



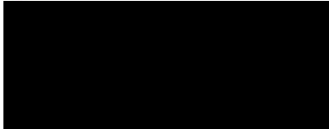
Bremer Umweltinstitut[⊕]

Gesellschaft für Schadstoffanalysen
und Begutachtung mbH

Fahrenheitstr. 1
D-28359 Bremen
Fon +49(0)421 / 7 66 65
Fax +49(0)421 / 7 14 04
mail@bremer-umweltinstitut.de
www.bremer-umweltinstitut.de



Bremer Umweltinstitut GmbH · Fahrenheitstr. 1 · D-28359 Bremen




28844 Weyhe

AZ: K 4429 VB

20.02.2017

Sehr geehrter Herr 

anbei erhalten Sie den Bericht über die Untersuchung der Luftprobe auf Formaldehyd in dem Wohnhaus 

Der UNTERSUCHUNGSBERICHT besteht aus der BEFUNDUNG und dem ANALYSENBERICHT und ist wie folgt gegliedert:

TEIL 1: BEFUNDUNG:

1. ALLGEMEINE ANGABEN ZUM AUFTRAG
2. ERGEBNISDARSTELLUNG
3. INFORMATIONEN ZU DEN ANALYSIERTEN PARAMETERN
4. BEWERTUNGSGRUNDLAGEN
5. FAZIT UND EMPFEHLUNGEN

TEIL 2: ANALYSENBERICHT:

1. AUFTRAGSBESCHREIBUNG
2. PRÜFVERFAHREN
3. ERGEBNISSE

Das größtmögliche Verständnis gewinnen Sie, wenn Sie den gesamten Untersuchungsbericht durchlesen. Einen Überblick über die Ergebnisse und die daraus folgenden Empfehlungen geben die Kapitel 2 ERGEBNISDARSTELLUNG und Kapitel 5 FAZIT UND EMPFEHLUNGEN.

Mit freundlichen Grüßen
Bremer Umweltinstitut

Yvonne Kranz
Dipl.-Ing. (FH) Architektin

Anlagen: UNTERSUCHUNGSBERICHT (BEFUNDUNG und ANALYSENBERICHT)



Die Bremer Umweltinstitut GmbH ist ein nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 durch die DAKkS akkreditiertes Prüflaboratorium. Bei der Akkreditierung handelt es sich um eine externe Qualitätsüberwachung nach internationalen Standards. Diese gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren, siehe auch www.bremer-umweltinstitut.de

Geschäftsführung:
Dr. Norbert Weis, Ulrike Siemers
Amtsgericht Bremen HRB 14617
Steueridentnummer DE 154288898
Es gelten unsere Geschäftsbedingungen,
die wir Ihnen auf Wunsch zuschicken.
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Bremen.

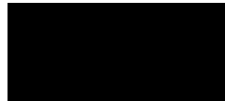
Bankverbindung:
Sparkasse Bremen
IBAN: DE55 29050101 0001 117167
BIC: SBREDE 22
Konto 1 117 167
BLZ 290 501 01

UNTERSUCHUNGSBERICHT

TEIL 1: BEFUNDUNG

1 Allgemeine Angaben zum Auftrag

Auftraggeber:



28844 Weyhe

Auftragsdatum:

07.02.2017

Auftragnehmer:

Bremer Umweltinstitut
Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH
Fahrenheitstraße 1
28359 Bremen

Prüfberichtsnummer:

K 4429 VB

Erstellungsdatum:

20.02.2017

Veranlassung / Ziel:

In dem Einfamilienhaus Kiefernweg 17 in 28857 Syke-Barrien wurde durch das Bremer Umweltinstitut im August 2016 eine erhöhte Raumlufkonzentration mit Formaldehyd in dem kleinen Schlafzimmer des Wohnhauses ermittelt (sh. Bericht K 3606 VB). Aus diesem Grunde wurden umfangreiche Sanierungsmaßnahmen in dem Objekt durchgeführt, die zu einer Verminderung der Formaldehydkonzentration im Wohnhaus führen soll. Lt. Auskunft des Auftraggebers wurden Fußböden und Deckenvertäfelungen entfernt sowie die Wände mit einem Schadstoff absorbierenden Innenraumvlies verkleidet.

Das Bremer Umweltinstitut wurde mit der Raumlufuntersuchung des kleinen Schlafrumes zur Sanierungskontrolle beauftragt.

Hierzu sollte die Probenahmeprobereitung durch den Auftraggeber erfolgen. Sie beinhaltete das Stoßlüften der Räume am Abend, mindestens jedoch 8 Stunden vor der Probenahme, das Schließen und Geschlossenhalten der Türen und Fenster sowie das Aufheizen der Räume auf etwa 20°C. In den Räumen sollte nach dem Lüften nicht mehr geraucht und die Räume sollten nicht mehr gereinigt werden.

Die Probenahme erfolgte am 07.02.17 durch Frau Yvonne Kranz, Bremer Umweltinstitut. Die Raumlufmessung fand bei ausgebauten Wohnraumbtüren statt.

2 Ergebnisdarstellung

Der kleine Schlafrum weist zum Zeitpunkt der Messung bei 21,2°C und einer Luftfeuchtigkeit von 37% einen Formaldehydgehalt von 37 µg/m³ auf.

3 Informationen zu den analysierten Parametern

3.1 Allgemeine Informationen zu Formaldehyd

Formaldehyd ist ein stechend riechendes Gas, das zell- und erbgutschädigende Wirkung hat.

Mögliche Emissionsquellen

Span-, Sperrholz-, und Tischlerplatten, UF-Ortschäume und UF-Platten, säurehärtende Kunststofflacke (Parkettversiegelungen), Industriekleber (Teppichbodenkleber), Korkplatten, Mineralfaser-Dämmstoffe, Textilien, Desinfektions- und Reinigungsmittel, offene Feuerstellen (Gasherde, Kamine), Tabakrauch.

(Bei Belastungen mit Formaldehyd werden Konzentrationen in der Raumluft je nach Autor in ppm oder $\mu\text{g}/\text{m}^3$ angegeben, die Einheiten sind ineinander umrechenbar: $0,1 \text{ ppm} = 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.1.1 Gesundheitliche Wirkungen und Symptome

1. Reizerscheinungen der Schleimhäute bei empfindlichen Personen bei bereits sehr geringen Konzentrationen (ab 12 bis $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$; entspricht $0,01$ bis $0,05 \text{ ppm}$; Angaben in der Literatur schwanken je nach Autor)
2. Neurophysiologische Effekte: Kopfschmerzen, Abgespanntheit, Unwohlsein, Konzentrations-schwierigkeiten, Nervosität, Gereiztheit
3. schwere Atemwegsstörungen und Schleimhautschädigungen bei sehr hohen Konzentrationen (die meistens nicht in Wohnräumen erreicht werden)
4. Formaldehyd kann bei Hautkontakt Allergien auslösen (allerdings nur bei sehr hohen Konzentrationen)
5. einige Autoren vermuten, dass auch das Einatmen von Formaldehyd Allergien auslösen kann

Seit vielen Jahren wird diskutiert, ob Formaldehyd in der Lage ist, Krebs, und hierbei vor allem Krebsformen des Nasen- und des Rachenraums, zu erzeugen. Die Entstehung von Krebs in Tierversuchen bei hohen Formaldehydkonzentrationen ist hierbei weitgehend unstrittig. Diskutiert wurde die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse auf den Menschen und die Belastungssituation in Innenräumen. Während die offiziellen Einschätzungen in Deutschland bisher diese Gefahr eher als gering einschätzen (bspw. Einstufung der DFG in MAK III 4, d.h. kein nennenswerter Beitrag zum Krebsrisiko beim Menschen), hat im Juni 2004 eine amerikanische Organisation, die International Agency for Research on Cancer (IARC) Formaldehyd als eindeutig krebserregend für den Menschen eingestuft. Hiernach ist jedenfalls eine Krebsentstehung im Nasen- und Rachenbereich durch Formaldehyd möglich, für weitere Krebsformen ergeben sich noch nicht eindeutig einschätzbare Hinweise.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung hat in einer jüngeren Stellungnahme bestätigt, dass Formaldehyd als krebserregend beim Einatmen anzusehen ist¹. Allerdings bestünde eine Konzentrationsabhängigkeit der Wirkung und es wird in der Einschätzung der bisher gültige Eingreifwert von $0,1 \text{ ppm}$ ($124 \mu\text{g}/\text{m}^3$) bestätigt, der praktisch keine krebsauslösende Wirkung mehr erwarten liesse.

¹ http://www.bfr.bund.de/cm/252/toxikologische_bewertung_von_formaldehyd.pdf

4 Bewertungsgrundlagen

4.1 **Bewertungsgrundlagen für Raumlufbelastungen mit Formaldehyd**

Durch den Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) erfolgte mit der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes zum August 2016² eine Veränderung des Richtwertes für Formaldehyd in der Innenraumluft. Der seit 1977 durch das damalige Bundesgesundheitsamt verabschiedete Innenraumrichtwert von 0,124 mg/m³ wurde durch einen neuen Innenraumrichtwert von 0,1 mg/m³ ersetzt. Hierbei handelt es sich um einen Richtwert I (Vorsorgewert), der nach Auffassung des AIR auch nicht kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, überschritten werden sollte, da bei empfindlichen Personen oberhalb dieser Konzentration eine sensorische Reizwirkung auftreten könnte.

Der AIR schließt sich damit der Einstufung der World Health Organization (WHO) an, die 2010 den Richtwert für Formaldehyd in der Innenraumluft bei 0,1 mg/m³ (30-Minuten-Mittelwert) festlegte.³

Zudem gibt der Ausschuss für Innenraumrichtwerte an, dass der Richtwert I vor einem theoretischen Krebsrisiko von 10⁻⁶ durch eingeatmetes Formaldehyd schützt.

Ein Richtwert II (Gefahrenwert) konnte seitens des Ausschusses für Innenraumrichtwerte nicht abgeleitet werden.

Offizielle Richtwerte:

Richtwert I des AIR: 0,1 mg/m³ (**100 µg/m³**)

WHO Richtwert: 0,1 mg/m³ (**100 µg/m³**)

Orientierungswert:

Die AGÖF (Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V.) gab 2013 einen Orientierungswert für Formaldehyd in der Innenraumluft von 0,03 mg/m³ (30 µg/m³) an.⁴

Das Bremer Umweltinstitut verwendet für die Bewertung von Formaldehydbelastungen in der Innenraumluft orientierend folgendes Schema:

- Räume mit Formaldehyd-Luftkonzentrationen **kleiner als 12 µg/m³** sind als nicht erhöht belastet zu bezeichnen (in diesem Bereich liegen auch die niedrigeren Konzentrationen der Außenluft).
- Konzentrationen **von 12 bis 24 µg/m³** sind als sehr geringe Belastungen zu bezeichnen. Sie müssen nicht unbedingt auf Belastungsquellen im Raum hinweisen, da besonders in Großstädten und Ballungsräumen derartige Formaldehydkonzentrationen in der Außenluft auch häufiger gemessen werden können. Dessen ungeachtet können bei diesen Konzentrationen besonders empfindliche Personen bereits erste Gesundheitsbeeinträchtigungen verspüren.
- Konzentrationen **von 24 bis 60 µg/m³** sind als geringe Belastungen zu bezeichnen. Schwache Formaldehyd-emittierende Belastungsquellen sind wahrscheinlich im Raum vorhanden.
- Konzentrationen von **60 bis 96 µg/m³** sind als deutliche Belastungen zu bezeichnen. Ab 60 µg/m³ werden häufiger Gesundheitsbeeinträchtigungen beschrieben. Im Sinne eines vorbeugenden Gesundheitsschutzes sollten Emissionsquellen auch bei Ausbleiben von Gesundheitsbeeinträchtigungen ermittelt und - zumindest längerfristig - saniert werden.
- Konzentrationen **über 96 µg/m³** (gerundet 100 µg/m³; entspricht dem Richtwert I des AIR) sind als hoch zu bezeichnen. Die im Raum vorhandenen Emissionsquellen sollten ermittelt und ggf. saniert werden.

² Bundesgesundheitsblatt 2016 · 59; 1040 – 1044; 8/2016

³ WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants

⁴ AGÖF-Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft in der aktualisierten Fassung vom 28. November 2013; <http://www.agoef.de/orientierungswerte/agoef-voc-orientierungswerte.html>

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich um eine schematische Bewertung handelt, Einzelfallbetrachtungen können durchaus zu einer von diesem Schema abweichenden Beurteilung führen.

Das Bremer Umweltinstitut weist zudem darauf hin, dass die Emissionen an Formaldehyd stark von den klimatischen Umgebungsbedingungen abhängig sind. Höhere Umgebungstemperaturen und eine höhere Umgebungfeuchtigkeit führen i.A. zu einem Anstieg von Formaldehydemissionen und begünstigen damit höhere Anreicherungen im Innenraum. Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte führt in seiner Bekanntmachung allgemein aus, dass der Richtwert I auch nicht kurzzeitig, bezogen auf einen Messzeitraum von einer halben Stunde, überschritten werden sollte. Nach Ansicht des Bremer Umweltinstitutes muss dies auch bei ungünstigen klimatischen Umgebungsbedingungen, z.B. an heißen Sommertagen mit erhöhten Innenraumtemperaturen, gelten. Um dies möglichst zu gewährleisten sollte unseres Erachtens bei ca. 20°C und ca. 50 % r.F. eine Formaldehydkonzentration von 60 µg/m³ nicht überschritten werden.

5 Fazit und Empfehlungen

In kleinen Schlafräumen wurde nur ein geringer Formaldehydgehalt in der Raumluft festgestellt, der aufgrund der deutlichen Unterschreitung des Richtwertes des Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR) von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und zudem der Unterschreitung der Vorsorge-orientierte Richtwerte anderer Organisationen keinen weiteren Handlungsbedarf begründet. In der Regel sind gesundheitliche Beschwerden aufgrund des Formaldehydgehalts nicht zu erwarten.

Mit der Sanierungsmaßnahme konnte die Formaldehydkonzentration deutlich gesenkt werden. Die durchgeführte Sanierungsmaßnahme ist damit erfolgreich durchgeführt worden.

Sollten Sie weitere Fragen haben, stehen wir Ihnen auch telefonisch beratend zur Verfügung.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die geprüften Probenmaterialien. Der UNTERSUCHUNGSBERICHT bestehend aus TEIL 1 BEFUNDUNG und TEIL 2 ANALYSENBERICHT darf nur vollständig, bzw. nach Absprache mit dem Bremer Umweltinstitut auszugsweise, wiedergegeben werden.

Mit freundlichen Grüßen
Bremer Umweltinstitut

Yvonne Kranz
Dipl.-Ing. (FH) Architektin

UNTERSUCHUNGSBERICHT

TEIL 2: ANALYSENBERICHT

1 Auftragsbeschreibung

Auftraggeber:



28844 Weyhe

Auftragsdatum:

07.02.2017

Auftragnehmer:

Bremer Umweltinstitut
Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH
Fahrenheitstraße 1
28359 Bremen

Prüfberichtsnummer:

K 4429 VB

Probeneingang:

07.02.2017

Prüfzeitraum:

13.02.2017 bis 14.02.2017

Probenahmeort:



Syke-Barrien

Probenehmer:

Yvonne Kranz, Bremer Umweltinstitut

1.1 Probenbeschreibung

Probennummer	Bezeichnung	Probenmenge	Prüfziel
K 4429 VB - 1	<i>Luftprobe</i> EG, kleines Schlafzimmer	Volumen 114 Liter	Formaldehyd

2 Prüfverfahren

2.1 Vorbereitung und Durchführung der Probenahme

Zur Vorbereitung der Luftprobenahme war mit dem Auftraggeber folgendes vereinbart worden: Fenster und Türen der zu untersuchenden Räume sollten vor der Begehung über eine Dauer von ca. acht Stunden geschlossen gehalten werden. In den Räumen sollte während dieser Frist nicht geraucht werden. Die Raumtemperatur sollte ca. 20 °C betragen. Die Probenahme erfolgt nach Möglichkeit in der Mitte des Raumes in einer Höhe 1 bis 1,5 m (nach VDI 4300 Blatt 1).

2.2 Prüfverfahren zur Untersuchung der Raumluft auf Formaldehyd

Die Prüfung erfolgt analog DIN ISO 16 000 – 3 : 2013-01.

1. Probenahme mit DNPH-Röhrchen
2. Elution mit Acetonitril
3. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung mittels HPLC-PDA

3 Ergebnisse

3.1 Klimatische Parameter

Parameter	K 4429 VB – 1 EG, kleines Schlafzimmer
Temperatur [°C]	21,2
relative Feuchte [%]	37

3.2 Ergebnis der Untersuchung der Raumluft auf Formaldehyd

Parameter	K 4429 VB - 1 EG, kleines Schlafzimmer [µg/m ³]	NG [µg/m ³]
Formaldehyd	37	6

NG = Nachweisgrenze

µg = Mikrogramm = 1 millionstel Gramm

n.n. = nicht nachgewiesen

µg/m³ = Mikrogramm pro Kubikmeter

- Ende des ANALYSENBERICHTS -

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die geprüften Prüfgegenstände. Der UNTERSUCHUNGSBERICHT bestehend aus TEIL 1 BEFUNDUNG und TEIL 2 ANALYSENBERICHT darf nur vollständig, bzw. nach Absprache mit dem Bremer Umweltinstitut auszugsweise, wiedergegeben werden.

Mit freundlichen Grüßen
Bremer Umweltinstitut

Jutta Mertens,
Staatl. gepr. Lebensmittelchemikerin, Prüfleiterin