



eco-INSTITUT Germany GmbH

Laborprüfung  
Laboratory testing  
Zertifizierung  
Certification



# GUTACHTEN

## zur eco-INSTITUT-Label Zertifizierung

## Zertifizierungsbericht Nr. 54382-001

<b>Prüfziel:</b>	Gutachten gemäß eco- <b>INSTITUT</b> -Label-Kriterien
<b>Bezeichnung des zu zertifizierenden Produktes:</b>	Casablanca Protect
<b>Probenbezeichnung laut Auftraggeber:</b>	Casablanca Protect
<b>Auftraggeber:</b>	REMONDIS Production GmbH Brunnenstr. 138 DE-44536 Lünen
<b>Probenehmer:</b>	Marc-Anton Dobaj, eco- <b>INSTITUT</b> Germany GmbH
<b>Probenahmedatum:</b>	14.06.2019
<b>Probenahmeort:</b>	beim Auftraggeber
<b>Produktionsdatum:</b>	14.06.2019
<b>Probeneingang:</b>	14.06.2019
<b>Prüfzeitraum:</b>	14.06.2019 - 31.07.2019
<b>Datum der Berichterstellung:</b>	01.08.2019
<b>Seitenanzahl des Prüfberichts:</b>	30
<b>Prüfendes Labor:</b>	eco- <b>INSTITUT</b> Germany GmbH, Köln außer ‡ unterbeauftragt # außerhalb der Akkreditierung
<b>Prüfziel erreicht:</b>	✓
<b>Anmerkung:</b>	Der Bericht verliert umgehend seine Gültigkeit bei Änderungen der Zusammensetzung oder des Produktionsverfahrens des zertifizierten Produktes. Eine auszugsweise Veröffentlichung des Berichtes bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der eco- <b>INSTITUT</b> Germany GmbH. Weitere Informationen unter <a href="http://www.eco-institut.de/de/werbung">www.eco-institut.de/de/werbung</a>

## Inhalt

Übersicht der Proben.....	4
Gutachterliche Bewertung# .....	5
Zusammenfassende Bewertung# .....	8
Laborbericht .....	9
1 Emissionsanalysen.....	9
1.1 Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen.....	10
1.2 Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen.....	15
2 Geruchsprüfung nach VDA-Empfehlung 270 i.A.....	18
3 Halogenorganische Verbindungen (AOX / EOX)‡.....	19
4 Organozinnverbindungen‡.....	20
5 Phthalate und andere Weichmacher‡.....	21
6 Schwermetalle‡.....	22
7 Isothiazolinone‡.....	23
Anhang.....	24
I Probenahmefolien.....	24
II Begriffsdefinitionen.....	25
III Liste der analysierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC).....	27
IV Erläuterung zur Emissionsanalyse.....	29
V Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER .....	30

## Übersicht der Proben

eco-Probennummer	Probenbezeichnung	Zustand der Probe bei Anlieferung	Probenart
A001	Casablanca Protect	ohne Beanstandung	Fassadenfarbe



A001: Casablanca Protect

## Gutachterliche Bewertung<sup>#</sup>

Das Produkt **Casablanca Protect** wurde im Auftrag der **REMONDIS Production GmbH** einer ökologischen Produktprüfung unterzogen. Bewertungsgrundlage sind die Prüfkriterien des eco-INSTITUT-Label für Anstrich- und Beschichtungsstoffe (Stand: September 2018).

Die im Prüfbericht dokumentierten Ergebnisse werden wie folgt bewertet.

### Bauprodukte

#### A001: Casablanca Protect

Prüfparameter	Ergebnis	Grenzwert	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
<b>Emissionsanalysen</b>			
<b>Messzeitpunkt: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung</b>			
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen inklusive SVOC mit NIK)	360 µg/m <sup>3</sup>	≤ 3000 µg/m <sup>3</sup>	ja
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 1 µg/m <sup>3</sup>	ja
<b>Messzeitpunkt: 28 Tage nach Prüfkammerbeladung</b>			
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 1 µg/m <sup>3</sup>	ja
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	3 µg/m <sup>3</sup>	≤ 50 µg/m <sup>3</sup>	ja
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen inklusive SVOC mit NIK)	20 µg/m <sup>3</sup>	≤ 300 µg/m <sup>3</sup>	ja
TSVOC (Summe schwerflüchtige organische Verbindungen)	6 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
VOC ohne NIK (Summe)	5 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe)	3 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja

**Bauprodukte**

**A001: Casablanca Protect**

Prüfparameter	Ergebnis	Grenzwert	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
<b>Emissionsanalysen</b>			
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 200 µg/m <sup>3</sup>	ja
C9 - C14 Alkane / Isoalkane (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 200 µg/m <sup>3</sup>	ja
C4 - C11 Aldehyde (Summe) (acyclisch, aliphatisch)	< 2 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
Kresole (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 5 µg/m <sup>3</sup>	ja
Xylol (Summe)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
VOC (Einzelsubstanzen):			
Formaldehyd	3 µg/m <sup>3</sup>	≤ 24 µg/m <sup>3</sup>	ja
Acetaldehyd	< 2 µg/m <sup>3</sup>	≤ 24 µg/m <sup>3</sup>	ja
Styrol	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 10 µg/m <sup>3</sup>	ja
Phenol	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 20 µg/m <sup>3</sup>	ja
Methylisothiazolinon (MIT)	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 1 µg/m <sup>3</sup>	ja
Benzaldehyd	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 20 µg/m <sup>3</sup>	ja
2-Ethyl-1-hexanol	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
Ethylenglykolmono-butylether	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
2-Hexoxyethanol	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
Methyl-isobutylketon	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	ja
2-Butoxyethylacetat	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 200 µg/m <sup>3</sup>	ja
2-Phenoxyethanol	< 1 µg/m <sup>3</sup>	≤ 30 µg/m <sup>3</sup>	ja
Glykolether mit unzureichender Datenlage* (Grenzwert je Einzelsubstanz):	< 0,005 ppm	< 0,005 ppm	ja
R-Wert	0,04	≤ 1,0	ja

\*vgl. Bekanntmachung des Bundesumweltamtes: Richtwerte für Glykolether und Glykolester in der Innenraumluft, Bundesgesundheitsblatt, Februar 2013, Volume 56, Issue 2, pp 286-320.  
 Eine Überschreitung dieses Grenzwertes führt derzeit noch nicht automatisch zur Abwertung des Produktes.

Prüfparameter	Ergebnis	Grenzwert	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
<b>Emissionsanalysen</b>			
Geruch	A001 Stufe 2,2	≤ Stufe 3 (24 Stunden nach Exsikkatorbeladung)	ja

**Anstrich- und Beschichtungsstoffe**

Prüfparameter	Proben	Ergebnis	Grenzwert	Grenzwert eingehalten [ja/nein]
<b>Inhaltsstoffanalysen</b>				
AOX (Adsorbierbare halogenorganische Verbindungen)	A001	< BG	≤ 1,0 mg/kg	ja
EOX (Extrahierbare halogenorganische Verbindungen)	A001	< BG	≤ 2,0 mg/kg	ja
Organozinnverbindungen (Grenzwert je Einzelsubstanz) TBT, DBT, TPhT, MBT, MOT, DOT, TCyT, TeBT	A001	< BG	≤ 0,05 mg/kg	ja
Phthalate (Weichmacher, Summe) DMP, DEP, DPrP, DBP, BBP, DEHP, DNOP, DIBP, BMEP, DHP, DPP, DIPP, PIPP, DINP, DIDP, DIHP, DHNUP	A001	< BG	≤ 100 mg/kg	ja
Terephthalat (Weichmacher) DEHT	A001	< BG	≤ 100 mg/kg	ja
Ersatzweichmacher DINCH	A001	< BG	≤ 100 mg/kg	ja
<b>Schwermetalle</b>				
Arsen (As)	A001	1,5 mg/kg	≤ 5,0 mg/kg	ja
Cadmium (Cd)	A001	< BG	≤ 0,5 mg/kg	ja
Chrom gesamt (Cr)	A001	< BG	≤ 20,0 mg/kg	ja
Quecksilber (Hg)	A001	< BG	≤ 0,2 mg/kg	ja
Nickel (Ni)	A001	< BG	≤ 20,0 mg/kg	ja
Blei (Pb)	A001	1 mg/kg	≤ 20,0 mg/kg	ja
Zinn (Sn)	A001	< BG	≤ 5,0 mg/kg	ja
Isothiazolinone (Grenzwert je Einzelsubstanz) BIT, CIT, MIT	A001	< BG	≤ 0,1 mg/kg (CIT)	ja
		0,4	≤ 10 mg/kg (BIT)	ja
		1,0	≤ 10 mg/kg (MIT)	ja

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

## Zusammenfassende Bewertung<sup>#</sup>

Das Produkt **Casablanca Protect** wurde im Auftrag der **REMONDIS Production GmbH** einer ökologischen Produktprüfung zur Erlangung des eco-INSTITUT-Label unterzogen.

Die in den Prüfkriterien festgelegten Grenzwerte werden eingehalten.

Im Ergebnis der erfolgreichen ökologischen Produktprüfung wird das

### eco-INSTITUT-Label



für das Produkt  
**Casablanca Protect**  
für zwei Jahre erteilt.

Zertifizierungsnummer  
Prüfberichtsnummer  
Gültigkeit

ID 0417 - 12853 - 004

54382-001

05/2021

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, 01.08.2019



Marc-Anton Dobaj, M.Sc. Crystalline Materials  
(Projektleiter)

# Laborbericht

## 1 Emissionsanalysen

### Prüfmethode

DIN EN 16516 | Prüfung und Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen;  
Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft

### A001, Prüfstückherstellung

Datum: 28.06.2019  
Vorbehandlung / Prüfstückherstellung: Auftrag auf Glas mit Pinsel; Erste Schicht: Auftragsmenge 225 g/m<sup>2</sup>;  
Zweite Schicht: Auftragsmenge 225 g/m<sup>2</sup>; Zwischentrocknung zwischen  
1. und 2. Schicht 12 Stunden; Prüfkörper unmittelbar nach der Herstellung in  
die Prüfkammer überführt  
Abklebung der Rückseite: entfällt  
Abklebung der Kanten: nein  
Verhältnis offener Kanten  
zur Oberfläche: entfällt  
Beladung: bezogen auf die Fläche  
Abmessungen: 2 x [25 cm x 25 cm] jeweils 14,1g / Auftrag

### A001, Prüfkammerbedingungen nach DIN ISO 16000-9

Kammervolumen: 0,125 m<sup>3</sup>  
Temperatur: 23°C ± 1°C  
Relative Luftfeuchte: 50 % ± 1 %  
Luftdruck: normal  
Luft: gereinigt  
Luftwechselrate: 0,5 h<sup>-1</sup>  
Anströmgeschwindigkeit: 0,3 m/s  
Beladung: 1 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
Spez. Luftdurchflussrate: 0,5 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> · h)  
Luftprobenahme: 3 Tage nach Prüfkammerbeladung  
28 Tage nach Prüfkammerbeladung

### Analytik

Aldehyde und Ketone | DIN ISO 16000-3  
Bestimmungsgrenze: 2 µg/m<sup>3</sup>  
Flüchtige organische Verbindungen | DIN ISO 16000-6  
Bestimmungsgrenze: 1 µg/m<sup>3</sup> (1,4-Cyclohexandimethanol, Diethylenglykol,  
1,4-Butandiol, Linalylacetat: 5 µg/m<sup>3</sup>)  
Anmerkung zur Auswertung | keine Angabe

## 1.1 Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen nach 3 Tagen

### Prüfziel:

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

### Prüfergebnis:

Probe: A001: Casablanca Protect

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK AgBB 2018 [µg/m³]	R-Wert
				Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]			
<b>2</b>	<b>Aliphatische Kohlenwasserstoffe (n-, iso- und cyclo-)</b>							
2-10.6	n-Tetradecan	629-59-4	22,19	2			6000	0,00
2-10.7	n-Pentadecan	629-62-9	23,89	1			6000	0,00
<b>4</b>	<b>Aliphatische mono Alkohole (n-, iso- und cyclo-) und Dialkohole</b>							
4-6	1-Butanol	71-36-3	6,14	4			3000	0,00
<b>5</b>	<b>Aromatische Alkohole</b>							
5-3	Benzylalkohol	100-51-6	14,33	1		Group 3	440	0,00
<b>6</b>	<b>Glykole, Glykoether, Glykolester</b>							
6-1	Propylenglykol	57-55-6	7,50	160	71		2100	0,08
6-4	Diethylenglykol	111-46-6	12,40	31	10		5700	0,01
<b>7</b>	<b>Aldehyde</b>							
7-6	Octanal	124-13-0	13,45	1			900	0,00
7-7	Nonanal	124-19-6	15,65	3			900	0,00
7-8	Decanal	112-31-2	17,80	2			900	0,00
7-19	Benzaldehyd	100-52-7	12,86	1			90	0,01
7-22	Formaldehyd	50-00-0		2		Carc. 1B Muta. 2	100	0,02
<b>8</b>	<b>Ketone</b>							
8-10	Aceton	67-64-1		2			1200	0,00

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR	NIK	R-Wert
			[min]	Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	Einstufung++	AgBB 2018 [µg/m³]	
<b>9</b>	<b>Säuren</b>							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,95	51	21		1200	0,04
<b>12</b>	<b>Andere</b>							
12-4	Octamethylcyclotetra-siloxan (D4)	556-67-2	12,46	2		Repr. 2	1200	0,00
12-10	2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)	2682-20-4	17,38	1			100	0,01
12-13	Dodecamethylcyclohexasiloxan (D6)	540-97-6	19,51	3			1200	0,00
<b>13</b>	<b>Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste</b>							
	Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	541-05-9	8,88	6				
	m/z 79*		4,52	8	8			
	Siloxan 75 105*		5,86	2				
	m/z 61 91*		6,12	55	55			
	m/z 117*		7,86	5	5			
	Diketon 43 85 100*		8,52	4				
	m/z 135 165*		10,05	1				
	Siloxan 73 327*		18,14	2				
	Siloxan 73 341*		19,34	1				

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR	NIK	R-Wert
			[min]	Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]	Einstufung++	AgBB 2018 [µg/m³]	
	m/z 73 147 221*		21,24	5	5			
	m/z 73 147*		21,31	2				
	Siloxan 73 147 281*		22,71	1				
	Siloxan 73 147 281*		23,04	9	9			
	m/z 57 73 147*		23,89	2				
	Siloxan 73 147 221*		23,98	3				
	ester m/z 57 70*		25,29	3				
	Siloxan 73 147 355*		25,41	10	10			
	Siloxan 73 147 221*		27,10	3				
	m/z 267 281*		27,60	2				
	m/z 267 281*		27,64	1				

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B, TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 und 2A, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2

\* nicht identifizierte Substanzen, berechnet als Toluoläquivalent unter Angabe signifikanter Massenfragmente als Masse-Ladungsverhältnis (m/z)

Krebserzeugende, Mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	< 1	< 0,5
K 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe)	< 1	< 0,5

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	180	88
Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt	320	160
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	360	180
Summe VOC gemäß ISO 16000-6	330	170

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	10	5
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	10	5
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	16	8
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 2,5

TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 3 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO	8	4
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	12	6

\*Ausgenommen ist Formaldehyd (Einstufung: Carc. 1B) aufgrund einer angenommenen „praktischen Schwelle“, unter der ein nennenswertes kanzerogenes Risiko nicht mehr zu erwarten ist (vgl. Bundesinstitut für Risikobewertung (2006): Toxikologische Bewertung von Formaldehyd; Bekanntmachung des Bundesumweltamtes (2016): Richtwert für Formaldehyd in der Innenraum-luft). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Formaldehyd-Konzentration erforderlich.

Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Form-aldehyd/m³ Innenraumluft auch kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, nicht überschritten werden (Bundesgesundheitsblatt 2016:59:1040-1044 DOI 10.1007/s00103-016-2389-5 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016).

Weitere VOC-Summen	Konzentration nach 3 Tagen [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	SERa [ $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)	80	40
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	100	51
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	4	2
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe)	4	2
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 0,5
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	2	1
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	6	3
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 0,5
Kresole (Summe)	< 1	< 0,5

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	0,18
R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt	0,12
R-Wert gemäß Belgischer VO	0,12
R-Wert gemäß AFSSET	1,87

Anmerkung:

Aufgrund unterschiedlicher Vorgaben in den jeweiligen Richtlinien kommt es zu divergierenden Werten bei der Berechnung des TVOC, TVOC, TSVOC und R-Wertes.

Bei kurzkettigen Carbonylverbindungen (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>), die gemäß DIN ISO 16000-3 über HPLC quantifiziert werden, erfolgt keine Angabe des Toluoläquivalents. Daher werden diese Substanzen mit ihrer substanzspezifischen Quantifizierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516 berücksichtigt

## 1.2 Probe A001, Flüchtige organische Verbindungen nach 28 Tagen

### Prüfziel:

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

### Prüfergebnis:

Probe: A001: Casablanca Protect

Nr.	Substanz	CAS Nr.	RT [min]	Konzentration+	Toluol- äquivalent	KMR Einstufung++	NIK	R-Wert
				Substanzen ≥ 1 µg/m³ [µg/m³]	Substanzen ≥ 5 µg/m³ [µg/m³]		AgBB 2018 [µg/m³]	
<b>7</b>	<b>Aldehyde</b>							
7-22	Formaldehyd	50-00-0		3		Carc. 1B Muta. 2	100	0,03
<b>8</b>	<b>Ketone</b>							
8-10	Aceton	67-64-1		2			1200	0,00
<b>9</b>	<b>Säuren</b>							
9-1	Essigsäure	64-19-7	4,88	15	6		1200	0,01
<b>13</b>	<b>Weitere Substanzen in Ergänzung zur NIK-Liste</b>							
	Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	541-05-9	8,89	5				
	m/z 79*		4,52	3				
	Siloxan 73 147 355*		25,41	4				
	Siloxan 73 147 221*		27,10	2				

+ identifizierte und kalibrierte Substanzen, substanz-spezifisch berechnet

++ Einstufung gem. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta. 1A und 1B, Repr. 1A und 1B, TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 und 2A, DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2

\* nicht identifizierte Substanzen, berechnet als Toluoläquivalent unter Angabe signifikanter Massenfragmente als Masse-Ladungsverhältnis (m/z)

Krebserzeugende, Mutagene und erbgutverändernde Verbindungen*	Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
KMR 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B, Muta. 1A u. 1B, Repr. 1A u. 1B; TRGS 905: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B; IARC: Group 1 u. 2A; DFG (MAK-Liste): Kategorie III1, III2 (Summe)	< 1	< 0,5
K 1: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A u. 1B (Summe)	< 1	< 0,5

TVOC, Summe flüchtige organische Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe VOC gemäß DIN EN 16516	6	3
Summe VOC gemäß AgBB 2018 / DIBt	15	7,5
Summe VOC gemäß eco-INSTITUT-Label	20	10
Summe VOC gemäß ISO 16000-6	20	10

TSVOC, Summe schwerflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe SVOC gemäß DIN EN 16516	< 5	< 2,5
Summe SVOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 2,5
Summe SVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	6	3
Summe SVOC mit NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt	< 5	< 2,5

TVVOC, Summe leichtflüchtiger organischer Verbindungen	Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
Summe VVOC gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO	< 5	< 2,5
Summe VVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	8	4

\*Ausgenommen ist Formaldehyd (Einstufung: Carc. 1B) aufgrund einer angenommenen „praktischen Schwelle“, unter der ein nennenswertes kanzerogenes Risiko nicht mehr zu erwarten ist (vgl. Bundesinstitut für Risikobewertung (2006): Toxikologische Bewertung von Formaldehyd; Bekanntmachung des Bundesumweltamtes (2016): Richtwert für Formaldehyd in der Innenraum-luft). Bei einer toxikologischen Bewertung der Emissionen ist eine Einzelstoff-Betrachtung der Formaldehyd-Konzentration erforderlich.

Nach Auffassung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte des Umweltbundesamtes sollte die Konzentration von 0,1 mg Form-aldehyd/m³ Innenraumluft auch kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, nicht überschritten werden (Bundesgesundheitsblatt 2016:59:1040-1044 DOI 10.1007/s00103-016-2389-5 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016).



Weitere VOC-Summen	Konzentration nach 28 Tagen [µg/m³]	SERa [µg/(m² · h)]
VOC ohne NIK gemäß AgBB 2018 / DIBt und belgischer VO (Summe)	5	2,5
VOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label (Summe)	5	2,5
KMR 2: VOC (inkl. VVOC und TVOC) mit folgenden Einstufungen: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 2, Muta. 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Group 2B; DFG (MAK-Liste): Kategorie III3 (Summe)	3	1,5
Sensibilisierende Stoffe mit folgenden Einstufungen: DFG (MAK-Liste): Kategorie IV, BgVV-Liste: Kat A, TRGS 907 (Summe)	3	1,5
Bicyclische Terpene (Summe)	< 1	< 0,5
C9 - C14: Alkane / Isoalkane als Dekan-Äquivalent (Summe)	< 1	< 0,5
C4 - C11 Aldehyde, acyclisch, aliphatisch (Summe)	< 2	< 1
C9 - C15 Alkylbenzole (Summe)	< 1	< 0,5
Kresole (Summe)	< 1	< 0,5

Rechenwert zur Bewertung der NIK-Stoffe	R-Wert
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	0,04
R-Wert gemäß AgBB 2018 / DIBt	0,01
R-Wert gemäß Belgischer VO	0,01
R-Wert gemäß AFSSET	0,06

Anmerkung:

Aufgrund unterschiedlicher Vorgaben in den jeweiligen Richtlinien kommt es zu divergierenden Werten bei der Berechnung des TVOC, TVOC, TSVOC und R-Wertes.

Bei kurzkettigen Carbonylverbindungen (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>), die gemäß DIN ISO 16000-3 über HPLC quantifiziert werden, erfolgt keine Angabe des Toluoläquivalents. Daher werden diese Substanzen mit ihrer substanzspezifischen Quantifizierung in der Summe VVOC gem. DIN EN 16516 berücksichtigt

## 2 Geruchsprüfung nach VDA-Empfehlung 270 i.A.

### Prüfziel:

Geruch

### Prüfmethode:

Analytik:	VDA-Empfehlung 270 i.A.
Benotung:	<ol style="list-style-type: none"><li>1 nicht wahrnehmbar</li><li>2 wahrnehmbar, nicht störend</li><li>3 deutlich wahrnehmbar, nicht störend</li><li>4 störend</li><li>5 stark störend</li><li>6 unerträglich</li></ol>

### A001, Exsikkatorbedingungen

Temperatur:	23°C
Relative Luftfeuchte:	50%
Luftprobennahme:	24 Stunden nach Exsikkatorbeladung
Beladung:	1,0 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Prüfstückgröße:	30,0 cm <sup>2</sup>
Absolute Auftragsmenge:	0,68 g

### Prüfergebnis:

Probe	Intensität des Geruchs [Note]
A001: Casablanca Protect	2,2

### 3 Halogenorganische Verbindungen (AOX / EOX)<sup>†</sup>

**Prüfziel:**

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

**Prüfmethode:**

Analytik:

AOX: Elution der Probe mit Reinstwasser im Soxhlet, Adsorption der organischen Halogenverbindungen an Aktivkohle, Verbrennung der Aktivkohle im Sauerstoffstrom, mikro-coulometrische Bestimmung des Halogengehaltes.

EOX: Reinigung mit Kieselgel, Extraktion mit Essigester. Verbrennung des Extraktes im Sauerstoffstrom, mikro-coulometrische Bestimmung des Halogengehaltes.

**Prüfergebnis:**

Probe	Parameter	Gehalt (Material) [mg/kg]	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
A001: Casablanca Protect	AOX	< BG	0,5
	EOX	< BG	2,0

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

## 4 Organozinnverbindungen†

**Prüfziel:**

Organozinnverbindungen

**Prüfmethode:**

Analytik: | Extraktion, Analyse i.A. DIN EN ISO 17353

**Prüfergebnis:**

Probe	Parameter	Gehalt (Material) [mg/kg]	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
A001: Casablanca Protect	Monobutylzinn (MBT)	< BG	0,025
	Dibutylzinn (DBT)	< BG	0,025
	Tributylzinn (TBT)	< BG	0,025
	Monooctylzinn (MOT)	< BG	0,025
	Diocetylzinn (DOT)	< BG	0,025
	Triphenylzinn (TPhT)	< BG	0,025
	Tricyclohexylzinn (TCyT)	< BG	0,025
	Tetrabutylzinn (TeBT)	< BG	0,025

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

## 5 Phthalate und andere Weichmacher<sup>‡</sup>

**Prüfziel:** Phthalate

**Prüfmethode:**

Analytik: | DIN EN 15777 i.A. (modifiziert gemäß DIN EN ISO 14389)

**Prüfergebnis:**

Probe	Parameter	Ergebnis (Material) [mg/kg]	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
A001: Casablanca Protect	Dimethylphthalat (DMP)	< BG	4
	Diethylphthalat (DEP)	< BG	4
	Dipropylphthalat (DPrP)	< BG	4
	Dibutylphthalat (DBP)	< BG	4
	Benzylbutylphthalat (BBP)	< BG	4
	Diethylhexylphthalat (DEHP)	< BG	4
	Di-n-octylphthalat (DNOP)	< BG	4
	Di-iso-butylphthalat (DIBP)	< BG	4
	Bis(2-methoxyethyl)phthalat (BMEP)	< BG	4
	Di-n-hexylphthalat (DHP)	< BG	4
	Dipentylphthalat (DPP)	< BG	4
	Diisopentylphthalat (DIPP)	< BG	4
	N-Pentyl-isopentylphthalat (PIPP)	< BG	4
	Di-iso-nonylphthalat (DINP)	< BG	20
	Di-iso-decylphthalat (DIDP)	< BG	20
	Di(C6-C8-alkyl)phthalat verzweigt (DIHP)	< BG	50
	Di(C7-C11-alkyl)phthalat linear+verzweigt (DHNUP)	< BG	100
	Summe	< BG	
	Diethylhexylterephthalat (DEHT)	< BG	4
	1,2-Cyclohexandicarbonsäure-di-isononylester (DINCH)	< BG	50

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

## 6 Schwermetalle<sup>‡</sup>

### Prüfziel:

Schwermetalle

### Prüfmethode:

Analytik: Totalaufschluss in der Mikrowelle mit Salpetersäure.  
Analyse entsprechend DIN 17294-2.

### Prüfergebnis:

Probe	Parameter	Gehalt (Material) [mg/kg]	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
A001: Casablanca Protect	Arsen (As)	1,5	0,5
	Cadmium (Cd)	< BG	0,2
	Chrom gesamt (Cr)	< BG	1
	Quecksilber (Hg)	< BG	0,1
	Nickel (Ni)	< BG	1
	Blei (Pb)	1	0,5
	Zinn (Sn)	< BG	1

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

## 7 Isothiazolinone‡

**Prüfziel:**

Isothiazolinone

**Prüfmethode:**

**Analytik:**

Ein Aliquot des Probenmaterials wurde im Ultraschall-Bad extrahiert. Als Lösemittel fungiert je nach Probenmaterial Acetonitril, Methanol oder angesäuertem Wasser. Das Extrakt wurde durch Solid Phase Extraction (SPE) gereinigt. Die Analyse erfolgte mittels HPLC-MS/MS. Die einzelnen Substanzen wurden nach der Methode des Internen Standard über Vergleichsgemische quantifiziert.

**Prüfergebnis:**

Probe	Parameter	Gehalt (Material) [mg/kg]	Bestimmungsgrenze [mg/kg]
A001: Casablanca Protect	2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)	1,0	0,1
	5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT)	< BG	0,1
	Benzisothiazolinon (BIT)	0,4	0,1

< BG = Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze

Köln, 01.08.2019



Michael Stein, Dipl.-Chem.  
(Laborleiter)



# Anhang

## I Probenahmebegleitblatt

eco-INSTITUT-Label  
 Probenahmebegleitblatt\*



Projektnummer  
 eco-INSTITUT / wird  
 vom Labor  
 ausgefüllt

**54382-001**



Prüflabor eco-INSTITUT Germany GmbH Schanzenstr. 6-20, D-51063 Köln Tel. +49 (0)221 - 931245-0 Fax +49 (0)221 - 931245-33	Probenehmer (Name, Firma, Telefon) Marc Anton Jöckel eco-Institut Germany Schanzenstr. 6-20 51063 Köln
Name des Herstellers / Händlers am Probenahmeort (Adresse / Stempel) Remondis Production GmbH PHN Colours Düsseldorf Str. 330 51061 Köln	Auftraggeber/ Rechnungsempfänger (falls abweichend vom Herstellernamen) Remondis Production GmbH Brunnenstr. 138 44536 Lünen

Produktname Casus lanca Protect	Probeart (z.B. Holzwerkstoff, Bodenbelag) Fassadenfarbe
Modell / Pro- gramm / Serie Artikel-Nr. 480	Chargen-Nr. Produktionsdatum der Charge 14.06.2019

Probe wird gezogen ... <input checked="" type="checkbox"/> aus der laufenden Produktion ... <input type="checkbox"/> aus Lagerbeständen	Datum der Probenahme 14.06.2019 Uhrzeit 9:25
Wo wurde das Produkt vor Probenahme gelagert? <input checked="" type="checkbox"/> Fertigung <input type="checkbox"/> Lager <input type="checkbox"/> Sonstiges Lagerort:	Wie wurde das Produkt vor Probenahme gelagert? <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> verpackt Verpackungsmaterial:

Besonderheiten (mögliche negative Einflüsse durch Emissionen am Probenahmeort (z.B. Benzin-Abgase, Lösemittlemissionen aus der Fertigung), Unklarheiten, Fragen, etc.)

**Bestätigung**  
 Hiermit bestätigt der Unterzeichner die Richtigkeit der oben gemachten Angaben. Die Probe wurde eigenhändig gemäß Probenahmeanleitung des eco-INSTITUT-Labels ausgewählt, gezogen und verpackt.

Datum: 14.06.19  
 Unterschrift: (Stempel) *M.A. Jöckel*

\* Bitte pro Probe ein Probenahmebegleitblatt ausfüllen! Die Probenahmeanleitung ist unbedingt einzuhalten!

Beauftragung (Bitte Angebotsnummer eintragen bzw. falls nicht vorhanden, Untersuchungsziel angeben)	eco-INSTITUT Germany GmbH Schanzenstr. 6-20, 51063 Köln www.eco-institut.de
---	---



## II Begriffsdefinitionen

VOC (flüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $\text{C}_6$ (n-Hexan) bis $\text{C}_{16}$ (n-Hexadecan)
TVOC	Summe flüchtige organische Verbindungen
TVOC gemäß DIN EN 16516	Summe aller VOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $\text{C}_6$ bis $\text{C}_{16}$ als Toluoläquivalent
TVOC gemäß AgBB/DIBt	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VOC und SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK und nicht kalibrierten VOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent
TVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , SVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK und nicht kalibrierten VOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Toluoläquivalent
TVOC gemäß ISO 16000-6	Gesamtfläche des Chromatogramms im Retentionsbereich $\text{C}_6 - \text{C}_{16}$ als Toluoläquivalent
TVOC ohne NIK gemäß AgBB/DIBt und belgischer Verordnung	Summe aller Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK im Retentionsbereich $\text{C}_6$ bis $\text{C}_{16}$
TVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller Stoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK im Retentionsbereich $\text{C}_6$ bis $\text{C}_{16}$
KMR (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: K1A, K1B, M1A, M1B, R1A, R1B IARC: Group 1 und 2A DFG MAK-Liste: Kategorie III1 und III2
VVOC (leichtflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe mit Konzentrationen $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $< \text{C}_6$
TVVOC	Summe leichtflüchtiger organischen Verbindungen
TVVOC gemäß AgBB/DIBt und belgischer Verordnung	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK
TVVOC gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten VVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK
SVOC (schwerflüchtige organische Verbindungen)	Alle Einzelstoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Retentionsbereich $> \text{C}_{16}$ (n-Hexadecan) bis $\text{C}_{22}$ (Docosan)
TSVOC	Summe schwerflüchtige organische Verbindungen
TSVOC gemäß DIN EN 16516	Summe aller SVOC im Retentionsbereich $\text{C}_{16}$ bis $\text{C}_{22}$ als Toluoläquivalent
TSVOC ohne NIK gemäß AgBB/DIBt	Summe aller SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK
TSVOC ohne NIK gemäß eco-INSTITUT-Label	Summe aller SVOC $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ohne NIK
TSVOC mit NIK gemäß AgBB/DIBt	Summe aller substanzspezifisch kalibrierten SVOC $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK
SER	Spezifische Emissionsrate (siehe Anhang IV)
NIK	<b>Niedrigste interessierende Konzentration; Rechenwert zur Bewertung von VOC, aufgestellt vom Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)</b>

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.
R-Wert gemäß eco-INSTITUT-Label	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des AgBB-Schemas 2018
R-Wert gemäß AgBB 2018/DIBt	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des AgBB-Schemas 2018
R-Wert gemäß belgischer Verordnung	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste der Belgischen Verordnung
R-Wert gemäß AFSSET	R-Wert für alle identifizierten Stoffe $\geq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mit NIK-Wert, berechnet nach der NIK-Liste des ANSES (AFSSET) – Schemas (französische Behörde zuständig für Lebensmittelsicherheit, Umweltschutz und Arbeitsschutz)
RT (Retentionszeit)	Gesamtzeit, die ein Analyt für das Passieren der Säule benötigt (Zeit zwischen Injektion und Detektion des Analyten)
CAS Nr. (Chemical Abstracts Service)	Internationaler Bezeichnungsstandard für chemische Stoffe Für jeden registrierten chemischen Stoff existiert eine eindeutige Nummer.
Toluoläquivalent	Konzentration des in der Prüfkammerluft nachgewiesenen Stoffes, für den die Quantifizierung in Bezug auf Toluol erfolgte.

### III Liste der analysierten flüchtigen organischen Verbindungen (VOC)

#### 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-2-methylbenzol  
1-Isopropyl-4-methylbenzol  
1,2,4,5-Tetramethylbenzol  
n-Butylbenzol  
1,3-Diisopropylbenzol  
1,4-Diisopropylbenzol  
Phenyltoluol  
1-Phenyldecan<sup>2</sup>  
1-Phenylundecan<sup>2</sup>  
4-Phenylcyclohexen  
Styrol  
β-Methylstyrol  
Phenylacetylen  
2-Phenylpropen  
Vinyltoluol  
Naphthalin  
Inden  
Benzol  
1-Methylnaphthalin  
2-Methylnaphthalin  
1,4-Dimethylnaphthalin

#### Gesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe

2-Methylpentan<sup>1</sup>  
3-Methylpentan<sup>1</sup>  
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  
2,2,4,6,6-Pentamethylheptan

#### Terpene

δ-3-Caren  
α-Pinen  
β-Pinen  
Limonen

Longifolen  
β-Caryophylen  
α-Phellandren  
Myrcen  
Camphen  
α-Terpinen  
Longipinen  
trans-β-Farnesen  
cis-β-Farnesen

#### Aliphatische Alkohole und Ether

1-Propanol<sup>1</sup>  
2-Propanol<sup>1</sup>  
1-Butanol  
1-Pentanol  
1-Hexanol  
tert-Butanol  
Cyclohexanol  
2-Ethyl-1-hexanol  
2-Methyl-1-propanol  
1-Octanol  
4-Hydroxy-4-methyl-pentan-2-on  
1-Heptanol  
1-Nonanol  
1-Decanol  
1,4-Cyclohexandimethanol

#### Aromatische Alkohole (Phenole)

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

#### Glykole, Glykolether, Glykolester

Propylenglykol (1,2-Dihydroxypropan)  
Ethylenglykol (Ethandiol)  
Ethylenglykolmonobutylether  
Diethylenglykol  
Diethylenglykol-monobutylether  
2-Phenoxyethanol  
Ethylencarbonat  
1-Methoxy-2-propanol  
2-Methoxy-1-propanol  
2-Methoxy-2-propylacetat  
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-(2-Hexoxyethoxy)-ethanol  
1-Methoxy-2-(2-methoxy-ethoxy)-ethan

Propylenglykol-di-acetat  
Dipropylenglykol  
Dipropylenglykolmonomethylether-acetat  
Dipropylenglykolmono-n-propylether  
Dipropylenglykolmono-t-butylether  
1,4-Butandiol  
Tripropylenglykolmonomethylether  
Triethylenglykoldimethylether  
1,2-Propylenglykoldimethylether  
TXIB (Texanolisobutytrat)  
Ethylidiglykol  
Dipropylenglykol-dimethylether  
Propylencarbonat  
Hexylenglykol  
3-Methoxy-1-butanol  
1,2-Propylenglykol-n-propylether  
1,2-Propylenglykol-n-butylether  
Diethylenglykol-phenylether  
Neopentylglykol  
Diethylenglycolmethylether  
1-Ethoxy-2-propanol  
Tert.-Butoxy-2-propanol

#### Aldehyde

Butanal<sup>1,3</sup>  
3-Methyl-1-butanal  
Pentanal<sup>3</sup>  
Hexanal  
Heptanal  
2-Ethylhexanal  
Octanal  
Nonanal  
Decanal  
2-Butenal<sup>3</sup>  
2-Pentenal<sup>3</sup>  
2-Hexenal  
2-Heptenal  
2-Octenal  
2-Nonenal  
2-Decenal  
2-Undecenal  
Furfural  
Ethandial (Glyoxal)<sup>1,3</sup>  
Glutaraldehyd  
Benzaldehyd  
Acetaldehyd<sup>1,3</sup>  
Formaldehyd<sup>1,3</sup>  
Propanal<sup>1,3</sup>  
Propenal<sup>1,3</sup>  
Isobutenal<sup>3</sup>

#### Ketone

Ethylmethylketon<sup>3</sup>  
3-Methyl-2-butanon  
Methylisobutylketon  
Cyclopentanon  
Cyclohexanon  
Aceton<sup>1,3</sup>  
2-Methylcyclopentanon  
2-Methylcyclohexanon



Acetophenon  
1-Hydroxyacetone  
2-Heptanon

#### Säuren

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

#### Ester und Lactone

Methylacetat<sup>1</sup>  
Ethylacetat<sup>1</sup>  
Vinylacetat<sup>1</sup>  
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  
Diethylphthalat<sup>2</sup>  
Dipropylphthalat<sup>2</sup>  
Dibutylphthalat<sup>2</sup>  
Diisobutylphthalat<sup>2</sup>  
Texanol  
Dipropylenglycoldiacrylat

#### Chlorierte Kohlenwasserstoffe

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

#### Andere

1,4-Dioxan  
Caprolactam  
N-Methyl-2-pyrrolidon  
Octamethylcyclotetrasiloxan  
Hexamethylcyclotrisiloxan  
Methenamin  
2-Butanonoxim  
Triethylphosphat  
Tributylphosphat  
5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on (CIT)  
2-Methyl-4-isothiazolin-3-on (MIT)  
Triethylamin  
Decamethylcyclopentasiloxan  
Dodecamethylcyclohexasiloxan  
Tetrahydrofuran (THF)

1-Decen  
1-Octen  
2-Pentylfuran  
2-Methylfuran  
Isophoron  
Tetramethylsuccinonitril  
Dimethylformamid (DMF)  
Tributylphosphat  
N-Ethyl-2-pyrrolidon  
Anilin  
4-Vinylcyclohexen  
Dichlormethan  
Tetrachlorkohlenstoff  
Chlorbenzol  
Chloroform  
Chloropren (monomer)  
Acetamid  
Formamid  
1,3-Dichlor-2-propanol  
2-n-Octyl-4-isothiazolin-3-on (OIT)  
1,2-Benzylisothiazolin-3-on (BIT)  
Cyclohexylisocyanat  
Butylmethacrylat  
2-Hexanon  
Azobis[isobutyronitril]

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

## IV Erläuterung zur Emissionsanalyse

### Prüfmethode

Die Messung der flüchtigen organischen Verbindungen erfolgt in der Prüfkammer (oder ggf. im Prüfraum) in Anlehnung an praxisnahe Bedingungen. Je nach Art des Prüfstückes und erforderlicher Richtlinie werden standardisierte Prüfbedingungen für Beladung, Luftwechsel, Luftfeuchte, Temperatur und Anströmgeschwindigkeit der Prüfkammerluft festgelegt. Diese und die zugrundeliegenden Normen sind dem Kapitel Prüfmethode des Laborberichtes zu entnehmen.

Während der kontinuierlich laufenden Prüfung werden zu definierten Zeitpunkten Luftproben aus der Prüfkammer entnommen. Hierzu werden ca. 5 L Prüfkammerluft mit einem Volumenstrom von 100 mL/min auf Tenax und ca. 100 L mit einem Volumenstrom von 0,8 L/min auf DNPH (Dinitrophenylhydrazin) gezogen.

Die an Tenax adsorbierten Stoffe werden nach thermischer Desorption mittels gaschromatographischer Trennung und massenspektrometrischer Bestimmung analysiert. Die gaschromatographische Trennung erfolgt unter Einsatz einer 60 m langen, schwach polaren Kapillarsäule.

Die mit DNPH derivatisierten Stoffe für die Bestimmung von Formaldehyd und anderen kurzkettigen Carbonylverbindungen (C1 - C6) werden über eine Hochleistungs-Flüssig-Chromatographie analysiert.

Mehr als 200 Verbindungen, darunter flüchtige organische Verbindungen (C6 - C16), schwerflüchtige organische Verbindungen (C16 - C22) und – soweit mit diesem Verfahren darstellbar – auch sehr flüchtige organische Verbindungen (kleiner C6) werden einzelstofflich bestimmt und quantifiziert.

Alle anderen Stoffe werden – soweit möglich – durch Vergleich mit einer Spektren-Bibliothek identifiziert. Die Quantifizierung dieser und nicht identifizierter Stoffe erfolgt durch Vergleich ihrer Signalintensität mit dem Signal des internen Standards (d8 Toluol). Die Identifizierung und Quantifizierung der Stoffe wird, soweit technisch machbar, ab einer Konzentration (Bestimmungsgrenze) von 1 µg pro m<sup>3</sup> Prüfkammerluft bzw. 2 µg/m<sup>3</sup> für DNPH-derivatisierte Stoffe vorgenommen.

### Qualitätssicherung

Die eco-INSTITUT Germany GmbH ist mit flexiblem Geltungsbereich gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Die Akkreditierung umfasst die analytische Bestimmung sämtlicher flüchtiger organischer Verbindungen einschließlich Prüfkammerv erfahren.

Zur Überprüfung des Analysesystems wird bei jeder Auswertung ein Standard analysiert, dessen Zusammensetzungen auf den Vorgaben der Norm DIN EN 16516 basiert. Die Stabilität der analytischen Systeme wird mittels Kontrollkarten über einen Teststandard dokumentiert.

In Ringversuchen, die mindestens einmal jährlich durchgeführt werden, wird die Leistungsfähigkeit des Labors durch Vergleich von Ergebnissen identischer Proben mit anderen Laboren überprüft.

Vor dem Einbringen des Prüfstückes in die Prüfkammer erfolgt eine Blindwertkontrolle auf eventuell bereits vorhandene flüchtige organische Verbindungen.

## V Erläuterung zur Spezifischen Emissionsrate SER

Emissionsmessungen werden in Prüfkammern (oder ggf. im Prüfraum) 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 „Spezifische Emissions-Rate“ (SER) 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 untenstehender Formel errechnet werden.

Als Materialeinheit kommen in Frage:

l = Längeneinheit (m)	bezieht die Emission auf die Länge
a = Flächeneinheit (m <sup>2</sup> )	bezieht die Emission auf die Fläche
v = Volumeneinheit (m <sup>3</sup> )	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 <sub>l</sub>	in µg/(m·h)
flächenspezifisch	SER <sub>a</sub>	in µg/(m <sup>2</sup> ·h)
volumenspezifisch	SER <sub>v</sub>	in µg/(m <sup>3</sup> ·h)
stückspezifisch	SER <sub>u</sub>	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.

$$\text{SER} = q \cdot c$$

- 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.