



Peri Medizinische Analytik
Sindelfingen GmbH

Gutachten

zur Untersuchung
auf Innenraumschadstoffe

Auftraggeber: Stadt Esslingen am Neckar
Städtische Gebäude Esslingen am Neckar
Stefan Pursche
Ritterstr. 17
73728 Esslingen

Objekt: Kindergarten Frühlingshalde 19, 73732 Esslingen

Auftragsumfang: Raumluftmessung auf Polychlorierte Biphenyle (PCB) in 4 Räumen
unter nutzungsüblichen Lüftungsbedingungen

Ortstermin am: 08.10.2019

Probenahme / Gutachten: Dipl.-Lebensmittelchemiker Michael Jakobza
PMA Sindelfingen GmbH

Berichtsidentifikation: **191008/01**



INHALTSVERZEICHNIS

1. Anlass der Untersuchung	1
2. Begehung der Räumlichkeiten / Verdachtsmomente	1
3. Bewertung	1
3.1. Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Raumluft	1
4. Fazit und Empfehlung	2
5. Prüfbericht (gemäß DIN EN ISO/IEC 17025)	3
6. Anlage Bewertungsgrundlagen	5
6.1. Raumluft allgemein	5
6.2. Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Raumluft	5
7. Anlage Beschreibung der Räumlichkeiten	6
8. Anlage Stoffinformationen	6
8.1. PCB (Polychlorierte Biphenyle)	6



1. Anlass der Untersuchung

Bei der vorangegangenen Raumlufthuntersuchung unter reduzierten Lüftungsbedingungen im Kindergarten Frühlingshalde 19 in Esslingen wurde in einem der vier untersuchten Räumen eine Überschreitung des „Vorsorgewertes“ gemäß PCB-Richtlinie¹⁾ für Polychlorierte Biphenyle (PCB) festgestellt (siehe Bericht 190622-01). Um genauere Aussagen bzgl. weiteren Maßnahmen treffen zu können sollen in allen vier Räumen Raumlufthmessungen auf Polychlorierte Biphenyle (PCB) unter nutzungsüblichen Lüftungsbedingungen durchgeführt werden.

1) „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie) – Fassung September 1994

2. Begehung der Räumlichkeiten / Verdachtsmomente

Ortstermin ist der 08.10.2019. Anwesend sind diverse Mitarbeiter/-innen des Kindergartens, die zu betreuenden Kinder und als Probenehmer Herr Dipl.-LMChem. Michael Jakobza von der PMA Sindelfingen GmbH. Die Simulation des Lüftungszyklus wurde vom Probenehmer durchgeführt.

3. Bewertung

3.1. Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Raumlufth

Probenbezeichnungen:

- (1) UG, Mehrzweckraum
- (2) EG, Gruppenraum
- (3) DG, Gruppenraum
- (4) DG, Büro

In den untersuchten Raumlufthproben (1) - (4) werden Konzentrationen von Σ PCB nach LAGA von 150 ng/m³, 150 ng/m³, 110 ng/m³ und 20 ng/m³ festgestellt. Für die Proben (1) - (4) wird der Vorsorgewert von 300 ng/m³ unterschritten.

Eine erweiterte Messunsicherheit von 10% wird berücksichtigt.

4. Fazit und Empfehlung

Bei der Beurteilung der vorliegenden Raumluftkonzentrationen wird davon ausgegangen, dass es sich um eine Probenahme bei nutzungsüblichen Lüftungsbedingungen handelt, d.h. es wurde gelüftet, anschließend für eine Stunde Fenster und Türen geschlossen gehalten und dann die Probenahme bei einer Raumtemperatur von ca. 19 - 22 °C durchgeführt.

Bei der Beurteilung einer Raumluftprobe handelt es sich immer um eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Probenahme. Unter anderen klimatischen Bedingungen können auch abweichende Ergebnisse erhalten werden.

Fazit

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse der Raumluftuntersuchung auf Polychlorierte Biphenyle (PCB) unter nutzungsüblichen Bedingungen wird kein Handlungsbedarf abgeleitet. Im Vergleich zur vorangegangenen Raumluftuntersuchung unter reduzierten Lüftungsbedingungen (Bericht 190622-01) ist eine deutliche Reduzierung der Konzentrationen mittels Fensterlüftung festzustellen. Wir empfehlen daher, auf eine regelmäßige Lüftung der Räume zu achten. Wir empfehlen allerdings aus Vorsorgegründen langfristig die Quellen aufzuspüren und zu beseitigen.

Ob aus den festgestellten Konzentrationen der vorliegenden Probenahmen individuelle gesundheitliche Beeinträchtigungen abgeleitet werden können oder ob für diese andere Einflüsse eine Rolle spielen, sollte von einem Arzt beurteilt werden. Allgemein können Fragestellungen im medizinischen Bereich nur von einem Arzt mit entsprechender fachlicher Erfahrung bzw. Aus- oder Weiterbildung auf diesem Gebiet beantwortet werden.

Für weitere Untersuchungen, Auskünfte und Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

i.V. Michael Jakobza
Dipl.-Lebensmittelchemiker

5. Prüfbericht (gemäß DIN EN ISO/IEC 17025)

ANGABEN ZUM AUFTRAG

Auftraggeber: Stadt Esslingen am Neckar Städtische Gebäude Esslingen am Neckar, Ritterstr. 17, 73728 Esslingen
Objekt: Kindergarten Frühlingshalde 19, 73732 Esslingen
 Probenahmedatum: 08.10.2019
 Probenehmer: Dipl.-LMChem. Michael Jakobza

ANGABEN ZU DEN PROBEN - RAUMLUFT

Labor-Nr.: 191008/01/1-4
 Probenbezeichnung: (1) UG, Mehrzweckraum
 (2) EG, Gruppenraum
 (3) DG, Gruppenraum
 (4) DG, Büro
 Probenart: Raumluft
 Prüfmittel: PU-Schaum groß
 Probeneingang: 08.10.2019

PROBENAHMEN

	(1)	(2)	(3)	(4)
Probenvolumen [L]:	1000	1000	1020	1020
mittlere Temperatur [°C]:	21,7	22,1	19,4	21,0
mittlerer Luftdruck [hPa]:	976	976	976	975
mittlere rel. Luftfeuchtigkeit [%]:	54	66	55	56
Durchflussrate [L/min]:	30,0	30,0	30,0	30,0
Probenahmedauer [min]:	33	33	34	34
Wetterlage:	bewölkt	bewölkt	bewölkt	bewölkt
letzte Lüftung vor [h]:	1	1	1	1

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG

Untersuchungsauftrag: Polychlorierte Biphenyle
 Untersuchungsmethode: DIN ISO 16000-14, 2012-03
 Untersuchungsumfang: siehe Ergebnistabelle
 Bestimmungsgrenze: 1-30 ng/m³ je nach Einzelsubstanz
 Untersuchungszeitraum: 08.10.2019 - 21.10.2019

Berichtsidentifikation: 191008/01 Verfasser: Dipl.-Lebensmittelchemiker Michael Jakobza am 22.10.2019
 Ohne schriftliche Genehmigung der PMA GmbH darf der Prüfbericht auszugsweise nicht vervielfältigt werden.

Seite 3 von 6

Die Prüf-/Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

ANALYSENERGEBNIS

	(1)	(2)	(3)	(4)	RW I	RW II	CAS-Nr.
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)							
PCB Nr. 28	< 1	< 1	< 1	< 1			7012-37-5
PCB Nr. 52	2	3	1	< 1			41464-40-8
PCB Nr. 101	10	12	7	3			37680-73-2
PCB Nr. 138	7	6	6	< 1			35694-06-5
PCB Nr. 153	9	9	7	1			35065-27-1
PCB Nr. 180	2	< 1	1	< 1			35065-29-3
Σ PCB	30	30	22	4			
Σ PCB nach LAGA	150	150	110	20	300 ¹⁾	3000 ²⁾	
PCB Nr. 118	2	3	2	< 1			31508-00-6

- 1) „Vorsorgewert“ gemäß „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie) – Fassung September 1994
- 2) „Eingreifwert“ gemäß „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie) – Fassung September 1994

Sindelfingen, 22.10.2019

i.V. Kirsten Rieve
staatl. gepr. Lebensmittelchemikerin

i.V. Michael Jakobza
Dipl.-Lebensmittelchemiker

Berichtsidentifikation: 191008/01 Verfasser: Dipl.-Lebensmittelchemiker Michael Jakobza am 22.10.2019
Ohne schriftliche Genehmigung der PMA GmbH darf der Prüfbericht auszugsweise nicht vervielfältigt werden.

Seite 4 von 6

Die Prüf-/Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Proben.

6. Anlage Bewertungsgrundlagen

6.1. Raumluft allgemein

Zur Unterscheidung von gewerblichen Arbeitsplätzen mit Gefahrstoffumgang und solchen Räumen, in denen die Nutzer ohne Zutun den Emissionen aus Baustoffen oder Einrichtungsgegenständen ausgesetzt sind, hat sich der Begriff „Innenräume“ etabliert. Nach einer Veröffentlichung* des Umweltbundesamtes werden als Innenräume definiert:

- private Wohn-Aufenthaltsräume wie Wohn-, Schlaf-, und Badezimmer, Küche, Bastel-, Sport-, und Kellerräume
- Räume in öffentlichen Gebäuden (z.B. Schulen, Kindergärten, Jugendhäuser, Krankenhäuser, Sporthallen, Bibliotheken, Gaststätten, und andere Veranstaltungsräume)
- Arbeitsräume und Arbeitsplätze in Gebäuden, die nicht im Hinblick auf Luftschadstoffe den Regelungen des Gefahrstoffrechtes (insbesondere zu Arbeitsplatzgrenzwerten) unterliegen
- Fahrgasträume von Kraftfahrzeugen und öffentlichen Verkehrsmitteln

Für Arbeitsräume (Räume, in denen Arbeitsplätze innerhalb von Gebäuden dauerhaft eingerichtet sind) sind die Anforderungen an Arbeitsstätten gemäß Arbeitsstättenverordnung zu beachten. Grundsätzlich gelten Räume in Arbeitsstätten (z.B. Büroräume) als Innenräume im obigen Sinn, wenn die dort auftretenden Luftschadstoffe dort nicht als Arbeitsstoffe verwendet werden oder wenn ein Arbeitsstoff aus einem gefahrstoffrechtlich geregelten Bereich in diese übertritt.

*Bekanntmachung des Umweltbundesamtes in Bundesgesundheitsblatt-7/2007, S.990

6.2. Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Raumluft

Durch das ehemalige BGA werden Raumluftkonzentrationen wie folgt bewertet (jeweils nach LAGA):

- | | |
|------------------------------|--|
| < 300 ng/m ³ | „Vorsorgewert“: Konzentrationen unter 300 ng/m ³ sind als langfristig tolerabel anzusehen (= Sanierungszielwert). |
| 300 - 3000 ng/m ³ | bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3000 ng/m ³ wird empfohlen, die Quelle der Raumluftverunreinigung aufzuspüren und nach Möglichkeit unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit zu beseitigen oder zumindest eine Verminderung der PCB-Konzentration anzustreben. |
| > 3000 ng/m ³ | „Eingreifwert“: Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3000 ng/m ³ sollten im Hinblick auf mögliche andere, nicht kontrollierbare PCB-Belastungen vermieden werden. Bei entsprechenden Befunden sollten unverzüglich Kontrollanalysen durchgeführt werden. Bei Bestätigung des Wertes sind in Abhängigkeit von der Belastung zur Vermeidung gesundheitlicher Risiken in diesen Räumen unverzüglich Maßnahmen zur Verringerung der Raumluftkonzentration von PCB zu ergreifen. Die Sanierungsmaßnahmen müssen geeignet sein, die PCB-Aufnahme wirksam zu vermindern. |

Hinsichtlich der gesundheitlichen Bewertung der PCBs in der Innenraumluft sowie hinsichtlich des Umfangs notwendiger Sanierungsmaßnahmen bestehen zwischen den Bundesländern erhebliche Unterschiede. Nach dem „Schulleitfaden des Umweltbundesamtes“ von 2008 wird empfohlen u.a. bei Anstrichen oder nicht sicher einzuordnenden PCB Quellen den PCB Gesamtgehalt (siehe oben) zur Beurteilung heranzuziehen. Für die Berücksichtigung dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle soll zusätzlich folgendes gelten: Bei einer Konzentration über 1 µg/m³ (= 1000 ng/m³) wird ein TEQ - Wert von 5 pg/m³ mit hoher Wahrscheinlichkeit* nicht erreicht. Bei höheren Gesamt-PCB-Gehalten (> 1 µg/m³) soll die Konzentration von PCB118 zur Beurteilung herangezogen werden. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Konzentrationen der PCBs stark temperaturabhängig sind. Wegen der höheren Temperaturen im Sommer liegen unter sonst vergleichbaren Bedingungen die im Winter gemessenen Werte in der Regel deutlich unter den Raumluftkonzentrationen im Sommer.

* s.a. Gesundheitliche Bewertung dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle in der Innenraumluft, Bundesgesundheitsblatt, 2007 u. DIN EN ISO 16000-12:2008-08

7. Anlage Beschreibung der Räumlichkeiten

Es wurden keine baulichen Veränderungen seit Bericht 190626-01 festgestellt.

8. Anlage Stoffinformationen

8.1. PCB (Polychlorierte Biphenyle)

PCB sind synthetische, je nach Chlorgehalt ölarartige (niederchloriert, z.B. *Clophen A30*), harzartige bis feste (hochchlorierte, z.B. *Clophen A60*) Stoffgemische. Bei ihrer Herstellung entsteht ein Gemisch von unterschiedlichen Isomeren und Homologen (= *Kongeneren*), die sich in ihrem Chlorgehalt unterscheiden. Insgesamt gibt es 209 solcher Kongeneren, die von *Ballschmitter* systematisch durchnummeriert wurden.

Bei der Analyse von PCB werden vereinbarungsgemäß sechs Leitkongeneren quantifiziert, die Nr. 28, 52, 101, 138, 153 und Nr. 180. Um eine Aussage über den Gesamtgehalt an PCB zu treffen, wird nach einem Vorschlag der *Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)* die Summe dieser Leitkongeneren mit dem Faktor 5 multipliziert (= Σ nach LAGA). Dieses Ergebnis wird zur Interpretation von Material- und Raumluftkonzentrationen herangezogen.

PCB wurden seit 1929 technisch eingesetzt und sind herstellungsbedingt mit Furanen und Dioxinen verunreinigt. Wegen ihrer chemischen Stabilität werden PCB in der Natur nur schwer abgebaut und sie reichern sich in der Nahrungskette an.

Anwendung:

Die Anwendung von PCB erfolgte sowohl in *geschlossenen* (z.B. Transformatoren) als auch in *offenen* Systemen. Hauptsächlich fanden sie Einsatz

- als Isolierflüssigkeit in Transformatoren und Kondensatoren sowie als Hydrauliköle.
- als Weichmacher in Kunststoffen, insbesondere in dauerelastischen Dichtungsmassen in Dehnfugen zwischen Betonfertigelementen u.ä..
- als Flammschutzmittel in Lacken und Farben → z.B. flammhemmender Anstrich auf Spanplatten oder Deckenplatten.
- als Schalöle im Betonbau.

PCB-haltige Fugendichtmassen wurden bis etwa 1975 eingebaut, 1978 wurde die Verwendung von PCB in offenen Systemen in Deutschland verboten. Ab etwa 1984 wurden PCB auch nicht mehr im elektrotechnischen Bereich eingesetzt und seit der PCB-Verbotsverordnung von 1989 ist das Inverkehrbringen von PCB sowie von Zubereitungen mit einem Gehalt von mehr als 50 mg/kg verboten.