



Bremer Umweltinstitut⁺

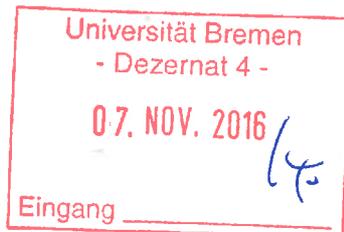
Gesellschaft für Schadstoffanalysen
und Begutachtung mbH

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



Universität Bremen, Dezernat 4
z. Hd. Frau Enders
Postfach 330 440

28334 Bremen



AZ: K 3934 BB

03.11.2016

Sehr geehrte Frau Enders,

anbei erhalten Sie den Bericht über die Untersuchung der Materialproben aus dem ZPA, Raum 1034, der Universität Bremen auf Polychlorierte Biphenyle (PCB). Die Ergebnisse wurden Ihnen vorab telefonisch am 31.10.16 durch die Unterzeichnerin mitgeteilt.

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)



UNTERSUCHUNGSBERICHT

TEIL 1: BEFUNDUNG

1 Allgemeine Angaben zum Auftrag

Auftraggeber:	Universität Bremen, Dezernat 4 Frau Enders Klagenfurter Straße 28359 Bremen
Auftragsdatum:	19.10.2016
Auftragnehmer:	Bremer Umweltinstitut Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH Fahrenheitstraße 1 28359 Bremen
Prüfberichtsnummer:	K 3934 BB
Erstellungsdatum:	03.11.2016
Veranlassung / Ziel:	<p>Im Raum B 1034 des ZPA der Universität Bremen wurden erhöhte Raumluftbelastungen mit PCB nachgewiesen. Da die Ursache für die erhöhte Belastung ungeklärt war, sollten für weitere Raumluftuntersuchungen die Fensterfronten mit einer gasdichten Folie abgesperrt werden, um im Ausschlussverfahren mögliche Emissionsquellen besser verorten zu können. Eine in diesem Zustand durchgeführte Raumluftuntersuchung hatte zum Ergebnis, dass die Raumluft deutlich geringere Messwerte aufgezeigt hat. Die Emissionsquelle wird daher im Bereich der abgeklebten Fenster vermutet.</p> <p>Aus diesem Grund sollen weitere Materialproben aus dem Bereich zwischen der Abklebung und den Fenstern auf PCB untersucht werden. Hierzu wurden Dichtungsmaterialien jeweils eines feststehenden Fensterelementes sowie eines beweglichen Fensterflügels entnommen. Weiterhin wurden Lackproben der behandelten Holzpfosten und der Hitzeschutzplatte entnommen.</p> <p>Die Probenahme erfolgte am 19.10.2016 durch Frau Yvonne Kranz (Bremer Umweltinstitut) in Anwesenheit der Auftraggeberin Frau Enders, Universität Bremen.</p>

2 Ergebnisdarstellung

In dem untersuchten Lack der Hitzeschutzplatte aus dem EG wurde ein PCB-Summengehalt (ehemalige Konvention nach LAGA) von 5,0 mg/kg nachgewiesen.

Das Holz der Rahmenkonstruktion der Fenster im EG weist einen PCB-Summengehalt von 120 mg/kg auf. In der Materialprobe aus dem Fugenmaterial der Fensterflügel im EG wurde eine PCB-Gesamtkonzentration von 32 mg/kg ermittelt.

In der Materialprobe aus dem **Fugenmaterial der feststehenden Fensterelemente** im EG wurde eine PCB-Gesamtkonzentration von **3.700 mg/kg** ermittelt

3 Informationen zu den analysierten Parametern

3.1 Allgemeine Informationen zu Polychlorierten Biphenylen (PCB)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind ein Gemisch von bis zu 209 einzelnen Verbindungen (Kongenere), die bei der Chlorierung von Biphenyl entstehen.

Bedingt durch ihre hervorragenden Materialeigenschaften wie z.B. Nichtbrennbarkeit, chemische Stabilität und gute elektrische Isolierfähigkeit, bei gleichzeitig geringen Herstellungskosten, wurden sie seit ca. 1930 zunehmend industriell erzeugt und verwendet.

So wurde PCB u.a. als Schneid- und Schmieröl, Weichmacher in Farben, Dichtmassen und Kunststoffen, als Isolier- und Imprägniermittel in der Elektroindustrie, sowie als Hydraulikflüssigkeit und Dielektrikum in Kondensatoren verwendet.

Die akute Toxizität des technischen PCB ist relativ gering, jedoch wurde aufgrund der hohen chronischen Toxizität die Anwendung seit ca. 1975 beschränkt.

Seit 1978 ist die Anwendung in offenen Systemen verboten. Seit 1983 ist die gesamte PCB-Produktion in der BRD eingestellt. In Form von Altlasten spielt PCB jedoch eine zunehmend wichtigere Rolle. 1988 berichtete das BGA (Bundesgesundheitsamt) über durch defekte Kondensatoren in Leuchtstofflampen hervorgerufene Innenraumluftbelastungen.

Daraufhin erfolgten in vielen Städten und Gemeinden umfangreiche Aktionen zum Ersatz PCB-haltiger Kondensatoren in Leuchtstofflampen gegen PCB-freie Kondensatoren. Im Anschluss daran richtete sich die Aufmerksamkeit mehr und mehr auf eine möglicherweise noch bedeutsamere PCB-Quelle in Innenräumen, nämlich PCB-haltige dauerelastische Dichtmassen.

4 Bewertungsgrundlagen

4.1 **Bewertungsgrundlagen für PCB-Belastungen in Materialien**

4.1.1 **Dichtmassen**

Dichtmassen lassen sich grob in 4 Kategorien einteilen [Σ PCB für nicht gemessene Kongenere nach ehemaliger LAGA-Verfahrensweise mit einem Korrekturfaktor von 5 errechnet]:

PCB-Konzentration [mg/kg]	Kontaminationsgrad
bis 50 mg/kg (0,005 %)	sehr gering belastet
50 - 1.000 mg/kg (0,1 %)	gering belastet Bei Gehalten bis maximal 0,1 % ist ein Überschreiten der Luftkonzentration von 300 ng/m ³ in damit ausgestatteten Räumen unwahrscheinlich.
1.000 bis 10.000 mg/kg (1 %)	deutlich belastet Bei Gehalten bis maximal 1 % ist ein Überschreiten der Luftkonzentration von 1000 ng/m ³ in damit ausgestatteten Räumen unwahrscheinlich.
über 10.000 mg/kg (> 1 %)	hoch belastet Bei Gehalten über 1 % ist ein Überschreiten der Luftkonzentration von 3.000 ng/m ³ in damit ausgestatteten Räumen nicht auszuschließen.

4.1.2 **andere Materialproben**

Als Anhaltspunkte zur Einteilung PCB-belasteter Materialien nach ihrem Kontaminationsgrad dient unsere folgende, auf praktischen Erfahrungen basierende Zuordnung [Σ PCB für nicht gemessene Kongenere nach ehemaliger LAGA-Verfahrensweise mit einem Korrekturfaktor von 5 errechnet]:

PCB-Gehalt [mg/kg]	Kontaminationsgrad
0 – 10	sehr gering kontaminiert
10 – 50	gering kontaminiert
50 – 100	deutlich kontaminiert
100 – 250	stark kontaminiert
250 – 1.000 (z.T. > 1.000)	sehr stark kontaminiert
> 1.000	in der Regel Primärquelle

Es sei darauf hingewiesen, dass es sich um ein grobes Schema handelt, Einzelfallbetrachtungen können durchaus zu einer von diesen Schemata abweichenden Beurteilung führen. Folgendes Praxisbeispiel verdeutlicht, dass die Bewertung unter Berücksichtigung der individuellen Situation vorzunehmen ist:

Betonproben (0-1 cm von der Oberfläche) weisen üblicherweise bei reiner Sekundärkontamination PCB-Werte von 0,1 - 2,4 mg/kg auf. Direkt an den Flanken von Dichtfugen, welche mit stark PCB-haltigen Fugenmassen gedichtet waren, treten aber Werte von 6.000 mg/kg auf, in 5 cm Entfernung ist noch ein Wert von 61 mg/kg nachzuweisen. In allen Fällen handelt es sich hierbei um eine Sekundärkontamination. Tep-

pichböden in belasteten Räumen mit Luftgehalten über 2.000 ng/m^3 wiesen Werte von ca. 50 mg/m^2 ($50.000 \mu\text{g/m}^2$) auf.

Zur Beurteilung im Hinblick auf die Entsorgung (BGBl.I S.932 vom 26.6.2000) gilt im Sinne des Chemikaliengesetzes (Chemikalienverbotsverordnung), dass ab Gehalten von 50 mg/kg PCB-haltiges Material als „Sondermüll“ entsorgt werden muss.

5 Fazit und Empfehlungen

In der Materialprobe aus dem Fugenmaterial der feststehenden Fensterelemente im EG wurde eine deutliche Belastung mit PCB ermittelt. Die Oberfläche der Rahmenkonstruktion weist ebenfalls eine erhöhte Belastung auf. Die anderen untersuchten Materialien sind nur sehr gering mit PCB belastet.

Das deutlich mit PCB belastete Fugenmaterial der Fensterelemente ist somit wahrscheinlich eine der Hauptursache für die in der Vergangenheit als erhöht ermittelten Raumlufbelastungen.

Die zielgerichtetste und nachhaltigste Methode zur Vermeidung gesundheitlich relevanter Raumlufbelastungen mit PCB besteht in der Regel im sachgerechten und staubarmen Entfernen der Primär- und ggf. Sekundärquellen durch eine erfahrene Fachfirma.

Um den Erfolg einer Sanierungsmaßnahme festzustellen, raten wir nach vorläufigem Abschluss der Schadstoffsanierung zu einer Kontrolluntersuchung der Raumluf, möglichst noch vor Wiederaufbau der Räume.

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: Universität Bremen, Dezernat 4
Frau Enders
Klagenfurter Straße
28359 Bremen

Auftragsdatum: 19.10.2016

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

Prüfberichtsnummer: K 3934 BB

Probeneingang: 19.10.2016

Prüfzeitraum: 24.10.2016 bis 26.10.2016

Probenahmeort: ZPA

Probenehmer: Yvonne Kranz, Bremer Umweltinstitut

1.1 Probenbeschreibung

Probennummer	Bezeichnung	Prüfziel
K 3934 BB - 1	<i>Baumaterialprobe</i> EG, Heizkörperschutzlack	Polychlorierte Biphenyle (PCB)
K 3934 BB - 2	<i>Baumaterialprobe</i> EG, Stützen/Rahmenkonstruktion Fenster, Holz	Polychlorierte Biphenyle (PCB)
K 3934 BB - 3	<i>Baumaterialprobe</i> EG, Fensterflügel, Fugenmaterial	Polychlorierte Biphenyle (PCB)
K 3934 BB - 4	<i>Baumaterialprobe</i> EG, feststehendes Fensterelement, Fugenmaterial	Polychlorierte Biphenyle (PCB)

2 Prüfverfahren

2.1 Prüfverfahren zur Untersuchung von Baumaterialien auf Polychlorierte Biphenyle (PCB)

1. Soxhlet-Extraktion mit n-Hexan
2. Aufreinigung mit konzentrierter Schwefelsäure
3. Trennung, Identifizierung und Quantifizierung kapillargaschromatographisch mit GC/ECD

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Untersuchung von Baumaterialproben auf PCB

Parameter	K 3934 BB - 1 EG, Heizkörperschutzlack [mg/kg]	K 3934 BB - 2 EG, Stützen/Rahmenkonstruktion Fenster, Holz [mg/kg]	NG [mg/kg]
PCB 28	n.n.	n.n.	0,5
PCB 52	n.n.	1,1	0,5
PCB 101	0,2	6,9	0,1
PCB 138	0,3	7,0	0,1
PCB 153	0,4	8,1	0,1
PCB 180	0,1	1,8	0,1
Gesamt-PCB	5,0	120	
PCB 118	0,2	1,8	0,1

Parameter	K 3934 BB - 3 EG, Fensterflügel, Fugenmaterial [mg/kg]	K 3934 BB - 4 EG, feststehendes Fensterelement, Fugenmaterial [mg/kg]	NG [mg/kg]
PCB 28	n.n.	2,5	0,5
PCB 52	1,1	87	0,5
PCB 101	2,8	250	0,1
PCB 138	0,9	160	0,1
PCB 153	1,3	190	0,1
PCB 180	0,2	49	0,1
Gesamt-PCB	32	3.700	
PCB 118	0,2	37	0,1

mg/kg = Milligramm pro Kilogramm
 n.n. = nicht nachgewiesen

NG = Nachweisgrenze

Die Angabe des PCB-Gesamtgehaltes erfolgt in Konvention an die ehemalige LAGA als 5-fache Summe der PCB-Kongenere 28, 52, 101, 138, 153 und 180 in mg/kg (Milligramm je Kilogramm)

- 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