

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

A-1150 Wien, Stutterheimstraße 16-18/2

☎ 0664/3008093, Fax: 01/9838080-15

email: p.tappler@innenraumanalytik.at

<http://tappler.innenraumanalytik.at>



**PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON
MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD,
ISOCYANATE UND BIOZIDE**

"GRABNER-SAUNABOARD"

BEFUND UND GUTACHTEN

Projektnummer: **S2-842**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von
Baustoffen

Stutterheimstraße 16-18/2
A-1150 Wien
☎ 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
email: p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeiter: Dipl. Ing. Bernhard Damberger
Dipl. Ing. Claudia Schmöger

Datum der Ausstellung: 01.12.2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	AUFGABENSTELLUNG	4
2	BEFUND.....	4
2.1	Beschreibung der Proben	4
2.2	Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd	4
2.2.1	Vorgangsweise und Methodik	4
2.2.2	Berechnung der flächenbezogenen Emission	5
2.2.3	Ergebnis der Formaldehyduntersuchung	6
2.3	Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Isocyanaten	6
2.3.1	Vorgangsweise und Methodik	6
2.3.2	Berechnung der flächenbezogenen Emission	7
2.3.3	Daten zur Untersuchung auf die Emission von Isocyanaten.....	7
2.3.4	Ergebnisse der Untersuchung auf die Emission von Isocyanaten	8
2.4	Untersuchung von Materialproben auf Biozide	8
2.4.1	Aufarbeitung und Analytik	8
2.4.2	Ergebnisse der Untersuchung von Materialproben auf Biozide	9
3	GUTACHTEN	11
3.1	Beurteilungsgrundlagen der Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd	11
3.2	Beurteilungsgrundlagen für Isocyanaten in Holzproben.....	11
3.3	Beurteilungsgrundlagen für Biozide in Holzproben.....	11
3.4	Zusammenfassende Bewertung	12

1 AUFGABENSTELLUNG

Vom Auftraggeber wurden je 6 Prüfkörper jeder Variation (Holzart) von "GRABNER-SAUNABOARD" Platten mit den Maßen 400 mm x 50 mm per Post übermittelt. Es sollen Materialproben auf die Emission von Formaldehyd und Isocyanaten sowie auf den Gehalt an Bioziden untersucht werden.

2 BEFUND

2.1 Beschreibung der Proben

Es handelte sich bei den "GRABNER-SAUNABOARD" Platten um mehrlagige Sperrholzplatten, bei denen die eine Seite bei allen Prüfkörpern jeder Variation mit Hemlock und die zweite Seite mit der jeweils angegebenen Holzart je nach Variation furniert war. Die zu untersuchenden Proben waren vom Auftraggeber wie folgt beschriftet:

Bezeichnung der Proben laut Auftraggeber	Probeneingang	Anmerkungen
"GRABNER-SAUNABOARD" Zirbe	09.10.2014	Stärke 16 mm
"GRABNER-SAUNABOARD" Western Red Cedar	09.10.2014	Stärke 16 mm
"GRABNER-SAUNABOARD" Hemlock	09.10.2014	Stärke 16 mm
"GRABNER-SAUNABOARD" Amerikanische Nuss	09.10.2014	Stärke 16 mm
"GRABNER-SAUNABOARD" Akazie	09.10.2014	Stärke 16 mm
"GRABNER-SAUNABOARD" Birke	09.10.2014	Stärke 16 mm
"GRABNER-SAUNABOARD" Fichte	09.10.2014	Stärke 16 mm

2.2 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

2.2.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel.

Die Formaldehyd-Emission wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 90° C, ansonsten wie in der ÖNORM EN 717-2 beschrieben, erhoben. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet.

Die zu untersuchenden Prüfkörper mit den Maßen wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode).

Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.2.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.2.3 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.2.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung – Bezeichnung der Variation	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [mg m ⁻² h ⁻¹]			Anmerkungen
	Prüfkörper 1	Prüfkörper 2	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
"GRABNER-SAUNABOARD" Zirbe	0,38	0,39	0,39	–
"GRABNER-SAUNABOARD" Western Red Cedar	0,37	0,38	0,38	–
"GRABNER-SAUNABOARD" Hemlock	0,33	0,34	0,34	–
"GRABNER-SAUNABOARD" Amerikanische Nuss	0,27	0,22	0,24	–
"GRABNER-SAUNABOARD" Akazie	0,35	0,40	0,37	–
"GRABNER-SAUNABOARD" Birke	0,34	0,34	0,34	–
"GRABNER-SAUNABOARD" Fichte	0,29	0,27	0,28	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stelle gerundet

2.3 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Isocyanaten

2.3.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel. Die Emission an Isocyanaten wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 23° C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 45% erhoben. Die zuströmende Luft wurde mit einem Aktivkohlefilter gereinigt.

Die zu untersuchenden Holzproben wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Isocyanate untersucht. Die Probenahme erfolgte in einer Gasprobenahmeapparatur durch Absorption der Isocyanate in 1-normaler Salzsäure.

Zur analytischen Bestimmung wurde die Lösung mit NaOH neutralisiert. Die Isocyanate wurden mit Heptafluorbuttersäureanhydrid derivatisiert und mit Toluol extrahiert. Die einzelnen organischen Verbindungen wurden mittels Kapillargaschromatographie mit gekoppeltem Massenspektrometer gegen externe und interne Standards bestimmt. Die vom Detektor erhaltenen Signale wurden elektronisch aufgezeichnet, wobei die Quantifizierung über die Peakflächen erfolgte. Die Messunsicherheit wird mit +/- 20 % abgeschätzt.

2.3.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission von Isocyanaten in Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde [$\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$].

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.3.3 Daten zur Untersuchung auf die Emission von Isocyanaten

Die Proben wurden vom Auftragnehmer zufällig ausgewählt.

Tabelle 2.3.1: Daten zur Untersuchung auf die Emission von Isocyanaten

Probenbezeichnung	"GRABNER-SAUNABOARD" Hemlock		
	Einheit ^a	Daten	Anmerkung
Flächenspez. Luftdurchflussrate	[$\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{h}^{-1}$]	0,018	
Prüfkammertemperatur	[°C]	23,0 ± 1	
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	45 ± 5	

Probenbezeichnung	"GRABNER-SAUNABOARD" Akazie		
	Einheit ^a	Daten	Anmerkung
Flächenspez. Luftdurchflussrate	[$\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{h}^{-1}$]	0,018	
Prüfkammertemperatur	[°C]	23,0 ± 1	
Relative Luftfeuchtigkeit	[%]	45 ± 5	

a Kubikmeter pro Quadratmeter und Stunde ($\text{m}^3 \text{m}^{-2} \text{h}^{-1}$)

2.3.4 Ergebnisse der Untersuchung auf die Emission von Isocyanaten

Tabelle 2.3.2 Ergebnisse der Untersuchung auf die Emission von Isocyanaten, flächenbezogene Emission in $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{h}^{\text{a}}$

Probenbezeichnung		"GRABNER-SAUNABOARD" Hemlock	"GRABNER-SAUNABOARD" Akazie	
Substanz	Einheit ^a	Flächenbezogene Emission	Flächenbezogene Emission	BG
4-Toluylendiisocyanat (TDI),	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	n.b.	0,05
2,6-Toluylendiisocyanat (TDI),	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	n.b.	0,05
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (MDI)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	n.b.	0,05
Hexamethylen-1,6-diisocyanat (HDI),	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	n.b.	0,05
Isophorondiisocyanat (IPDI)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	n.b.	0,05

^a Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde ($\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$)

BG Bestimmungsgrenze (ist methodenbedingt die kleinste mit Sicherheit bestimmbare Konzentration und bezieht sich nicht auf das gesundheitliche Risiko der Verbindung)

n.b. Bestimmungsgrenze unterschritten

2.4 Untersuchung von Materialproben auf Biozide

2.4.1 Aufarbeitung und Analytik

Alle Proben wurden im Mittelbereich der Probe mittels Holzbohrer über die gesamte Dicke durchbohrt, die aus allen Proben gemischten Späne wurden der Analyse zugeführt.

Eine repräsentative Teilmenge der Probe wurde mit n-Hexan bzw. Hexan/Aceton extrahiert, PCP wurde acetyliert wobei die zu analysierenden Substanzen in die organische Phase übergehen. Ein Aliquot des Extrakts wurde mittels Kapillar-Gaschromatographie mit Elektroneneinfangdetektor / Flammenionisationsdetektor (GC / ECD / FID) bzw. Massenspektrometer untersucht um den Gehalt der Substanzen quantitativ zu bestimmen. Als interner Standard dienten α -HCH und 2,4,6-Tribromphenol.

2.4.2 Ergebnisse der Untersuchung von Materialproben auf Biozide

Tabelle 2.4.1 Ergebnisse der Untersuchung von Holzproben

Organo-Chlor-Pestizide	Einheit ^a	"GRABNER-SAUNABOARD" Mischprobe	Geringe Belastung ^b	Hohe Belastung ^b	BG
Pentachlorphenol (PCP)	[mg/kg]	n.b.	<1	>5	0,1
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	[mg/kg]	n.b.			0,2
β-HCH	[mg/kg]	n.b.			0,1
γ-HCH (Lindan)	[mg/kg]	n.b.	<1	>20	0,1
delta-HCH	[mg/kg]	n.b.			0,2
Hexachlorbenzol (HCB)	[mg/kg]	n.b.			0,1
Quintozen	[mg/kg]	n.b.			0,1
Chlorthalonil	[mg/kg]	n.b.			0,1
Furmecycloxy	[mg/kg]	n.b.			2,0
Heptachlor	[mg/kg]	n.b.			0,1
Dichlofluanid	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,2
Tolyfluanid	[mg/kg]	n.b.	<1	>20	0,1
Endosulfan 1+2	[mg/kg]	n.b.			0,1
Endosulfansulfat	[mg/kg]	n.b.			0,1
2,4'-DDE	[mg/kg]	n.b.			0,1
4,4'-DDE	[mg/kg]	n.b.			0,1
2,4'-DDD	[mg/kg]	n.b.			0,1
4,4'-DDD	[mg/kg]	n.b.			0,1
2,4'-DDT	[mg/kg]	n.b.			0,1
4,4'-DDT	[mg/kg]	n.b.			0,2
Dieldrin	[mg/kg]	n.b.			0,1
Tebuconazol	[mg/kg]	n.b.			0,1
Heptachlorepoxyd	[mg/kg]	n.b.			0,1
Aldrin	[mg/kg]	n.b.			0,1
Endrin	[mg/kg]	n.b.			0,1
Endrinaldehyd	[mg/kg]	n.b.			0,1
Methoxychlor	[mg/kg]	n.b.	<10	>100	0,5
Mirex	[mg/kg]	n.b.			0,1
Pentachlorbenzol	[mg/kg]	n.b.			0,1
Chlordan	[mg/kg]	n.b.			0,1
Propiconazol	[mg/kg]	n.b.			1,0

a Angaben in Milligramm pro Kilogramm Probenmasse (mg/kg) = ppm

b ARGUK-Orientierungswerte für Holz

n.b. Bestimmungsgrenze unterschritten

BG Bestimmungsgrenze

Tabelle 2.4.2 Ergebnisse der Untersuchung von Holzproben Fortsetzung

Pyrethroide/Pyrethrum	Einheit ^a	"GRABNER-SAUNABOARD" Mischprobe	Geringe Belastung ^b	Hohe Belastung ^b	BG
Allethrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Resmethrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
lambda-Cyhalothrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Tetramethrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Phenothrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Cyphenothrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Cyhalothrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Permethrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Cyfluthrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Cypermethrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Fenvalerat	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Deltamethrin	[mg/kg]	n.b.	<5	>100	0,5
Piperonylbutoxid	[mg/kg]	n.b.			2,0
Pyrethrum	[mg/kg]	n.b.			1,5
Organo-Phosphorsäureester					
Heptenophos	[mg/kg]	n.b.			0,5
Omethoat	[mg/kg]	n.b.			0,1
Fenchlorphos	[mg/kg]	n.b.			0,5
Malathion	[mg/kg]	n.b.			0,5
Methidathion	[mg/kg]	n.b.			1,0
Fenitrothion	[mg/kg]	n.b.			1,0
Propetamphos	[mg/kg]	n.b.			0,5
Diazinon	[mg/kg]	n.b.			0,5
Chlorpyrifos-Methyl	[mg/kg]	n.b.			0,1
Chlorpyrifos	[mg/kg]	n.b.			0,1
Parathion-Ethyl	[mg/kg]	n.b.			0,1
Bromophos-Methyl	[mg/kg]	n.b.			0,1
Polychlorierte Diphenylether					
PCSD + PCAD ^c	[mg/kg]	n.b.			1,0

a Angaben in Milligramm pro Kilogramm Probenmasse (mg/kg) = ppm

b ARGUK-Orientierungswerte für Holz

c PCSD + PCAD = Polychlorierte Sulfonamid-Diphenylether / polychlorierte Amino-Diphenylether

n.b. Bestimmungsgrenze unterschritten

BG Bestimmungsgrenze

3 GUTACHTEN

3.1 Beurteilungsgrundlagen der Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

Laut ÖNORM M 6219-1¹, welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN 717-2 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Beurteilungsgrundlagen für Isocyanaten in Holzproben

Für die Emission an Isocyanaten sind keine Richtwerte bekannt. Bei Unterschreitung der Bestimmungsgrenze ist davon auszugehen, dass die Emission als niedrig anzusehen ist.

3.3 Beurteilungsgrundlagen für Biozide in Holzproben

Die Konzentration von Pentachlorphenol (PCP) in Fertigprodukten, das heißt auch in Baumaterialien, die in Verkehr gesetzt werden, ist mit 5 mg/kg (ppm) gesetzlich beschränkt². Bei Holz können bis zu 1 mg/kg als Grundbelastung angenommen werden. Bei Werten bis zu 1 mg Substanz/kg liegt eine sehr niedrige Belastung vor. Bei Werten bis 5 mg/kg ist die Belastung gering, bei Werten zwischen $5 - 50 \text{ mg/kg}$ deutlich. Als hohe Belastungen werden Werte zwischen $50 - 500 \text{ mg/kg}$ und als sehr hohe Werte über 500 mg/kg angenommen.

Stehen keine Konzentrationswerte an PCP im sedimentierten Staub zur Verfügung, fordert die deutsche PCP-Richtlinie³, in weiteren Untersuchungen die PCP-Konzentrationen in möglicherweise behandeltem Holz zu untersuchen. Hierzu sind Materialproben aus 0 bis 2 mm Tiefe des in Betracht kommenden Holzes zu entnehmen. Ergeben sich PCP-Konzentrationen von über 50 mg PCP/kg Holz, wird darüber hinaus empfohlen festzustellen, ob die behandelte Holzfläche, die mit der Innenraumluft in Kontakt steht, zu dem Raumvolumen in einem Verhältnis größer als $0,2 \text{ m}^2$ pro m^3 steht. Ist dies ebenfalls der Fall, d.h. werden beide genannten Werte überschritten, wird empfohlen festzustellen, ob die im Jahresmittel zu erwartende Raumluftbelastung über $1 \text{ } \mu\text{g PCP/m}^3$ Luft liegt. Ist dies der Fall, so wird im Folgenden empfohlen, eine Sanierung des PCP-belasteten Raumes durchzuführen.

¹ ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

² PCP-Verordnung (1991): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über das Verbot von Pentachlorphenol (PCP) vom 5.2.1991

³ PCP-Richtlinie (1996): Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden. Publiziert von der Projektgruppe »Schadstoffe« der deutschen Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU)

3.4 Zusammenfassende Bewertung

Alle sieben untersuchten Proben, die sich durch unterschiedliche Decklagen unterschieden, unterschritten mit den Beurteilungswerten von 0,24 bis 0,39 mg m⁻² h⁻¹, den maximalen erlaubten Gasanalysewert von 0,4 mg m⁻² h⁻¹ und entsprechen daher den Vorgaben der ÖNORM M 6219-1. Die untersuchten Materialien sind somit für den Saunabau geeignet.

Die Holzarten Zeder und Akazie weisen üblicherweise, wenn sie als Massivholzabschnitte bei 90°C geprüft werden, eine verglichen mit niedriger emittierenden Holzarten wie Hemlock oder Linde eine relativ höhere Abgabe an Formaldehyd auf. Die mit diesen beiden stärker emittierenden Holzarten furnierten Werkstoffe liegen bei der gegenständlichen Untersuchung ebenfalls unter dem in der ÖNORM M 6219-1 festgelegten Gasanalysewert.

Es wurden in der untersuchten Mischprobe, welche aus sieben "GRABNER-SAUNABOARD" Grundplatten gewonnen wurden, keine Biozide nachgewiesen. In den Prüfkammeruntersuchungen von zwei ausgewählten "GRABNER-SAUNABOARD" Platten wurde keine Emissionen an Isocyanaten oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen.

Aufgrund aller vorliegenden Messergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass dünne Furnierlagen der untersuchten Hölzer auf einer (relativ gering emittierenden) "GRABNER-SAUNABOARD"-Trägerplatte die Abgabe von Formaldehyd nicht über den in der ÖNORM M 6219-1 festgelegten Gasanalysewert erhöht.

Es kann weiters davon ausgegangen werden, dass auch bei anderen (nicht getesteten) Holzarten mit größter Wahrscheinlichkeit auf Grund eines Furniers keine signifikante Erhöhung der Formaldehyd-Emission erfolgt und dass daher alle werkseitig furnierten "GRABNER-SAUNABOARD"-Platten für den Saunabau geeignet sind. Diese Aussage ist nur für werkseitig furnierte "GRABNER-SAUNABOARD" Platten, die mit keinem Formaldehyd abspaltendem Leim verklebt sind, zulässig.



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger
Dipl. Ing. Peter Tappler



Projektleitung
Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Dieses Schriftstück besteht aus 12 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



**PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON
MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD**

GRABNER-SAUNABOARD ERLE/HEMLOCK

BEFUND UND GUTACHTEN

Projektnummer: **S2-842**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von
Baustoffen

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeiter: Dipl. Ing. Bernhard Damberger
Stefan Pointner, M.Sc.

Datum der Ausstellung: 29.06.2015

1 Aufgabenstellung

Es soll eine Holzprobe mit der Bezeichnung „Grabner-Saunaboard Erle/Hemlock“ in Anlehnung an ÖNORM EN 717-2¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 6 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit „Grabner-Saunaboard Erle/Hemlock“ mit den Maßen 400 x 50 mm per Post übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Probeneingang	Anmerkungen
Grabner-Saunaboard Erle/Hemlock	27.04.2015	–

2.2 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

2.2.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel.

Die Formaldehyd-Emission wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 90° C, wie in der ÖNORM EN 717-2 beschrieben, erhoben. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet.

Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN 717-2).

¹ ÖNORM EN 717-2 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode – 1995 02 01

Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.2.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.2.3 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.2.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]			Anmerkungen
	Prüfkörper J1	Prüfkörper J4	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
Grabner-Saunaboard Erle/Hemlock	0,15	0,12	0,13	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stellen gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunananlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN 717-2 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung „Grabner-Saunaboard Erle/Hemlock“ wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur deutlich unterschritten.

Befundaufnahme

Dipl. Ing. Bernhard Damberger



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragsweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunananlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD

„GRABNER-SONNBOARD“

BEFUND UND GUTACHTEN

Projektnummer: **S2-842x5**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von
Baustoffen

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeiter: Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Datum der Ausstellung: 14.09.2015

1 Aufgabenstellung

Es soll eine Holzprobe mit der Bezeichnung „GRABNER-SONNBOARD“ in Anlehnung an ÖNORM EN 717-2¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 6 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit „GRABNER-SONNBOARD“ mit den Maßen 400 x 50 mm per Post übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Probeneingang	Anmerkungen
„GRABNER-SONNBOARD“	10.06.2015	Decklage Fichte / Tanne

2.2 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

2.2.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel.

Die Formaldehyd-Emission wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 90° C, wie in der ÖNORM EN 717-2 beschrieben, erhoben. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet.

Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN 717-2).

¹ ÖNORM EN 717-2 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode – 1995 02 01

Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.2.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.2.3 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.2.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]			Anmerkungen
	Prüfkörper M1	Prüfkörper M2	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
„GRABNER-SONNBOARD“	0,31	0,22	0,27	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stellen gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN 717-2 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung „GRABNER-SONNBOARD“ wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur deutlich unterschritten.

Befundaufnahme

Dipl. Ing. Bernhard Damberger



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragsweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD

**GRABNER-SAUNABOARD STRUCTURE
„EICHE ALTAUSSEE – BASISFURNIER EICHE ASTIG“**

BEFUND UND GUTACHTEN

Projektnummer: **S2-842x4a**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von
Baustoffen

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeiter: Dipl. Ing. Bernhard Damberger
Stefan Pointner, M.Sc.

Datum der Ausstellung: 25.01.2022

1 Aufgabenstellung

Es soll eine Holzprobe mit der Bezeichnung Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Altaussee – Basisfurnier Eiche Astig" in Anlehnung an ÖNORM EN 717-2 ¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 6 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Altaussee – Basisfurnier Eiche Astig" mit den Maßen 400 x 50 mm per Post übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Probeneingang	Anmerkungen
Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Altaussee – Basisfurnier Eiche Astig"	06.07.2015	–

2.2 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

2.2.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel.

Die Formaldehyd-Emission wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 90° C, wie in der ÖNORM EN 717-2 beschrieben, erhoben. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet.

Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN 717-2).

¹ ÖNORM EN 717-2 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode – 1995 02 01

Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.2.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.2.3 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.2.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]			Anmerkungen
	Prüfkörper M1	Prüfkörper M2	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Altaussee – Basisfurner Eiche Astig"	0,22	0,18	0,20	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stellen gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN 717-2 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Altaussee – Basisfurnier Eicher Astig" wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur deutlich unterschritten.

Befundaufnahme

Dipl. Ing. Bernhard Damberger



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger
Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragsweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD

**GRABNER-SAUNABOARD STRUCTURE
„EICHE MONDSEE – BASISFURNIER EICHE ASTIG“**

BEFUND UND GUTACHTEN

Projektnummer: **S2-842x7a**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von
Baustoffen

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeiter: Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Datum der Ausstellung: 25.01.2022

1 Aufgabenstellung

Es soll eine Holzprobe mit der Bezeichnung Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Mondsee – Basisfurnier Eiche Astig" in Anlehnung an ÖNORM EN 717-2 ¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 6 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Mondsee – Basisfurnier Eiche Astig" mit den Maßen 400 x 50 mm per Post übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Probeneingang	Anmerkungen
Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Mondsee – Basisfurnier Eiche Astig"	04.09.2015	–

2.2 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

2.2.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel.

Die Formaldehyd-Emission wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 90° C, wie in der ÖNORM EN 717-2 beschrieben, erhoben. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet.

Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN 717-2).

¹ ÖNORM EN 717-2 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode – 1995 02 01

Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.2.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.2.3 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.2.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]			Anmerkungen
	Prüfkörper M1	Prüfkörper M2	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Mondsee – Basisfurnier Eiche Astig"	0,29	0,36	0,33	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stellen gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN 717-2 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung Grabner-Saunaboard Structure "Eiche Mondsee – Basisfurnier Eiche Astig" wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur unterschritten.

Befundaufnahme

Dipl. Ing. Bernhard Damberger



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragsweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2

T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15

p.tappler@innenraumanalytik.at

<http://tappler.innenraumanalytik.at>



**PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON
MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD**

GRABNER-SAUNABOARD - STONESLIKESTONES

BEFUND UND GUTACHTEN

Projektnummer: **S2-842x6**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von
Baustoffen

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeiter: Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Datum der Ausstellung: 14.09.2015

1 Aufgabenstellung

Es soll eine Holzprobe mit der Bezeichnung „Grabner-Saunaboard - StoneslikeStones“ in Anlehnung an ÖNORM EN 717-2¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 6 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit „Grabner-Saunaboard Stone“ Grundplatte Espe mit den Maßen 400 x 50 mm per Post übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Probeneingang	Anmerkungen
Grabner-Saunaboard - StoneslikeStones	04.09.2015	-

2.2 Untersuchung von Materialproben auf die Emission von Formaldehyd

2.2.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN 717-2 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel.

Die Formaldehyd-Emission wurde bei einer Prüfkammer-Temperatur von 90° C, wie in der ÖNORM EN 717-2 beschrieben, erhoben. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet.

Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN 717-2).

¹ ÖNORM EN 717-2 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode – 1995 02 01

Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.2.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.2.3 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.2.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]			Anmerkungen
	Prüfkörper M1	Prüfkörper M2	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
Grabner-Saunaboard - StoneslikeStones	0,14	0,15	0,15	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stellen gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN 717-2 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung „Grabner-Saunaboard - StoneslikeStones“ wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur deutlich unterschritten.

Befundaufnahme

Dipl. Ing. Bernhard Damberger



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger

Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragsweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD

„SAUNABOARD COLOUR“

BEFUND UND GUTACHTEN



Projektnummer: **V0.298_2**

Auftraggeber: Josef Grabner Furniere GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beedeter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumlufte
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von Baustoffen

1150 Wien, Brunhildengasse 1/2
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeit: Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Datum der Ausstellung: 13.09.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	3
2	Befund	3
2.1	Untersuchung von Materialproben auf die Emission an Formaldehyd.....	3
2.1.1	Beschreibung der Proben.....	3
2.1.2	Vorgangsweise und Methodik	3
2.1.3	Berechnung der flächenbezogenen Emission	4
2.1.4	Ergebnis der Formaldehyduntersuchung.....	4
3	Gutachten.....	5
3.1	Beurteilungsgrundlagen.....	5
3.2	Bewertung	5

1 Aufgabenstellung

Es sollen Holzwerkstoffproben in Anlehnung an ÖNORM EN ISO 12460-3¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Untersuchung von Materialproben auf die Emission an Formaldehyd

2.1.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 5 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit „Saunaboard Colour“ mit den Maßen 400 x 50 mm übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht (Doppelbestimmung).

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Probeneingang	Abbildung der Probe
„Saunaboard Colour“	22.08.2017	

2.1.2 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4 Liter und wird in ÖNORM EN ISO 12460-3 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel. Die Formaldehyd-Emission wurde wie in der ÖNORM EN ISO 12460-3 beschrieben erhoben, wobei davon abweichend die Prüfkammer-Temperatur 90° C betrug. Die in die Prüfkammer geleitete Luft wurde gereinigt und entfeuchtet. Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammer-Abluft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des

¹ ÖNORM EN ISO 12460-3 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 3: Gasanalyse-Verfahren (ISO/DIS 12460-3: 2013)

Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN ISO 12460-3). Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.1.3 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.1.4 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.1.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]		
	Prüfkörper 1	Prüfkörper 2	Beurteilungswert
„Saunaboard Colour“	0,32	0,36	0,34

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN ISO 12460-3 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung „Saunaboard Colour“ wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur unterschritten. Das Material ist für den Saunabau geeignet.

Allgemein beideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger
Dipl. Ing. Peter Tappler



Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragserweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2010): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Planung und Betrieb von Saunas und Saunas in Kombination mit Infrarot-Wärmequelle – 2010 03 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Stutterheimstr. 16-18/Stg.2/2.Stock/16m
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



UNTERSUCHUNG VON MATERIALPROBEN AUF DIE EMISSION FLÜCHTIGER ORGANISCHER VERBINDUNGEN

BEFUND UND GUTACHTEN



Projektnummer: **Y0082**

Auftraggeber: **J Grabner GmbH**
Peter Mitterbauer Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von Baustoffen

1150 Wien, Stutterheimstr. 16-18/Stg.2/2.Stock/16m
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeit: Dipl. Ing. Bernhard Damberger
Dipl. Ing. Cornelia Pfaller

Datum der Ausstellung: 04.03.2020

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	3
2	Befund	3
2.1	Untersuchung von Materialproben auf die Emission flüchtiger organischer Verbindungen	3
2.1.1	Vorgangsweise und Methodik	3
2.1.2	Berechnung der flächenbezogenen Emission	3
2.1.3	Beschreibung der Proben zur Untersuchung der Emission flüchtiger organischer Verbindungen.....	4
2.1.4	Ergebnisse der Untersuchung der Emission flüchtiger organischer Verbindungen	5
3	Gutachten.....	7
3.1	Bewertung der Ergebnisse.....	7

1 Aufgabenstellung

Es sollen vom Auftraggeber übermittelte Materialproben auf die Emission flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) untersucht werden. Die Prüfung sollte bei Saunatemperaturen (90°C) durchgeführt werden.

2 Befund

2.1 Untersuchung von Materialproben auf die Emission flüchtiger organischer Verbindungen

2.1.1 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte Edelstahl-Prüfkammer hat einen Rauminhalt von 4,017 Liter und wird in ÖNORM EN ISO 12460-3¹ beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel. Die zuströmende Luft wurde mit einem Aktivkohlefilter gereinigt.

Das zu untersuchende Material wurde auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass der Prüfling von allen Seiten von Luft umspült werden kann. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die Prüfkammerluft auf flüchtige organische Verbindungen untersucht. Die Probenahme erfolgte durch Adsorption der untersuchten Substanzen an Aktivkohle, wobei das durch die Prüfkammer geleitete Luftvolumen zur Gänze über ein Adsorbens [SKC, Anasorb 747] geführt wurde.

Die chemische Untersuchung erfolgte nach ÖNORM M 5700-2. Die Aktivkohle wurde aus dem Adsorptionsröhrchen entnommen und mit Schwefelkohlenstoff (CS₂) eluiert. Der gewonnene CS₂-Extrakt gelangte direkt zur quantitativen Analyse. Die einzelnen flüchtigen organischen Verbindungen wurden mittels Kapillargaschromatographie mit gekoppeltem Massenspektrometer [Shimadzu QP-2010S] unter Verwendung einer Kapillarsäule [HP-VOC HEWLETT PACKARD, 50 m] gegen externe und interne Standards bestimmt. Die vom Detektor erhaltenen Signale wurden elektronisch aufgezeichnet, wobei die Quantifizierung über die Peakflächen erfolgte. Die Messunsicherheit wird mit +/- 20 % abgeschätzt.

2.1.2 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission flüchtiger Substanzen in Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde [$\mu\text{g m}^{-2} \text{h}^{-1}$].

¹ ÖNORM EN ISO 12460-3 (2015): Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 3: Gasanalyse-Verfahren (ISO/DIS 12460-3: 2015)

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Randbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.1.3 Beschreibung der Proben zur Untersuchung der Emission flüchtiger organischer Verbindungen

Vom Auftraggeber wurden Furniere mit den Bezeichnungen „Colour Black – Tulpin Wood“ und „Colour Red – Sup Gum“ übermittelt. Die Prüfung des Emissionsverhaltens der Prüfkörper erfolgte nach einer jeweiligen Konditionierungsphase von 3 Stunden in der vorgeheizten Prüfkammer. Die Prüfkammer wurde zuvor mit gereinigter Luft gespült.

Tabelle 2.1.1: Daten der Materialuntersuchung auf flüchtige organische Verbindungen

	Einheit	Daten	Abbildung
Probenursprung		vom Auftraggeber angeliefert	
Materialbeschreibung		Colour Black – Tulip Wood	
Datum Probeneingang		28.01.2020	
Datum der Untersuchung		05.02.2020	
Probenahmebeginn	[hh.mm]	12:50	
Probenahmeende	[hh.mm]	13:57	
Flächenspez. Luftdurchflußrate	[m ³ /m ² h]	0,91	
Prüfkammertemperatur	[°C]	90	

Tabelle 2.1.2: Daten der Materialuntersuchung auf flüchtige organische Verbindungen

	Einheit	Daten	Abbildung
Probenursprung		vom Auftraggeber angeliefert	
Materialbeschreibung		Colour Red – Sup Gum	
Datum Probeneingang		28.01.2020	
Datum der Untersuchung		21.02.2020	
Probenahmebeginn	[hh.mm]	13:00	
Probenahmeende	[hh.mm]	13:40	
Flächenspez. Luftdurchflußrate	[m ³ /m ² h]	0,67	
Prüfkammertemperatur	[°C]	90	

2.1.4 Ergebnisse der Untersuchung der Emission flüchtiger organischer Verbindungen

Tabelle 2.1.3: Ergebnisse der Emissionsuntersuchung auf flüchtige organische Verbindungen, flächenbezogene Emission in $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}^{\text{a}}$

Probenbezeichnung		Colour Black – Tulip Wood					
Datum der Prüfung		05.02.2020					
Substanz	Einheit	Konz.	BG	Substanz	Einheit	Konz.	BG
Aliphaten u. Alicyclen				Ester			
n-Heptan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Ethylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3
n-Octan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	iso-Propylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3
n-Nonan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	iso-Butylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3
n-Decan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	n-Butylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3
n-Undecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	1-Methoxy-2-Propylacetat (MPA)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4
n-Dodecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Texanoldiisobutyrat (TXIB)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5
n-Tridecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Aldehyde			
n-Tetradecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Pentanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4
n-Pentadecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Hexanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	9	6
n-Hexadecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Heptanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	7	6
Cyclohexan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Octanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	8	6
Methylcyclohexan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Nonanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	16	6
2.2.4.6.6-Pentamethylheptan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	Decanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	8	6
Trimeres Isobuten I + II	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	Ketone			
4-Phenylcyclohexen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	4-Methyl-2-pentanon (MIBK)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3
Aromaten				Cyclohexanon	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5
Benzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Acetophenon	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	6
Toluol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	2	Benzophenon	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	6
Ethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Terpene			
m,p-Xylol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Alpha Pinen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	4	4
o-Xylol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Beta-Pinen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5
Styrol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	3-Caren	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5
Propylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	Limonen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	14	4
3-Ethyltoluol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Sonstige			
2-Ethyltoluol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	Octamethyltetracyclosiloxan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5
1,3,5-Trimethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	Decamethylpentacyclosiloxan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5
1,2,4-Trimethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5				
1,2,3-Trimethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4				
Chlorierte Substanzen							
Tetrachlorethen (PER)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	12				
Chlorbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4				
				Summe VOC ident.	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	66	

^a $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}$ = Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde ($\mu\text{g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$)

n.b. = Bestimmungsgrenze unterschritten,

na = nicht auswertbar,

BG = Bestimmungsgrenze

Der Parameter SUMME VOC ident. bezeichnet die Summe identifizierter Einzelverbindungen.

Tabelle 2.1.4: Ergebnisse der Emissionsuntersuchung auf flüchtige organische Verbindungen, flächenbezogene Emission in $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}^{\text{a}}$

Probenbezeichnung		Colour Red – Sup Gum		
Datum d. Prüfung		21.02.2020		
Substanz	Einheit	Konz.	BG	
Aliphaten u. Alicyclen				
n-Heptan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
n-Octan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
n-Nonan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
n-Decan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
n-Undecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
n-Dodecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
n-Tridecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
n-Tetradecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
n-Pentadecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
n-Hexadecan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Cyclohexan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
Methylcyclohexan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	2	
2.2.4.6.6-Pentamethylheptan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Trimeres Isobuten I + II	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
4-Phenylcyclohexen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Aromaten				
Benzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
Toluol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	2	
Ethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
m,p-Xylol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
o-Xylol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Styrol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
Propylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
3-Ethyltoluol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
2-Ethyltoluol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
1,3,5-Trimethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
1,2,4-Trimethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
1,2,3-Trimethylbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Chlorierte Substanzen				
Tetrachlorethen (PER)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	12	
Chlorbenzol	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Ester				
Ethylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
iso-Propylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
iso-Butylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
n-Butylacetat	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
1-Methoxy-2-Propylacetat (MPA)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Texanoldiisobutyrat (TXIB)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Aldehyde				
Pentanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Hexanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	52	6	
Heptanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	13	6	
Octanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	17	5	
Nonanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	18	6	
Decanal	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	11	6	
Ketone				
4-Methyl-2-pentanon (MIBK)	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	3	
Cyclohexanon	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Acetophenon	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	6	
Benzophenon	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	6	
Terpene				
Alpha Pinen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	4	
Beta-Pinen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
3-Caren	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Limonen	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	4	4	
Sonstige				
Octamethyltetracyclosiloxan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Decamethylpentacyclosiloxan	$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	n.b.	5	
Summe VOC ident.		$[\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}]$	120	

^a $\mu\text{g}/\text{m}^2 \text{ h}$ = Mikrogramm pro Quadratmeter und Stunde ($\mu\text{g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$)

n.b. = Bestimmungsgrenze unterschritten,

na = nicht auswertbar,

BG = Bestimmungsgrenze

Der Parameter SUMME VOC ident. bezeichnet die Summe identifizierter Einzelverbindungen.

3 Gutachten

3.1 Bewertung der Ergebnisse

Die untersuchten Prüfkörper „Colour Black – Tulpin Wood“ und „Colour Red – Sup Gum“ zeigten unter oben beschriebenen Prüfkammerbedingungen eine unauffällige und materialtypische Abgabe flüchtiger Kohlenwasserstoffe (VOC). Verbindungen aus den Klassen der Aldehyde und der Terpene werden erfahrungsgemäß unter anderem von Holz und Holzwerkstoffen emittiert und waren daher bei einer Prüftemperatur von 90 °C zu erwarten.

Die Untersuchung zeigte keine Hinweise auf relevante Emissionen, die mit den eingesetzten Färbemitteln in Zusammenhang stehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch bei anderen Farbfunieren mit vergleichbaren Färbemitteln der „JGrabner Saunaboard Colour Kollektion“ mit großer Wahrscheinlichkeit keine materialuntypischen Emissionen freigesetzt werden.



Dipl. Ing. Peter Tappler



Dieses Schriftstück besteht aus 7 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragsverlängerung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 240,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Stutterheimstraße 16-18/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN VON MATERIALPROBEN AUF FORMALDEHYD

„SCHWARZE MDF-PLATTE“ UND „BIRKESPERRHOLZPLATTE“

BEFUND UND GUTACHTEN



Projektnummer: **X0477**

Auftraggeber: J Grabner GmbH
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: vom Auftraggeber per Post übermittelt

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beedeter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumlufte
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von Baustoffen

1150 Wien, Stutterheimstr. 16-18/Stg.2/2.Stock/16m
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeit: Dipl. Ing. Bernhard Damberger

Datum der Ausstellung: 02.07.2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	3
2	Befund	3
2.1	Untersuchung von Materialproben auf die Emission an Formaldehyd.....	3
2.1.1	Beschreibung der Proben.....	3
2.1.2	Vorgangsweise und Methodik	3
2.1.3	Berechnung der flächenbezogenen Emission	4
2.1.4	Ergebnis der Formaldehyduntersuchung.....	4
3	Gutachten.....	5
3.1	Beurteilungsgrundlagen.....	5
3.2	Bewertung	5

1 Aufgabenstellung

Es sollen Holzwerkstoffproben in Anlehnung an ÖNORM EN ISO 12460-3¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Untersuchung von Materialproben auf die Emission an Formaldehyd

2.1.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden je 8 Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit „schwarze MDF-Platte“ und „Birkensperrholzplatte“ mit den Maßen 400 x 40 mm übermittelt.

Tabelle 3.1: Beschreibung der Proben

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Datum Probeneingang	Anmerkungen/ Abbildung
Schwarze MDF-Platte	21.05.2019	–
Birkensperrholzplatte	21.05.2019	–

2.1.2 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte zylindrische Edelstahl-Prüfkammer mit einem Rauminhalt von 4 Litern wird in ÖNORM EN ISO 12460-3 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel. Die Formaldehyd-Emission wurde entsprechend den Vorgaben der ÖNORM EN ISO 12460-3 ermittelt, wobei davon abweichend die Prüfkammer-Temperatur 90° C betrug. In die Prüfkammer wurde gereinigte und getrocknete Luft eingeleitet. Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die aus der Prüfkammer abgeleitete Luft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN ISO 12460-3). Die analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in

¹ ÖNORM EN ISO 12460-3 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 3: Gasanalyse-Verfahren (ISO/DIS 12460-3: 2013)

der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.1.3 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.1.4 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.1.1: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]	Anmerkungen
	Mittelwert^a (Beurteilungswert)	
Schwarze MDF-Platte	2,5	–
Birkensperrholzplatte	0,98	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf zwei signifikante Stelle gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN ISO 12460-3 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei den untersuchten Materialien mit den Bezeichnungen „schwarze MDF-Platte“ und „Birkesperrholzplatte“ wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur deutlich überschritten. Es ist zu erwarten, dass der Einsatz des Materials in einer Saunakammer zu einer erhöhten Formaldehydkonzentration in der Raumluft führen würde.



Allgemein beeideter und gerichtlich
zertifizierter Sachverständiger
Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Schriftstück besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, veröffentlicht werden. Wird es auszugsweise vervielfältigt, so ist vorab die Genehmigung des Autors einzuholen. Die Ergebnisse und daraus abgeleitete Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Berichts hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen übernimmt der Aussteller keinerlei Haftung oder Schadenersatz.

Wird dieser Schriftsatz in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und werden der Unterzeichner oder einer seiner Erfüllungsgehilfen als Zeuge geladen (wird als Auftragserweiterung gewertet) oder wird der Auftrag generell erweitert, z.B. aufgrund ergänzender Fragestellungen, wird der Aufwand mit € 180,- netto je Stunde zuzüglich Fahrtkosten (oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) dem Auftraggeber des Gutachtens in Rechnung gestellt.

² ÖNORM M 6219-1 (2016): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarot-Kabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Sauna, Sauna in Kombination mit Infrarot-Wärmequellen und Saunakammer mit geregelter Luftfeuchte – 2016 11 01

Dipl. Ing. PETER TAPPLER

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
1150 Wien, Stutterheimstraße 16-18/2
T 0664/3008093, Fax 01/9838080-15
p.tappler@innenraumanalytik.at
<http://tappler.innenraumanalytik.at>



PRÜFKAMMER-UNTERSUCHUNGEN EINER MATERIALPROBE AUF FORMALDEHYD

TRÄGER: GABUN / FURNIERT: LÄRCHE – HEMLOCK

BEFUND UND GUTACHTEN



Projektnummer: **A3560**

Auftraggeber: **J Grabner GmbH**
Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Probenursprung: Peter-Mitterbauer-Straße 2
4661 Roitham

Aussteller: **Dipl. Ing. Peter Tappler**
Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger
Reinhaltung der Luft – Belastungen der Innenraumluft
Mikrobiologie – Schimmelbelastungen in Innenräumen
Bauchemie, Baustoffe – Schadstoffgehalt und Emissionen von Baustoffen

1150 Wien, Stutterheimstr. 16-18/Stg.2/2.Stock/16m
Tel: 0664-300 80 93 Fax: 01-983 80 80-15
e-mail: p.tappler@innenraumanalytik.at
home: <http://tappler.innenraumanalytik.at>

Mitarbeit: DI Cornelia Pfaller

Datum der Ausstellung: 25.07.2022

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	3
2	Befund	3
2.1	Untersuchung von Materialproben auf die Emission an Formaldehyd	3
2.1.1	Beschreibung der Proben	3
2.1.2	Vorgangsweise und Methodik	3
2.1.3	Berechnung der flächenbezogenen Emission	4
2.1.4	Ergebnis der Formaldehyduntersuchung	4
3	Gutachten	5
3.1	Beurteilungsgrundlagen	5
3.2	Bewertung	5

1 Aufgabenstellung

Es soll eine Holzwerkstoffprobe in Anlehnung an ÖNORM EN ISO 12460-3¹ auf die Emission von Formaldehyd bei einer Prüfkammertemperatur von 90°C untersucht werden.

2 Befund

2.1 Untersuchung von Materialproben auf die Emission an Formaldehyd

2.1.1 Beschreibung der Proben

Vom Auftraggeber wurden 5 Stück Prüfkörper der Holzwerkstoffprobe bezeichnet mit „Träger: GABUN / furniert: Lärche – Hemlock“ mit den Maßen 400 x 50 mm per Post übermittelt. Es wurden zwei Prüfkörper untersucht.

Tabelle 2.1.1 Beschreibung der Probe

Bezeichnung der Probe laut Auftraggeber	Datum Probeneingang	Abbildung
Träger: GABUN / furniert: Lärche – Hemlock	01.07.2022	

2.1.2 Vorgangsweise und Methodik

Die zur Untersuchung des Emissionsverhaltens eingesetzte zylindrische Edelstahl-Prüfkammer mit einem Rauminhalt von 4 Litern wird in ÖNORM EN ISO 12460-3 beschrieben. Die Temperaturregelung auf +/- 0,5 °C erfolgte durch einen die Kammer umschließenden Flüssigkeitsmantel. Die Formaldehyd-Emission wurde entsprechend den Vorgaben der ÖNORM EN ISO 12460-3 ermittelt, wobei davon abweichend die Prüfkammer-Temperatur 90° C betrug. In die Prüfkammer wurde gereinigte und getrocknete Luft eingeleitet. Die zu untersuchenden Prüfkörper wurden auf solche Weise in die zylindrische Prüfkammer eingebracht, dass sie von allen Seiten von Luft umspült werden konnten. Bei definierter Luftwechselzahl in der Kammer wurde die aus der Prüfkammer abgeleitete Luft auf Formaldehyd untersucht. Die Sammlung des Formaldehyds erfolgte durch Absorption des Aldehyds in Wasser, wobei ein definiertes Luftvolumen durch eine Gasprobenahmeapparatur strömte (Acetylaceton-Methode beschrieben in ÖNORM EN ISO 12460-3). Die

¹ ÖNORM EN ISO 12460-3 Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 3: Gasanalyse-Verfahren (ISO/DIS 12460-3: 2013)

analytische Bestimmung des Formaldehyds erfolgte mittels Pentan-2,4-dion (Acetylaceton), wobei der Formaldehyd mit Pentan-2,4-dion in Anwesenheit von Ammoniumacetat und Essigsäure unter Bildung von 3,5-Diacetyl-1,4-dihydrolutinidin reagiert. Die Absorption des gebildeten Farbstoffes, dessen Farbintensität proportional zur Konzentration des Formaldehyds in der Probe ist, wurde mit Hilfe eines Spektralphotometers bei einer Wellenlänge von 412 nm gemessen.

2.1.3 Berechnung der flächenbezogenen Emission

Die gemessene Gleichgewichtskonzentration in der Prüfkammer wurde mit dem Volumen der zugeführten Luft, der Probenahmezeit und der Oberfläche des Prüfgutes in Beziehung gesetzt. Hieraus errechnete sich die flächenbezogene Emission (Gasanalysewert) von Formaldehyd in Milligramm pro Quadratmeter und Stunde [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]. Die Bestimmungsgrenze lag bei $0,1 \text{ mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Aus den Ergebnissen der Untersuchung von zwei Prüfkörpern des gleichen Probematerials wurde der arithmetische Mittelwert gebildet (Beurteilungswert).

Hinweis: Messungen in der oben beschriebenen Prüfapparatur ergeben Maßzahlen der Quellstärken von emittierenden Substanzen unter bestimmten genau definierten Rahmenbedingungen. Die Emissionsrate eines Materials unter Praxisbedingungen wird jedoch von einer Vielzahl an Faktoren beeinflusst und kann von den angegebenen Werten abweichen.

2.1.4 Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Tabelle 2.1.2: Ergebnis der Formaldehyduntersuchung

Probenbezeichnung	Flächenbezogene Emission von Formaldehyd bei 90°C Prüfkammertemperatur [$\text{mg m}^{-2} \text{h}^{-1}$]			Anmerkungen
	Prüfkörper 1	Prüfkörper 2	Mittelwert ^a (Beurteilungswert)	
Träger: GABUN / furniert Lärche – Hemlock	0,41	0,39	0,4	–

^a Arithmetischer Mittelwert auf eine signifikante Stelle gerundet

3 Gutachten

3.1 Beurteilungsgrundlagen

Laut ÖNORM M 6219-1², welche die Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarotkabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern festlegt, dürfen in Saunakammern nur massive Hölzer und Holzlagen-Werkstoffe eingesetzt werden, die einen maximalen Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ Formaldehyd gemäß ÖNORM EN ISO 12460-3 (abweichend von der ÖNORM bei 90°C geprüft) aufweisen.

3.2 Bewertung

Bei dem untersuchten Material mit der Bezeichnung „Träger: GABUN / furniert: Lärche – Hemlock“ wurde der in ÖNORM M 6219-1 geforderte Gasanalysewert von $0,4 \text{ mg m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ für die Formaldehyd-Emission bei 90°C Prüfkammertemperatur nicht überschritten. Die geprüften Werkstücke erfüllen daher die Vorgaben der ÖNORM M 6219-1.



Dipl. Ing. Peter Tappler

Dieses Gutachten besteht aus 5 Seiten einschließlich Deckblatt und darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassung oder Hinzufügung, an Dritte weitergegeben werden. Wird es bearbeitet bzw. auszugsweise veröffentlicht oder vervielfältigt, so ist vorab die schriftliche Genehmigung des Gutachters einzuholen. Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Bedachtnahme aller zur Verfügung gestellten Informationen sowie aller erhobenen Umstände erstellt. Die Ergebnisse und daraus abgeleiteten Folgerungen beziehen sich ausschließlich auf den Untersuchungszeitraum und die zur Zeit der Untersuchung herrschenden Bedingungen. Für über die Aussagen des Gutachtens hinausgehende Folgerungen und Konsequenzen wird keinerlei Haftung oder Schadenersatz übernommen. Dritte können aus dem Gutachten keinerlei Rechte ableiten. Der Auftraggeber verpflichtet sich, Dritte über den Inhalt dieser Vereinbarung zu informieren und den Gutachter schad- und klaglos zu halten.

Wird dieses Gutachten in einem Gerichtsverfahren als Beweismittel verwendet und wird einer der Mitarbeiter des Gutachters oder des Analytikunternehmens als Zeuge geladen, so wird dies als Auftragsweiterung gewertet, für die die bisherige Honorarvereinbarung (Kostensätze laut gültiger Preisliste oder gegebenenfalls zu den ursprünglich vereinbarten Konditionen) zwischen dem Gutachter und dem Auftraggeber Anwendung findet. Dies gilt ebenso bei Auftragsweiterung, z. B. aufgrund ergänzender Fragestellungen.

² ÖNORM M 6219-1 (2016): Anforderungen an öffentliche und gewerbliche Saunaanlagen, Infrarot-Kabinen, Dampf- und sonstige Wärmekammern - Teil 1: Sauna, Sauna in Kombination mit Infrarot-Wärmequellen und Saunakammer mit geregelter Luftfeuchte – 2016 11 01