

## Untersuchungsbericht und Messprotokoll

von baubiologischen Messungen der Innenraumluft eines  
schadstoffarmen und MCS-gerechten Neubaus

BV: P. + V. Hintze  
Erlenweide 7  
D-94121 Salzweg-Straßkirchen

Messdatum: 02.01.2010

### Untersuchungsobjekt:

Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung  
Erlenweide 7  
94121 Salzweg-Straßkirchen

Proberaum: Offene Küche/Esszimmer (Raumgröße ca. 45 m<sup>2</sup>), noch ohne Innentüren.

Es handelt sich um einen Neubau der im November 2009 innen fertig gestellt wurde.

### Probenahmedatum:

Die Raumlufthproben wurden am 02.01.2010 durch Gutachter Dipl.-Ing. Volkmar Hintze entnommen.

Luftdruck: 944,1 hPa, Raumlufftemperatur: 17,5°C, relative Raumlufffeuchte 44,1%

### Untersuchungsziel:

Überprüfung der flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) in der Innenraumluff.

### Untersuchungsergebnisse:

#### Probenahme:

Die Probenahme erfolgte durch den Gutachter mit kalibrierten Probenahmeeeinrichtungen in in Anlehnung an die DIN 4300 Blatt 1 u. 6. Die Analysen wurden in einem zertifizierten Umweltlabor (AGÖF) durchgeführt

#### Bestimmungsgrenzen

Die angegebenen Bestimmungsgrenzen beziehen sich auf die in den Standard-Prüfverfahren des ARGUK-Qualitätssicherungs-Handbuchs vorgegebenen Mindest-Einwaagen bzw. -Probeluftvolumina. Bei Unterschreitung dieser Maßgaben erhöhen sich die Bestimmungsgrenzen im reziproken Verhältnis.

#### Präzision und Richtigkeit

Die nach den Standard-Prüfverfahren zu erzielende *Präzision* liegt zwischen 2% und 12%, die *Richtigkeit* zwischen 85% und 115%. Die mit *Screening* bezeichneten Posten (=Übersichtsanalysen) enthalten bezüglich der Probenaufreinigung abkürzende Abweichungen von den zu Grunde liegenden Standard-Prüfverfahren. Die im *Screening* zu erreichende Präzision liegt deshalb zwischen 10% und 40%, die Richtigkeit zwischen 70% und 130%. Analysenwerte im Bereich der doppelten Bestimmungsgrenze können bis  $\pm 80\%$  vom wahren Wert abweichen.

#### Bewertungsgrundlagen:

Zur Beurteilung einer Schadstoffbelastung existieren bis auf wenige Ausnahmen keine Grenz- oder Richtwerte. Deshalb wird auf statistisch abgeleitete Orientierungswerte (*ARGUK-Orientierungswerte OW*), Orientierungswerte AGÖF und Richtwerte SBM 2008 zurückgegriffen, die nicht toxikologisch hergeleitet, sondern unter dem Aspekt der Gesundheitsvorsorge zu verstehen sind. Sie bedeuten keine Grenz- oder Richtwerte. Das Auftreten gesundheitlicher Beschwerden kann mit einer Überschreitung eines Orientierungswertes nicht ohne weiteres in Zusammenhang gebracht werden.

Zur Bewertung wurden jeweils die niedrigsten Orientierungswerte herangezogen.

### ARGUK OW I:

Dieser Orientierungswert leitet sich von dem 50er Perzentil der Messwertverteilung eines nicht anlassbezogenen Raumluf-Kollektivs ab, d.h. 50% aller Messwerte liegen unterhalb dieser Größe. Der Orientierungswert OW I kann als Durchschnittsbelastung angesehen werden. Eine Verringerung der Innenraum-Belastung kann z.B. durch häufigeres Lüften oder Staubsaugen erreicht werden.

### AGÖF P50 (Normalwert)

Der Normalwert stellt die durchschnittliche Belastungssituation im betrachteten Kollektiv dar. Er entspricht dem 50-Perzentilwert. Auch eine Luftkonzentration im Bereich des Normalwertes geht in der Regel auf eine oder mehrere Quellen zurück, jedoch wird im Allgemeinen ein ausreichendes Indiz für einen Handlungsbedarf im Sinne einer Minimierung gesehen.

### SBM 2008:

Baubiologische Werte sind als Vorsorgewerte zu sehen. Sie beziehen sich auf Schlafbereiche und basieren auf baubiologischen Erfahrungs- und Wissenstand und orientieren sich am Erreichbaren.

Unauffällige Werte bieten ein Höchstmaß an Vorsorge. Sie entsprechen den natürlichen Umweltmaßstäben oder dem häufig anzutreffenden und nahezu unausweichlichen Mindestmaß zivilisatorischer Einflüsse.

### AnBUS:

Gemeinnütziges Institut „Analyse und Bewertung von Umweltschadstoffen e.V.“ (Nürnberg) und Mitglied in der AGÖF bewertet viele Innenraumstoffe. Sofern keine anderen Orientierungswerte vorliegen, wird auf den AnBUS „Normalwert“ bzw. „Hintergrundwert“ zurückgegriffen

Sofern toxikologisch abgeleitete Richtwerte oder rechtlich verbindliche Grenzwerte vorliegen, sind diese deutlich höher und werden nicht zur Bewertung herangezogen.

**Ergebnisse:**

Niedere und mittlere Fettsäuren:

<b>Prüfverfahren</b> <b>ARGUK 10906: Untersuchung von Raumluft auf niedere und mittlere Organische Säuren</b> Nach Probenahme auf Florisil. Standardsammelvolumen 200 L. Desorption mit Aceton/BSA. Analyse mittels Kapillargaschromatographie und Flammenionisations-Detektor (GC/FID). Kalibration und Gehaltsbestimmung über externe Standards.
--

Ergebnis						
Probenart	Raumluft PV: 113,2 l	Ein- stufung	Orientierungswerte für Raumluft			BG
			ARGUK OW I	AGÖF Normal P50	SBM 2008	
<b>Fettsäuren</b>						
Hexansäure	nn	Ri, Rz	3,7			0,1
Heptansäure	nn	Ri	0,20			0,1
Octansäure	nn	Ri	0,20			0,1
Nonansäure	0,23	Ri	0,58			0,1
Decansäure	nn	Ri, Rz, Haut	0,28			0,1
Undecansäure	nn	Ri, Rz, Haut				0,1
Dodecansäure	nn	Ri, Rz, Haut				0,1
Summe C6 - C12	0,2					

Konzentrationen in µg/m<sup>3</sup>; n.n. nicht nachweisbar, kleiner als Bestimmungsgrenze BG  
 Ri: Riechstoff; Rz: Reizung der Augen und Atemwege; Haut: Reizung der Haut

Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

<p><b>Prüfverfahren</b></p> <p><b>ARGUK 10106: Untersuchung von Raumluft auf Flüchtige Organische Verbindungen (FOV) / Volatile Organic Compounds (VOC). [Aktive Probenahme]</b></p> <p>Nach Probenahme auf Aktivkohle. Standardsammelvolumen 50 L für unpolare FOV (UFOV / NVOC), 100 L für polare FOV (PFOV / PVOC). Desorption mit Schwefelkohlenstoff / Methanol für unpolare FOV (UFOV / NVOC), Desorption mit Dichlormethan / Methanol für polare FOV (PFOV / PVOC). Analyse mittels Kapillargaschromatographie und Flammenionisations- / Elektroneneinfang-Detektor (GC/FID/ECD) sowie Massenspektrometrie (GC/MS). Kalibration und Gehaltsbestimmung über externe Standards.</p>
--

Ergebnis				Desor-bens	BG
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	PV= 88,5 l				
<b>Einwertige Alkohole</b>		<b>AGÖF Normal P 50</b>	<b>SBM 2008</b>		
1-Butanol	nn			DCM	1
3-Methyl-1-Butanol	nn			DCM	1
1-Pentanol	nn			DCM	1
2-Propyl-1-Pentanol	nn			DCM	1
1-Hexanol	nn			DCM	1
2-Ethyl-1-Hexanol	nn			DCM	1
1-Heptanol	nn			DCM	1
1-Octanol	nn			DCM	1
1-Octen-3ol	nn			DCM	1
1-Nonanol	nn			DCM	1
2-Nonanol	nn			DCM	1
Benzylalkohol	nn			DCM	1
2-Phenyl-Ethanol	nn			DCM	1
<b>Carbonsäureester</b>					
Butylforminat	nn			DCM	1
2-Ethylhexylacetat	nn			DCM	1
n-Butylpropionat	nn			DCM	1
Methylmethacrylat	nn			DCM	1
Dimethylsuccinat	nn			DCM	1
Dibutylmaleinat	nn			DCM	1
Dimethyladipat	nn			DCM	1
Diisobutyladipat	nn			DCM	1
Dimethylpimelat	nn			DCM	1
TEXANOL (2,2,4-Trimethyl-1,3 Pentandiol-monoisobutytrat)	nn			DCM	1
TXIB (2,2,4-Trimethyl-1,3 Pentandiol-diisobutytrat)	nn			DCM	1
Methylbenzoat	nn			DCM	1
Dimethylphthalat	nn			DCM	1
Diethylphthalat	nn			DCM	1
Di n-butylphthalat	nn			DCM	1
Di-i-butylphthalat	nn			DCM	1

<b>Mehrwertige Alkohole</b>		<b>AGÖF</b>	<b>SBM 2008</b>		
		<b>Normal</b>			
1,2-Propylenglykol (1,2 PG)	nn			DCM	1
Dipropylenglykol (DPG)	nn			DCM	1
2,2,4-Trimethyl-1,3-Pentandiol	nn			DCM	1
<b>Ether mehrwertiger Alkohole</b>					
Ethylenglykolmonoethylether (EGME)	nn			DCM	1
Ethylenglykolmonoisopropylether (EGMiP)	nn			DCM	1
Ethylenglykolmonobutylether (EGMB)	nn			DCM	1
Ethylenglykolmonophenylether (EGMP)	nn			DCM	1
Ethylenglykoldiphenylether (EGDP)	nn			DCM	1
Diethylenglykolmonomethylether (DEGMM)	nn			DCM	1
Diethylenglykolmonoethylether (DEGME)	nn			DCM	1
Diethylenglykolmonobutylether (DEGMB)	nn			DCM	1
Triethylenglykolmonobutylether (TEGMB)	nn			DCM	1
Propylenglykolmonomethylether (PGMM)	nn			DCM	1
Propylenglykolmonopropylether (PGMP)	nn			DCM	1
1,2-Propylenglykolmonobutylether (PGMB)	nn			DCM	1
1,2-Propylenglykolmonotert-butylether (PGMtB)	nn			DCM	1
Dipropylenglykolmonomethylether (DPGMM)	nn			DCM	1
Dipropylenglykolmonobutylether (DPGMB)	nn			DCM	1
Tripropylenglykolmonomethylether (TPGMM)A	nn			DCM	1
Tripropylenglykolmonobutylether (TPGMB)	nn			DCM	1
<b>Etherester mehrwertiger Alkohole</b>					
Ethylenglykolmonomethyletheracetat (EGMMA)	nn			DCM	1
Ethylenglykolmonoethyletheracetat (EGMEA)	nn			DCM	1
Ethylenglykolmonobutyletheracetat (EGMBA)	nn			DCM	1
Diethylenglykolmonobutyletheracetat (DEGMBA)	nn			DCM	1
Propylenglykolmonomethyletheracetat (PGMMA)	nn			DCM	1
Dipropylenglykolmonomethyletheracetat (DPGMMMA)	nn			DCM	1

Konzentrationen in Mikrogramm/m<sup>3</sup> (µg/m<sup>3</sup>)

nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze BG

<b>Aldehyde</b>					
2-Ethyl-1-Hexanal	nn			DCM	0,1
Furfural	nn			DCM	0,1
Benzal	0,42			DCM	0,1
<b>Ketone</b>					
2-Hexanon	nn			DCM	1
2-Heptanon	nn			DCM	1
3-Heptanon	nn			DCM	1
3-Octanon	nn			DCM	1
Acetophenon	nn			DCM	1
Benzophenon	nn			DCM	1
Cyclohexanon	nn			DCM	1
3,3,5-Trimethyl-Cyclohexanon	nn			DCM	1
N-Methyl-2-Pyrrolidon	nn			DCM	1
<b>Siloxane</b>		AGÖF Normal	AnBUS Hintergrund/ Normal		
Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)	nn			DCM	1
Octamethylcyclotetrasiloxan (D4)	4,7	1,4		DCM	1
Decamethylcyclopentasiloxan (D5)	3,0	4,3		DCM	1
Dodecamethylcyclohexasiloxan (D6)	2,0			DCM	1
			Summe :<5/ <10		
<b>Sonstige (semi-quantitativ)</b>					
Trimethyl-2-hexen	7,5			DCM	1
Pentamethyl-Heptan	8,5			DCM	1
m+p-Xylol	1,5			DCM	1
Ethylbenzol	3,8			DCM	1
Toluol	11			DCM	1
delta-3-Caren	5,6			DCM	1
α-Pinen	14			DCM	1
β-Pinen	4,0			DCM	1

Konzentration in Mikrogramm/m<sup>3</sup>; (µg/m<sup>3</sup>)

nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze BG

n<: weniger als                   \*: semiquantitativ

\*\* nicht kalibriert im VOC-Programm                   Verfahrensfehler +/- 10%;

Desorbens:                   DCM: Dichlormethan/Methanol                   CS2: CS<sub>2</sub>/Methanol

Aldehyde:

Probenart	Probenahmeraum	Probenvolumen
Raumluft		58,4 l

**Prüfverfahren**

**ARGUK 10602: Untersuchung von Raumluft auf Aldehyde und Ketone**

Nach Probenahme auf Dinitrophenylhydrazin (DNPH)-Kartusche. Standardsammelvolumen 50 L. Desorption mit Acetonitril. Analyse mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie und UV-Detektion (HPLC/UV). Kalibration und Gehaltsbestimmung über externe Standards.

**Ergebnis**

Flüchtige	Raumluft	AGÖF Normal P 50	SBM 2008	Ein- stufung / Geruchs- schwelle	BG
<b>organische Verbindungen</b>	<b>21001-3</b> Labor-Nr. 001610-3				
<b>Aldehyde</b>					
Formaldehyd	5,9	32,5	< 20	Rz	1
Acetaldehyd	12	23,0		Rz 340	1
Acrolein	nn			Ri	1
Propanal	nn			Ri	1
Methacrolein	nn			Ri	1
Butanal/Crotanal	1,6	3,0		Ri 28	1
2-Methyl-Butanal	nn			Ri	1
3-Methyl-Butanal	nn			Ri	1
Benzal	nn			Ri 190	1
Pentanal	5,1	5,0		Ri 22	1
p-Tolual	1,0			Ri	1
Hexanal	6,0	14,0		Ri 58	1
trans-2-Heptenal	nn			Ri	1
Heptanal	1,2	2,0		Ri 23	1
Octanal	1,2	3,0		Ri 7	2
Nonanal	4,1	7,0		Ri 14	2
Decanal	1,0	2,0		Ri 6	2

Konzentrationen in Mikrogramm/m<sup>3</sup>; nn nicht nachweisbar, kleiner als Bestimmungsgrenze BG;  
 Ri: Reichstoff; Rz: Reizung der Augen und Atemwege; *Haut*: Reizung der Haut. Verfahrensfehler +/- 10%;



### **Bewertung:**

#### Flüchtige organische Verbindungen:

In der Innenraumluft lassen sich heute weit über hundert flüchtige organische Verbindungen (VOC) nachweisen, die aus verschiedenen Quellen (Baustoffen) in die Raumluft emittiert werden. Unter flüchtigen organischen Verbindungen werden u.a. zusammengefasst:

Kohlenwasserstoffe

Terpene

Höhere Aldehyde

Halogenierte Kohlenwasserstoffe

Alkohole

Ester (monofunktionell) und Ketone

Ester und Ether mehrwertiger Alkohole (Glykolverbindungen)

Siloxane

Phenole/ Kresole

Acrylate

***Es wurden in der Raumluftuntersuchung keine ein- und mehrwertigen Alkohole, Carbonsäureester, Ether, Etherester und Ketone nachgewiesen***

#### Ethylbenzol /Toluol:

Ethylbenzol ist ein gängiges Lösemittel für verschiedene Farben und Anstrichmittel, es ist außerdem in polymeren Materialien, wie Fußbodenbelägen und -rückenmaterialien zu finden.

Toluol findet als Grundchemikalie in der chemischen Synthese und als Lösungsmittel breite Verwendung. Es wird in Klebern und Lacken sowie Möbelpflegemitteln verwendet. Außerdem in Druckfarben (frische Printmedien).

***Beide Chemikalien waren in der Raumluft nachweisbar, wobei Ethylbenzol gering erhöht (über Normalwert) war und Toluol im Normalbereich lag.***

Es ist davon auszugehen, dass ein Handwerker einen lösemittelhaltigen Kleber (in geringem Umfang) verwendet hat.

### Terpene:

Terpene gehören ebenfalls zu den ungesättigten Kohlenwasserstoffen. Aufgrund ihrer natürlichen Herkunft werden Sie jedoch von diesen unterschieden. Sie sind Bestandteile etherischer Öle und in der Regel geruchsintensiv. In Innenräumen gelangen sie als Lösemittel für Naturfarben oder als Ausdunstungen aus frischem Holz. Problematisch ist insbesondere das Delta-3-Caren das in Nadelholz enthalten ist, sensibilisierend, daher i.d.R. in Naturfarben nicht mehr enthalten. Pinene stammen aus frischem Nadelholz, und sind Hauptbestandteil von Terpentinölen. Limonen ist hauptsächlich in den Schalen von Zitrusfrüchten enthalten und wird als Lösemittel in Naturfarben und Zitrus-Duft in Reinigungsmitteln und Kosmetika eingesetzt.

***Die nachgewiesenen Terpene sind in der Raumluft gering erhöht. Sie stammen aus den verarbeiteten Holzwerkstoffen (Lärchenfenster, Tanne-Kehlbalkendecke)***

### Höhere Aldehyde:

Aufgrund ihrer relativ niedrigen Geruchsschwelle besitzen Aldehyde eine erhebliche Bedeutung für die Qualität der Innenraumluft. Insbesondere n-Hexanal stellt eine Leitkomponente dar, wenn die Geruchsbelästigungen mit Aldehyden in Verbindung gebracht werden können. Im Vergleich zu anderen Aldehyden wie Furfural und Benzaldehyd weisen die höheren aliphatische Aldehyde eine vergleichsweise geringe Toxizität auf. Quellen sind einerseits Materialien aus Holz und zellulosischem Material wie Paneele, Laminat, Fertigparkett oder OSB-Platten, bei denen die Aldehyde produktionsbedingt aus Restbeständen von Harzen entstehen. Hierbei treten in geringeren Konzentrationen auch ungesättigten Aldehyde und Ketone auf, die teilweise extrem niedrige Geruchsschwellen besitzen - z.B. 1-Nonen-3-on =  $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - und somit bereits in Spuren einen deutlichen Beitrag zu der Geruchsbelastung liefern. Weitere Quellen sind Produkte auf Basis von Leinöl, das beispielsweise als Bindemittel in Naturfarben und zur Herstellung von Linoleum eingesetzt wird. Ausreichend ausgereifte Produkte sind jedoch unproblematisch.

Neben diesen Beispielen der Freisetzung von Aldehyden aus nachwachsenden Rohstoffen können auch synthetische Materialien als Ursache hierfür verantwortlich gemacht werden. So konnten Phthalate, die als Weichmacher-Bestandteil von PVC-Bodenbelägen sind auf zu feuchten Estrichen hydrolysiert und allmählich in die entsprechenden Aldehyde (Ethylhexanal) oxidiert werden. Auch Low Density Polyethylen (LDPE) kann unter ungünstigen Umständen im Kontakt mit Metallen als Katalysator durch radikalische Zersetzung in olefinische Bruchstücke und anschließende Oxidation in die entsprechenden Aldehyde eine unerwartete Geruchsproblematik verursachen.

***Die nachgewiesenen Raumluftkonzentration liegen alle deutlich unter den „Normalwerten“ AGÖF.***

### Formaldehyd / Acetaldehyd:

Formaldehyd ist eine gasförmige, organische Verbindung, die in der Natur u. a. bei der unvollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigem Material entstehen kann. Es zählt trotz umfangreicher Reglementierungen immer noch zu den bedeutsamen Innenraumschadstoffen und wird in Innenräumen bis hin zu Konzentrationen im Bereich der maximalen Arbeitsplatzkonzentration in Höhe von 0,5 ppm nachgewiesen. Formaldehyd zählt daher zu den Innenraumverunreinigungen, die in einem vergleichsweise geringen "Sicherheitsabstand" zu bestehenden Arbeitsplatzgrenzwerten in Innenräumen auftreten.

Während die Überschreitung des Grenzwertes nach Chemikalienverbotsverordnung für Holzwerkstoffe bei Spanplatten derzeit kaum mehr zu beobachten ist, wird vor allem bei Leim- und Sperrhölzern, verleimten Parkettböden, OSB-Platten und Laminatböden sowie Holzwerkstoffen, die mit säurehärtenden Lacken behandelt wurden, der Grenzwert für das Verbot des Inverkehrbringens, bestimmt nach EN 717/2 für beschichtete Holzwerkstoffe und Leimhölzer, erreicht oder überschritten. Obwohl es in der Diskussion über Holzwerkstoffplatten immer wieder auftaucht, treten in Massivhölzern keine relevanten Formaldehydkonzentrationen auf.<sup>48</sup> Nach wie vor ein Problem ist Formaldehyd in Fertighäusern, insbesondere der 60er, 70er und frühen 80er Jahre.<sup>49</sup> Neben quellspezifischen Größen wie die Quellstärke besitzen die raumklimatischen Parameter Luftwechsel, Raumtemperatur, Quelltemperatur, rel. Luftfeuchte und Anströmgeschwindigkeit der Luft an potentielle Quellen einen maßgeblichen Einfluss auf die sich im Innenraum einstellende Ausgleichkonzentration. Die sich einstellenden Raumluftkonzentrationen sind neben der Quellstärke und Raumbeladung auch abhängig von raumklimatischen Bedingungen wie Luftwechsel, Luftfeuchte und Raumtemperatur.

Das Problem formaldehydhaltiger Werkstoffe das Formaldehyd Bestandteil der eingesetzten Harze und Kunststoffe ist. Diese Harze werden vor allem bei Zutritt von Feuchtigkeit (Luftfeuchtigkeit) zersetzt und Formaldehyd wird freigesetzt, solange das jeweilige Kunstharz noch vorhanden ist.

Die Aufnahme von Formaldehyd erfolgt überwiegend über die Atmung. Es wird im Atemtrakt vollständig aufgenommen. Die Ausscheidung erfolgt teilweise nach Metabolisierung zu Ameisensäure über den Urin, teilweise als Kohlendioxid über die Lunge.

Bei langandauernder Formaldehyd-Exposition können sich folgende Symptome zeigen: Husten, Kopf- und Ohrenschmerzen, Nasen- und Halsentzündungen. Dazu sind allgemeine Zeichen des Unwohlseins wie Atem- und Kreislaufbeschwerden, Schwindelgefühl, Übelkeit bis hin zu Erbrechen, Schlaflosigkeit, Nervosität, Depressionen, Stressanfälligkeit, Störungen des Erinnerungsvermögens sowie allergische Erkrankungen (auch Asthma) möglich. Chronische Belastung mit ständiger Reizung der Atmungsorgane lässt die Schleimhäute anfällig werden gegenüber Pollen, Schimmelpilzen und anderen Umweltgiften. Dies führt wiederum zu weiteren allergischen Reaktionen. Als Folge chronischer Einwirkung sind auch Nieren-, Leber- und Lungenschäden möglich.

Bei Personen mit einem gestörten Formaldehydstoffwechsel wurden Störungen des zentralen Nervensystems beobachtet: Konzentrationsstörungen, Wortfindungsstörungen,

Übelkeit, Unruhe (häufig mit Diarrhöe), auch Erbrechen. Diese Symptome werden oft als psychosomatische Beschwerden gedeutet.

***Formaldehyd und Acetaldehyd wurde nur in sehr geringer Konzentration (Hintergrundwert) in der Raumluft nachgewiesen.***

### Siloxane::

Siloxane treten immer häufiger bei Analysen der Innenraumluft auf. Quellen sind insbesondere Möbellacke, in denen sie als Additive zur Verminderung der Oberflächenspannung, der Verbesserung des Verlaufes oder der Erhöhung der Kratzfestigkeit zugesetzt werden, Siliconprodukte beispielsweise zur Hydrophobierung von Baustoffen, Fugendichtmassen und Produkte des persönlichen Bedarfes. So enthalten Deoroller bis zu 60 Gewichtsprozent an Siloxanen. Daten zur toxikologischen Bewertung dieser Substanzen in der Innenraumluft liegen bisher nicht vor.

***Siloxane wurden in einer Konzentration unterhalb des Normalwertes nachgewiesen.***

### Fettsäuren:

Fettsäuren sind Bestandteil von Seifen, Tensiden, Schmierstoffe, Epoxid- und Alkydharzen, Anstrichmitteln wie Farben und Lacke, und Weichmachern.

Niedere bis mittlere Fettsäuren sind bei Raumtemperatur flüssig oder fest und zeichnen sich durch einen penetranten schlechten Geruch aus. Höhere Fettsäuren sind fest und geruchlos. Die Siedepunkte liegen meist über 200°C.

Langkettige Fettsäuren im Hausstaub stellen eine wichtige Quelle für eine Vielzahl kurzkettiger Abbauprodukte dar, wobei zwei Prozesse eine wichtige Rolle spielen. Zum einen findet ein Abbau durch mikrobielle Aktivität statt, zum anderen können langkettige Fettsäuren auch thermisch zersetzt werden, wenn sich Staub auf heißen Oberflächen wie Heizkörpern oder Lampen niedergelassen hat. Bei diesen Prozessen entstehen niedermolekulare Aldehyde, Carbonsäuren, Ketone und Alkohole, die für den oftmals muffigen oder ranzigen Geruch von Hausstaub und Raumluft verantwortlich sind.

***Im Bereich der Fettsäuren wurde lediglich Nonansäure in einer geringer Konzentration (deutlich unter Normalwert) nachgewiesen.***

**Fazit:**

Ziel der Untersuchung war, den fertigen Neubau (ohne Innentüren und Möblierung) auf vorhandene flüchtige Schadstoffe hin zu untersuchen. Durch die Wahl des Untersuchungszeitpunktes war das Untersuchungsergebnis nur auf die verwendeten Baumaterialien bezogen. Einflüsse durch Einrichtungsgegenstände usw. konnten ausgeblendet werden.

Die untersuchten flüchtigen organischen Schadstoffen lagen –mit wenigen Ausnahmen– deutlich unter den Normalwerten (AGÖF, SBM 2008, AnBUS, ARGUK). Es kann daher davon ausgegangen werden, dass alle eingesetzten und verwendeten Baustoffe und Materialien als schadstoffarm anzusehen sind.

**Somit kann das Wohnhaus als schadstoffarm und MCS-gerecht eingestuft werden.**

Der Gutachter

Volkmar Hintze  
Dipl.- Ing. Umwelt- und Hygienetechnik