenylacetan
 1-Phenyldecan²
 1-Phenylundecan²
 4-Phenylcyclohexen
 Styrol
 Phenylacetylen
 2-Phenylpropen
 Vinyltoluol
 Naphthalin
 Inden
 Benzol
 Kresol

Gesättigte aliphatische

Kohlenwasserstoffe
 2-Methylpentan¹
 3-Methylpentan¹
 n-Hexan
 Cyclohexan
 Methylcyclohexan
 n-Heptan
 n-Octan
 n-Nonan
 n-Decan
 n-Undecan
 n-Dodecan
 n-Tridecan
 n-Tetradecan
 n-Pentadecan
 n-Hexadecan
 Methylcyclopentan
 1,4-Dimethylcyclohexan

Terpene

δ-3-Caren
 α-Pinen
 β-Pinen
 Limonen
 Longifolen
 Caryophyllen
 Isolongifolen
 alpha-Phellandren
 Myrcen
 Camphen
 alpha-Terpinen
 Longipinen
 beta-Caryophyllen
 beta-Farnesen
 alpha-Bisabolen

Aliphatische Alkohole und Ether

1-Propanol¹
 2-Propanol¹
 tert-Butanol
 2-Methyl-1-propanol
 1-Butanol
 1-Pentanol
 1-Hexanol
 Cyclohexanol
 2-Ethyl-1-hexanol
 1-Octanol
 4-Hydroxy-4-methyl-pentan-2-on

1-Heptanol
 1-Nonanol
 1-Decanol

Aromatische Alkohole (Phenole)

Phenol
 BHT (2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol)
 Benzylalkohol

Glykole, Glykolether, Glykolester

Propylenglykol (1,2-Dihydroxypropan)
 Ethylenglykol (Ethandiol)
 Ethylenglykolmonobutylether
 Diethylenglykol
 Diethylenglykol-monobutylether
 2-Phenoxyethanol
 Ethylencarbonat
 1-Methoxy-2-propanol
 Texanol
 Glykolsäurebutylester
 Butylidiglykolacetat
 Dipropylenglykolmono-methylether
 2-Methoxyethanol
 2-Ethoxyethanol
 2-Propoxyethanol
 2-Methylethoxyethanol
 2-Hexoxyethanol
 1,2-Dimethoxyethan
 1,2-Diethoxyethan
 2-Methoxyethylacetat
 2-Ethoxyethylacetat
 2-Butoxyethylacetat
 2-(2-Hexoxyethoxy)-ethanol
 1-Methoxy-2-(2-methoxy-ethoxy)-ethan
 Propylenglykol-di-acetat
 Dipropylenglykol
 Dipropylenglykolmonomethyletheracetat
 Dipropylenglykolmono-n-propylether
 Dipropylenglykolmono-t-butylether
 1,4-Butandiol
 Tripropylenglykolmonomethylether
 Triethylenglykoldimethylether
 1,2-Propylenglykoldimethylether
 TXIB (Texanolisobutytrat)
 Ethylidiglykol
 Dipropylenglykol-dimethylether
 Propylencarbonat
 Hexylenglykol

Aldehyde

Butanal^{1,3}
 Pentanal³
 Hexanal
 Heptanal
 2-Ethylhexanal
 Octanal
 Nonanal
 Decanal
 2-Butenal³
 2-Pental³
 2-Hexenal
 2-Heptenal
 2-Octenal
 2-Nonenal
 2-Decenal
 2-Undecenal
 Furfural
 Glutaraldehyd
 Benzaldehyd
 Acetaldehyd^{1,3}
 Propanal^{1,3}
 Propenal^{1,3}
 Isobutenal³

Ketone

Ethylmethylketon³
 3-Methyl-2-butanon
 Methylisobutylketon
 Cyclopentanon

Cyclohexanon
 Aceton^{1,3}
 2-Methylcyclopentanon
 2-Methylcyclohexanon
 Acetophenon
 1-Hydroxyacetone

Säuren

Essigsäure
 Propionsäure
 Isobuttersäure
 Buttersäure
 Pivalinsäure
 n-Valeriansäure
 n-Caprinsäure
 n-Heptansäure
 n-Octansäure
 2-Ethylhexansäure

Ester und Lactone

Methylacetat¹
 Ethylacetat¹
 Vinylacetat¹
 Isopropylacetat
 Propylacetat
 2-Methoxy-1-methylethylacetat
 n-Butylformiat
 Methylmethacrylat
 Isobutylacetat
 1-Butylacetat
 2-Ethylhexylacetat
 Methylacrylat
 Ethylacrylat
 n-Butylacrylat
 2-Ethylhexylacrylat
 Adipinsäuredimethylester
 Fumarsäuredibutylester
 Bernsteinsäuredimethylester
 Glutarsäuredimethylester
 Hexandioldiacrylat
 Maleinsäuredibutylester
 Butyrolacton
 Glutarsäurediisobutylester
 Bernsteinsäurediisobutylester
 Dimethylphthalat
 Texanol

Chlorierte Kohlenwasserstoffe

Tetrachlorethen
 1,1,1-Trichlorethan
 Trichlorethen
 1,4-Dichlorbenzol

Andere

1,4-Dioxan
 Caprolactam
 N-Methyl-2-pyrrolidon
 Octamethylcyclotetrasiloxan
 Methenamin
 2-Butanonoxim
 Triethylphosphat
 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on
 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)
 Triethylamin
 Decamethylcyclopentasiloxan
 Dodecamethylcyclohexasiloxan
 Tetrahydrofuran (THF)
 1-Decen
 1-Octen
 2-Pentylfuran
 Isophoron
 Tetramethylsuccinonitril
 Dimethylformamid (DMF)
 Tributylphosphat

1 VVOC
 2 SVOC
 3 Analyse gem. DIN ISO 16000-3

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER

Emissionsmessungen werden in Prüfkammern unter definierten physikalischen Bedingungen (Temperatur, relative Luftfeuchte, Raumbeladung, Luftwechselrate etc.) durchgeführt.

Prüfkammer-Messergebnisse sind nur dann unmittelbar vergleichbar, wenn die Untersuchungen unter den gleichen Rahmenbedingungen durchgeführt wurden.

Wenn sich die Unterschiede der physikalischen Bedingungen nur auf die Luftwechselrate und/oder die Beladung beziehen, kann zur Vergleichbarkeit der Messergebnisse die „SER“, die „Spezifische Emissions-Rate“ herangezogen werden. Die SER gibt an, wie viele flüchtige organische Verbindungen (VOC) von der Probe je Materialeinheit und Stunde (h) abgegeben werden.

Die SER kann für jede nachgewiesene Einzelkomponente der VOC aus den Angaben im Prüfbericht nach unten stehender Formel errechnet werden.

Als Materialeinheit kommen in Frage:

l = Längeneinheit (m)	bezieht die Emission auf die Länge
a = Flächeneinheit (m ²)	bezieht die Emission auf die Fläche
v = Volumeneinheit (m ³)	bezieht die Emission auf das Volumen
u = Stückerinheit (unit = Stück)	bezieht die Emission auf die komplette Einheit

Daraus resultieren die verschiedenen Dimensionen für die SER:

längenspezifisch	SER _l in µg/m h
flächenspezifisch	SER _a in µg/m ² h
volumenspezifisch	SER _v in µg/m ³ h
stückspezifisch	SER _u in µg/u h

Die SER stellt somit eine produktspezifische Rate dar, die die Masse der flüchtigen organischen Verbindung beschreibt, die von dem Produkt pro Zeiteinheit zu einem bestimmten Zeitpunkt nach Beginn der Prüfung emittiert wird.

$$\boxed{SER = q \cdot C}$$

q	spezifische Luftdurchflussrate (Quotient aus Luftwechselrate und Beladung)
C	Konzentration der gemessenen Substanz(en)

Das Ergebnis kann anstelle von Mikrogramm (µg) auch in Milligramm (mg) angegeben werden, wobei 1 mg = 1000 µg.



Prüfmethode:

Prüfergebnis:

Herstellung des Prüfkörpers:	DIN EN ISO 16000-11	
	Datum:	05.08.2011
	Vorbehandlung:	entfällt
	Herstellung des Prüfstücks:	Schüttung in Aluminiumrahmen mit 2 cm Höhe
	Ablebung der Rückseite und der Kanten:	nein
	Verhältnis offener Kanten zur Oberfläche:	entfällt
	Beladung:	bezogen auf die Fläche
	Abmessungen:	30,6 cm x 30,6 cm
Prüfkammerbedingungen:	nach DIN ISO 16000-9	
	Kammervolumen:	0,125 m ³
	Temperatur:	23 °C
	Relative Luftfeuchte:	50 %
	Luftdruck:	Normal
	Luft:	Gereinigt
	Luftwechselrate:	0,5 h ⁻¹
	Anströmgeschwindigkeit:	0,3 m/s
	Beladung:	0,75 m ² /m ³
	Spez. Luftdurchflussrate:	0,67 m ³ /m ² · h
	Luftprobenahme:	3 und 7 Tage nach Prüfkammerbeladung
Analytik:	DIN ISO 16000-3	
	DIN ISO 16000-6	
	Bestimmungsgrenze:	1 µg/m ³



1.2 Messzeitpunkt 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

1.2.1 KMR-VOC_{3d}

Prüfziel:

Kanzerogene, mutagene und reproduktionstoxische flüchtige organische Verbindungen (KMR-VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Probennummer: | A001
 Anmerkung:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	KMR-Einstufung*
VOC_{3d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})				
-	-	-	-	-
VOC_{3d}: Weitere identifizierte und kalibrierte KMR Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})				
-	-	-	-	-

VOC_{3d}: weitere identifizierte, nicht kalibrierte KMR Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})				
-	-	-	-	-

	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	SERa [µg/m ² h]
Summe VOC mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B TRGS 905: K1, K2, M1, M2, R1, R2 IARC: Group 1 u. 2A DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2	n.n.	n.n.

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



1.2.2 Flüchtige organische Verbindungen_{3d} (VOC)

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 3 Tage nach Prüfkammerbelastung

Prüfergebnis:

Probennummer: | A001
 Anmerkung:

Nr.	Parameter	CAS Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]
VOC_{3d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
4	Aliphatische Alkohole und Ether		
4-6	1-Butanol	71-36-3	3
6	Glykole, Glykoether, Glykolester		
6-3	Ethylenglykol-monobutylether	111-76-2	2
6-5	Diethylenglykol-monobutylether	112-34-5	4
9	Säuren		
9-1	Essigsäure	64-19-7	76
9-10	2-Ethylhexansäure	149-57-5	1
10	Ester und Lactone		
10-6	2-Methoxy-1-methylethylacetat	108-65-6	1
VOC_{3d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-

VOC_{3d}: Nicht kalibrierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	Siloxanverbindung		4

Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
TVOC_{3d}	91	61

Weitere VOC-Summen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
Summe VOC ohne NIK	4	3
Summe bicyclische Terpene	n.n.	n.n.

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Summe sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV BgVV-Liste: Kat A TRGS 907	n.n.	n.n.
Summe VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorie Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2 TRGS 905: K3, M3, R3 IARC: Group 2B DFG MAK-Liste: Kategorie III3	5	3
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan - Äquivalent		n.n.
Summe C4-C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch	n.n.	n.n.

R-Wert (dimensionslos) _{3d}	0,18
---	-------------

n.n. = nicht nachweisbar

1.2.3 SVOC_{3d}

Prüfziel:

Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC), Prüfkammer, Luftprobenahme
 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Probennummer: | A001
 Anmerkung: |

Nr.	Parameter	CAS Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]
SVOC_{3d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (C_{id sub})			
-	-	-	-
SVOC_{3d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (C_{id sub})			
-	-	-	-

SVOC_{3d}: Nicht kalibrierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (C_{ni toi})			
-	-	-	-

Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
TSVOC_{3d}	n.n.	n.n.

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



1.2.4 $VVOC_{3d}$

Prüfziel:

Leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC), Prüfkammer, Luftprobenahme
 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Proben-Nr.: | A001
 Anmerkung: |

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
$VVOC_{3d}$: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet ($c_{id\ sub}$)			
7	Aldehyde		
7-20	Acetaldehyd	75-07-0	4
10	Ester und Lactone		
10-1	Methylacetat	79-20-9	2
$VVOC_{3d}$: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet ($c_{id\ sub}$)			
-	-	-	-
$VVOC_{3d}$: Nicht kalibrierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent ($c_{ni\ tol}$)			
-	-	-	-

Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SER_a [$\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$]
$TVVOC_{3d}$	6	4

1.2.4.1 Formaldehyd $_{3d}$

Prüfziel:

Formaldehyd, Prüfkammer, Luftprobenahme 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfmethode:

Herstellung des Prüfkörpers:	DIN EN 717-1 i.A. siehe Prüfkammerbedingungen
Prüfkammerbedingungen:	DIN EN 717-1 mit folgenden Abweichungen: <ul style="list-style-type: none"> - keine Bestimmung der Ausgleichskonzentration; die Formaldehyd-Emission wird an einem Messpunkt wie oben angegeben bestimmt. - Prüfkammergröße siehe Kammervolumen - Relative Luftfeuchte: 50% - Luftwechselrate und Beladung: siehe Prüfkammerbedingungen

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Analytik:	Parameter Emissionsprüfkammer: siehe Flüchtige organische Verbindungen
	Luftprobenahme: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung
	DIN EN 16000-3
	Bestimmungsgrenze: 3 µg/m³ ≈ 0,003 ppm
Prüfergebnis:	
Probennummer:	A001
Anmerkung:	

Parameter	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	Konzentration (Prüfkammerluft) [ppm]
Formaldehyd	< 3	< 0.003

1.3 Messzeitpunkt 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

1.3.1 KMR-VOC_{7d}

Prüfziel:

Kanzerogene, mutagene und reproduktionstoxische flüchtige organische Verbindungen (KMR-VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Probennummer:	A001
Anmerkung:	

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	KMR-Einstufung*)
VOC_{7d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (C_{id sub})				
-	-	-	-	-
VOC_{7d}: Weitere identifizierte und kalibrierte KMR Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})				
-	-	-	-	-

VOC_{7d}: weitere identifizierte, nicht kalibrierte KMR Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})				
-	-	-	-	-

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
Summe VOC mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B TRGS 905: K1, K2, M1, M2, R1, R2 IARC: Group 1 u. 2A DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2	n.n.	n.n.

1.3.2 Flüchtige organische Verbindungen_{7d} (VOC)

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Probennummer: | A001
 Anmerkung:

Nr.	Parameter	CAS Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]
VOC_{7d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
VOC_{7d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-

VOC_{7d}: Nicht kalibrierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	Siloxanverbindung		3

Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
TVOC_{7d}	3	2

Weitere VOC-Summen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
Summe VOC ohne NIK	3	2
Summe bicyclische Terpene	n.n.	n.n.

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Summe sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV BgVV-Liste: Kat A TRGS 907	n.n.	n.n.
Summe VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorie Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2 TRGS 905: K3, M3, R3 IARC: Group 2B DFG MAK-Liste: Kategorie III3	19	13
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan - Äquivalent	n.n.	n.n.
Summe C4-C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch	n.n.	n.n.

R-Wert (dimensionslos) _{7d}	0
---	----------

n.n. = nicht nachweisbar

1.3.3 SVOC_{7d}

Prüfziel:

Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC), Prüfkammer, Luftprobenahme
 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Probennummer: | A001
 Anmerkung: |

Nr.	Parameter	CAS Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]
SVOC_{7d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (C_{id sub})			
-	-	-	-
SVOC_{7d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (C_{id sub})			
-	-	-	-

SVOC_{7d}: Nicht kalibrierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (C_{ni tol})			
-	-	-	-

Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
TSVOC_{7d}	n.n.	n.n.

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



1.3.4 **TVOC_{7d}**

Prüfziel:

Leichtflüchtige organische Verbindungen (TVOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Proben-Nr.: | A001
 Anmerkung:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]
TVOC_{7d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
7	Aldehyde		
7-20	Acetaldehyd	75-07-0	19
TVOC_{7d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
TVOC_{7d}: Nicht kalibrierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	-	-	-

Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	SER _a [µg/m²h]
TVOC_{7d}	19	13

1.3.4.1 **Formaldehyd_{7d}**

Prüfziel:

Formaldehyd, Prüfkammer, Luftprobenahme 7 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfmethode:

Herstellung des Prüfkörpers:	DIN EN 717-1 i.A. siehe Prüfkammerbedingungen
Prüfkammerbedingungen:	DIN EN 717-1 mit folgenden Abweichungen: <ul style="list-style-type: none"> - keine Bestimmung der Ausgleichskonzentration; die Formaldehyd-Emission wird an einem Messpunkt wie oben angegeben bestimmt. - Prüfkammergröße siehe Kammervolumen - Relative Luftfeuchte: 50% - Luftwechselrate und Beladung: siehe Prüfkammerbedingungen

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Analytik:	Parameter Emissionsprüfkammer: siehe Flüchtige organische Verbindungen
	Luftprobenahme: 7 Tage nach Prüfkammerbelastung
	DIN EN 16000-3
	Bestimmungsgrenze: 3 µg/m³ ≈ 0,003 ppm
Prüfergebnis:	
Probennummer:	A001
Anmerkung:	

Parameter	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	Konzentration (Prüfkammerluft) [ppm]
Formaldehyd	< 3	< 0.003

2 Geruchsprüfung nach VDA-Empfehlung 270 i.A.

Prüfziel:
Geruch

Prüfmethode:

Analytik:	VDA-Empfehlung 270 i.A. bei 50 % Luftfeuchte.
Benotung	1 nicht wahrnehmbar
	2 wahrnehmbar, nicht störend
	3 deutlich wahrnehmbar, nicht störend
	4 störend
	5 stark störend
	6 unerträglich

Prüfergebnis:

Probennummer:	A001
Anmerkung:	

Intensität des Geruchs [Note]
1.5

3 Halogenorganische Verbindungen (AOX / EOX) *

Prüfziel:

Adsorbierbare halogenorganische Verbindungen (AOX) und extrahierbare halogenorganische Verbindungen (EOX)

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



Prüfmethode:

Analytik: AOX: Elution der Probe mit Reinstwasser im Soxhlet, Adsorption der organischen Halogenverbindungen an Aktivkohle, Verbrennung der Aktivkohle im Sauerstoffstrom, microcoulometrische Bestimmung des Halogengehaltes.
EOX: Reinigung mit Kieselgel, Extraktion mit Essigester. Verbrennung des Extraktes im Sauerstoffstrom. Micro-coulometrische Bestimmung des Halogengehaltes.

Bestimmungsgrenze: 0,5 mg/kg

Prüfergebnis:

Anmerkung:

Probennummer:	Parameter	Gehalt (Material) [mg/kg]
A001	AOX	12*
	EOX	< 2

* siehe Punkt 4 (S. 17) und die Bewertung des AOX-Gehaltes im Gutachtenteil (S. 24)

4 GC/MS-Übersichtsanalyse

Aufgrund des erhöhten Wertes für adsorbierbare halogenorganische Verbindungen (AOX) wurde eine GC/MS-Übersichtsanalyse durchgeführt, bei der drei unterschiedliche Verbindungen in geringer Konzentration nachgewiesen wurden. Eine Verbindung konnte nicht identifiziert werden, die beiden anderen stellen Phthalate dar.

In der Summe beträgt ihre Konzentration 12,1 mg/kg. Dieser Wert ist toxikologisch nicht von Bedeutung. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um eine Sekundärkontamination der Probe durch Verpackung oder Handling.

5 Schwermetalle *

Prüfziel:

Schwermetalle

Prüfmethode:

Analytik: Homogenisierung des Probenmaterials, Totalaufschluss mit Salpetersäure in der Mikrowelle (Druckgefäß), quantitative Bestimmung gemäß DIN ISO EN 17294-2.

Bewertungsgrenzen: s.u.

Prüfergebnis:

Probennummer: A001
Anmerkung:



Prüfergebnis:

Stoff	Gehalt (Material) [mg/kg]	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
Arsen (As)	11	0,5
Bor (B)	3400	5
Beryllium (Be)	< 0,5	0,5
Cadmium (Cd)	< 0,2	0,2
Cobalt (Co)	3	1
Chrom gesamt (Cr)	17	1
Kupfer (Cu)	17	1
Quecksilber (Hg)	< 0,1	0,1
Nickel (Ni)	24	1
Blei (Pb)	6,5	0,5
Antimon (Sb)	0,5	0,5
Zinn (Sn)	6	2
Zink (Zn)	12	2

Produktprüfung Zertifizierung Qualitätssicherung
 Holzwerkstoffe • Ausbauplatten

6 Pyrethroide

Prüfziel:

Pyrethroide

Prüfmethode:

Analytik:

Extraktion, Reinigung an Kieselgel nach DFG-Methode S19, Analyse mit GC/ECD.
 Geprüft wurden die folgenden Pyrethroide:
 Cyfluthrin, Cyhalothrin, Cypermethrin, Deltamethrin, Esfenvalerat, Fenvalerat, Permethrin

Bestimmungsgrenze:

0,1 mg/kg

Prüfergebnis:

Probennummer:	Parameter	Ergebnis (Material) [mg/kg]
A001	Permethrin	< 0,1
	Cyhalothrin	< 0,1
	Cyfluthrin	< 0,1

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



	Cypermethrin	< 0,1
	Fenvalerat	< 0,1
	Esfenvalerat	< 0,1
	Deltamethrin	< 0,1
	Summe	nicht nachweisbar

7 Pestizide *

Prüfziel:

Pestizide nach Vergaberichtlinie 0701, Lacke und Lasuren für Holz, Stand: Nov. 2003

Prüfmethode:

Analytik:

In Anlehnung an Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB:
 L 00.0034, November 1999
 Detektion: GC-Bestimmung mit ECD, PND und MSD
 Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB:
 Multimethode mittels LC-MS/MS, L 00.00115, Dezember 2007

Bestimmungsgrenzen:

siehe Prüfergebnis

Prüfergebnis:

Probennummer:

A001

Anmerkung:



Prüfergebnisse:

Parameter	Probenbezeichnung	
	Bestimmungsgrenze	32056-1
Organochlorpestizide		
Aldrin	0,05	+
Chlordan	0,05	+
DDD	0,05	+
DDE	0,05	+
DDT	0,05	+
Dichlofluanid	0,05	+
Dieldrin	0,05	+
Endrin	0,05	+
Heptachlor	0,05	+
Hexachlorbenzol	0,05	+
Lindan	0,05	+
Organophosphorpestizide		
Dimethoat	0,1	+
Fenthion	0,1	+
Parathion-methyl	0,1	+
Parathion-ethyl	0,1	+
Phosalon	0,1	+
Pyrethroide		
Cypermethrin	0,1	+
Lambda-Cyhalothrin	0,1	+
Permethrin	0,1	+
Herbizide		
Deiquatdibromid	0,1	+
Linuron	0,1	+
MCPA	0,1	+
S-Metolachlor	0,1	+
Pendimethalin	0,1	+
Triallat	0,1	+
Fungizide		
Benomyl	0,1	+
Carbendazim	0,1	+
Mancozeb	0,1	+
Prochloraz	0,1	+

Die Konzentrationsangaben beziehen sich auf mg/kg Probenmaterial

+ = nicht nachweisbar



8 Pentachlorphenol

Prüfziel:

Holzschutzmittel-Wirkstoffe

Prüfmethode:

Analytik:

Zugabe von internen Standards δ -HCH und Tribromphenol, Extraktion mit Aceton. Veresterung mit Kaliumcarbonat / Essigsäureanhydrid. Reinigung an Kieselgel. Untersuchung mit GC/ECD, Quantifizierung gegen externe Standards.

Bestimmungsgrenze:

PCP: 0,1 mg/kg

Prüfergebnis:

Anmerkung:

Probennummer:	Parameter	Gehalt (Material) [mg/kg]
A001	Pentachlorphenol	< 0.1

Köln, 13.9.2011

Dr. rer.-nat. Hans-Ulrich Krieg
(Technischer Leiter)



Gutachterliche Bewertung

Das Produkt wurde im Auftrag von NeptuGmbH / NeptuTherm e.K. einer ökologischen Produktprüfung unterzogen. Bewertungsgrundlage sind die Prüfkriterien des eco-INSTITUT-Label „Holzwerkstoffe und Ausbauplatten“ (Stand: September 2010), stellvertretend für dieses Produkt aus Seegrassfasern. Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt bewertet.

1 Emissionsanalysen

Prüfparameter	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m³]	Grenzwert [µg/m³]	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
VOC (flüchtige organische Substanzen)			
TVOC _{3d} (Summe flüchtige organische Verbindungen)	91	≤ 3.000	ja
KMR-VOC _{3d} (inkl. VVOC und SVOC)	n.n.	≤ 1	ja
TVOC _{7d}	3	≤ 300	ja
VOC _{7d} (Summe) ohne NIK	3	≤ 100	ja
VOC _{7d} (Einzelsummen):			
Summe bicyclische Terpene	n.n.	≤ 200	ja
Summe sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV; BgVV-Liste: Kat A; TRGS 907	n.n.	≤ 100	ja
Summe VOC (inkl. VVOC und SVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorie Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG MAK-Liste: Kategorie III3	19	≤ 50	ja
Summe C9 - C14 Alkane / Isoalkane	n.n.	≤ 100	
Summe C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch	n.n.	≤ 100	ja
VOC _{7d} (Einzelsubstanzen):			
Styrol	n.n.	≤ 10	ja
Methylisothiazolinon (MIT)	n.n.	≤ 1	ja
Benzaldehyd	n.n.	≤ 20	ja
TSVOC _{7d} (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	n.n.	≤ 100	ja
Formaldehyd _{7d}	n.n.	≤ 24	ja
Acetaldehyd _{7d}	19	≤ 24	ja
R-Wert	Wert 0	Grenzwert ≤ 1,0	ja

Hinweis: Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den vorgelegten Prüfgegenstand. Die Gültigkeitsdauer des Prüfberichtes beträgt maximal drei Jahre. Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des Prüfgegenstandes. Eine vollständige oder auszugsweise Veröffentlichung des Prüfberichtes bedarf der Genehmigung.



2 Geruchsprüfung

Prüfparameter	Intensität [Note]	Grenzwert [Note]	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
Geruch	1.5	≤ 3	ja

3 Inhaltsstoffanalysen

Prüfparameter	Gehalt (Material) [mg/kg]	Grenzwert [mg/kg]	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
Halogenorganische Verbindungen (AOX / EOX)			
AOX (adsorbierbare halogen-organische Verbindungen)	12	≤ 1	nein*
EOX (extrahierbare halogen-organische Verbindungen)	< 2	≤ 2	ja

* siehe Punkt 4, GC/MS-Übersichtsanalyse und die Anmerkung auf Seite 24, Zusammenfassende Bewertung

Die weiteren aufgeführten Analysen (Punkt 5 bis 8) wurden zusätzlich zu den für das eco-INSTITUT-Label erforderlichen Analysen durchgeführt.



Zusammenfassende Bewertung

Das Produkt **NeptuTherm®**, **Dämmstoff aus Seegrasfasern**, wurde im Auftrag von NeptuGmbH / NeptuTherm e.K. einer ökologischen Produktprüfung zur Erlangung des eco-INSTITUT-Label unterzogen.

Die in den Prüfkriterien festgelegten Grenzwerte werden für alle Parameter außer adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX) eingehalten.

Bei Folgeuntersuchungen wird zur Klärung des AOX-Gehaltes ab einem Wert von 6 mg/kg AOX eine GC/MS-Übersichtsanalyse durchgeführt um auszuschließen, dass der AOX-Wert durch halogenierte Kohlenwasserstoffe hervorgerufen wird.

Im Ergebnis der erfolgreichen ökologischen Produktprüfung wird das

eco-INSTITUT-Label



für das Produkt
NeptuTherm®, **Dämmstoff aus Seegrasfasern**
für zwei Jahre erteilt.

Zertifizierungsnummer	ID 0911 – 12443 – 001
Prüfberichtsnummer	32056-001 (II)
Gültigkeit	09/2013

Nach Ablauf von zwei Jahren besteht die Möglichkeit, das eco-INSTITUT-Label erneut für einen Zeitraum von zwei Jahren zu erwerben. Hierzu erfolgt eine Laborprüfung entsprechend den aktuellen Prüfkriterien des eco-INSTITUT-Label.

Köln, den 13.9.2011

Ralph Nitsche
(Projektleiter)