



Produktprüfung
Zertifizierung
Qualitätssicherung

eco
INSTITUT

eco-INSTITUT GmbH Sachsenring 69 50677 Köln
ter Hürne GmbH & Co. KG
Ramsdorfer Str. 5
46350 Südlohn

Prüfbericht Nr. 21505-1

Auftraggeber:	ter Hürne GmbH & Co. KG, Südlohn
Probenbezeichnung lt. Auftraggeber:	Dekorpaneele
Proben-Nr:	21505-1
Probenart:	Dekorpaneele
Probenbereitstellung:	durch Auftraggeber
Probeneingang:	08.09.2009
Zustand der Probe:	ohne Beanstandung
Datum der Berichterstellung:	04.11.2009
Seitenzahl des Prüfberichts:	14
Prüfziele:	1. Emissionsanalysen: Flüchtige organische Verbindungen (VOC) Formaldehyd
Prüfendes Labor:	eco-INSTITUT GmbH, Köln



eco-INSTITUT GmbH
Sachsenring 69
50677 Köln

Fon +49-(0)221-931 245 -0
Fax +49-(0)221-931 245 -33

www.eco-institut.de
www.eco-info.de
info@eco-institut.de

Akkreditiert ISO/IEC 17025

 Akkreditierung: AKS-PL-20708
Verzeichnis: www.aks-hannover.de
Staatliche Akkreditierungsstelle Hannover

Inhalt

Prüfbericht	3
1 Emissionsanalysen	3
1.1 Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	3
Messzeitpunkt 3 Tage nach Prüfkammerbeladung	6
1.1.1 KMR-VOC _{3d}	6
1.1.2 VOC _{3d} / TVOC _{3d}	7
1.1.3 VVOC _{3d}	8
1.1.4 SVOC _{3d}	9
Messzeitpunkt 28 Tage nach Prüfkammerbeladung	10
1.1.5 VOC _{28d} / TVOC _{28d}	10
1.1.6 VVOC _{28d}	11
1.1.7 SVOC _{28d}	12
1.2 Formaldehyd _{3+28d}	13
Anhang	14

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} .
KMR-VOC (kanzerogene, mutagene, reproduktionstoxische VOC)	Alle Einzelstoffe mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B; Muta. 1A und 1B; Repr. 1A und 1B 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 $< C_6$
SVOC (schwerflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe $\geq 0,001 \text{ mg/m}^3$ im Retentionsbereich $> C_{16}$ (n-Hexadecan) bis C_{22} (Docosan)
Summe SVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	Summe aller SVOC im Retentionsbereich $> C_{16}$ bis C_{22}
Identifizierte und kalibrierte und Stoffe ($C_{id\ sub}$), substanzspezifisch berechnet	Spektrum und Retentionszeit stimmen mit der kalibrierten Vergleichssubstanz überein
Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent ($C_{ni\ tol}$)	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
Phenylacetat
1-Phenyldecan²
1-Phenylundecan²
4-Phenylcyclohexen
Styrol
Phenylacetylen
2-Phenylpropen
Vinyltoluol
Naphthalin
Inden
Benzol

Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe

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

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
Butyldiglykolacetat
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

Aldehyde

Butanal^{1,3}
Pentanal³
Hexanal
Heptanal
2-Ethylhexanal
Octanal
Nonanal
Decanal
2-Butenal³
2-Pentenal³
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
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
Tributylphosphat
Triethylphosphat
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)
Triethylamin
Tetrahydrofuran (THF)
1-Decen
1-Octen
2-Pentylfuran
Propylencarbonat
Isophoron
Tetramethylsuccinonitril
Dimethylformamid (DMF)

1 VVOC

2 SVOC

3 Analyse gem. DIN ISO 16000-3

Prüfmethode:

Herstellung des Prüfkörpers:	DIN EN ISO 16000-11		
	Vorbehandlung:	Probe in Alurahmen mit 2 cm Abstand zur Bodenfläche und 1 mm Abstand zum Rahmen eingebracht; Abstand zum Rahmen teilweise abgeklebt (Verhältnis offene Kanten zur Oberfläche U/A = 1,5)	
	Ablebung der Rückseite:	nein	
	Ablebung der Kanten:	s. Vorbehandlung	
	Verhältnis offener Kanten zur Oberfläche:	s. Vorbehandlung	
	Beladung:	bezogen auf die Fläche	
	Abmessungen:	2x (17,8 x 35,1 x 1,1) cm	
	Prüfkammerbedingungen:	DIN EN 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:		1,0 m ² /m ³	
Spez. Luftdurchflussrate:		0,5 m ³ /m ² *h	
Luftprobenahme	3 Tage bzw. 28 Tage nach Prüfkammerbeladung		
Analytik:	DIN ISO 16000-3		
	DIN ISO 16000-6		
	Bestimmungsgrenze:	2 µg/m ³	

Messzeitpunkt 3 Tage nach Prüfkammerbeladung

1.1.1 KMR-VOC_{3d}

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

KMR-VOC waren 3 Tage nach Prüfkammerbeladung nicht nachweisbar.

1.1.2 VOC_{3d} / TVOC_{3d}

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]
VOC_{3d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
1	Aromatische Kohlenwasserstoffe		
1-1	Toluol	108-88-3	2
4	Aliphatische Alkohole und Ether		
4-6	1-Butanol	71-36-3	2
5	Aromatische Alkohole (Phenole)		
5-1	Phenol	108-95-2	2
6	Glykole, Glykoether, Glykolester		
6-3	Ethylenglykolmonobutylether	111-76-2	6
7	Aldehyde		
7-3	Hexanal	66-25-1	8
7-6	Octanal	124-13-0	4
7-7	Nonanal	124-19-6	9
7-8	Decanal	112-31-2	15
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	2
9	Säuren		
9-1	Essigsäure	64-19-7	41
10	Ester und Lactone		
10-6	2-Methoxy-1-methylethylacetat	108-65-6	4
VOC_{3d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
VOC_{3d}: Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	Isoalkan	-	2
-	Terpineol	-	3

Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	SER _a [µg/m ³ h]
TVOC_{3d}	100	50

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.

1.1.3 $VVOC_{3d}$

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
$VVOC_{3d}$: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet ($c_{id\ sub}$)			
-	-	-	-
$VVOC_{3d}$: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK- Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet ($c_{id\ sub}$)			
-	-	-	-
$VVOC_{3d}$: Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent ($c_{ni\ tol}$)			
-	-	-	-

1.1.4 SVOC_{3d}

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]
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 identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	-	-	-

Summe schwerflüchtige organische Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	SER _a [µg/m ³ h]
Σ SVOC _{3d}	-	-

Messzeitpunkt 28 Tage nach Prüfkammerbeladung

1.1.5 VOC_{28d} / TVOC_{28d}

Prüfziel:

Flüchtige organische Verbindungen (VOC), Prüfkammer, Luftprobenahme 28 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfergebnis:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]
VOC_{28d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
6	Glykole, Glykolether, Glykolester		
6-3	Ethylenglykolmonobutylether	111-76-2	4
9	Säuren		
9-1	Essigsäure	64-19-7	20
VOC_{28d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
VOC_{28d}: Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	Terpineol	-	2

Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	SER _a [µg/m ³ h]
TVOC_{28d}	26	13

1.1.6 VVOC_{28d}

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]
VVOC_{28d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
VVOC_{28d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK- Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
VVOC_{28d}: Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	-	-	-

1.1.7 SVOC_{28d}

Prüfziel:

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

Prüfergebnis:

Nr.	Stoff	CAS-Nr.	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]
SVOC_{28d}: Identifizierte und kalibrierte Stoffe gem. NIK-Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
SVOC_{28d}: Weitere identifizierte und kalibrierte Stoffe in Ergänzung zur NIK- Liste / AgBB, substanzspezifisch berechnet (c_{id sub})			
-	-	-	-
SVOC_{28d}: Nicht identifizierte Stoffe, berechnet als Toluoläquivalent (c_{ni tol})			
-	-	-	-

Summe schwerflüchtige organische Verbindungen	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	SER _a [µg/m ³ h]
Σ SVOC _{28d}	-	-

1.2 Formaldehyd_{3+28d}

Prüfziel:

Formaldehyd, Prüfkammer, Luftprobenahme 3 und 28 Tage nach Prüfkammerbeladung

Prüfmethode:

Herstellung des Prüfkörpers:	DIN EN 717-1 i.A. siehe Nr. 1.1 Flüchtige organische Verbindungen
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 Nr. 1.1 Flüchtige organische Verbindungen Parameter Emissionsprüfkammer: siehe Nr. 1.1 Flüchtige organische Verbindungen
	Luftprobenahme: 3 und 28 Tage nach Prüfkammerbeladung
Analytik:	DIN EN 16000-3
	Bestimmungsgrenze: 3 µg/m ³ ≈ 0,003 ppm

Prüfergebnis:

Stoff	Konzentration (Prüfkammerluft) [µg/m ³]	Konzentration (Prüfkammerluft) [ppm]
Formaldehyd _{3d}	35	0,029
Formaldehyd _{28d}	51	0,043

Köln, den 04.11.2009



Dr. rer. nat. H.-U. Krieg
(Technischer Leiter)

Anhang

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, wieviele 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 = Stückerheit (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.