



Bericht Nr.: 2012-11-013

**Status quo Raumlufmessungen auf
Polychlorierte Biphenyle (PCB) vor Sanierung
Messungen im 1. BA**

Objekt: Alexander-von-Humboldt-Gymnasium, Neuss

Auftraggeber:
GMN Neuss, Technisches Gebäudemanagement, Meererhof 1, 41460 Neuss

biomess Ingenieurbüro GmbH
Dipl.-Ing. M. Obeloer
Herzbroicher Weg 49
41352 Korschenbroich
T: 02161- 642114

1 Berichtsdaten

Der Bericht besteht aus 10 Seiten und einem Anhang von 3 Seiten.

2 Auftrag

Vor Beginn der Sanierungsarbeiten am Alexander-von-Humboldt-Gymnasium in Neuss sollten zur Dokumentation des Status Quo vor Sanierung Raumluftmessungen auf PCB im 1. Bauabschnitt durchgeführt werden.

3 Gesetzliche Grundlagen

Es gilt der Runderlasses des Ministeriums für Bauen und Wohnen (NRW) v. 3.7.1996 - II B 4-476.101 (Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden; PCB-Richtlinie NRW).

4 Raumluftprobenahmen auf PCB

Die Raumluftprobenahme auf PCB erfolgte nach der DFG- Methode durch Adsorption an Florisil. Verwendet wurden Probenahmeröhrchen der Fa. Günther Karl OHG.

Die genommenen Luftproben wurden von dem Labor der Fa. GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH, Würselen auf PCB analysiert. Das Labor besitzt zur Durchführung solcher Analysen ein entsprechendes Qualitätssicherungssystem und die Reputation des Labors ist sehr gut.

4.1 Probenahmeparameter

Für alle Proben galt:

Lüftung der Räume	Mehr als 8 stündige Nichtlüftung vor Probenahme
Immissionshöhe:	ca. 1,5 m
Adsorbiertes Raumluftvolumen:	1000 Liter auf Adsorbens Florisil
Analyselaufrummer:	001108-1 bis 01108-30
Datum der Probenahme	02.11.2012

Daten der Einzelproben:

Probe Nr. : 001108-1
Probenahmeort 2. OG, Raum 220
Temperatur [°C] 19,3
Luftfeuchte [% r.F.] 39,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-2
Probenahmeort 2. OG, Raum 230
Temperatur [°C] 21,2
Luftfeuchte [% r.F.] 43,3
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-3
Probenahmeort 2. OG, Raum 219
Temperatur [°C] 21,0
Luftfeuchte [% r.F.] 35,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-4
Probenahmeort 2. OG, Raum 214
Temperatur [°C] 20,0
Luftfeuchte [% r.F.] 43,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-5
Probenahmeort 2. OG, Raum 215
Temperatur [°C] 20,9
Luftfeuchte [% r.F.] 39,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-6
Probenahmeort 2. OG, Raum 218
Temperatur [°C] 21,0
Luftfeuchte [% r.F.] 40,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-7
Probenahmeort 2. OG, Flur
Temperatur [°C] 20,5
Luftfeuchte [% r.F.] 40,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-8
Probenahmeort 2. OG, Raum 211
Temperatur [°C] 20,5
Luftfeuchte [% r.F.] 44,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-9
Probenahmeort 2. OG, Raum 217
Temperatur [°C] 19,3
Luftfeuchte [% r.F.] 42,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-10

Probenahmeort 2. OG, Raum 216
Temperatur [°C] 21,5
Luftfeuchte [% r.F.] 37,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-11
Probenahmeort 2.OG Raum, 210
Temperatur [°C] 21,5
Luftfeuchte [% r.F.] 41,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-12
Probenahmeort 1. OG, Flur
Temperatur [°C] 20,3
Luftfeuchte [% r.F.] 41,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-13
Probenahmeort 1. OG, Raum 114
Temperatur [°C] 20,2
Luftfeuchte [% r.F.] 39,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-14
Probenahmeort 1. OG, Raum 115
Temperatur [°C] 21,9
Luftfeuchte [% r.F.] 32,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-15
Probenahmeort EG, Flur
Temperatur [°C] 20,2
Luftfeuchte [% r.F.] 43,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-16
Probenahmeort 1. OG, Raum 109
Temperatur [°C] 22,0
Luftfeuchte [% r.F.] 40,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-17
Probenahmeort 1. OG, Raum 110
Temperatur [°C] 21,8
Luftfeuchte [% r.F.] 40,0
Luftdruck [mb] 992

Probe Nr. : 001108-18
Probenahmeort 1. OG, Raum 111
Temperatur [°C] 22,1
Luftfeuchte [% r.F.] 38,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-19
Probenahmeort 1. OG, Raum 112

Temperatur [°C] 22,2
Luftfeuchte [% r.F.] 39,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-20
Probenahmeort 1. OG, Raum 113
Temperatur [°C] 23,3
Luftfeuchte [% r.F.] 35,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-21
Probenahmeort 1. OG, Raum 116
Temperatur [°C] 23,1
Luftfeuchte [% r.F.] 31,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-22
Probenahmeort 1. OG, Raum 117
Temperatur [°C] 22,2
Luftfeuchte [% r.F.] 34,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-23
Probenahmeort EG, Raum 017
Temperatur [°C] 22,6
Luftfeuchte [% r.F.] 33,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-24
Probenahmeort EG, Raum 017A
Temperatur [°C] 23,5
Luftfeuchte [% r.F.] 32,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-25
Probenahmeort EG, Raum 013
Temperatur [°C] 20,8
Luftfeuchte [% r.F.] 41,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-26
Probenahmeort EG, Raum 012
Temperatur [°C] 21,6
Luftfeuchte [% r.F.] 40,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-27
Probenahmeort EG, Raum 011
Temperatur [°C] 22,0
Luftfeuchte [% r.F.] 39,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-28
Probenahmeort EG, Raum 010

Temperatur [°C] 23,0
Luftfeuchte [% r.F.] 37,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-29
Probenahmeort EG, Raum 015
Temperatur [°C] 22,2
Luftfeuchte [% r.F.] 32,0
Luftdruck [mb] 993

Probe Nr. : 001108-30
Probenahmeort EG, Raum 016
Temperatur [°C] 21,4
Luftfeuchte [% r.F.] 38,0
Luftdruck [mb] 992

4.2 Analyseergebnis PCB

Die Analyse wurde vom Labor der GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH, Würselen, durchgeführt. Die Analyse der Raumluftproben ergab die folgenden Ergebnisse:

Tabelle 1: Analyseergebnisse PCB Raumluft

Probe Nr	Entnahmeort	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Σ PCB 28 - 180	Gesamt - Σ PCB*	PCB 118
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³						
001108-1	2. OG, R 220	13	17	7	2	2	< 2	41	205	3
001108-2	2. OG, R 230	13	27	15	4	5	< 2	64	320	2
001108-3	2. OG, R 219	22	38	19	3	4	< 2	86	430	4
001108-4	2. OG, R 214	48	78	34	4	5	< 2	169	845	7
001108-5	2 OG, R 215	64	74	43	9	12	< 2	202	1010	5
001108-6	2. OG, R 218	60	69	36	7	9	< 2	181	905	6
001108-7	2. OG, Flur	21	37	18	3	4	< 2	83	415	4
001108-8	2. OG, R 211	58	121	59	8	11	< 2	257	1285	10
001108-9	2. OG, R 217	44	59	27	4	6	< 2	140	700	6
001108-10	2. OG, R 216	23	38	17	3	4	< 2	85	425	2
001108-11	2. OG, R 210	35	90	43	6	7	< 2	181	905	9
001108-12	1. OG, Flur	32	48	19	3	3	< 2	105	525	4
001108-13	1. OG, R 114	36	52	16	< 2	2	< 2	106	530	4
001108-14	1. OG, R 115	38	53	24	3	3	< 2	121	605	6
001108-15	EG, Flur	46	80	33	4	5	< 2	168	840	7
001108-16	1. OG, R 109	43	64	21	2	3	< 2	133	665	4
001108-17	1. OG, R 110	49	66	20	3	3	< 2	141	705	4
001108-18	1. OG, R 111	38	50	17	2	2	< 2	109	545	3
001108-19	1. OG, R 112	42	49	15	< 2	< 2	< 2	106	530	30
001108-20	1. OG, R 113	67	95	27	3	3	< 2	195	975	5
001108-21	1. OG, R 116	35	70	29	4	4	< 2	142	710	8
001108-22	1. OG, R 117	12	18	14	3	4	< 2	51	255	2
001108-23	EG, R 017	20	45	19	2	3	< 2	89	445	5

Probe Nr	Entnahmeort	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Σ PCB 28 - 180	Gesamt - Σ PCB*	PCB 118
001108-24	EG, R 017A	121	254	101	11	13	< 2	500	2500	25
001108-25	EG, R 013	58	81	39	5	8	< 2	191	955	5
001108-26	EG, R 012	82	107	38	4	6	< 2	237	1185	6
001108-27	EG, R 011	48	70	26	3	4	< 2	151	755	5
001108-28	EG, R 010	73	105	37	4	5	< 2	224	1120	7
001108-29	EG, R 015	16	36	16	2	2	< 2	72	360	4
001108-30	EG, R 016	13	46	23	3	3	< 2	88	440	5

* PCB-Gesamtgehalt nach LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall): Σ der 6 BALLSCHMITER-Kongenerere x Faktor 5

4.3 Bewertungskriterien für PCB- Raumluftproben

Von PCB- belasteten Baustoffen und Bauteilen in Räumen können Gesundheitsrisiken für die Nutzer der Räume ausgehen. Das gesundheitliche Risiko steigt mit der Konzentration der PCB-Gehalte in der Raumlufte, der Nutzungsart und der Aufenthaltsdauer im Raum. Die folgende Bewertung der Dringlichkeit einer Sanierung erfolgt aufgrund der toxikologischen Bewertung von PCB in der Innenraumlufte dauerhaft genutzter Räume durch das frühere Bundesgesundheitsamt und die Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamten der Länder (AGLMB). Auf der Grundlage des Beschlusses des Ausschusses für Umwelthygiene der AGLMB vom 14.11.1993 werden folgende Empfehlungen für sachgerecht angesehen:

- Raumluftekonzentrationen unter 300 ng_{PCB}/m³ Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen (**Vorsorgewert / Sanierungszielwert**).
- Bei Raumluftekonzentrationen zwischen 300 und 3000 ng_{PCB}/m³ Luft ist die Quelle der Raumlufteverunreinigung aufzuspüren und unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit mittelfristig zu beseitigen. Zwischenzeitlich ist durch regelmäßiges Lüften sowie gründliche Reinigung und Entstaubung der Räume eine Verminderung der PCB-Konzentration anzustreben. Der Zielwert liegt bei weniger als 300 ng_{PCB}/m³ Luft (Sanierungsleitwert),
- Bei Raumluftekonzentrationen oberhalb von 3000 ng_{PCB}/m³ Luft sind akute Gesundheitsgefahren nicht auszuschließen (Interventionswert für Sofortmaßnahmen). Bei entsprechenden Befunden sollen 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 Raumluftkonzentrationen von PCB zu ergreifen. Der Zielwert liegt auch hier bei weniger als 300 ng_{PCB}/m³ Luft.

Die vorgenannten Beurteilungskriterien sind der PCB- Richtlinie NRW entnommen und haben somit gesetzlich bindende Geltung für die in diesem Bericht beschriebenen Untersuchungen.

Die Ad-hoc – Arbeitsgruppe der Innenraumraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörde folgt mit Ihrer Veröffentlichung aus dem Jahr 2007 der international eingeführten Vorgehensweise über Toxizitätsäquivalenzfaktoren (TEQ) und leitet einen Prüfwert für PCB – TEQ pro Kubikmeter Innenraumluft ab. Es wird daher empfohlen bei zukünftigen PCB – Routineuntersuchungen zusätzlich zu den bisher üblichen PCB – Kongeneren PCB 28, 52, 101, 138, 153 und 180, die bei der vorgenannten PCB – Richtlinie als Bewertungsgrundlage dienen, mit der Standardmethode auch PCB 118 in der Raumluft zu messen. In Abhängigkeit vom PCB – Quellentyp empfiehlt die Ad-hoc-Arbeitsgruppe folgendes Vorgehen [3]:

1. Ausschließlich Fugenmasse als PCB – Quelle:

Wenn eindeutig Fugenmassen mit PCB vorliegen, deren Chlorierungsgrad geringer ist als bei Clophen A60, dienen die Gesamt – PCB, basierend auf 6 Indikator – PCB ohne PCB 118, als Beurteilungsgrundmaßstab. Unter der Voraussetzung belastbarer Messergebnisse sind bei Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3 µg Gesamt – PCB pro Kubikmeter umgehend expositionsmindernde Maßnahmen zu prüfen, da eine Gesundheitsgefahr nicht ausgeschlossen werden kann. Bei Raumluftkonzentrationen unterhalb von 3 µg Gesamt – PCB pro Kubikmeter ist das Lüftungsverhalten zu überprüfen und ggf. zu verbessern. Als Grundlage für die Veranlassung weiterer Maßnahmen hat eine Kontrollmessung unter definierten Lüftungsbedingungen zu erfolgen.

2. Clophen – A-50- oder –A-60-haltige Deckenplatten und Anstriche sowie nicht sicher einzuordnende PCB – Quellen:

Wenn sichergestellt ist, dass hauptsächlich hochchlorierte Clophene als PCB – Quelle auftreten, kann ebenfalls ein PCB – Gesamtwert zur Beurteilung herangezogen werden. Bei einer Konzentration von unter 1 µg Gesamt – PCB pro Kubikmeter wird ein TEQ – Wert von 5 pg/m³ mit hoher Wahrscheinlichkeit unterschritten. Bei höheren PCB – Gesamtkonzentrationen sollte die PCB – 118 – Konzentration herangezogen werden. Unter der Voraussetzung belastbarer Messergebnisse sind bei Raumluftkonzentrationen oberhalb von 0,01 µg PCB 118 pro Kubikmeter umgehend expositionsmindernde Maßnahmen zu prüfen, da eine Gesundheitsgefahr durch dioxinähnliche PCB nicht ausgeschlossen werden kann. Bei Raumluftkonzentrationen unterhalb von 0,01 µg PCB 118 pro Kubikmeter ist das Lüftungsverhalten zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern. Als Grundlage für die Veranlassung weiterer Maßnahmen hat eine Kontrollmessung unter definierten Lüftungsbedingungen zu erfolgen.

5 Zusammenfassende Beurteilung der Raumluftproben auf PCB

Die erhobenen PCB - Messwerte dienen als Status – quo Ergebnisse vor der Sanierung und wurden unter “worst case“ - Bedingungen ermittelt. Anhand der Daten kann später der Sanierungserfolg kontrolliert werden. Eine Bewertung der Messwerte unter gesundheitlichen Gesichtspunkten für Räume mit definierten Lüftungsvorgaben (z.B. Schulen) war nicht gefordert. Von einer Nutzungssimulation im leergezogenen Bauabschnitt wurde daher abgesehen.

Auch unter schlechtesten Messbedingungen wurde an keinem Messort der Richtwert II (3000 ng/m³) überschritten. Der überwiegende Teil der Messungen lag in einem Konzentrationsbereich zwischen Richtwert I (300 ng/m³) und ca. 1000 ng/m³.

Der höchste Messwert wurden mit Abstand im Raum EG, R.017A mit 2500 ng/m³ ermittelt. In diesem Raum wurde ein Teil des Wandaufbaus mit anhaftenden PCB –

haltigen Dichtmassen abgebrochen um die Verrohrung im Wandaufbau zu prüfen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit waren die abgelösten, offenen PCB – Dichtmassenstücke für die höheren Messwerte verantwortlich.

Mit Ausnahme vom vorgenannten Messpunkt lag keine Raumlufkonzentration oberhalb von 10 ng PCB 118 pro Kubikmeter bei zeitgleich mehr als 1 µg Gesamt – PCB pro Kubikmeter. Ein anhand der erhobenen Messwerte abgeleiteter, unverzüglicher Handlungsbedarf, insbesondere in Hinblick auf die noch in Nutzung befindlichen anderen baugleichen Bauabschnitte, war somit nicht vorhanden.

6 Literatur

[1] Richtlinien für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie NRW) vom 3.7.1996; Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Nr. 52, 1996

[2] Katalyse e.V.: PCB-Belastung in Gebäuden; Bauverlag, Wiesbaden, 1995

[3] Gesundheitliche Bewertung dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle in der Innenraumluft; Mitteilung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden; Bundesgesundheitsblatt 2007 – 50; Springer Medizin Verlag (2007)

Korschenbroich, den 12.11.2012

Dipl.-Ing. M. Obeloer
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Schadstoffe in Innenräumen
biomess Ingenieurbüro GmbH

Dipl.-Biologe B. Schwanke