

# Gutachten zur Schadstoffuntersuchung

## Feststellung – Bewertung



Objekt:  
**Gebäude 104**  
**Tempelhofer Feld**  
**12049 Berlin**

Auftraggeber:  
Grün Berlin Stiftung  
Columbiadamm 10, Turm 7  
12101 Berlin

Verfasser:  
Hegnal Ingenieurbüro  
Tempelhofer Damm 1-7, Turm 5  
12101 Berlin  
email: info@hegnal.de  
Tel: 030 436 68 207

Berlin, 28.03.2017

## Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung.....	4
1.1. Verfassererklärung.....	4
1.2. Auftrag.....	5
1.2.1. Anlass.....	5
1.2.2. Aufgabe der Untersuchung.....	5
1.3. Durchführung.....	5
1.3.1. Örtliche Begehung und Untersuchung.....	5
1.4. Auswertung.....	5
2. Besichtigungs- und Untersuchungsergebnisse.....	6
2.1. Proben.....	6
2.1.1. Untersuchungsergebnisse Materialproben.....	6
2.1.2. Hausstaub, Kontakt- und Wischproben.....	7
2.2. Luftmessungen.....	7
3. Bewertung.....	8
3.1. Asbest.....	8
3.1.1. Bewertungsbogen für schwach gebundene Asbestprodukte (entfällt).....	9
3.2. Künstliche Mineralfasern (KMF).....	9
3.3. Teer-Produkte.....	9
3.4. Holzschutzmittel (HSM).....	10
3.5. Schwermetalle.....	11
3.6. Phenole.....	11
3.7. Aldehyde / Ketone.....	12
3.8. PCB – Polychlorierte Biphenyle (in offenen Systemen nicht vorhanden).....	12
3.9. Quecksilber (in offenen Systemen nicht vorhanden).....	13
3.10. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW).....	13
3.11. Hexabromcyclododecan (HBCD).....	13
3.12. Taubenkot.....	14
3.13. Schimmelpilze.....	14
3.14. Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW).....	14
4. Erhebungs- und Bewertungsdaten.....	15
4.1. Schadstoffkataster.....	15
5. Besondere Hinweise zu Schadstofffundstellen.....	20
5.1. Fundstelle 1.1: Asbestpappe (schwach gebunden) in Schlosskasten von FH-Tür.....	20
5.2. Fundstellen 1.2: Asbestzement-Rohrleitung (fest gebunden).....	20
5.3. Fundstelle 2.1: KMF-Dämmung in Türblatt von FH-Tür.....	20
5.4. Fundstelle 3.1: teerhaltige Abdichtung auf Holzschalung.....	20
5.5. Fundstelle 4.1: Holzschutzmittel-belastete Dachkonstruktion.....	20
5.6. Fundstelle 5.1: Leuchtstofflampen mit Verdacht auf PCB-haltige Kondensatoren.....	21
5.7. Fundstelle 6.1: Leuchtstoffröhren mit Verdacht auf Quecksilber-Dampffüllung (Hg).....	21
5.8. Fundstelle 7.1: HBCD-haltige Produkte.....	21
5.9. Fundstelle 8.1: Schimmelpilzbefall.....	22
5.10. Ohne Asbest-Befund: Linoleum-Belag.....	22
5.11. Ohne Asbest-Befund: Flanschdichtung zw. Rippen von Heizkörper.....	22
5.12. Ohne Teer-Befund: schwarze Abdichtung unter Styropor auf Beton.....	22
5.13. Ohne Teer-Befund: schwarze Dampfsperre unter Styropordämmung bzw. Dämmgemisch auf Beton.....	22
5.14. Ohne Teer-Befund: Dämmgemisch unter schwarzer Abdichtung auf Dampfsperre.....	22
5.15. Ohne Blei-Befund: Farblacke von Holzbauteilen.....	22
5.16. Ohne FCKW-Befund: Styropordämmung.....	22

6. Anhang .....	1
6.1. Literaturhinweise .....	1
6.2. Planunterlagen mit Eintragungen.....	2
6.3. Fotodokumentation .....	5
6.4. Laborberichte .....	13

## 1. Vorbemerkung

### 1.1. Verfassererklärung

Die Untersuchung beinhaltet alle Gebäudeschadstoffe inkl. biogener Schadstoffe, wie z.B. Schimmelpilze. Die Untersuchung wurde auf der Grundlage des heutigen Wissenstandes unter den aufgeführten Bedingungen und Voraussetzungen nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Einschränkungen der Untersuchungsmöglichkeiten:

Es wurden nur Baustoffe auf das Vorhandensein von Schadstoffen überprüft, die zugänglich oder sichtbar waren oder bei begründetem Verdacht sichtbar gemacht werden konnten. Für nicht zugängliche Räume oder Hohlräume, die in der Bestandsaufnahme besonders gekennzeichnet sind, wurden Annahmen getroffen. Bei offensichtlich baugleichen Einbauten oder Einbauteilen wurde nur stichprobenartig verfahren. Bei bekannt belasteten, nicht untersuchten Bauteilen wurden Analogieschlüsse gezogen.

Zeitraum der Begehung: Februar 2017

An der Untersuchung waren beteiligt:

- für den Hochbau:

T. Rehfeld  
J. Rehfeld

- für die Technische Ausrüstung:

T. Rehfeld  
J. Rehfeld

Das Schadstoff-Gutachten umfasst:

22 Seiten zzgl. Anhang mit:

1 Seite Literaturhinweise

2 Blätter Planunterlagen

15 Fotos

Laborberichte



.....  
Judith Rehfeld M. A.



.....  
Dipl.-Ing. Toni Rehfeld

Berlin, 28.03.2017

---

## **1.2. Auftrag**

Die Schadstoffuntersuchung des Gebäude 104, ehem. Wetterstation, auf dem Tempelhofer Feld in 12049 Berlin wurde von der Grün Berlin Stiftung, Columbiadamm 10, Turm 7 in 12101 Berlin in Auftrag gegeben.

### **1.2.1. Anlass**

Die Erforschung von Baumaterialien hat in den letzten Jahrzehnten zu der Erkenntnis geführt, dass Baumaterialien in seinen verschiedenen Verwendungsformen nicht nur bei der Herstellung und der unmittelbaren Verarbeitung gesundheitsgefährdende Auswirkungen auf die unmittelbar Betroffenen haben können. Auch die Nutzung der Gebäude, wo diese Materialien verwendet wurden, kann zu gesundheitlichen Gefährdungen führen. Um Planungssicherheit für mögliche Baumaßnahmen zu erhalten, sollte das Objekt auf das Vorhandensein von Gebäudeschadstoffen untersucht werden.

### **1.2.2. Aufgabe der Untersuchung**

Aufgabe der Untersuchung ist es, schadstoffhaltige Bauteile und Produkte zu erfassen, zu dokumentieren und zu bewerten. Dazu ist es erforderlich, die in dem Gebäude vorhandenen Bauteile und Produkte, die Schadstoffe enthalten, festzustellen, raumweise zu katalogisieren und deren Mengen zu ermitteln.

Das Gebäude 104 wurde in drei Bauabschnitten errichtet. Der Kernbau entstand in den Jahren 1939-40, der erste Anbau wurde 1972 realisiert und eine 2. Erweiterung des Gebäudes erfolgte 1984.

Eine Instandsetzung des Kernbaues wurde 1957 vorgenommen. Im Jahr 1984 wurden die sanitären Einrichtungen, welche sich im Kernbau befinden, erneuert.

2004 erfolgte eine Sanierungsmaßnahme.

## **1.3. Durchführung**

### **1.3.1. Örtliche Begehung und Untersuchung**

Begehung sämtlicher vorgegebener Bereiche

Öffnen und Schließen von Bauteilen und Probenentnahmen zur Bestimmung der Materialien, ggf. in Absprache mit dem Auftraggeber unter Beachtung und Anwendung sämtlicher hierfür erforderlichen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen

Einschätzung des Materials durch den Fachkundigen oder Weiterleitung der Proben zur Auswertung an zugelassene Materialprüfstellen

Kennzeichnung aller Fundstellen in den Planungsunterlagen gemäß Legende

Die digitalen Planunterlagen wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Abkürzungen:

KB Kernbau

1.E 1. Erweiterungsbau

2.E 2. Erweiterungsbau

## **1.4. Auswertung**

Aufstellung eines Schadstoffkatasters

Dokumentation der Untersuchungsergebnisse

## 2. Besichtigungs- und Untersuchungsergebnisse

### 2.1. Proben

Insgesamt wurden 12 Materialproben entnommen und analysiert.

#### 2.1.1. Untersuchungsergebnisse Materialproben

Die fett dargestellten Proben bzw. Ergebnisse sind als schadstoffhaltig einzustufen.

##### 1. Asbest

Probenbezeichnung	Interne Labor-Nr.	Asbest-nachweis	Asbest-art	Asbest-bindung	geschätzte Asbest-Konzentration
P4: Linoleum-Belag unter Küchenzeile, 1.E, EG, R. 2	Competenza BL10914.1	nein	-	-	-
P5: Flanschdichtung zw. Rippen von Heizkörper, KB, EG, R. 5	Competenza BL10914.2	nein	-	-	-

Spuren	Spuren von Asbest	< 1%
wenig	wenig Asbestanteile	1 – 15%
mittel	mittlere Asbestanteile	15 – 40%
viel	Hauptanteil Asbest	> 40%

Die Analyse der Materialproben erfolgte an einem Rasterelektronenmikroskop mit EDX-Analyseneinrichtung. Im Gegensatz zur Analytik an einem Infrarotspektrometer können bei diesem Analyseverfahren geringste Spuren von Asbest ermittelt werden. Der Asbestgehalt kann aber nur qualitativ ermittelt werden, im Gegensatz zur quantitativen Bestimmung beim Analyseverfahren mit dem Infrarotspektrometer. Beide Messverfahren sind in Deutschland zugelassene und bewährte Analysemethoden.

##### 2. Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probenbezeichnung	Laborinterne Proben-Nr.	Σ PAK [mg/kg]	davon Benzo(a)pyren [mg/kg]	davon Naphthalin [mg/kg]
P3: schwarze Abdichtung unter Styropor auf Beton, 1.E, EG, R. 2	glu 001	71,3	<0,02	4,67
P9: schwarze Dampfsperre unter Styropordämmung auf Beton, 2.E, Dach	glu 004	4,68	<0,02	<0,04
P11: Dämmgemisch unter schwarzer Abdichtung auf Dampfsperre, 1.E, Dach	glu 005	4,78	<0,02	<0,04
P12: schwarze Dampfsperre unter Dämmgemisch auf Beton, 1.E, Dach	glu 006	n.B.	<0,02	<0,04
<b>P13:</b> schwarze Abdichtung auf Holzschalung, KB, Dach	glu 007	<b>467</b>	18,3	<0,04

n.b = nicht bestimmbar

### 3. Untersuchung auf biozide Wirkstoffe aus Holzschutzmitteln (HSM)

Probenbezeichnung	laborinterne Proben-Nr.	PCP [mg/kg TS]	$\gamma$ -HCH (Lindan) [mg/kg TS]	$\Sigma$ DDT/DDD/DDE [mg/kg TS]
<b>MP14:</b> Holzkonstruktion (Balken, Schalung), KB, Außenbereich	PiCA 17-H007-0019	<b>810</b>	<b>2,1</b>	<BG

<BG = kleiner Bestimmungsgrenze

Andere biozide Wirkstoffe wie Permethrin, Dichlofluanid, Methoxychlor, Tri-, Tetra-, Penta- und Hexachlorbenzole, Chlorthalonil, Dieldrin, Heptachlor, Heptachlorepoxyd, Endosulfane sind nicht enthalten.

Hinweis: Die Probe enthält neben den o.g. Holzschutzmitteln 10mg/kg Trichlorbenzol.

### 4. Untersuchung auf das Schwermetall Blei

Probenbezeichnung	Laborinterne Proben-Nr.	Blei [mg/kg]
MP6: weißer Farblack von Doppelkastenholzfenster, KB, EG, R. 4, 5	glu 002	766
MP7: weißer Farblack von Holzfenster, 2.E, EG. R. 1	glu 003	1.470

### 5. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW)

Probenbezeichnung	Laborinterne Proben-Nr.	Identifizierte Substanzen [mg/kg]
MP16.1: Mischprobe aus mehreren Styropordämmungen vom Gebäude	glu 001	n.b.

n.b = nicht bestimmbar

### 6. Hexabromcyclododecan (HBCD)

Probenbezeichnung	Laborinterne Proben-Nr.	Hexabromcyclododecan [mg/kg]
<b>MP16.2:</b> Mischprobe aus mehreren Styropordämmungen vom Gebäude	AZBA 17-02269	<b>4.241</b>

#### 2.1.2. Hausstaub, Kontakt- und Wischproben

Es wurden keine Hausstaub, Kontakt- und Wischproben entnommen.

#### 2.2. Luftmessungen

Es wurden keine Luftmessungen durchgeführt.

### 3. Bewertung

#### 3.1. Asbest

Asbest gehört zu einer Gruppe natürlicher silikatischer Mineralien mit charakteristischer faseriger Struktur. Es wird unterschieden zwischen Serpentin- und Amphibolasbest. Überwiegend (zu 94 %) wurde der Serpentinasbest Chrysotil (sog. Weißasbest) verwendet. In geringem Maße fanden aber auch die Amphibolasbeste Krokydolith (sog. Blauasbest), Amosit (sog. Braunasbest) und Aktinolith Anwendung.

Im Gegensatz zur Konzentration anderer anorganischer Fasern (z. B. Gipsfasern) liegt die Asbestfaserkonzentration (Faserlänge  $L > 5 \mu\text{m}$ ) in der Außenluft normalerweise unter  $100 \text{ Fasern/m}^3$ . Auch nicht belastete Innenräume liegen in der gleichen Größenordnung. Asbestfasern neigen zur weiteren Längsspaltung. Die Gesundheitsgefährdung lungengängiger Asbestfasern beruht auf deren Geometrie. Betrachtet werden Partikel mit einer Länge größer  $5 \mu\text{m}$ , einem Durchmesser kleiner  $3 \mu\text{m}$  und einem Verhältnis Länge zu Durchmesser größer als 3 : 1.

Im Raum als Staub abgelagerte Asbestfasern bilden ein ständig aktivierbares Gefahrenpotential. Die Einatmung von Asbestfasern kann beim Menschen Krebs der Atmungsorgane, des Brust- und des Bauchraumes hervorrufen. Hierzu zählt auch eine sonst sehr seltene Krebsform des Rippen- oder Bauchfelles, das Mesotheliom. Bis zum Ausbruch der Erkrankung können mehrere Jahrzehnte vergehen. Das Risiko einer Erkrankung steigt zwar mit der Dauer der Belastung und der Intensität, es sind aber auch Mesotheliomfälle Jahrzehnte nach einer Exposition gegenüber niedrigen Konzentrationen bekannt. Für krebserzeugende Stoffe ist keine Gefährdungsschwelle anzugeben, auch eine Faser kann theoretisch die Tumorbildung auslösen. Aus Gründen der Gesundheitsvorsorge ist die Faserkonzentration so weit als möglich zu minimieren.

Bei asbesthaltigen Bauteilen wird differenziert zwischen Asbestzementprodukten und schwach gebundenen Asbestprodukten. Im Asbestzement liegt der Asbestanteil in der Regel unter 15 Gew.-%, die Dichte beträgt meist mehr als  $1.500 \text{ kg/m}^3$ . Nach derzeitigem Kenntnisstand geht von Asbestzementprodukten keine konkrete Gesundheitsgefahr aus. Erst bei mechanischer Beanspruchung (z. B. Sägen, Brechen, Säubern mit Hochdruckreinigern) oder auf Grund von Verwitterungsprozessen, können Fasern aus der Zementmatrix freigesetzt werden. Eine Sanierungspflicht für Asbestzementprodukte besteht nicht. Es gibt i. d. R. keinen Sanierungsbedarf, solange sie nicht unmittelbar von Baumaßnahmen betroffen sind.

Schwachgebundene Asbestprodukte enthalten oft mehr als 40 Gew.-% Asbest; die Dichte liegt unter  $1.000 \text{ kg/m}^3$ . Aufgrund der schwachen Faserbindung können diese in erheblichem Umfang Asbestfasern freisetzen. Die Staubmenge vergrößert sich mit der Verschlechterung des baulichen Zustands des Produktes und bei Beschädigung.

Die Bewertung der Sanierungsdringlichkeit schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden erfolgt nach der Asbest-Richtlinie. Die Dringlichkeit einer Sanierung wird mit Hilfe des Formblattes nach Anhang I der Asbest-Richtlinie ermittelt. Folgende Dringlichkeitsstufen werden dabei unterschieden:

#### Dringlichkeitsstufe I ( $\geq 80$ Punkte): Sanierung unverzüglich erforderlich

Verwendungen mit dieser Bewertung sind zur Gefahrenabwehr unverzüglich nach Abschnitt 4 der Asbest-Richtlinie zu sanieren. Falls die endgültige Sanierung nach Abschnitt 4.3 der Asbest-Richtlinie nicht sofort möglich ist, müssen unverzüglich vorläufige Maßnahmen nach Abschnitt 4.2 der Asbest-Richtlinie zur Minderung der Asbestfaserkonzentration im Raum ergriffen werden, wenn er weiter genutzt werden soll. Mit der endgültigen Sanierung nach Abschnitt 4.3 der Asbest-Richtlinie muss jedoch nach spätestens drei Jahren begonnen werden.

#### Dringlichkeitsstufe II (70-79 Punkte): Neubewertung mittelfristig erforderlich

Verwendungen mit dieser Bewertung sind in Abständen von höchstens zwei Jahren erneut zu bewerten. Ergibt eine Neubewertung die Dringlichkeitsstufe I oder III, so ist entsprechend den Regelungen dieser Dringlichkeitsstufen zu verfahren.

#### Dringlichkeitsstufe III ( $< 70$ Punkte): Neubewertung langfristig erforderlich

Verwendungen mit dieser Bewertung sind in Abständen von höchstens fünf Jahren erneut zu bewerten. Ergibt eine Neubewertung die Dringlichkeitsstufe I oder II, so ist entsprechend den Regelungen dieser Dringlichkeitsstufen zu verfahren.

### 3.1.1. Bewertungsbogen für schwach gebundene Asbestprodukte (entfällt)

#### 3.2. Künstliche Mineralfasern (KMF)

KMF-Produkte enthalten häufig lungengängige Fasern, die bei ihrer Freisetzung eingeatmet werden können. Als besonders kritisch gelten sogenannte WHO-Fasern mit einer Länge  $> 5\mu\text{m}$ , einem Durchmesser  $< 3\mu\text{m}$  und einem Verhältnis von Länge zu Durchmesser  $> 3:1$ . Neben entzündlichen Erkrankungen der Schleimhäute, des Rachenraumes und der Atemwege besitzen sie in Abhängigkeit der biologischen Beständigkeit ein krebserzeugendes Potenzial. Die biologische Beständigkeit, also die Verweilzeit von Fasern im menschlichen Körper nach ihrer Inhalation, hängt von der chemischen Zusammensetzung der Fasern ab. Der sogenannte Kanzerogenitätsindex KI ist ein Maß für die Biobeständigkeit und wird aus den Massegehalten der folgenden Oxide definiert:

$$\text{KI} = (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{B}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}) - 2 \times \text{Al}_2\text{O}_3$$

Für die Einstufung anorganischer Faserstäube (außer Asbest) gilt die TRGS 905 Absatz 2.3 Punkt (2). Die Einstufung gilt für WHO-Fasern mit einer Länge von  $L > 5\mu\text{m}$ , einem Durchmesser  $D < 3\mu\text{m}$  und einem Längen-zu-Durchmesser-Verhältnis von  $L/D > 3:1$ . Danach erfolgt die Bewertung glasiger WHO-Fasern, d.h. amorpher Fasern aus Glas, Stein, Schlacke und Aluminiumsilikaten (keramische Fasern) - vorbehaltlich der Nichterfüllung der Punkte (3) - (6) des Absatzes 2.3 der TRGS 905) - nach den Kategorien für krebserzeugende Gefahrstoffe (GefStoffV, Anhang II, Nr. 5, Abs. 2) und auf der Grundlage des Kanzerogenitätsindex KI.

Sofern keine WHO-Fasern vorhanden sind, gibt es keine besondere Gefahrenausweisung. Das gleiche gilt für Fasern mit einem KI  $> 40$ ; diese Fasern gelten als nicht krebserregend.

WHO-Fasern mit einem KI zwischen 30 und 40 werden gemäß TRGS 905 in die Kategorie K2 eingestuft. Bei diesen Fasern besteht der begründete Verdacht eines krebserzeugenden Potenzials.

WHO-Fasern mit einem KI  $< 30$  werden gemäß TRGS 905 in die Kategorie K1B eingestuft. Bei diesen Fasern besteht ein krebserzeugendes Potenzial.

Die Einstufung gilt nicht für künstliche Mineralfasern, die eines der folgenden Kriterien erfüllen:

Ein geeigneter Intraperitonealtest hat keine Anzeichen von übermäßiger Kanzerogenität zum Ausdruck gebracht.

Die Halbwertszeit nach intratrachealer Instillation von 2 mg einer Fasersuspension für Fasern mit den o.g. Abmessungen beträgt höchstens 40 Tage.

Da bei herkömmlichen Laboruntersuchungen von KMF auf Lungengängigkeit und Kanzerogenitätsindex die o.g. Ausnahmekriterien nicht überprüft werden können, muss in der Bauakte explizit die Verwendung dieser KMF-Produkte dokumentiert sein. KMF-Produkte, die diese Ausnahmekriterien erfüllen, wurden frühestens ab 1995 hergestellt und in den Handel gebracht. Für ältere KMF-Produkte gibt es somit keinen Nachweis zur Erfüllung der Ausnahmekriterien. Jüngere KMF-Produkte erfüllen möglicherweise die o.g. Ausnahmekriterien, sind aber entsprechend der Laboruntersuchung einzustufen, wenn es keine Dokumentation über ihre Verwendung gibt.

#### 3.3. Teer-Produkte

PAK kommen nicht als Einzelstoffe, sondern immer in Form von komplexen Gemischen vor. Von den insgesamt mehreren hundert Einzelverbindungen werden in Umweltproben nach Empfehlung von Umweltbehörden im Allgemeinen sechs bis 16 Substanzen (US-EPA, TVO) bestimmt. Der bekannteste Vertreter der PAK ist das Benzo(a)pyren, das bisweilen als Leitsubstanz bei der analytischen Erfassung und der toxikologischen Beurteilung von PAK-belasteten Umweltproben dient. Für Benzo(a)pyren existiert ein Luftgrenzwert am Arbeitsplatz. Dieser beträgt  $0,0002\text{ mg/m}^3$ , bezogen auf den Gesamtstaub in der Atemluft.

Zahlreiche Vertreter der PAK sind nachweislich krebserzeugend, insbesondere solche aus vier und mehr Benzolringen, die über ein spezifisches Strukturmerkmal („bay-region“) verfügen (Ausnahme: Phenanthren).

Bei Verwendungen mit einem PAK-Gehalt unter  $100\text{ mg/kg TS}$  handelt es sich um Bitumenprodukte. Bitumenprodukte können als nicht besonders überwachungsbedürftiger Abfall entsorgt werden. Bezüglich des Arbeitsschutzes gibt es für Bitumenprodukte keine besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen.

Stoffe mit einem PAK-Gehalt über 100 mg/kg TS werden als Teerprodukte bezeichnet. Sie enthalten u. a. die aus vier und mehr Benzolringen (vgl. oben) zusammengesetzten PAK in erheblicher Konzentration. Teerprodukte sind als besonders überwachungsbedürftiger Abfall zu entsorgen. Stoffe mit einem Benzo(a)pyren-Gehalt von mehr als 50 mg/kg TS sind nach

Gefahrstoffverordnung als krebserzeugend Kategorie 1B einzustufen (im Tierversuch eindeutig krebserregend). Der Umgang mit diesen Stoffen fällt in den Geltungsbereich der DGUV Regel 101-004 (Kontaminierten Bereichen) (alt: BGR 128).

Bei Sanierungsarbeiten an Teerprodukten ist mit der Freisetzung von PAK zu rechnen, die Arbeits- und Emissionsschutzmaßnahmen erforderlich machen. Dabei ist insbesondere der Aufnahmepfad Atmung betroffen, aber auch die Aufnahmepfade Haut und Augenschleimhäute (hautresorptiv) sind zu beachten.

#### Staub

Die Gefahrstoffe können vor allem durch mechanische Einwirkungen und die damit verbundene Staubeentwicklung mobilisiert werden. Wenn direkter Kontakt des Teerprodukts zu angrenzenden Stoffen bestanden hat, können sich PAK angereichert haben, insbesondere in den Grenzschichten. Deshalb besitzen auch die Grenzschichten ein erhöhtes Freisetzungspotential. PAK lagern sich aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften an Staubpartikel an und können insbesondere bei Aufnahme länger abgelagerten Staubes (Altstaub/Liegestaub) über die Atmung aufgenommen werden.

#### Gase

Mit PAK-Inhaltsstoffen in gasförmigem Aggregatzustand ist bei den Sanierungsmaßnahmen grundsätzlich zu rechnen. Die Gefahr hoher Konzentrationen ist bei großen, durchlüfteten Räumen in der Regel geringer einzustufen. Hohe Konzentrationen sind jedoch bei abgeschotteten Bereichen, besonders bei hohen Raumtemperaturen möglich.

#### Feststoff

PAK sind hautresorptiv, d. h. sie werden über die Haut aufgenommen. Deshalb sollte jede Berührung mit PAK-haltigen Materialien vermieden werden.

### **3.4. Holzschutzmittel (HSM)**

DDT ist mutagen und steht im Verdacht, Krebs zu erzeugen. Es reichert sich im Fettgewebe an und kann zu dauerhaften Schäden (Nervenschäden, Schwächung des Immunsystems, Hormonstörungen) führen. Geringe Dosen führen zu Übererregbarkeit, hohe Konzentrationen können Lähmungen hervorrufen. DDT kann spontan Schwindel und Kopfschmerzen verursachen, die Beschwerden können aber auch erst später auftreten.

PCP und Lindan sind starke Zellgifte. PCP gilt nach den Ergebnissen von Tierexperimenten als nachweislich krebserregend, erbgutschädigend und fruchtschädigend (reproduktionstoxisch). Für Lindan wird eine krebserregende und mutagene Wirkung diskutiert. PCP und Lindan sind lipophil, d. h. sie reichern sich im Fettgewebe und fettähnlichem Gewebe an. Zu letzterem zählen das Gehirn und das zentrale wie periphere Nervensystem.

Chronische Einwirkungen geringer PCP-Konzentrationen rufen vermehrt depressive, adynamische Bilder der Benommenheit, Mattigkeit, Konzentrationsschwäche und Merkfähigkeitsstörungen hervor, zu denen Blässe, Kreislaufstörungen und andere vegetative Symptome, wie z.B. vermehrte Schweißneigung kommen können. Als Folge einer allgemeinen Resistenzminderung durch PCP-bedingte Störungen des Immunsystems tritt eine erhöhte Infektanfälligkeit auf.

Gemäß PCP-Richtlinie ist die Anwendung PCP-haltiger Holzschutzmittel im Hinblick auf Gesundheitsgefährdungen wie folgt zu bewerten:

- 1. In Aufenthaltsräumen ist von einer möglichen gesundheitlichen Gefährdung auszugehen, wenn die im Jahresmittel zu erwartende Raumluftkonzentration über 1 µg PCP/m<sup>3</sup> Luft (entspricht 1000 ng/m<sup>3</sup>) liegt.*
- 2. Bei Wohnungen oder bei anderen Räumen, in denen sich Personen über einen längeren Zeitraum regelmäßig mehr als acht Stunden am Tage aufhalten und in denen nutzungsbedingt auch Expositionen über Staub und Lebensmittel usw. zu erwarten sind, wie z. B. in Kindertagesstätten oder Heimen, ist jedoch eine gesundheitliche Gefährdung schon dann möglich, wenn die im Jahresmittel zu erwartende Raumluftkonzentration unter 1 µg PCP/m<sup>3</sup> Luft, aber über 0,1 µg*

*PCP/m<sup>3</sup> Luft (entspricht 100 ng PCP/m<sup>3</sup>) liegt und gleichzeitig im Blut eine PCP-Belastung von mehr als 70 µg PCP/l (Serum) oder im Urin eine PCP-Belastung von mehr als 40 µg PCP/l vorliegt.*

Eine ähnliche, aber differenziertere Bewertungsmethode für Träger von öffentlichen Einrichtungen ist die von *Blessing und Derra* im Jahr 1992 veröffentlichte:

Stufe	Konzentrationsbereich	Sanierungsbedarf
1	< 0,1 µg/m <sup>3</sup>	kein Handlungsbedarf
2	0,1 - 0,25 µg/m <sup>3</sup>	Belüftungsmaßnahmen, langfristig Sanierungsmaßnahmen
3	0,25 - 0,5 µg/m <sup>3</sup>	sofortige betriebliche Maßnahmen, mittelfristig Sanierungsmaßnahmen
4	> 0,5 µg/m <sup>3</sup>	akuter Handlungsbedarf, Nutzungsaussetzung, Sanierung

Dazu heißt es erläuternd:

*Bei Raumluftbelastungen zwischen 0,5 bis 1 µg/m<sup>3</sup> besteht akuter Handlungsbedarf. In den meisten Fällen werden hier von Trägern der belasteten Einrichtungen Nutzungseinschränkungen bzw. Schließung der Räume beschlossen.*

Bei der Exposition gegenüber Lindan stehen Schäden am Immunsystem, am Blutbildungssystem sowie der Leber im Vordergrund. Bei chronischer Aufnahme kommt es zu Anämie, neurologischen Störungen, Schleimhautreizungen und Leberschäden. Kritisches Zielorgan der toxischen Wirkung ist das Zentralnervensystem. In chronischen Fütterungsversuchen bei Tieren führten bereits geringe Dosen zu einer deutlichen Lebenszeitverkürzung. Lindan wird zudem eine hormonale Wirkung zugeschrieben.

Im November 1996 wurden von der Abteilung V der Berliner Senatsverwaltung für Gesundheit und Soziales umweltmedizinische Empfehlungen an die Gesundheitsämter von Berlin gegeben, in denen die Vorgehensweisen bei der Ermittlung gesundheitsgefährdender Belastungen durch DDT-, Lindan- und PCP-haltige Holzschutzmittel beschrieben wurden. Demnach sollen vor dem Ausbau von Dachgeschossen Holzproben an repräsentativen Stellen bis 2 mm Tiefe von der Oberfläche und eine gemischte Staubprobe aus dem Dachboden entnommen und analysiert werden. Sofern die folgenden Belastungen erreicht oder überschritten werden, sollen Sanierungsmaßnahmen ergriffen werden:

Holz: > 5 mg DDT/kg                      bzw. > 2 mg Lindan/kg                      bzw. > 50 mg PCP/kg  
Staub: > 5 mg DDT/kg                      bzw. > 2 mg Lindan/kg                      bzw. > 5 mg PCP/kg

Bei ständig bewohnten Räumen soll die Konzentration im Gesamtstaub aus einer Staubsaugersammelprobe überprüft werden. Sofern die folgenden Belastungen erreicht oder überschritten werden, soll im weiteren Schritt ein Biomonitoring durch Untersuchung des Blutserums von den Nutzern durchgeführt werden:

Staub: > 5 mg DDT/kg                      bzw. > 2 mg Lindan/kg                      bzw. > 5 mg PCP/kg

### 3.5. Schwermetalle

Verschiedene anorganische Metallsalze haben eine intensive Farbe und werden deshalb als Farbpigmente in Farben und Lacken verwendet. Blei, Zink und Titan ist als Pigment oft in weißen Anstrichen enthalten, Bleichromat oft in gelben Lacken (Chromgelb). Der Einsatz von Schwermetall-haltigen Lacken und Anstrichen, die Blei, Chrom, Zink, Cadmium, aber auch Nickel, Quecksilber, Kupfer oder Arsen enthalten, ist bis auf Ausnahmen nur noch in Altbauten bis Mitte des letzten Jahrhunderts anzutreffen. Im Anstrich bzw. Lack sind die Schwermetalle fest eingebunden, so dass sie keine Gefährdung darstellen. Werden aber diese Anstriche und Lacke mechanisch bearbeitet, z. B. für einen überdeckenden Anstrich angeraut, können die freigesetzten Stäube eingeatmet und zu einer gesundheitlichen Gefährdung führen.

### 3.6. Phenole

Phenole sind nicht festgestellt worden.

### 3.7. Aldehyde / Ketone

Aldehyde / Ketone sind nicht festgestellt worden.

### 3.8. PCB – Polychlorierte Biphenyle (in offenen Systemen nicht vorhanden)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind anthropogen hergestellte Chemikalien, deren industrielle Produktion 1929 begann. Aufgrund interessanter technischer Eigenschaften und des relativ günstigen Preises wurden weltweit ca. 1,5 Mio. t PCB eingesetzt, insbesondere als Kühl- und Isolierflüssigkeit sowie als Weichmacher und Flammschutzmittel.

PCB gehören zu der Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffverbindungen. Bei den PCB sind je nach Anzahl und Bindungsort der Chloratome am Biphenyl-Molekül insgesamt 209 Einzelverbindungen möglich. Die ein- bis zehnfach chlorierten Einzelverbindungen nennt man PCB-Kongenere. Zu den polychlorierten Biphenylen werden im Sinne der Gefahrstoffverordnung aber nur die tri- oder höher chlorierten Biphenyle gezählt. PCB sind farblose bis honiggelbe, zähflüssige und fast geruchlose Flüssigkeiten.

Bei einer chronischen Belastung durch langandauernde Aufnahme geringer PCB-Mengen können Schädigungen am Nerven- und Immunsystem auftreten. PCB stehen auch im Verdacht, die Fortpflanzungsfähigkeit zu beeinträchtigen und die vorgeburtliche sowie frühkindliche Entwicklung zu stören. Kinder von Müttern, die vor der Geburt PCB in erhöhten Mengen aus der Nahrung aufgenommen haben, können an Folgeschäden wie Konzentrations- und Gedächtnisschwierigkeiten leiden. Bei PCB liegt der begründete Verdacht auf krebserzeugendes Potenzial vor. Bereits nachgewiesen ist bei PCB die tumorpromovierende Eigenschaft, d. h. PCB potenzieren die krebserzeugende Wirkung anderer Stoffe.

PCB gehören zu den globalen Umweltkontaminanten, da sie infolge des weltweiten Einsatzes und ihrer hohen Beständigkeit (Persistenz) praktisch allgegenwärtig sind. Der Mensch nimmt PCB über die Haut (hautresorptiv), durch die Atmung und über die Verdauungsorgane auf. Die Hauptaufnahmequelle ist die Nahrung. Fisch und fettreiche, tierische Nahrungsmittel gelten als besonders PCB-belastet. Trotz PCB-Verbot ist auch heute noch Muttermilch vergleichsweise hoch belastet. PCB reichern sich hauptsächlich im Fettgewebe an, geringere Anteile werden auch in Leber, Niere, Lunge und Herz gespeichert. Mit höherem Chlorierungsgrad steigen auch die Halbwertszeiten der Ausscheidung. Sie liegen für höherchlorierte PCB im Bereich von mehreren Jahren.

Das ehemalige BGA und die DFG haben sich bei der täglich tolerierbaren Aufnahmemenge (TDI) auf 1 µg PCB/kg Körpergewicht festgelegt. Die durch die Atemluft aufgenommene PCB-Menge soll dazu maximal 10 % beitragen. Somit soll die durch die Atemluft aufgenommene PCB-Menge 0,1 µg/kg Körpergewicht nicht überschreiten. Über die Nahrung nimmt der Durchschnittserwachsene täglich ca. 0,1 µg PCB/kg KG auf, bei Jugendlichen ist der Anteil höher.

Bei den PCB-Verwendungen unterscheidet man zwischen geschlossenen und offenen Systemen.

Geschlossene Systeme	Offene Systeme
Transformatoren	Weichmacher bzw. Flammschutzmittel in Kunststoffen
Kondensatoren	Dauerelastische Dichtungsmassen, Verguss- und
Widerstände	Spachtelmassen, Kitte
Drosselspulen, Gleichrichter, Wandler	Anstrichstoffe
Kupplungen	Klebstoffe
Hydraulikanlagen (z. B. Untertage-Kohleabbau)	Kabelummantelungen
	Schalöle
	Druckfarben, Spezialpapiere

Nachdem 1978 die Verwendung von PCB in offenen Systemen in Deutschland verboten wurde, stellte Bayer – der einzige deutsche Hersteller von PCB – seine Produktion ein. 1994 wurde von der ARGEBAU die „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden“ vorgelegt, die in fast allen Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt wurden.

#### Elektrische Betriebsmittel

Isolierflüssigkeiten, die aus PCB oder aus Mischungen von PCB mit chlorierten Benzolen bestehen, werden Askarele genannt. Nach Schätzungen des UBA befanden sich 1990 in den alten Bundesländern ca. 30.000 Askarel-Transformatoren, 18.000 t PCB-Leistungskondensatoren (> 1 l PCB) und 6.000 t PCB-Kleinkondensatoren noch im Einsatz. Die in Klein- und Großkondensatoren verwendete PCB-Menge in Deutschland wird auf ca. 22.000 t geschätzt, wobei 13.000 t auf die alten Bundesländer entfallen. Seit 1984

---

wurden in den alten Bundesländern keine PCB-haltigen Kondensatoren neu in den Verkehr gebracht. Kleinkondensatoren von Leuchtstofflampen und Elektrogeräten enthalten 50 bis 200 g PCB.

Auch Transformatoren mit PCB als Kühlmittel wurden bis 1984 in den alten Bundesländern in den Verkehr gebracht. Transformatoren haben wie Kondensatoren eine Standzeit von mehr als 30 Jahren. Anders als die Kondensatoren mussten PCB-haltige Transformatoren bis zu ihrem Betreibungsverbot Ende 1999 mit einer Kennzeichnung versehen werden (Schild mit den schwarzen Buchstaben „PCB“ auf gelbem oder weißem Grund).

### **3.9. Quecksilber (in offenen Systemen nicht vorhanden)**

Bei der Untersuchung im Gebäude wurden keine offenen Baustoffe und Bauteile festgestellt, die mit Quecksilber behandelt sein könnten oder die Quecksilber-haltig sind.

Quecksilber ist ein sehr guter metallischer Leiter, der bei hohen Raumtemperaturen einen hohen Dampfdruck annimmt und in die Gasphase übergeht. Beim Einatmen des Dampfes oder durch Verschlucken des Metalls werden starke gesundheitliche Schäden hervorgerufen. Neben Schädigung der inneren Organe gilt Quecksilber als mutagen und krebserregend.

Sowohl alte als auch neue Leuchtstoffröhren können Quecksilber enthalten. In den Leuchtstoffröhren liegt Quecksilber ungebunden und gasförmig vor, so dass bei Zerstörung des Glasgehäuses unkontrolliert Dampf freigesetzt wird. Deshalb müssen im Falle des Austausches von Leuchtstoffröhren diese zerstörungsfrei demontiert und entsorgt werden. Aus Sicht des Gesundheitsschutzes gibt es aber keine Dringlichkeit für den Austausch von Leuchtstoffröhren.

### **3.10. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW)**

FCKW sind nicht festgestellt worden.

FCKW wurden seit Beginn ihrer Produktion in den 30er Jahren vielfältig angewendet. In offenen Systemen wurden sie als Aerosoltriebmittel in Spraydosen und zur Kunststoffverschäumung verwendet. In geschlossenen Systemen wurden sie bzw. werden sie teilweise auch noch heute als Kältemittel in Kühlanlagen eingesetzt.

FCKW besitzen nur eine geringe Toxizität, so dass sie in der Innenraumhygiene keine Bedeutung spielen. Aufgrund ihrer Stabilität und langen atmosphärischen Verweilzeit gelangen sie bis in die Stratosphäre und in die Höhe der Ozonschicht. Dort tragen sie durch photolytisch abgespaltene Chloratome zu einem Abbau der Ozonschicht bei.

Im Montrealer Protokoll mit Gültigkeit ab 1. Januar 1989 wurde international vereinbart, Herstellung und Handel mit FCKW zu beschränken. In Deutschland wurde daraufhin die Produktion schrittweise heruntergefahren und 1995 völlig eingestellt.

Die damals eingesetzten FCKW befinden sich aber noch heute in den Produkten, wie z. B. in Hartschaumplatten, Kühlschränken und Klimaanlageanlagen. Sie müssen einer geordneten Abfallbehandlung zugeführt werden, bei der die FCKW ohne Freisetzung in die Atmosphäre abgetrennt und vernichtet werden.

### **3.11. Hexabromcyclododecan (HBCD)**

Hexabromcyclododecan (HBCD oder HBCDD) ist ein additives Flammschutzmittel, welches seit 1955 in Polystyrolschaum beigefügt wird. Im Baubereich wird dieser Polystyrolschaum, z.B. im Bereich von Fassaden, Dächern, Bodenplatten oder Kellern eingesetzt.

Die Dämmplatten werden in zwei Arten unterteilt: das EPS-Polystyrol (expandiertes Polystyrol) ist ein weißes Material und das XPS-Polystyrol (extrudiertes Polystyrol) gibt es in verschiedenen Farben, wie hellblau, rosa, grün, lila oder gelb.

HBCD ist ein persistenter bioakkumulierbarer Schadstoff und wird ab dem 30.09.2016 in der POP-Verordnung gelistet (Verordnung (EU) 2016/293 vom 01.03.2016 und 2016/460 vom 30.03.2016). Unter die POP-Verordnung fallen vorgenannte Produkte, wenn diese den HBCD-Gehalt von 1.000 mg/kg OS überschreiten.

Da vom Gesetzgeber die Listung von HBCD in der POP-Verordnung bis 31.12.2017 ausgesetzt ist, kann bei Sanierungsmaßnahmen, welche im Jahr 2017 erfolgen, auf Analysen auf HBCD verzichtet werden.

Nach Rücksprache mit Grün Berlin, Hr. Dechant, sollten die im Verdacht stehenden Materialien auf HBCD untersucht werden. Es sollte jedoch, entgegen der Empfehlung des Hegnal Ingenieurbüros (Beprobung

jedes Materials auf HBCD), eine Mischprobe aller im Verdacht stehenden Materialien hergestellt und untersucht werden.

### **3.12. Taubenkot**

Taubenkot ist nicht festgestellt worden.

### **3.13. Schimmelpilze**

Zahlreiche Studien zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Schimmelpilzen sehen einen Zusammenhang zwischen der Belastung mit Schimmelpilzen und Atemwegsbeschwerden. Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen können, über die Luft eingeatmet, allergische und reizende Reaktionen beim Menschen auslösen. Die häufigsten bei Schimmelpilzbelastungen in Innenräumen beschriebenen Symptome sind unspezifisch, so zum Beispiel Bindehaut-, Hals- und Nasenreizungen sowie Husten, Kopfweh oder Müdigkeit. Infektionen durch Schimmelpilze (Mykosen) kommen nur sehr selten und nur bei besonders empfänglichen, stark immun geschwächten Personen vor. Allergische und reizende Wirkungen können sowohl von lebenden als auch von abgestorbenen Schimmelpilzen ausgehen, während zur Auslösung von Infektionen nur lebende Schimmelpilze befähigt sind.

### **3.14. Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)**

MKW sind nicht festgestellt worden.

#### 4. Erhebungs- und Bewertungsdaten

Im nachstehenden Kataster werden die festgestellten Schadstoffe raumweise erfasst. Jeder Schadstoffgruppe wurde eine Ordnungszahl (z. B. 1 Asbest) und jeder Schadstofffundstelle eine laufende Nummer (z. B. 1.1 Asbestpappe (schwach gebunden) in Schlosskasten von FH-Tür) zugeordnet.

##### 4.1. Schadstoffkataster

Nr.	Schadstoff
<b>1</b>	<b>Asbest</b>
1.1	Asbestpappe (schwach gebunden) in Schlosskasten von FH-Tür
1.2	Asbestzement-Rohrleitung (fest gebunden)
<b>2</b>	<b>Künstliche Mineralfasern (KMF)</b>
2.1	KMF-Dämmung in Türblatt von FH-Tür
<b>3</b>	<b>Teer-Produkte (PAK)</b>
3.1	teerhaltige Abdichtung auf Holzschalung
<b>4</b>	<b>Holzschutzmittel</b>
4.1	HSM-belastete Holzkonstruktion
<b>5</b>	<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>
5.1	Verdacht auf PCB-haltige Kondensatoren an Leuchtstofflampen
<b>6</b>	<b>Quecksilber (Hg)</b>
6.1	Leuchtstoffröhren mit Verdacht auf Quecksilber-Dampffüllung
<b>7</b>	<b>Hexabromcyclododecan (HBCD)</b>
7.1	HBCD-haltige Styropordämmungen an verschiedenen Bauteilen
<b>8</b>	<b>Schimmelpilz</b>
8.1	Schimmelpilzbefall auf Linoleumbelag

### 1. Asbest

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse / Bewer- tung (Punkte) und Befund	Maß- nahmen / Dringlich- keit der Sanie- rung
	-Bauabschnitt	-Geschoss	-Raumnummer/ Bezeichnung							
	BA	Ges.	Raumnr.							
1.1 / Asbest	KB	EG	5	Asbestpappe (schwach gebunden) in Schloss- kasten von FH-Tür: - mit geschlossenem Schließzylinder		1		1 St. einflügl. Tür 2m x 1m	ohne  <70	TRGS 519 AVV-Nr.: 170601*  III
	1.E	EG	3					1 St. einflügl. Tür <u>2m x 1m</u> = 2 Türen		
1.2 / Asbest	KB	EG	5c	Asbestzement-Rohrleitung (fest gebunden), Stutzen  (Verdacht auf weitere Fundstellen in nicht einseh- baren Bereichen)		2		0,5m	ohne  ohne	TRGS 519 AVV-Nr.: 170605*  ohne

### 2. Künstliche Mineralfasern (KMF)

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup>	Analyse: WHO-Fa- sern / Ka- tegorie	Maßnah- men
	-Bauabschnitt	-Geschoss	-Raumnummer/ Bezeichnung							
	BA	Ges.	Raumnr.							
2.1 / KMF				KMF-Dämmung in Türblatt von FH-Tür  vgl. Fundstelle 1.1, die Türen besitzen sowohl eine Asbestpappe im Schlosskasten als auch eine KMF-Dämmung im Türblatt		1			ohne: Eigenein- stufung ja / 1B	TRGS 521, AVV-Nr. 170603*

### 3. Teer-Produkte

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse	Maßnah- men
	-Bauabschnitt -Geschoss -Raumnummer/ Bezeichnung	BA	Ges.							
3.1 / PAK	KG	Dach		teerhaltige Abdichtung auf Holzschalung	P13	3		GF: ca. 60m <sup>2</sup>	∑ PAK: 467 mg/kg B(a)P: 18,3 mg/kg	AVV-Nr. 170303* AVV-Nr. 170204*

### 4. Holzschutzmittel

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse	Maßnah- men
	-Bauabschnitt -Geschoss -Raumnummer/ Bezeichnung	BA	Ges.							
4.1 / HSM	KB	Dach		HSM-belastete Holz- konstruktion (Balken, Schalung)	MP14	4		GF: ca. 60m <sup>2</sup>	<b>810</b> mg/kg Lindan: <b>2,1</b> mg/kg Trichlor- benzol: <b>10</b> mg/kg	AVV-Nr. 170204*

### 5. Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse	Maßnah- men
	-Bauabschnitt -Geschoss -Raumnummer/ Bezeichnung	BA	Ges.							
5.1 / PCB	alle	EG	diverse	Verdacht auf PCB-haltige Kondensatoren an Leuchtstofflampen  (nicht im Plan verzeichnet)		5		diverse	ohne	AVV-Nr. 170902* / 160209*

### 6. Quecksilber (Hg)

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse	Maßnah- men
	-Bauabschnitt -Geschoss -Raumnummer/ Bezeichnung	BA	Ges.							
6.1 / Hg- Dampf	alle	EG	diverse	Leuchtstoffröhre mit Verdacht auf Quecksilber- Dampffüllung (Hg)  (nicht im Plan verzeichnet)		5		diverse	ohne	AVV-Nr. 200121*

### 7. Hexabromcyclododecan (HBCD)

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse	Maßnah- men
	-Bauabschnitt -Geschoss -Raumnummer/ Bezeichnung	BA	Ges.							
7.1 / HBCD	1.+2. W	EG, Dach		HBCD-haltige Styropor- dämmungen an ver- schiedenen Bauteilen (Dach- und Fußboden- dämmung sowie in Gebäudefuge)	MP16.2	6, 7, 8, 9, 10, 11		k. Angabe	ohne	AVV-Nr. 170603*

### 8. Schimmelpilz

Fund- stelle Nr./ Schad- stoff	Fundort:			Schadstofffund- stelle: -Bauteil -Material -Beschreibung	P r o b e	F o t o	Dicke [mm]	Mengen: -St -m -m <sup>2</sup> -m <sup>3</sup>	Analyse	Maßnah- men
	-Bauabschnitt -Geschoss -Raumnummer/ Bezeichnung	BA	Ges.							
8.1 / Schim- mel	KB	EG	4, 5	Schimmelpilzbefall auf Linoleum-Fußbodenbelag		12		k. Angabe	ohne	Desinfektion Biostoff V

## **5. Besondere Hinweise zu Schadstofffundstellen**

### **5.1. Fundstelle 1.1: Asbestpappe (schwach gebunden) in Schlosskasten von FH-Tür**

Bei den Asbestpappen in den Schlosskästen von den FH-Türen handelt es sich um schwach gebundene Asbestprodukte.

Die Türen mit einer Asbestpappe im Schlosskasten wurden auf Grundlage der Bewertung der Sanierungsdringlichkeit gemäß Formblatt der Asbest-Richtlinie mit einer Punktzahl von <70 bewertet, also die Dringlichkeitsstufe III. Fundstellen mit dieser Einstufung sind langfristig einer Neubewertung zu unterziehen, d. h. spätestens alle 5 Jahre.

Wenn die Stahltüren ausgetauscht werden (durch ein Asbestsanierungsfachunternehmen), sind sie im Stück als asbesthaltiger Abfall unter der AVV-Nr. 170601\* zu entsorgen. Sollten vorher die Türklinken ausgebaut werden, sind die Öffnungen luftdicht abzukleben. Die Türen müssen als asbesthaltig für die Entsorgung gekennzeichnet werden.

Hinweis: Diese FH-Türen besitzen neben den Asbestpappen im Schlosskasten eine KMF-Dämmung im Türblatt. Siehe dazu Pkt. 2.1.

### **5.2. Fundstellen 1.2: Asbestzement-Rohrleitung (fest gebunden)**

Asbestzement (AZ) ist ein fest gebundenes Asbestprodukt. Für fest gebundene Asbestprodukte gibt es keine Sanierungsdringlichkeit, somit auch keine Bewertung der Sanierungsdringlichkeit. Im Falle von Arbeiten an Asbestzementprodukten dürfen diese nur unter Beachtung der TRGS 519 (Technischen Regeln für Gefahrstoffe „TRGS 519 - Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“) vorgenommen werden. Das asbesthaltige Abbruchmaterial ist als asbesthaltiger Abfall unter der AVV-Nr. 170605\* zu entsorgen.

AZ-Produkte dürfen nicht beschädigt werden, um Asbestfaserfreisetzungen zu vermeiden, Deshalb ist jegliche Bearbeitung von AZ-Produkten, z. B. Bohren, Sägen, Schleifen, Brechen, Polieren u.s.w. verboten. Denn dabei werden die in der Zementmatrix fest gebundenen Asbestfasern gelöst und freigesetzt.

### **5.3. Fundstelle 2.1: KMF-Dämmung in Türblatt von FH-Tür**

Von den geschlossenen Blechtürblättern gehen keine Gefährdungen aus. Wenn ein Türblatt ausgebaut werden soll, kann auf besondere Schutzmaßnahmen verzichtet werden. Das ungeöffnete Türblatt ist im Stück als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 170603\* zu entsorgen.

### **5.4. Fundstelle 3.1: teerhaltige Abdichtung auf Holzschalung**

Bei der unteren Lage der Abdichtung auf der Holzschalung des Kernbaues handelt es sich um ein Teerprodukt, da der PAK-Gehalt über 100 mg/kg liegt.

Bei der Demontage der Teerprodukte handelt es sich nach DGUV Regel 101-004 (kontaminierte Bereiche) (alt: BGR 128) nicht um Arbeiten in kontaminierten Bereichen, da der Benzo(a)pyren unter 50 mg/kg liegt. Es sind dann keine besondere Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Die teerhaltige Abdichtung ist zu separieren und als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 170303\* zu entsorgen.

Die Holzschalung mit den Teerrückständen ist separat von anderen Baustoffen als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 170204\* zu entsorgen.

### **5.5. Fundstelle 4.1: Holzschutzmittel-belastete Dachkonstruktion**

Im Holz der Konstruktion des Daches wurde das Holzschutzmittel Pentachlorphenol in sehr hoher Konzentration und das Holzschutzmittel Lindan in geringer Konzentration über dem Schwellenwert nachgewiesen.

Sofern Arbeiten an der Dachkonstruktion vorgenommen werden, fallen diese in den Geltungsbereich der DGUV Regel 101-004 (kontaminierte Bereiche) (alt: BGR 128).

Es sind dann besondere Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Dabei ist u. a. zu beachten:

- die Arbeiten sind der zuständigen Berufsgenossenschaft anzumelden. Mit der Anmeldung ist ein A+S-Plan einzureichen, dessen Erstellung vom AG bzw. einem beauftragten Dritten (nicht vom AN) vorzunehmen ist.
- die Arbeiten sind nur von technisch und fachlich geeigneten Firmen durchzuführen
- die Arbeiten sind von einem Sachkundigen nach DGUV Regel 101-004 von der Sanierungsfirma vor Ort zu betreuen
- vom Arbeitgeber ist eine Betriebsanweisung zu erstellen und das Personal ist zu unterweisen
- das Personal hat eine entsprechende arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung (G26) nachzuweisen
- Bei den Arbeiten muss persönliche Schutzkleidung, bestehend aus gebläseunterstützter Vollgesichtsmaske mit A2PM3-Atemschutzfilter (in der kalten Jahreszeit kann auf Vollgesichtsmaske mit P2-Atemschutzfilter reduziert werden), Einweganzug und mit Nitrilkauschuk beschichtete Handschuhe getragen werden.
- der Arbeitsbereich ist räumlich von anderen zu trennen
- das Sanierungspersonal muss Wasch- und Duschkmöglichkeiten auf der Baustelle besitzen
- eine Staubverschleppung ist auszuschließen
- es dürfen nur Entstauber der Verwendungskategorie H zum Einsatz kommen
- es dürfen nur staubarme Arbeitsverfahren eingesetzt werden

Das kontaminierte Holz ist von anderen Abfällen zu separieren und als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 170204\* zu entsorgen.

Als weitere Sanierungsmöglichkeit käme eine Beschichtung in Frage. Bei anderen Bauvorhaben hat sich das Basko-System bewährt, welches aus einer Grundierung und einem zweifach aufgetragenen Lack besteht. Es besitzt eine absperrende Wirkung und schränkt u. a. die Ausgasung der mit PCP behandelten Holzbauteile stark (ca. 99% Absperrung) ein.

#### **5.6. Fundstelle 5.1: Leuchtstofflampen mit Verdacht auf PCB-haltige Kondensatoren**

Alte Kondensatoren können noch PCB-haltig sein. Im unzerstörten Zustand geht von PCB-haltigen Kondensatoren keine Gefährdung aus. Sollten alte Kondensatoren ausgetauscht oder entfernt werden, sind diese zerstörungsfrei auszubauen und zu entsorgen. Die PCB-haltigen Kondensatoren (Verdacht) sind als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 170902\* zu entsorgen.

#### **5.7. Fundstelle 6.1: Leuchtstoffröhren mit Verdacht auf Quecksilber-Dampffüllung (Hg)**

Im unzerstörten Zustand geht von den Leuchtstoffröhren keine Gefährdung aus. Sollten die Leuchtstoffröhren ausgetauscht oder entfernt werden, sind diese zerstörungsfrei zu auszubauen, zwischen zu lagern und zu transportieren, damit kein Dampf aus den Leuchtstoffröhren austritt. Die mit Quecksilberdampf gefüllten Leuchtstoffröhren (Verdacht) sind als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 200121\* zu entsorgen.

Hinweis: Auch neuere Leuchtstoffröhren können eine Quecksilberdampffüllung enthalten.

#### **5.8. Fundstelle 7.1: HBCD-haltige Produkte**

Die Analyse der Mischprobe aus den Styropordämmungen der Fußboden- und Dachdämmungen des 1. und 2. Erweiterungsbau sowie der Gebäudefuge zwischen 1. und 2. Erweiterungsbaus ergab einen HBCD-Wert über dem Schwellenwert von 1.000 mg/kg.

Die Mischprobe der verschiedenen Styropordämmungen wurde auf Wunsch des Auftraggebers angefertigt.

HBCD führen nicht zu Gefährdungen in den Nutzungsbereichen. HBCD führen auch nicht zu Gefährdungen bei Demontearbeiten. Deshalb müssen auch keinerlei Schutzmaßnahmen aufgrund der HBCD vorgenommen werden. Da HBCD ein persistenter bioakkumulierbarer Schadstoff ist, reichert er sich in der Biosphäre an. Dieser Anreicherung soll vorsorglich entgegen gewirkt werden.

Eine Sanierungspflicht besteht nicht.

Wenn die Dämmung ausgebaut werden soll, muss jede Fraktion der Styropordämmung auf den Parameter auf HBDC analysiert werden, da laut Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) §9 eine Vermischung von Abfällen nicht zulässig ist.

---

Die HBCD-haltige bzw. -haltigen (je nach Analytik) Styropordämmungen sind als gefährlicher Abfall unter der AVV-Nr. 170603\* einer Verwertungsanlage zuzuführen. Die Dämmung muss getrennt von KMF (gleiche AVV-Nr.) gelagert werden.

Sofern die Baumaßnahme im Jahr 2017 stattfindet, muss keine weitere Analytik stattfinden und der anfallende Abfall als nicht gefährlicher Abfall entsorgt werden. Grund dafür ist die Aussetzung der POP-Verordnung in Bezug auf HBCD bis 31.12.2017, wie in Pkt. 3.11 genannt.

#### **5.9. Fundstelle 8.1: Schimmelpilzbefall**

Am Linoleumbelag der Räume 4 und 5 im Kernbau wurde Schimmelpilz festgestellt.

Bevor irgendwelche Maßnahmen in diesem Bereich ergriffen werden, sollte der Schimmelpilz abgetötet bzw. das befallene Inventar entsorgt werden. Denn zum jetzigen Zeitpunkt besteht aufgrund der Schimmelpilzbelastungen eine gesundheitliche Gefährdung beim Aufenthalt in diesem Bereich.

Aufgrund des Befalls der Bausubstanz mit Schimmelpilzen ist eine Schimmelpilzsanierung mit persönlicher Schutzausrüstung auszuführen. Für die Schimmelpilzsanierung eignet sich die Desinfektion der befallenen Flächen mit 70-80%igem Ethylalkohol unter der Beachtung der Brand- und Explosionsgefahren und anschließender Absaugung der behandelten Flächen mit einem Industriestaubsauger der Verwendungskategorie H. Zuvor sind alle kohlenstoffhaltigen Quellen (Tapete, Linoleumbelag, Holzeinbauten etc.) restlos zu entfernen, damit Schimmelsporen sich nicht mehr vermehren können.

#### **5.10. Ohne Asbest-Befund: Linoleum-Belag**

Der Linoleum-Belag ist asbest-frei, also nicht schadstoffhaltig (vgl. Materialproben P4).

#### **5.11. Ohne Asbest-Befund: Flanschdichtung zw. Rippen von Heizkörper**

Die Flanschdichtungen zw. Rippen von Heizkörper sind asbest-frei, also nicht schadstoffhaltig (vgl. Materialproben P5).

#### **5.12. Ohne Teer-Befund: schwarze Abdichtung unter Styropor auf Beton**

Die Abdichtung ist teer-frei, also nicht schadstoffhaltig (vgl. Materialproben P3).

#### **5.13. Ohne Teer-Befund: schwarze Dampfsperre unter Styropordämmung bzw. Dämmgemisch auf Beton**

Die Dampfsperren sind teer-frei, also nicht schadstoffhaltig (vgl. Materialproben P9, P12).

#### **5.14. Ohne Teer-Befund: Dämmgemisch unter schwarzer Abdichtung auf Dampfsperre**

Das Dämmgemisch ist teer-frei, also nicht schadstoffhaltig (vgl. Materialprobe P12).

#### **5.15. Ohne Blei-Befund: Farblacke von Holzbauteilen**

Die Farblacke überschreiten nicht den Grenzwert für das Schwermetall Blei (2.500 mg/kg), sind also nicht schadstoffhaltig (vgl. Materialproben MP6, MP7)

#### **5.16. Ohne FCKW-Befund: Styropordämmung**

Die Styropordämmungen sind FCKW-frei (vgl. Materialprobe MP16.1), allerdings weist die Probe HBCD-auf, siehe Pkt. 5.8.

## 6. Anhang

### 6.1. Literaturhinweise

- [1] TRGS 519 Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten
- [2] Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte (Asbest-Richtlinie), 1996
- [3] TRGS 521 Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle
- [4] Praktische Hinweise zum Umgang mit Produkten aus künstlichen Mineralfasern (KMF-Produkte), LAGetSi Berlin, 11/2001 (zurück gezogen)
- [5] TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Fassung vom 19.04.2016
- [6] TRGS 150 Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen, die durch die Haut resorbiert werden können – Hautresorbierbare Gefahrstoffe
- [7] TRGS 524 Sanierungen und Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- [8] DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128 Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz) Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- [9] Handlungsanleitung zum Entfernen von mit PAK-haltigen Klebstoffen verlegten Holzfußböden, Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft, 10/1998
- [10] Handlungsanleitung Umgang mit PAK-haltigen Materialien im Hochbau, LAGetSi Berlin, 04/2003
- [11] Belastung mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden, Ergebnisse eines Expertengesprächs am 25.03.1998 im Umweltbundesamt, Presse-Information Umweltbundesamt
- [12] Empfehlungen zu polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wohnungen mit Parkettböden, Ergebnisse des zweiten Expertengesprächs am 28.04.1998 im Umweltbundesamt, Presse-Information Umweltbundesamt
- [13] Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie), 9/1994
- [14] Luftschadstoffe in Innenräumen, P. Pluschke, 1996
- [15] Handbuch Gebäude-Schadstoffe, G. Zwiener, 1997
- [16] Gefahrstoff-Verordnung, Fassung vom 03.02.2015
- [17] Biostoff-Verordnung
- [18] TRGS 505 Blei
- [19] Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 07.03.2012, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin
- [20] TRGS 524 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen
- [21] VDI/GVSS-Richtlinien Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen
- [22] Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU), Empfehlung der Kultusministerkonferenz, Stand: 26.02.2016
- [23] Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe (POP-Verordnung) vom 29.04.2014, mit den Ergänzungen Verordnung (EU) 2016/293 vom 01.03.2016 und 2016/460 vom 30.03.2016
- [24] BBSR-Berichte KOMPAKT, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, 2/2010

## 6.2. Planunterlagen mit Eintragungen

### Legende

Farbliche Zuordnung der Schadstoffe:

1) schwach gebundener Asbest



2) fest gebundener Asbest /  
Asbestzement (AZ)



3) Künstliche Mineralfasern (KMF)



4) Teer-Produkte (PAK)  
ohne DGUV 101-004



5) Holzschutzmittel (HSM)



6) Hexabromcyclododecan (HBCD)



7) Schimmelpilz



Materialprobe ohne Schadstoffnachweis



Materialprobe mit Schadstoffzuordnung

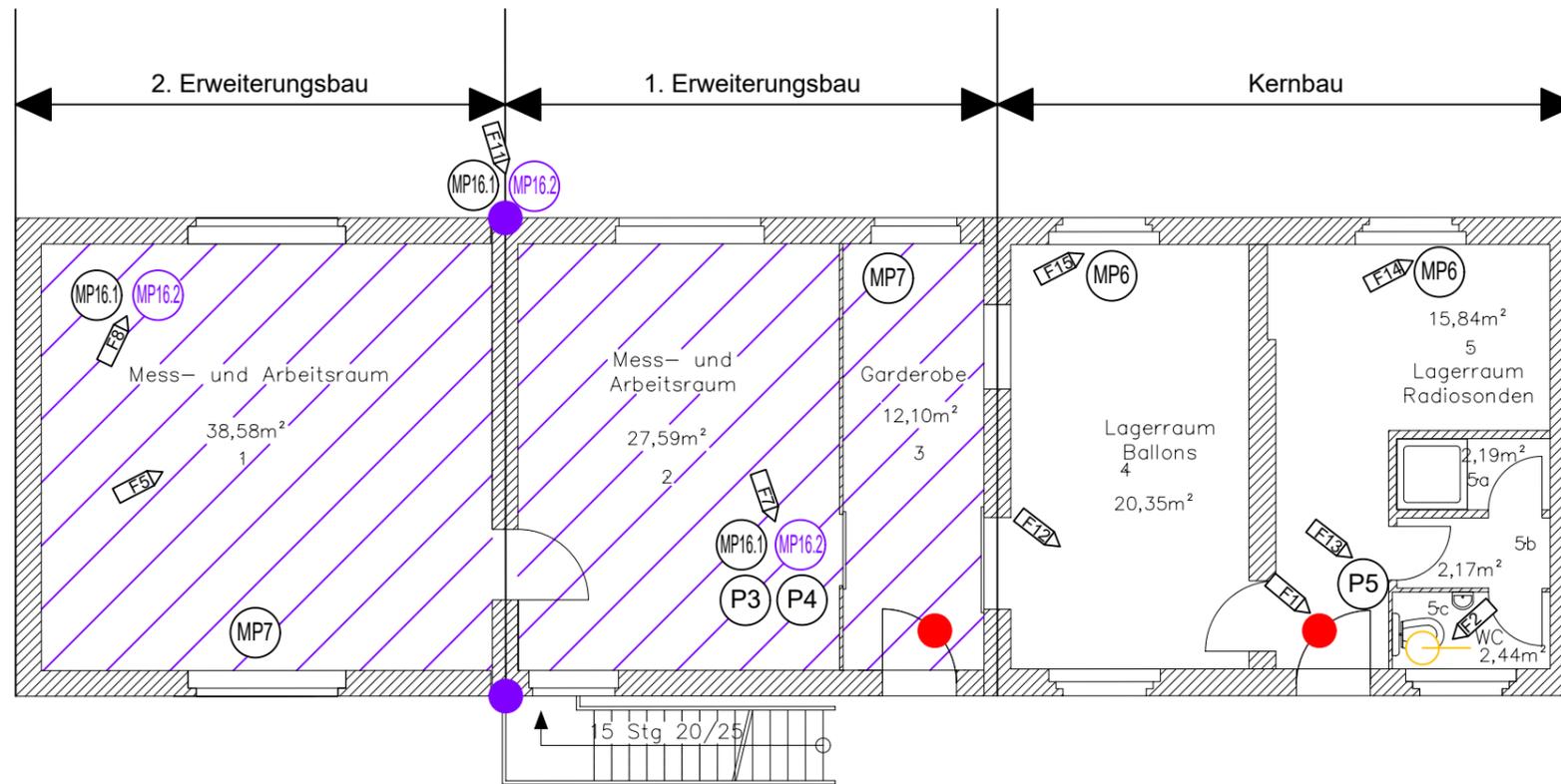


Foto mit Nummerierung



Anmerkung:

Diese farbliche Zuordnung wird in der Fotodokumentation und den Planunterlagen verwendet.

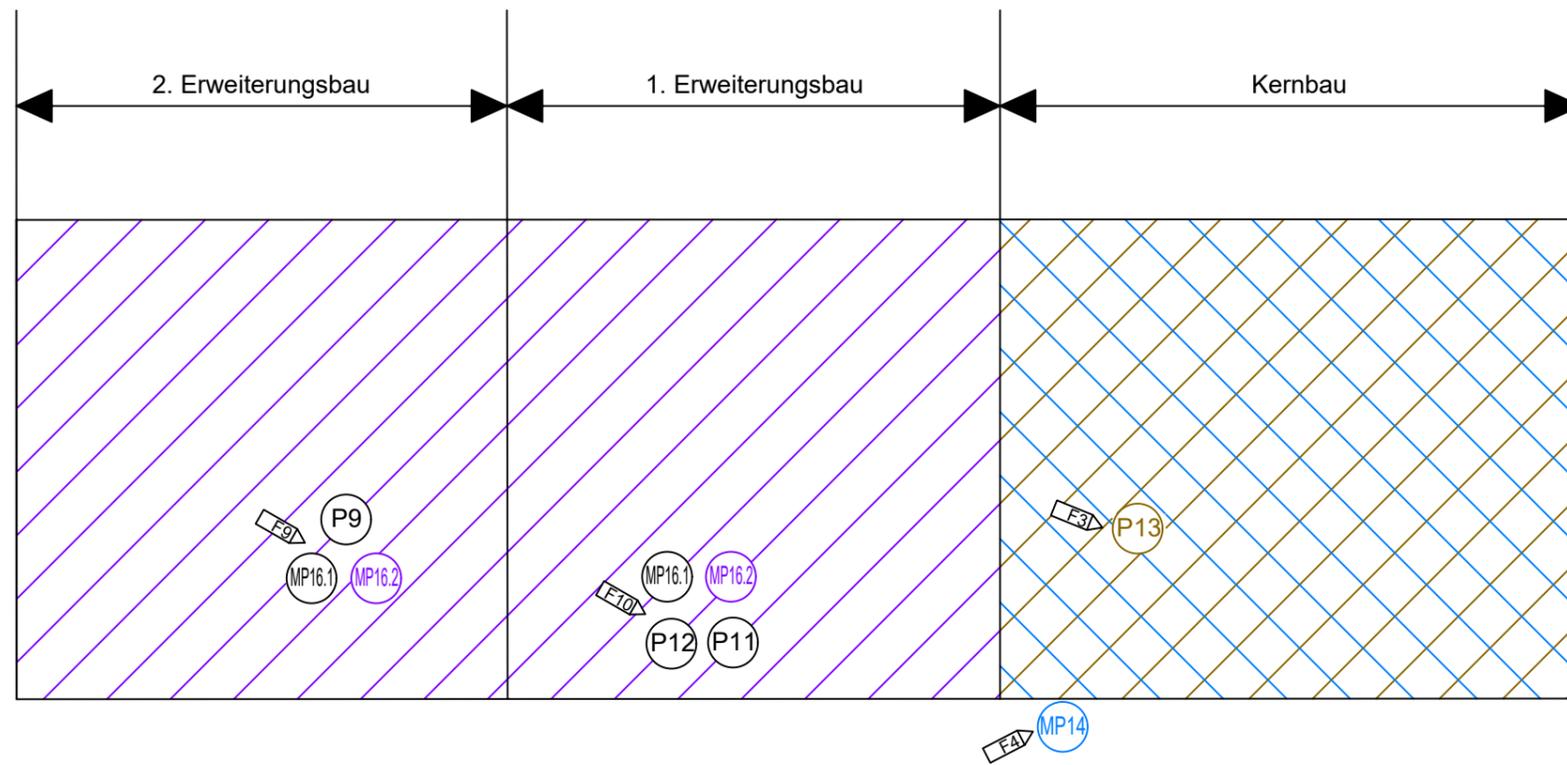


Auftraggeber	Grün Berlin Stiftung Columbiadamm 10, Turm 7 12101 Berlin
Bearbeitung	Hegnal Ingenieurbüro Tempelhofer Damm 1-7, Turm 5 12101 Berlin
Bauvorhaben	Gebäude 104 - Tempelhofer Feld, 12049 Berlin

Legende:	
	1.1: Asbestpappe in Schlosskasten von FH-Tür
	1.2: Asbestzement-Rohrleitung
	6.1: HBCD-haltige Styropordämmung
	7.1: Schimmelpilzbefall auf Fußboden

Planinhalt Schadstoffeintragung Erdgeschoss			
Maßstab	1 : 100	Format	DIN A3
Anhang Seite 3	Name	Datum	
gez.:	J. Rehfeld	28.03.2017	

Planzeichen
<b>01-EG</b>
DIN A3 - 297 * 420 mm



Legende:	
	3.1: teerhaltige Abdichtung auf Holzschalung
	4.1: HSM-belastete Holzkonstruktion
	6.1: HBCD-haltige Styropordämmung

Auftraggeber		Grün Berlin Stiftung Columbiadamm 10, Turm 7 12101 Berlin	
Bearbeitung		Hegnal Ingenieurbüro Tempelhofer Damm 1-7, Turm 5 12101 Berlin	
Bauvorhaben		Gebäude 104 - Tempelhofer Feld, 12049 Berlin	
Planinhalt		Schadstoffeintragung Dach	
Maßstab	1 : 100	Format	DIN A3
Anhang Seite 4	Name	Datum	
gez.:	J. Rehfeld	28.03.2017	
			Planzeichen
			<b>02-Dach</b>
<small>DIN A3 - 297 * 420 mm</small>			

### 6.3. Fotodokumentation



Foto 1 Fundstelle 1.1: Asbestpappe (schwach gebunden) in Schloßkasten von FH-Tür und KMF-Dämmung der Gefahrstoffkategorie 1B in Türblatt, hier: KB, EG, R. 5



Foto 2 Fundstelle 1.2: Asbestzement-Rohrleitung (fest gebunden), Stutzen, KB, EG, R. 5c



Foto 3 Fundstelle 3.1: teerhaltige Abdichtung auf Holzschalung, vgl. Materialprobe P13, KB, Dach



Foto 4 Fundstelle 4.1: HSM-belastete Holzkonstruktion, vgl. Materialprobe MP14, KG, Dach



Foto 5 Fundstellen 5.1 und 6.1: Verdacht auf PCB-haltigen Kondensator an Leuchtstofflampe und Leuchtstoffröhre mit Verdacht auf Quecksilber-Dampffüllung (Hg), hier: 2.E, EG, R. 1

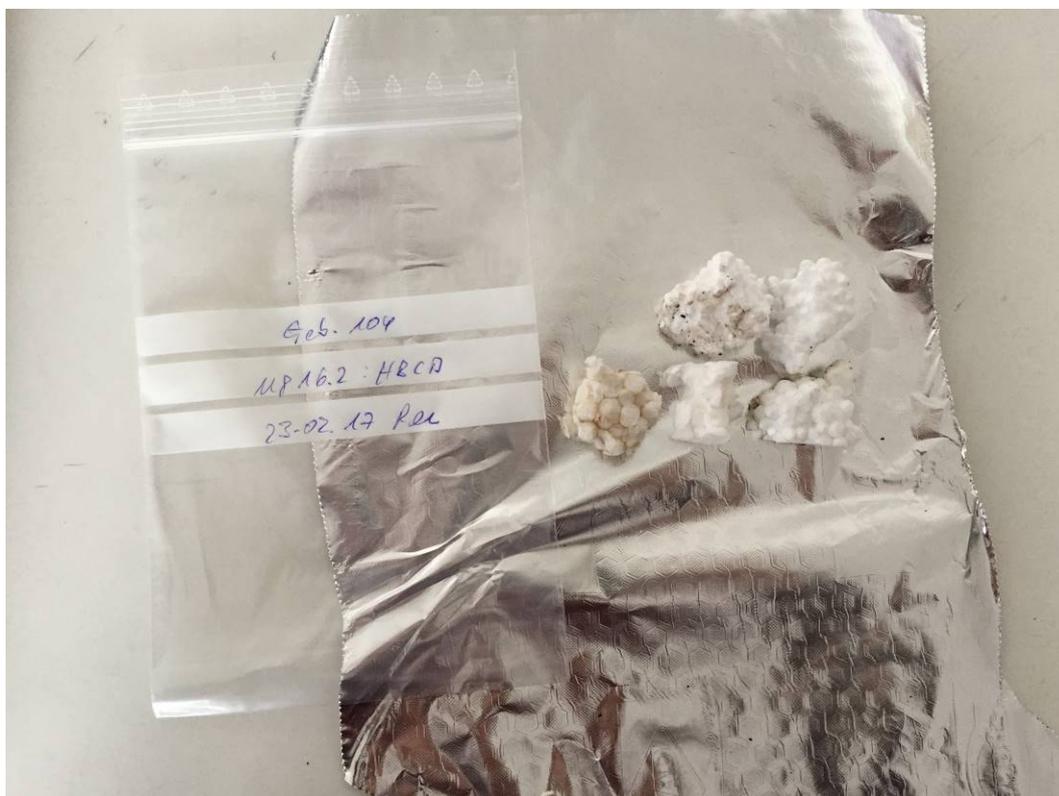


Foto 6 Fundstelle 7.1: HB CD-haltige Styropordämmung, vgl. Mischprobe MP16.2 bestehend aus:



Foto 7 Verdacht HBCD: weiße Styropordämmung (ohne FCKW-Befund) unter Linoleum und Zementestrich, D=50mm, 2.E, EG, R. 1



Foto 8 Verdacht HBCD: gelbliche Styropordämmung, D=30mm, (Pfeil: lila-weiß) (ohne FCKW-Befund) unter PVC-Belag (ohne Asbest-Befund, vgl. Materialprobe P4, Pfeil: weiß) und Zement-Estrich, auf schwarzer Abdichtung (ohne Teer-Befund, vgl. Materialprobe P3, Pfeil: weiß) und Beton 1.E, EG, R. 2



Foto 9 Verdacht HBCD: weiße Styropordämmung unter bituminöser Abdichtung, D=800mm (Pfeil: lila-weiß) (ohne FCKW-Befund), auf schwarzer Dampfsperre (ohne Teer-Befund, vgl. Materialprobe P9, Pfeil: weiß)  
2.E, Dach

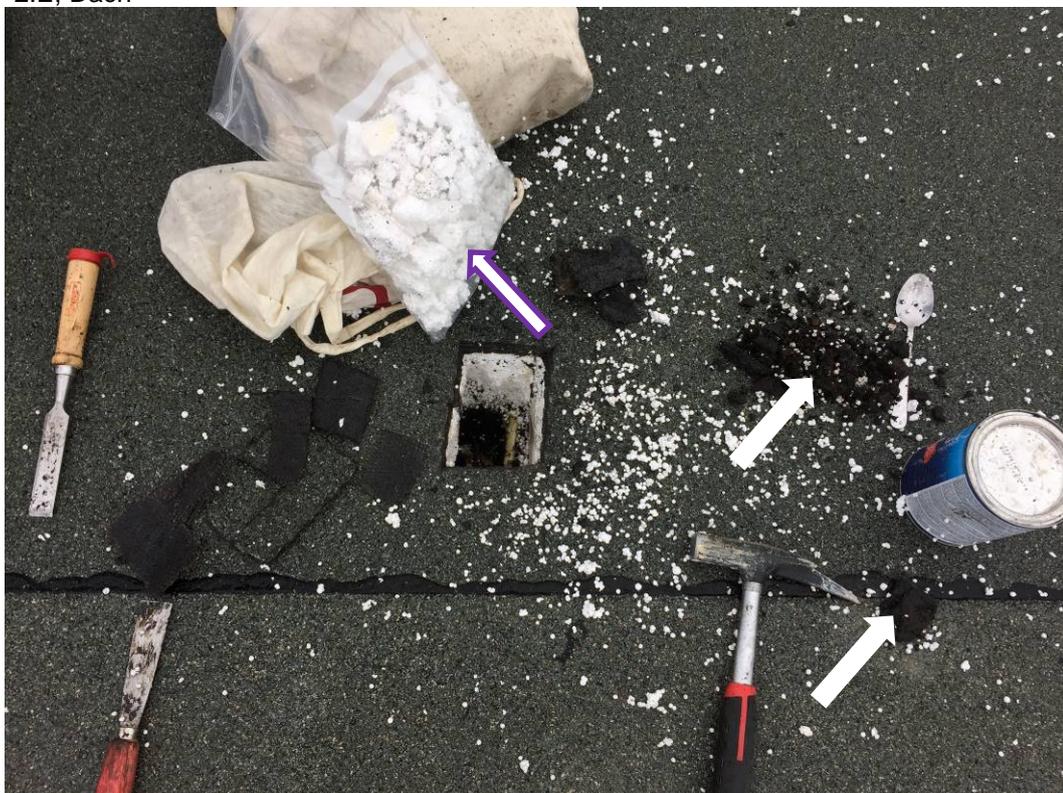


Foto 10 Verdacht HBCD: weiße Styropordämmung unter mehrlagiger bituminöser Dachabdichtung, D=150mm (ohne FCKW-Befund), auf Dämmgemisch (ohne Teer-Befund, vgl. Materialprobe P12, Pfeil: weiß) und schwarzer Dampfsperre (ohne Teer-Befund, vgl. Materialprobe P12, Pfeil: weiß)  
1.E, Dach



Foto 11 Verdacht HBCD: weiße Styroprodämmung im Anschlussbereich Gebäudeteile 1. und 2. Erweiterungsbau (ohne FCKW-Befund)  
EG, Außenbereich



Foto 12 Fundstelle 8.1: Schimmelpilzbefall auf Linoleumbelag,  
hier: KB, EG, R. 4



Foto 13 Ohne Asbest-Befund: Flanschdichtung zwischen Rippen von Heizkörper, vgl. Materialprobe P5, KB, EG, R. 5



Foto 14 Ohne Blei-Befund: weißer Farblack von Holzdoppelkastenfenster, vgl. Materialprobe MP6, hier: KB, EG, R. 5



Foto15 Ohne Blei-Befund: weißer Farblack von Holzfenster, vgl. Materialprobe MP7,  
hier: 1.E, EG, R. 3

#### **6.4. Laborberichte**

Hegnal Ingenieurbüro  
Tempelhofer Damm 1-7  
**12101 Berlin**

**GLU mbH**  
Gesellschaft für Lebensmittel-  
und Umweltconsulting mbH  
  
Abfall-, Umwelt- und  
Lebensmittelanalytik,  
Sanierungskonzepte, Gutachten

---

Seite 1 von 4  
Datum: 09.03.2017

## Prüfbericht

Prüfbericht-Nr.: 03140/17  
Projekt: Tempelhofer Feld, Geb. 104 in 12049 Berlin  
Auftraggeber: Hegnal Ingenieurbüro  
Tempelhofer Damm 1-7  
12101 Berlin  
Probenahme: Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber.  
Eingangsdatum: 06.03.2017  
Auftragsdatum: 06.03.2017  
Auftragsnummer: 03140/17  
Probenart und -anzahl: Material - 8  
Prüfumfang: Blei, PAK, FCKW  
Prüfzeitraum: 06. – 09.03.2017



Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.  
Die Veröffentlichung von Auszügen oder von Teilen des Prüfberichtes ist nur mit Genehmigung der GLU mbH gestattet.

---

Sitz:  
Handwerkerstraße 24d  
15366 Hoppegarten

Geschäftsführer:  
I. Haufe

Eingetragen  
im Handelsregister  
Frankfurt/Oder  
HRB 5245

Bankverbindung:  
Deutsche Bank  
IBAN:  
DE23100708480526754700

Auftrag: 03140/17

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	P 3	P 9	P 11	P 12	P 13	Dimension
<b>Labornummer</b>	001	004	005	006	007	
<b>Feststoffparameter</b>						
<b>PAK</b>						mg/kg TS
Naphthalin	4,67	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	mg/kg TS
Acenaphthylen	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	mg/kg TS
Acenaphthen	3,21	< 0,04	< 0,04	< 0,04	11,2	mg/kg TS
Fluoren	< 0,02	0,43	< 0,02	< 0,02	7,15	mg/kg TS
Phenanthren	4,12	0,57	0,56	< 0,02	133	mg/kg TS
Anthracen	2,24	< 0,02	< 0,02	< 0,02	8,02	mg/kg TS
Fluoranthren	22,7	2,21	1,70	< 0,02	80,3	mg/kg TS
Pyren	19,8	1,47	2,53	< 0,02	102	mg/kg TS
Benzo(a)anthracen	8,73	< 0,02	< 0,02	< 0,02	23,4	mg/kg TS
Chrysen	5,82	< 0,02	< 0,02	< 0,02	35,2	mg/kg TS
Benzo (b)fluoranthren	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	21,3	mg/kg TS
Benzo(k)fluoranthren	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	11,0	mg/kg TS
Benzo (a)pyren	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	18,3	mg/kg TS
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg TS
Benzo (ghi)perylen	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	8,30	mg/kg TS
Indeno(123 cd)pyren	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	6,97	mg/kg TS
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>71,3</b>	<b>4,68</b>	<b>4,78</b>	<b>n.b.</b>	<b>467</b>	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

Auftrag: 03140/17

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	MP 6	MP 7	Dimension
Labornummer	002	003	
<b>Feststoffparameter</b>			
Blei (Pb)	766	1470	mg/kg TS

## Prüfergebnisse

Probenbezeichnung	MP 16.1	Dimension
Labornummer	001	
<b>Summe FCKW</b>	n.b.	mg/kg TS

n.b. – nicht bestimmbar

  
  
Dipl. Ing. I. Haufe  
Geschäftsführung  
Leibniz-Institut für  
Umweltconsulting  
Handwerkerstraße 24d  
15366 Hoppegarten  
Tel. 03342 21661  
Fax 03342 21663

Auftrag: 03140/17

## Untersuchungsverfahren

Parameter	Dimension	Bestimmungs- grenzen	Methode
<b>Feststoff</b>			
Blei (Pb)	mg/kg	5	EN ISO 11885
PAK n. EPA	mg/kg	0,4	LUA NRW
FCKW	mg/kg	1	Headspace GC/ECD/MSD



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14469-01-00

Durch die DAkks nach DIN EN ISO/IEC 17025:  
2005 akkreditiertes Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde auf-  
geführten Prüfverfahren.

Competenza GmbH • Grabbeallee 49 • 13156 Berlin

**HEGNAL Ingenieurbüro**  
**Herr Dipl.-Ing. A. Hegnal**  
**Tempelhofer Damm 1-7 / Turm 5**

**12101 Berlin**

**Prüfbericht**  
**über die Prüfung auf Asbest in Materialproben**  
**gemäß VDI-Richtlinie 3866 (Blatt 5)**

**Bericht Nr.:** BL10914

**Objekt<sup>1</sup>:** Tempelhofer Feld, Gebäude 104, 12049 Berlin

**Probenahmedatum<sup>1</sup>:** 23.02.2017

**Probenahme durch<sup>1</sup>:** HEGNAL Ingenieurbüro: Herrn Rehfeld

**Probeneingang:** 06.03.2017

**Analysendatum:** 08.03.2017

**Auswertung durch:** Competenza GmbH, Berlin: Herrn Danny Sellnow

**Analysenmethode:** Rasterelektronenmikroskopie mit gekoppelter  
energiedispersiver Röntgenmikroanalyse (REM/EDXA)

**Dieser Prüfbericht umfasst: 2 Seiten**

<sup>1</sup>) Angabe des Auftraggebers, nicht Bestandteil der Akkreditierung der Competenza GmbH.

Die genannten Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Der Bericht darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Competenza GmbH teilweise vervielfältigt oder weitergegeben werden.

## Ergebnis der Prüfung:

Competenza-Proben-Nr.:	Probenart:	Probenbezeichnung:	Analysenergebnis:
BL10914.1	MP	P4 / Linoleum-Belag unter Küchenzeile / EG / R. 2	kein Asbest nachweisbar
BL10914.2	MP	P5 / Flanschdichtung zwischen Rippen von Heizkörper / EG / R. 5	kein Asbest nachweisbar

MP: Materialprobe

Berlin, den 08.03.2017

---

Danny Sellnow  
- Laborleiter -



Prüfinstitut  
Chemische Analytik GmbH

PiCA GmbH, Rudower Chaussee 29, 12489 Berlin, Germany

Hegnal Ingenieurbüro

Turm 5

Dipl.-Ing. T. Rehfeld

Tempelhofer Damm 1-7

12101 Berlin

**Deutschland**

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen: 17-H007-0019

Telefon: siehe Prüfleiter unter Analysenbefund

Telefax: +49(0)30/2556600-1

E-Mail: siehe Prüfleiter unter Analysenbefund

Berlin, 16.03.2017

## Prüfbericht 17-H007-0019

Auftraggeber:	siehe Anschrift
Probenart:	Holzprobe
Anlieferungszustand:	
Eingangsdatum:	06.03.2017
Beginn/Ende der Untersuchung:	06.03.2017/16.03.2017
Probenahme:	durch Auftraggeber. Probe wurde überbracht
Probenbezeichnung:	MP14: Holzkonstruktion (Balken, Schalung) Kernbau BV: Tempelhofer Feld, Gebäude 104, 12049 Berlin

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH  
Rudower Chaussee 29 (im IGZ Adlershof), 12489 Berlin, Germany, Internet: [www.pica-berlin.de](http://www.pica-berlin.de)

Seite 1 von 2

Bankverbindung  
Berliner Volksbank

BIC: BEVODEBB  
IBAN: DE71 1009 0000 7153 9090 02

Geschäftsführer  
Dr. Andreas Mattulat  
Gerichtsstand  
Berlin Charlottenburg HRB 89890

**Auftrag/Untersuchungsparameter: Holzschutzmittel in Holz**

Prüfverfahren: LA-GC-003.01

Bemerkung: OCDD nachweisbar

**Analysenbefund**

**Prüfbericht 17-H007-0019**

Probenbezeichnung: MP14: Holzkonstruktion (Balken, Schalung)

Kernbau

Parameter	CAS-Nr.	Gehalt	Einheit	BG
cis/trans Heptachlorepoxyd	1024-57-3/ 28044-83-9	<3	mg/kg	3
Summe Trichlorbenzole	87-61-6/ 120-82-1/ 108-70-3	10	mg/kg	3
Summe Tetrachlorbenzole	634-66-2/ 634-90-2/ 95-94-3	< je 3	mg/kg	3
Pentachlorbenzol	608-93-5	<3	mg/kg	3
<b>Holzschutzmittel/Chlorpestizide I</b>				
Chlorthalonil	1897-45-6	<3	mg/kg	3
Methoxychlor	72-43-5	<1	mg/kg	1
<b>Organochlorinsektizide</b>				
Dieldrin	60-57-1	<1	mg/kg	1
Heptachlor	76-44-8	<1	mg/kg	1
<b>Pyrethroide/Synergisten</b>				
Permethrin	52645-53-1	5,5	mg/kg	3
<b>weitere HSM/Fungizide</b>				
Dichlofluanid	1085-98-9	<3	mg/kg	3
Hexachlorbenzol	118-74-1	<3	mg/kg	3
<b>weitere Insektizide</b>				
Pentachlorphenol	87-86-5	810	mg/kg	1
Lindan	58-89-9	2,1	mg/kg	1
Summe DDT/ DDE/ DDD		< je 1	mg/kg	1
alpha-Endosulfan	959-98-8	<3	mg/kg	3
beta-Endosulfan	33213-65-9	<3	mg/kg	3

BG: Berichtsgrenze der Methode

Die in [ ] angegebenen Messwerte sind halbquantitative Abschätzungen von Konzentrationen unterhalb der Berichtsgrenze.

  
**J.A. Silke Schwarz**  
Prüfleiter  
Staatl. geprüfte Lebensmittelchemikerin

Telefon +49(0)30/255 66 00-77

E-Mail johannes.borchert@pica-berlin.de

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts ist ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums nicht zulässig.

PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH  
Rudower Chaussee 29 (im IGZ Adlershof), 12489 Berlin, Germany, Internet: www.pica-berlin.de

Seite 2 von 2

Bankverbindung  
Berliner Volksbank

BIC: BEVODE33  
IBAN: DE71 1009 0000 7153 9090 02

Geschäftsführer  
Dr. Andreas Mattulat  
Gerichtsstand  
Berlin Charlottenburg HRB 89890

AZBA GmbH Justus-von-Liebig-Str. 4, 12489 Berlin

Sitz der Gesellschaft  
Justus-von-Liebig-Str. 4  
12489 Berlin  
Tel. 030/6392 2125  
Fax 030/ 6392 3267  
e-mail: [info@azba.de](mailto:info@azba.de)  
[www.azba.de](http://www.azba.de)

Seite 1 von 2  
Anlagen: keine  
Berlin, 09.03.2017

# PRÜFBERICHT

Auftrag Nr. 17-02269

Auftraggeber: HEGNAL Ingenieurbüro  
Herr Rehfeld  
Tempelhofer Damm 1-7 Turm 5  
12101 Berlin

Probeneingang: 06.03.2017  
Prüfzeitraum: 06.03.-09.03.2017

Probenart: Dämmstoff  
Probenanzahl: 1

Bauvorhaben: **Tempelhofer Feld, Gebäude 104, 12049 Berlin**  
Probenbezeichnung: **17-02269-001: MP16.2 Mischprobe aus mehreren Styropordämmungen (P1.1, P2.1, P8.1, P10.1, P15.1) vom**

Prüfspezifikation: 1 x Hexabromcyclododecan (HBCD) im Feststoff  
in Anlehnung an E DIN ISO 16703 mittels on-column GC/FID

Probenahme: durch Auftraggeber  
Zusätze zur Prüfspezifikation : keine  
Probenarchivierung: Prüfbericht, Probe verbraucht

Hinweis: Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung des Prüflabors.



Dr. V. Müller  
Prüfverantwortlicher

Geschäftsführer  
Dr. E. Jiron  
Dr. A. Jiron



Durch die DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

Berliner Sparkasse  
Kto.Nr. 152 333 4491  
BLZ 100 500 00

Amtsgericht  
Charlottenburg  
HRB 60844  
St.-Nr. 37/443/20121  
Ust-IdNr. DE 183719502

Seite: 2 von 2

Datum: 09.03.2017

Auftrag: 17-02269

Probenart: Dämmstoff

Bauvorhaben: **Tempelhofer Feld, Gebäude 104, 12049 Berlin**

Probenbezeichnung: **17-02269-001: MP16.2 Mischprobe aus mehreren Styropordämmungen (P1.1, P2.1, P8.1, P10.1, P15.1) vom**

Parameter	Methode	Einheit	BG	Messwert
HBCD Hexabromcyclododecan	in Anlehnung an E DIN ISO 16703	mg/kg	50	4241

Die Probe enthält HBCD. Der Grenzwert nach POP-Verordnung von 1000 mg/kg wird überschritten.