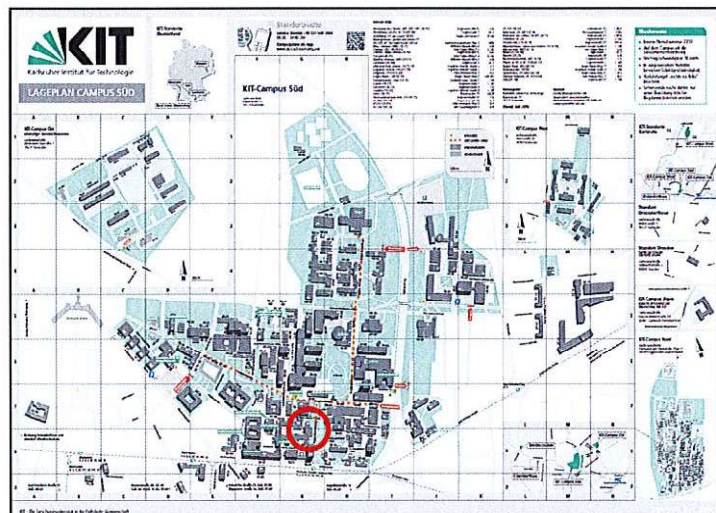


KIT Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Schadstoffuntersuchung
Campus Süd
Gebäude # 10.95



Esslingen, 27.12.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Durchführung der Untersuchung	3
2.1	Vorgehensweise	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Literatur, Regelwerke	4
3.	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	5
3.1	Asbesthaltige Bauteile und Produkte	5
3.2	Polychlorierte Biphenyle, PCB-haltige Bauteile	8
3.3.	PAK haltige Bauteile und Produkte	9
3.4	Künstliche Mineralfasern (KMF)	11
3.5	Schwermetallhaltige Beschichtungen und Stäube	12
3.6	HBCDD (Hexabromcyclododecan) haltige Dämmstoffe	13
4.	Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen	13
5.	Anlagen	14

1. Aufgabenstellung

Das Karlsruher Institut für Technologie, KIT, hat die MCO Planung GmbH im Rahmen des bestehenden Wertkontraktes Nr. 44003231 mit einer Schadstoffuntersuchung im Gebäude # 10.95, Massivbau, Versuchshalle, Baujahr 1943, beauftragt.

Ziel der Untersuchung ist es, festzustellen, inwieweit bei der anstehenden Dach- und Fassaden-/Fenstersanierung mit dem Vorhandensein von Schadstoffbelastungen zu rechnen ist.

2. Durchführung der Untersuchung

2.1 Vorgehensweise

Art und Anzahl der Verdachtsstellen wurden im Rahmen einer Erstbegehung am 04.11.2024 ermittelt und mit dem Auftraggeber abgestimmt (Verdachtskataster, Email vom 06.11.2024).

Die technische Erkundung und Probenahme vor Ort wurde am 19.11.2024 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind wie folgt dokumentiert:

Anlage 1 – Schadstoffkataster

Im Schadstoffkataster sind die Probenahmestellen tabellarisch mit dem Laborergebnis und den Angaben zu Lage und Einbausituation der Probenahmestelle dargestellt.

Anlage 2 – Probenahme- und Fundstellenplan

Auf dem Probenahme- und Fundstellenplan, Grundrisspläne, sind die im Schadstoffkataster aufgeführten Probenahmestellen mit den Ergebnissen, dargestellt.
Zusätzlich sind die relevante Schadstoff-Fundstellen in Ihrer Ausdehnung räumlich verortet dargestellt.

Anlage 3 – Analyseprotokolle Materialproben

In dieser Anlage sind die Analyseprotokolle (Laborberichte) zu den einzelnen Material-Beprobungen mit tabellarischer Zusammenstellung aufgeführt.

Anlage 4 – Bewertungsgrundlagen

In der Anlage 4 sind die Bewertungsgrundlagen für die einzelnen Gebäudeschadstoffe, im Wesentlichen Schadstoffe für die baurechtliche Regelungen bestehen, aufgeführt.

Die Asbestanalytik erfolgte durch die APC GmbH und die Chemie-Analytik durch das Labor AT GmbH und die Dekra GmbH.
MCO wurden durch den Auftraggeber Architektenpläne vom Untersuchungsbereich zur Verfügung gestellt.

2.2 Verwendete Unterlagen

MCO wurden durch den Auftraggeber ältere Bestandspläne, Grundrisse, zur Verfügung gestellt.

2.3 Literatur, Regelwerke

Für die Untersuchung und Bewertung wurde im Wesentlichen auf die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zurückgegriffen:

- LASI - Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (2012): LV 45 Leitlinien zur GefStoffV, Ausgabe 2012, zuletzt geändert und ergänzt September 2018
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung – VwV TB (2010), Ausgabe März 2010, zuletzt geändert und ergänzt im Dezember 2017
- AGS Ausschuss für Gefahrstoffe: Die TRGS 905 "Verzeichnis krebserregender, erbgut-verändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe", Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt in 07/2021
- AGS Ausschuss für Gefahrstoffe: Die TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrenstoffen“, Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt in 04/2023
- AVV — Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis; vom 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 15.07.2006 (BGBl. I S. 1619)
- AltholzV — Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz; vom 15.08.2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt geändert durch Artikel 2a der Verordnung vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298)
- GefStoffV — Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen; vom 26.11.2010; (BGBl. 1 S. 1643), Fassung 02.12.2024 (BGBl. I Nr. 384)
- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): LAGA-Merkblatt M 23— Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle, aktualisierter Stand 29.11.2022, veröffentlicht in 05/2023
- PCBAblfV — Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane; vom 26.06.2000 (BGBl. I S. 932), zuletzt geändert durch Art. 3 der Verordnung vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298)
- PCB-Richtlinie Baden-Württemberg — Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden; RdErl. d. Wirtschaftsministeriums vom 09.03.1995; veröffentlicht im GABL vom 26.04.1995
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie) Fassung Januar 1996; veröffentlicht im GABL vom 04.02.1997)
- „DIBT-Mitteilung 4/2000 der ARGEBAU, Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebern in Gebäuden (PAK-Hinweise)
- PCP-Richtlinie, Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, Fassung 10/1996
- Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden, Diskussionspapier VDI/GVSS, Juni 2015
- Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude und Anlagen, VDI/GVSS Richtlinie 6202, Blatt 1, Oktober 2013
- Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude und Anlagen – Asbest Erkundung und Bewertung, VDI Richtlinie 6202, Blatt 3, Oktober 2019
- Mantelverordnung (EBV, BBodschV, DepV und GewAbfV), Drucksache 494/21 vom 11.06.2021

3. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Bei den nachfolgenden Bewertungen der Schadstofffundstellen erfolgt eine Betrachtung hinsichtlich Nutzerschutz (baurechtliche Regelungen nach LBO-BW und VwV TB) und Arbeitsschutz (arbeitsschutzrechtliche Regelungen, GefStoffV – Gefährdungsbeurteilung), die durch eine ggf. notwendige abfallrechtliche Beurteilung spezifiziert wird.

3.1 Asbesthaltige Bauteile und Produkte

In allen nachfolgend aufgeführten Materialproben von untersuchten asbestverdächtigen Bauteilen / Produkten wurde kein Asbest nachgewiesen. Es handelt sich dabei um:

- Außenwände Hallenbau, Außen-Putz (PSF)
Proben Nr. 0523 (97% Aussagesicherheit)
- EG, 1. OG, Wandflächen Innen im Hallenbau, Putze/Spachtelmassen (PSF)
Proben Nr. 0530, 0531, 0532, 0539, 0540 (97% Aussagesicherheit)
- UG, Werkhalle, Raum -116, Wand-/Deckenfläche, Putze/Spachtelmassen (PSF)
Durchstoßpunkt Entwässerungsleitung, Unterseite Decke über UG
Proben Nr. 0542 (BT D8)
(ACHTUNG: Bereich in Raum -114 ist mit asbesthaltigen PSF belastet)
- Dachfläche, Büro-Trakt, Dachabdichtung, Dampfsperre Unterseite Dachaufbau
Proben Nr. 0526 (BT D2)
- 1. OG, Bürotrakt, Holzbalkendecke über 1. OG, Schilfrohrputz (PSF)
Proben Nr. 0533, 0534, 0535 (97% Aussagesicherheit)
- 1. OG, Freiterrasse, Fußbodenaufbau, untere und obere Lage der Dachabdichtung über Terrassendecke
Proben Nr. 0543, 0545 (BT D1)

Die Angaben zur Aussagesicherheit bei den PSF (Putzen/Spachtelmassen) besagen, dass mit einer Sicherheit von 97% davon ausgegangen werden kann, dass die betroffenen Flächen als „asbestfrei“ eingestuft werden können.

Hinsichtlich Asbest kann festgehalten werden:

- alle Innenwandflächen im Hallenbau, Achse 1 – 9 im EG und 1. OG können als nicht asbesthaltig eingestuft werden
- der Schilfrohrputz, Deckenbekleidung im 1. OG im Büro-Trakt, kann als nicht asbesthaltig eingestuft werden
- alle untersuchten Dachbahnen in der Dachabdichtung, Hallenbau und Büro Trakt können als nicht asbesthaltig eingestuft werden (ACHTUNG: aufgrund anderer Schadstoffbelastungen und der Einbausituation ist der Ausbau jedoch unter Schutzmaßnahmen auszuführen)

In folgenden Bauteilen wurde Asbest nachgewiesen:

Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen an Wänden im 1. OG im Büro-Trakt Proben Nr. 0536, 0537, 0538

Es ist bis auf weiteres davon auszugehen, dass alle Innenwandflächen im 1. OG des Büro-Traktes mit asbesthaltigen Putzen/Spachtelmassen, PSF, belastet sind. Es wurden 3 Stück Mischproben mit insgesamt 15 Einzelproben entnommen.

Auch wenn bei einzelnen Proben, Nr. 0536, kein positiver Asbestbefund nachgewiesen wurde, ist aufgrund der zusammenhängenden Betrachtung aller Wandflächen im Hinblick auf die angesetzte 97% Aussagesicherheit, von einer Asbestbelastung auszugehen.

Festzuhalten ist, dass die Innenwände ein asbestfreies Finish, Farbanstrich, besitzen. Ein Streichen der Oberfläche ist ohne Asbestschutzmaßnahmen möglich, solange der asbesthaltige Untergrund nicht bearbeitet wird. Für diese Tätigkeit bestehen keine Anforderungen nach der TRGS 519 (keine Tätigkeit mit Asbest).

Eine Bewertung asbesthaltiger PSF nach der Asbestrichtlinie ist nicht möglich, da in der Praxis eine Dichtebestimmung, die eine saubere Trennung von über- und unterlagernden Farbschichten, Putzen, Beton, etc. erfordert, nicht realisierbar ist.

Hinweise zum Nutzerschutz

Bei einer Belassung der asbesthaltigen PSF, geht für den Nutzer im derzeitigen Einbauzustand keine unmittelbare Gefährdung infolge von Asbest aus.

Die im normalen Nutzungsbetrieb entstehenden Kontakte mit den ermittelten asbesthaltigen Flächen stellen keine Gefährdung dar. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf liegt nicht vor.

Solange keine kritischen Arbeiten, wie z.B. Bohren, Fräsen, Schleifen, Schlitzen, Abbruch, etc., an den asbestbelasteten Bauteilen ungeschützt ausgeführt werden, die zu einer Zerstörung der Oberflächen führen, kann eine Gefährdung ausgeschlossen werden.

Der Nutzer ist über betriebliche Regelung zum sachgemäßen Umgang mit dem Gebäude zu informieren.

Hinweise zum Arbeitsschutz bei PSF

Sofern Eingriffe an den PSF belasteten Wänden/Decken stattfinden oder Arbeiten ausgeführt werden, die einen abrasiven Charakter besitzen, bzw. zu einem Abtrag / Zerstörung der PSF führen, sind diese unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519, i.d.R. von behördlich zugelassenen Asbestfachfirmen auszuführen.

Für einzelne Tätigkeiten an asbesthaltigen PSF existieren Arbeitsverfahren die als emissionsarme Arbeitsverfahren nach der TRGS 519, Nr. 2.9, eingestuft sind. Es handelt sich hier um standardisierte, behördlich anerkannte Arbeitsverfahren nach der DGUV I 201-012 (ehem. BGI 664).

Diese Arbeiten können von gewerkfremdem Personal / Firmen ohne behördliche Asbestzulassung ausgeführt werden.

Es sind jedoch bestimmte Qualifikationen und Voraussetzungen zu erfüllen, um diese Arbeiten ausführen zu können (vgl. TRGS 519, Anlage 9). Der Einsatz von zugelassenen Industriestaubsaugern, Staubklasse H nach der TRGS 519, Anlage 7.1, ist dabei obligatorisch. Ferner besteht für diese Arbeiten eine Anzeigeverpflichtung bei der Gewerbeaufsicht.

Es handelt sich dabei z.B. um folgende standardisierte Arbeitsverfahren:

- BT 30 Bohren von Bohrlöchern in Wände und Decken mit asbesthaltiger Bekleidung („Bohrverfahren mit Direktabsaugung“)
- BT 43 Entfernen asbesthaltiger Wandbekleidungen (z. B. Putze, Spachtelmassen) von festen mineralischen Untergründen (z. B. Beton) – ASUP-ENVIRO-Fräsverfahren für die Wand- und Randbearbeitung (inkl. Fensterlaibung)
- BT 44 Entfernen asbesthaltiger Deckenbekleidungen (z. B. Putze, Spachtelmassen) von festen mineralischen Untergründen (z. B. Beton) – ASUP-ENVIRO-Fräsverfahren für die Decken- und Randbearbeitung
- BT 50 Kernbohrungen mit 42-125 mm Durchmesser durch Wände mit asbesthaltigen Bekleidungen
- BT 57 Abfräsen asbesthaltiger Wandbekleidungen (PSF) sowie entfernen von Fliesenbelägen

Bei den vorgenannten, behördlich anerkannten Arbeitsverfahren kann davon ausgegangen werden, dass eine Asbestfaserexposition von 10.000 F/m³ unterschritten wird.

Aufgrund der komplexen Anwendung würden wir jedoch beim BT 43, 44, 57 Verfahren die Beauftragung von erfahrenen, behördlich zugelassenen Asbestfachfirmen empfehlen.

Sofern im Zuge der Dachsanierung Eingriffe an den Wandflächen entstehen oder eine Erneuerung der Holzbalkendecke über 1. OG vorgesehen ist, bei der Arbeiten an den Randbereichen der Wände unumgänglich sind, sind Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519 anzuwenden. Der Umfang der Schutzmaßnahmen hängt von der Art der auszuführenden Tätigkeit ab.

Grundsätzlich stellt das Vorhandensein der asbesthaltigen PSF an den Innenwänden ein latentes Asbestrisiko für den Nutzer dar.

Auch wenn baurechtlich kein schadstoffbedingter Handlungsbedarf besteht, sollte aus Vorsorge- und Nachhaltigkeitsgründen geprüft werden, inwieweit eine Beseitigung der asbesthaltigen PSF an den Innenwänden im 1. OG des Bürotrakts im Zuge der Dachsanierung sinnvoll und zweckmäßig ist.

Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen, PSF, im UG, Deckendurchbruch, DD, Entwässerungsleitung (lokale Einzelfundstelle)
Probe Nr. 0529

Es ist bis auf weiteres davon auszugehen, dass im Bereich des Deckendurchbruchs mit belegter Entwässerungsleitung im UG, Unterseite Decke über UG, die Wand- und

Deckenflächen mit asbesthaltigen PSF belastet sind. Es wurde ein Asbestgehalt von bis zu 0.03 % Chrysotil (Weißasbest) nachgewiesen.

Es handelt sich bei der Fundstelle um eine lokale Einzelfundstelle mit vermutlich asbesthaltigen Reparaturspachtel, da auf der gegenüberliegenden Gebäudeseite, im Bereich des DD Achse 10/D-E, kein Asbest nachgewiesen wurde.

Eine Bewertung asbesthaltiger PSF nach der Asbestrichtlinie ist nicht möglich, da in der Praxis eine Dichtebestimmung, die eine saubere Trennung von über- und unterlagernden Farbschichten, Putzen, Beton, etc. erfordert, nicht realisierbar ist.

Die vorgenannten Hinweise zum Nutzerschutz und zum Arbeitsschutz beim Umgang mit asbesthaltigen PSF gelten in gleicher Weise.

Für die anstehende Dachsanierung ist im Falle der Erneuerung der Dachentwässerungsleitungen, im Bereich des DD Achse 1 / D-E, das Freilegen der Entwässerungsleitungen unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519 auszuführen.

Aus Vorsorgegründen empfehlen wir die Arbeiten beiderseits des DD als „Kleinmaßnahme“ nach der TRGS 519, Nr. 14.4 in Verbindung mit den vorgenannten BT Verfahren BT 43, 44, 57 auszuführen.

Asbestzementkanäle, Toschi-Rohre, WC Schacht UG bis DG Proben Nr. V3

Der WC Schacht in der Achse B-11 ist mit „Toschi“-Rohren (Asbestzementkanäle) belegt, die im Dachraum weitergeführt werden.

Es handelt sich hierbei sehr wahrscheinlich um die Entlüftung der WC-Bereiche die über das Dach abgeführt wird. Es handelt sich um ein festgebundenes Asbestprodukt (Dichte > 1.400 kg/m³).

Im derzeitigen Einbauzustand geht von den Toschi-Rohren keine unmittelbare Gefährdung infolge Asbest für den Nutzer aus. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf besteht nicht.

Im Falle einer Erneuerung der WC-Bereiche, bzw. bei Eingriffen in den Schacht, sind entsprechende Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519, Nr. 16.3 (Arbeiten in Innenräumen) anzuwenden. Es ist dabei der gesamte Lüftungsschacht über alle Geschosse freizulegen.

Die Toschi-Rohre sind als Asbestabfall mit AVV-Schlüssel 170605* der Entsorgung zuzuführen.

Im Zuge der geplanten Dachsanierung sind zumindest die horizontal verlaufenden Toschi-Rohre im Dachraum mit den Abluftstutzen auszubauen und zu ersetzen, da hier Eingriffe unvermeidbar sind.

Eine Erneuerung des gesamten Abluftstrangs im WC Bereich über alle Geschosse wäre zu prüfen. Diese Erneuerung ist jedoch mit größeren Eingriffen in allen WC Bereichen verbunden, da ein Freilegen des gesamten Schachtes notwendig wäre.

3.2 Polychlorierte Biphenyle, PCB-haltige Bauteile

Nach der PCB AbfallV gelten Produkte und Bauteile mit einem PCB-Gehalt größer 50 mg/kg als PCB-haltig. Bei PCB-Feststoffgehalten kleiner < 1.000 mg/kg kann ein

Einfluss auf die Raumluft i.d.R. ausgeschlossen werden, solange es sich nicht um flächige Einbausituationen handelt.

Ergebnisse von Materialproben geben Aufschluss zu möglichen Einflüssen von PCB-haltigen Bauteilen / Produkten auf die Raumluft, können jedoch nicht für die Beurteilung eines möglichen Handlungsbedarfs herangezogen werden.

Aus baurechtlicher Sicht besteht ein akuter Handlungsbedarf bei LAGA PCB-Konzentrationen in der Raumluft ab 3.000 ng/m³, bzw. bei PCB 118 Konzentrationen in der Raumluft oberhalb von 10 ng/m³.

Es wurden keine offensichtlichen PCB Quellen in den Untersuchungsbereichen angetroffen.

Vorhandene Kleinkondensatoren in alten Leuchten wurden nicht untersucht, da diese Produkte seit 1989 nicht mehr verwendet werden dürfen und eine gesetzliche Beseitigungs-/ Austauschverpflichtung bis spätestens zum 31.12.2010 bestand.

Hinsichtlich PCB ist das Gebäude, auch aufgrund des Baujahrs, als unkritisch einzustufen. Ein Handlungsbedarf infolge PCB kann ausgeschlossen werden.

3.3. PAK haltige Bauteile und Produkte

Bewertungsgrundlagen

Nach der GefStoffV bestehen für Erzeugnisse mit Gehalten der PAK-Leitsubstanz Benzo(a)pyren (BaP) > 50 mg/kg Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen. BaP ist nach Anhang VI der CLP Verordnung als krebserzeugend, Kategorie 1B, keimzellmutagen, Kategorie 1B und reproduktionstoxisch, Kategorie 1B, eingestuft.

Aus abfallrechtlicher Sicht besteht bei EPA-PAK-Konzentrationen > 25 mg/kg Handlungsbedarf bei der Entsorgung von Abbruchmaterialien. Ab 200 mg/kg sind die Abbruchmaterialien als gefährlicher Abfall einzustufen.

Produkte mit PAK-Gehalte unterhalb < 200 mg/kg sind i.d.R. als herstellungsbedingte, technische PAK-Verunreinigung zu beurteilen.

Der Umgang mit diesen Produkten erfordert keine besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen, solange diese nicht zusätzlich asbestbelastet sind oder BaP-Gehalte (Benzo-a-Pyren) > 50 mg/kg aufweisen.

Für Innenraumluftbelastungen wurden durch die AdHoc Gruppe der Innenraumluftkommission IRK des UBA bisher Richtwerte RW I und RW II für Naphthalin und Naphthalinähnliche Verbindungen festgelegt.

Bei Einhaltung des RW I Wertes kann derzeit davon ausgegangen werden, dass bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Bei Erreichen und Überschreiten des RW II Wertes besteht i.d.R. ein unverzüglicher Handlungsbedarf, da unmittelbare Gefährdungen nicht ausgeschlossen werden können.

Bei Konzentrationen zwischen RW I und RW II Wert besteht aus Vorsorgegründen ein Handlungsbedarf für die Veranlassung expositions-mindernder Maßnahmen.

Im Einzelnen:

Naphthalin, Naphthalinähnliche

RW I Wert = 10 µg/m³ (Vorsorgewert), RW II Wert = 30 µg/m³ (Gefahrenwert)

(für Bi- und trizyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sind die RW-Werte als vorläufig einzustufen.

Benzo-a-Pyren, BaP (Leitsubstanz PAK)

Es liegt zurzeit kein repräsentativer Referenzwert für Innenraumluftkonzentrationen vor.

Der AIR diskutiert zurzeit die Ableitung eines vorläufigen Leitwertes unter Berücksichtigung der Außenluftkonzentration. (Quelle: Protokoll AIR vom 18.01.2017)

Das UBA benennt für Außenluftkonzentrationen einen BaP Wert von 1 ng/m³ (Quelle: UBA, Januar 2016 – PAK Umweltschädlich! Giftig! Unvermeidbar?)

Aus den „WHO Guidelines for Europe 2000“ ist als ERB (Expositions-Risiko-Beziehung) ableitbar:

Akzeptanzrisiko 4 : 10.000 bei 4,8 ng/m³ BaP Konzentration

Akzeptanzrisiko 4 : 100.000 bei 0,5 ng/m³ BaP Konzentration

Toleranzrisiko 4 : 1.000 bei 48 ng/m³ BaP Konzentration

(Quelle: KomNet Dialog 8452)

Arbeitsschutzrechtlich, TRGS 910, gilt in Deutschland zur Zeit folgendes:

Akzeptanzkonzentration BaP 70 ng/m³ (niedriges hinnehmbares Risiko)

Toleranzkonzentration BaP 700 ng/m³ (hohes, nicht hinnehmbares Risiko)

Die TRGS 910 weist jedoch auf eine Erhöhung der stoffübergreifenden Risikogrenzen ab spätestens ab 2018 von 4 : 10.000 auf 4 : 100.000 hin. Mit dieser Verschärfung würde sich ein neuer Zielwert BaP für eine Akzeptanzkonzentration in Höhe von 7 ng/m³ ergeben. Mit einer verbindlichen Einführung eines praxisorientierten Zielwertes ist nach Aussage des AGS – Ausschuss für Gefahrstoffe Ende 2020, spätestens mit Einführung der neuen TRGS 910, zu rechnen. Solange gilt die Akzeptanzkonzentration von 70 ng/m³.

Naphthalin ist ein potenziell flüchtiger, bityklischer Kohlenwasserstoff, der in der Innenraumluft zu erhöhten Konzentrationen führen kann. Aufgrund seiner niedrigen Geruchsschwelle ab ca. 7,5 µg/m³ kann Naphthalin mit einem Geruch nach Mottenkugeln wahrgenommen werden. Zurzeit ist jedoch nicht bekannt, inwieweit der charakteristische Geruch auch durch Methylnaphthaline verursacht wird.

BaP ist den schwerflüchtigen, eher staubgebundenen PAK zuzuordnen.

PAK haltige Verunreinigungen

Proben Nr. 0527, 0544, 0546

Alle untersuchten Dachbahnen weisen lediglich PAK haltige Verunreinigungen, mit BaP Gehalten von << 50 mg/kg auf, die keine besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen infolge PAK erfordern. Es handelt sich hier vermutlich um jüngere Dachabdichtungsbahnen auf Bitumenbasis, die nach 1970 eingebaut wurden.

Es wurde Belastungen von maximal:

- Summe EPA PAK = 150 mg/kg

- Summe BaP = 5,4 mg/kg

nachgewiesen.

In folgenden Bauteilen wurden relevante PAK Belastungen nachgewiesen:

PAK haltige Beschichtung der Stahldachträger im Büro-Trakt, Achse 9-14
Probe Nr. 0524

Die Stahldachträger im Bürotrakt besitzen eine PAK haltige Beschichtung, vermutlich Korrosionsschutzanstrich auf Teerbasis.

Es wurden PAK Gehalte in der Beschichtung wie folgt nachgewiesen.

- Summe EPA PAK = 36.000 mg/kg
- Summe BaP = 2.000 mg/kg

Eine abschließende Beurteilung der Gefährdungssituation infolge PAK und ein grundsätzlicher schadstoffbedingter baurechtlicher Sanierungsbedarf kann nur über zusätzliche PAK Raumluftmessungen festgestellt werden.

Bei der anstehenden Dachsanierung sind Arbeiten und Eingriffe an den belasteten Stahldachträgern unvermeidbar. Diese Tätigkeiten sind unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 551, Nr. 5.2.5 ff auszuführen.

Der Umfang der Schutzmaßnahmen hängt von der Art der auszuführenden Tätigkeit ab. Beim Ausbau der alten Dachabdichtung und Einbau der neuen Dachabdichtung ist aufgrund des PAK Kontaktes (Hautresorption) und möglicher Freisetzung von PAK haltigen Stäuben ein Arbeiten unter PSA mit begleitenden Absaugen unumgänglich. Im Falle einer Erneuerung des Korrosionsschutzes an den Stahlträgern, ist eine aufwendige und umfangreiche PAK Sanierung nach der TRGS 551, Nr. 5.2.5 erforderlich, die auch bei einer linienförmigen Bearbeitung der Auflagerflansche der Stahlträger umzusetzen ist.

Für die anstehende Dachsanierung ist der Umgang mit den PAK belasteten Stahlträgern im Zuge der Planung in Abhängigkeit der vorgesehenen Korrosionsschutzmaßnahmen zu klären. Dieser Sachverhalt gilt grundsätzlich für die gesamte Tragkonstruktion, auch für die Blei-belasteten Stahldachträger im Hallenbau.

Aus Vorsorgegründen und um Hinblick auf eine abschließende Beurteilung der Gefährdungssituation empfehlen wird die Durchführung von zusätzlichen PAK Raumluftmessungen im Hallenbau und im Dachraum und 1. OG im Büro-Trakt.

3.4 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Die vorhandenen KMF-Verwendungen wurden im Einzelfall nicht analytisch untersucht. Die Einstufung und Zuordnung von KMF-Produkten aus alter, eingestufte Mineralwolle erfolgt in Fachkreisen i.d.R. über das Alter, bzw. den Einbauzeitraum. Die KI-Wert Bestimmung (KI = Kanzerogenität-Index) von KMF-Produkten nach der TRGS 905 für WHO-Fasern führt in der Praxis häufig zu abweichenden Ergebnissen.

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei den noch im Gebäudekomplex vorhandenen KMF-Verwendungen, mit Ausnahme neu sanierter Bereiche um eingestufte KMF-Produkte aus „alter Mineralwolle“ handelt, die vor 06/2000 eingebaut wurden.

Ab dem 01.06.2000 dürfen nur noch freigezeichnete KMF-Produkte verwendet und eingebaut werden.

Bei den nachfolgend aufgeführten KMF-Verwendungen, ist von einem Produkt aus alter, eingestuft Mineralwolle auszugehen:

- Dämmstoffe aus alter Mineralwolle, vollflächig im Dachaufbau des Hallenbaus und des Bürotraktes, Nr. V1, V2
- KMF-Stopfmassen aus alter Mineralwolle in Wand- und Deckendurchbrüchen mit Belegung, Proben Nr. ohne

Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf bzw. eine Sanierungsverpflichtung für vorgenannte KMF-Verwendungen aus „alter Mineralwolle“ besteht nicht.

Im derzeitigen Einbauzustand geht von den KMF-Verwendungen keine unmittelbare Gefährdung für den Nutzer aus.

Dieser Sachverhalt ändert sich jedoch, wenn ungeschützt Arbeiten an diesen Produkten ausgeführt werden.

Beim Umgang und Kontakt mit KMF-Verwendungen kann das Auftreten von Hautirritationen und die Reizung der Augen nicht ausgeschlossen werden, auch wenn diese Symptome nicht zwingend auf lungengängige Fasern zurückzuführen sind.

Im Zuge der anstehenden Dachsanierung ist die Dachdämmung unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 521 auszubauen und zu entsorgen. Da ein Umgang mit der KMF Dämmung auch beim Ausbau der Trapezbleche nicht ausgeschlossen werden kann, empfehlen wir den Ausbau der kompletten Dachabdichtung als KMF Sanierung nach der TRGS 521 auszuführen.

Die Dämmstoffe sind als KMF Abfall unter AVV 170603* der Entsorgung zuzuführen.

3.5 Schwermetallhaltige Beschichtungen und Stäube

Im Gebäude sind Bauteile mit schwermetallhaltigen Beschichtungen in hoher Konzentration vorhanden, die bei abrasiven Eingriffen aufwendige Schutzmaßnahmen nach der TRGS 505 (Blei, > 300 mg/kg) (TRGS 561 bei Chrom-Gehalt > 1.000 mg/kg) erfordern:

Es handelt sich dabei um:

- Beschichtung der Stahldachträger im Hallen-Bau
Proben Nr. 0528, 0525
Es wurden Blei-Gehalte von 160.000 mg/kg (Chrom-Gehalte von 880 mg/kg) nachgewiesen.
- Beschichtung von Fallrohren (Entwässerungsleitungen)
Probe Nr. 9541
Es wurden Blei-Gehalte von 970 mg/kg nachgewiesen.

Von den im Gebäude vorhandenen Bauteilen und Produkten mit schwermetallhaltigen Beschichtungen (Blei, Chrom, etc.) geht im derzeitigen Einbauzustand keine Gefährdung aus. Es besteht kein baurechtlicher Sanierungsbedarf.

Dieser Sachverhalt ändert sich jedoch, wenn ungeschützt Ausbesserungsarbeiten an den Oberflächen dieser Bauteile ausgeführt oder diese entschichtet werden.

Ungeschützte, thermische Trennverfahren sowie Schleifverfahren und hohe Staubeentwicklungen sind bei solchen Arbeiten zu vermeiden.

Die bleibelasteten Fallrohre und ggf. andere beschichtete Stahl- / Metallkonstruktionen sind als Metallschrott unter AVV 170409* der Entsorgung zuzuführen.

Im Zuge der Dachsanierung sollten die bleibelasteten Entwässerungsleitungen vollständig am Stück ausgebaut werden, so dass notwendige Arbeitsschutzmaßnahmen nach der TRGS 505 vermieden werden können.

Der Umgang mit den Blei-belasteten Stahldachträgern hängt von der vorgesehenen Korrosionsschutzmaßnahme ab. Im Falle einer Erneuerung des Korrosionsschutzes ist eine umfangreiche, aufwendige Entschichtung unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 505 unumgänglich.

3.6 HBCDD (Hexabromcyclododecan) haltige Dämmstoffe

Dämmstoffe mit einem HBCDD Gehalt > 1.000 mg/kg unterliegen als nicht gefährlicher, jedoch nachweispflichtiger Abfall der POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung Baden-Württemberg und sind grundsätzlich als Monocharge zu separieren und unter dem AVV Schlüssel 170604 der Verbrennung zuzuführen.

HBCD haltige Dämmstoffe besitzen eine abfallrechtliche Relevanz. Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen beim Ausbau sind aktuell nicht zu beachten. Aufgrund der geringen Dichte sollte beim Ausbau jedoch eine unkontrollierte Vertragung von Bruchstücken vermieden werden.

Es wurden keine HBCDD haltigen Dämmstoff angetroffen.

Die PIR Dämmung, Probe Nr. 0547, in der Abdichtung auf der Freiterrasse ist HBCDD unbelastet.

4. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Im Zuge der Untersuchung wurden typische Gebäudeschadstoffe wie Asbest, PAK, KMF und Schwermetallhaltige Beschichtungen identifiziert.

Es handelt sich bei angetroffenen Fundstellen um folgende Produkte / Bauteile:

1. Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen an allen Innenwänden im Bürotrakt im 1. OG
2. Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen an Wand- und Deckenflächen im Bereich eines DD mit Belegung Entwässerungsleitung (lokale Einzelfundstelle)
3. Asbesthaltige „Toschi-Rohre“ im Entlüftungsschacht in den WC Bereichen UG bis DG und im Dachraum
4. PAK- und Blei-haltige Beschichtungen an Stahldachträgern
5. KMF Verwendungen aus alter Mineralwolle als Dämmstoff in Dachabdichtung Hallenbau und Bürotrakt

Sofern die PAK haltigen Beschichtungen an den Stahldachträgern verbleiben oder nur punktuell erneuert werden sollen, empfehlen wir eine abschließende Bewertung der PAK Gefährdungssituation, insbesondere im Dachraum und 1. OG im Büro Trakt, PAK Raumluftmessungen durchzuführen.

Für die geplante Dachsanierung ist aus Arbeitsschutzgründen eine Schadstoffsanierung zu veranlassen.

Der Umfang der umzusetzenden Schutzmaßnahmen hängt von den Anforderungen und vorgesehenen Eingriffen hinsichtlich des Brand-, Korrosionsschutzes an den Blei- und PAK-belasteten Stahldachträgern ab.

Die Schadstoffsanierungsplanung ist auf übergreifende, bauphysikalische Maßnahmen wie z.B. Einrüstung des Hallenbaus mit Abschottungsebene, Schutzmaßnahmen gegen Wassereintrag während des Ausbaus der Dachabdichtung, etc., abzustimmen, um Synergieeffekte zu nutzen.

5. Anlagen

Anlage 1	Schadstoffkataster
Anlage 2	Planunterlagen
Anlage 3	Materialproben Ergebnisse Laboranalysen, Zusammenstellungen
Anlage 4	Bewertungsgrundlagen

Schadstoffkataster

Probe	Misch- probe	Datum	Bild	Ebene	Probenahme		Untersuchung auf/ Schadstoffverdacht	Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ	Nr.		Ort (Raum/ Bauteil,...)	Art, Produkt / RLM	Schadstoffangabe		
0523	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	Terrasse 113, Wände, Außenputz	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0524		19.11.2024		Dach	Stahldachträger	Beschichtung	PAK	Σ PAK (16 EPA) 36000 mg/kg Benzo(a)pyren 2000 mg/kg	
0525		19.11.2024		Dach	Stahldachträger	Beschichtung	Blei, Chrom	Blei 200 mg/kg Chrom 39 mg/kg	
0526		19.11.2024		Dach	Dach über Dachboden, Bürotrakt, von innen, BT D2	Dachabdichtung, Dampfsperre	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	
0527		19.11.2024		Dach	Dach über Dachboden, Bürotrakt, von innen, BT D2	Dachabdichtung, Dampfsperre	PAK	Σ PAK (16 EPA) 150 mg/kg Benzo(a)pyren 5,4 mg/kg	
0528		19.11.2024		Dach	Decke über R. 111 Büro, Stahlträger	Beschichtung	Blei, Chrom	Blei 160000 mg/kg Chrom 880 mg/kg	

Schadstoffkataster

Probe	Misch- probe	Datum	Bild	Ebene	Probenahme		Untersuchung auf/ Schadstoffverdacht	Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ	Nr.		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM	Schadstoffangabe		
0529	MP (5 EZP)	19.11.2024		UG	R. -114 Labor , Decke und Wand	Putz / Spachtelmasse	Asbest	Chrysotil <0.03%	erweiterte Untersuchungsmethode
0530	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 110 Galerie , Wände	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0531	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 110, 005.3 Treppe zur Galerie, R. 005.2 Lager, Wände	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0532	MP (5 EZP)	19.11.2024		EG	R. 005.1 Laborhalle, Wände	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode, KMF Ø > 3 µm
0533	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 101 Aufenthalt/Büro, R. 102 Büro, R. 115 Flur, Decken	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode, KMF Ø > 3 µm
0534	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 116 Flur, R. 115 Flur, R. 117 Flur, Decken	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode

Schadstoffkataster

Probe	Misch-probe	Datum	Bild	Ebene	Probenahme		Untersuchung auf/ Schadstoffverdacht	Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ	Nr.		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM	Schadstoffangabe		
0535	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 118 WC Herren, R.115 Flur, R. 104 Büro, R. 105 Büro, Decken	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0536	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 101 Aufenthalt/Büro, R. 102 Büro, R. 115 Flur, Wände	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0537	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 106 Büro, R. 107 Werkhallen, R. 108 Geräteraum, R. 109 Elektrotechnik, R. 116 Flur, Wände	Putz / Spachtelmasse	Asbest	Chrysotil <0.03%	erweiterte Untersuchungsmethode
0538	MP (5 EZP)	19.11.2024		1.OG	R. 104 Büro, R. 105 Büro, R. 117 Büro, Wände	Putz / Spachtelmasse	Asbest	Chrysotil 0.03%-0.3	erweiterte Untersuchungsmethode
0539	MP (5 EZP)	19.11.2024		EG	Flur vor R. 005.4, Wand und Decke	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0540	MP (5 EZP)	19.11.2024		EG	Flur vor R. 005.4, Wand und Decke	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode

Schadstoffkataster

Probe	Misch-probe	Datum	Bild	Ebene	Probenahme		Untersuchung auf/ Schadstoffverdacht	Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ	Nr.		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM	Schadstoffangabe		
0541		19.11.2024		EG	Flur vor R. 005.4, Fallrohr	Beschichtung	Blei, Chrom	Blei 970mg/kg Chrom 73 mg/kg	
0542	MP (5 EZP)	19.11.2024		UG	R. -116 Werkhallen, Wand und Decke	Putz / Spachtelmasse	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0543		19.11.2024		1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn untere Lage, BT D1	Dachabdichtung	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	KMF - Matte Ø > 3 µm
0544		19.11.2024		1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn untere Lage, BT D1	Dachabdichtung	PAK	Σ PAK (16 EPA) 120 mg/kg Benzo(a)pyren 4,2 mg/kg	
0545		19.11.2024		1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn obere Lage mehrlagig beschiefert, BT D1	Dachabdichtung	Asbest	kein Asbest nachgewiesen	KMF - Matte Ø > 3 µm
0546		19.11.2024		1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn obere Lage mehrlagig beschiefert, BT D1	Dachabdichtung	PAK	Σ PAK (16 EPA) 30 mg/kg Benzo(a)pyren 2,6 mg/kg	

Schadstoffkataster

Probe	Misch- probe	Datum	Bild	Ebene	Probenahme		Untersuchung auf/ Schadstoffverdacht	Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
					Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM			
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ	Nr.				Schadstoffangabe		
0547		19.11.2024		1.OG	R. 113 Terrasse, PIR-Dämmung, BT D1	Dämmung	HBCDD	HBCDD < 20 mg/kg	
V1		19.11.2024		Dach	Dach über R. 101, BT D2	Dämmung		KMF	visuelle Bewertung
V2		19.11.2024		Dach	Dach über R. 111, BT D3	Dämmung		KMF	visuelle Bewertung
V3		19.11.2024		Dach	Lüftungskanal	Faserzementrohr		Asbestzement	visuelle Bewertung

Zusammenstellung Materialproben Asbest							
Probe	Misch- probe	Datum	Ebene	Probenahme		Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM		
0523	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	Terrasse 113, Wände, Außenputz	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0526		19.11.2024	Dach	Dach über Dachboden, Bürotrakt, von innen, BT D2	Dachabdichtung, Dampfsperre	kein Asbest nachgewiesen	
0529	MP (5 EZP)	19.11.2024	UG	R. -114 Labor , Decke und Wand	Putz / Spachtelmasse	Chrysotil <0.03%	erweiterte Untersuchungsmethode
0530	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 110 Galerie , Wände	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0531	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 110, 005.3 Treppe zur Galerie, R. 005.2 Lager, Wände	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0532	MP (5 EZP)	19.11.2024	EG	R. 005.1 Laborhalle, Wände	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode, KMF Ø > 3 µm
0533	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 101 Aufenthalt/Büro, R. 102 Büro, R. 115 Flur, Decken	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode, KMF Ø > 3 µm
0534	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 116 Flur, R. 115 Flur, R. 117 Flur, Decken	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0535	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 118 WC Herren, R.115 Flur, R. 104 Büro, R. 105 Büro, Decken	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0536	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 101 Aufenthalt/Büro, R. 102 Büro, R. 115 Flur, Wände	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode

0537	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 106 Büro, R. 107 Werkhallen, R. 108 Geräteraum, R. 109 Elektrotechnik, R. 116 Flur, Wände	Putz / Spachtelmasse	Chrysotil <0.03%	erweiterte Untersuchungsmethode
0538	MP (5 EZP)	19.11.2024	1.OG	R. 104 Büro, R. 105 Büro, R. 117 Büro, Wände	Putz / Spachtelmasse	Chrysotil 0.03%-0.3	erweiterte Untersuchungsmethode
0539	MP (5 EZP)	19.11.2024	EG	Flur vor R. 005.4, Wand und Decke	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0540	MP (5 EZP)	19.11.2024	EG	Flur vor R. 005.4, Wand und Decke	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0542	MP (5 EZP)	19.11.2024	UG	R. -116 Werkhallen, Wand und Decke	Putz / Spachtelmasse	kein Asbest nachgewiesen	erweiterte Untersuchungsmethode
0543		19.11.2024	1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn untere Lage, BT B1	Dachabdichtung	kein Asbest nachgewiesen	KMF - Matte Ø > 3 µm
0545		19.11.2024	1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn obere Lage mehrlagig beschiefert, BT B1	Dachabdichtung	kein Asbest nachgewiesen	KMF - Matte Ø > 3 µm
V3		19.11.2024	Dach	Lüftungskanal	Faserzementrohr	Asbestzement	visuelle Bewertung

Prüfbericht Nr.:

Materialprobenanalyse VDI 3866 Bl.5 Anhang B:2017

Projekt:

22887, KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

Seitenzahl: 8 Seiten

Anzahl Proben: 17

Anlagen: 3 Seiten

Eschborn, den 29.11.2024

Bei den untersuchten Proben handelt es sich um Probenmaterial des Auftraggebers.

Die Analyseergebnisse beziehen sich nur auf die analysierten Proben.



REM-Auswertung von nach VDI 3866 Bl.5 Anhang B:2017

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

APCLABNR	Proben- entnahme	Probenahmeort (falls bekannt)	Beschreibung der Probe / Messpunkte	Chrysotil	Antho- phyllit	Amosit	Kroky- dolith	Asbestgehalt Gesamt	Bemerkungen
68622	19.11.2024	1.OG, Terrasse 113, Wände Außenputz	523, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68623		Dach, Dach über Dachboden, Bürotrakt, von innen, BT D2	526, Dachabdichtung, Dampfsperre	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68624	19.11.2024	UG, R.-114 Labor , Decke und Wand	529, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	+	n.n.	n.n.	n.n.	<0.03%	_E1
68625	19.11.2024	1.OG, R. 110 Galerie , Wände	530, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68626	19.11.2024	1.OG, R. 110, 005.3 Treppe zur Galerie, R. 005.2 Lager, Wände	531, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68627	19.11.2024	EG, R. 005.1 Laborhalle, Wände	532, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E , KMF Ø > 3 µm
68628	19.11.2024	1.OG, R. 101 Aufenthalt/Büro, R. 102 Büro, R. 115 Flur, Decken	533, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E , KMF Ø > 3 µm

Hinweis:

Prozentangabe als Massengehalt
Asbesthaltige Proben sind fett gedruckt
Nachweisgrenze ca. 0,001 %

Legende / Bemerkungen:

- + = nachgewiesen
- _E = Asbest nicht nachgewiesen
- _E1 = Asbest in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen (< 0,03%)
- _E2 = Asbest in niedriger Konzentration nachgewiesen (0,03% bis 0,3%)
- _E3 = Asbestkonzentration > 0,3% bis 5%
- Cs = Schätzwert für den Asbestanteil in der Probe in % (Massenanteil)
- n.n. = Asbest der angegebenen Art nicht nachgewiesen, OF = organische Fasern, KMF = künstliche Mineralfasern

REM-Auswertung von nach VDI 3866 Bl.5 Anhang B:2017

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

APCLABNR	Proben- entnahme	Probenahmeort (falls bekannt)	Beschreibung der Probe / Messpunkte	Chrysotil	Antho- phyllit	Amosit	Kroky- dolith	Asbestgehalt Gesamt	Bemerkungen
68629	19.11.2024	1.OG, R. 116 Flur, R. 115 Flur, R. 117 Flur, Decken	534, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68630	19.11.2024	1.OG, R. 118 WC Herren, R.115 Flur, R. 104 Büro, R. 105 Büro, Decken	535, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68631	19.11.2024	1.OG, R. 101 Aufenthalt/Büro, R. 102 Büro, R. 115 Flur, Wände	536, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68632	19.11.2024	1.OG, R. 106 Büro, R. 107 Werkhallen, R. 108Geräteraum, R. 109 Elektrotechnik, R. 116 Flur, Wände	537, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	+	n.n.	n.n.	n.n.	<0.03%	_E1
68633	19.11.2024	1.OG, R. 104 Büro, R. 105 Büro, R. 117 Büro, Wände	538, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	+	n.n.	n.n.	n.n.	0.03%-0.3%	_E2
68634	19.11.2024	EG, Flur vor R. 005.4, Wand und Decke	539, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E

Hinweis:

Prozentangabe als Massengehalt
Asbesthaltige Proben sind fett gedruckt
Nachweisgrenze ca. 0,001 %

Legende / Bemerkungen:

+ = nachgewiesen
_E = Asbest nicht nachgewiesen
_E1 = Asbest in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen (< 0,03%)
_E2 = Asbest in niedriger Konzentration nachgewiesen (0,03% bis 0,3%)
_E3 = Asbestkonzentration > 0,3% bis 5%
Cs = Schätzwert für den Asbestanteil in der Probe in % (Massenanteil)
n.n. = Asbest der angegebenen Art nicht nachgewiesen, OF = organische Fasern, KMF = künstliche Mineralfasern

REM-Auswertung von nach VDI 3866 Bl.5 Anhang B:2017

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

APCLABNR	Proben- entnahme	Probenahmeort (falls bekannt)	Beschreibung der Probe / Messpunkte	Chrysotil	Antho- phyllit	Amosit	Kroky- dolith	Asbestgehalt Gesamt	Bemerkungen
68635	19.11.2024	EG, Flur vor R. 005.4, Wand und Decke	540, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68636	19.11.2024	UG, R. -116 Werkhallen, Wand und Decke	542, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E
68637	19.11.2024	1.OG, R. 113 Terrasse, Dachbahn untere Lage, BT B1	543, Dachabdichtung	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E, KMF - Matte Ø > 3 µm
68638	19.11.2024	1.OG, R. 113 Terrasse, Dachbahn obere Lage mehrtragig beschiefert, BT B1	545, Dachabdichtung	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	Kein Asbest	_E, KMF - Matte Ø > 3 µm

Kommentare:

Bei KMF Ø > 3 µm enthalten die Proben künstliche Mineralfasern aus nicht alveolengängigen Fasern (Durchmesser > 3 µm). Es handelt sich nicht um eine Verwendung im Sinne des Anhang II Nummer 5 der GefStoffV und die künstlichen Mineralfasern sind daher in Verbindung mit Anhang I Nr. 2 der GefStoffV nicht als Gefahrstoffe einzustufen.

Hinweis:

Prozentangabe als Massengehalt
Asbesthaltige Proben sind fett gedruckt
Nachweisgrenze ca. 0,001 %

Legende / Bemerkungen:

- + = nachgewiesen
- _E = Asbest nicht nachgewiesen
- _E1 = Asbest in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen (< 0,03%)
- _E2 = Asbest in niedriger Konzentration nachgewiesen (0,03% bis 0,3%)
- _E3 = Asbestkonzentration > 0,3% bis 5%
- Cs = Schätzwert für den Asbestanteil in der Probe in % (Massenanteil)
- n.n. = Asbest der angegebenen Art nicht nachgewiesen, OF = organische Fasern, KMF = künstliche Mineralfasern

REM-Auswertung von nach VDI 3866 Bl.5 Anhang B:2017

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

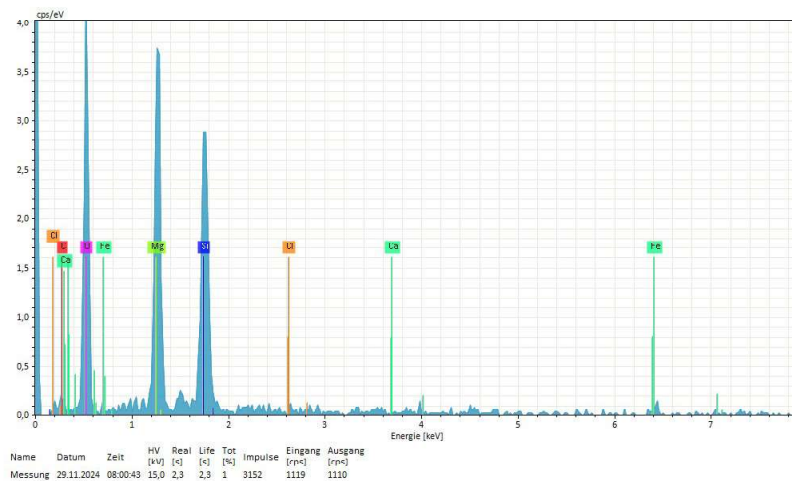
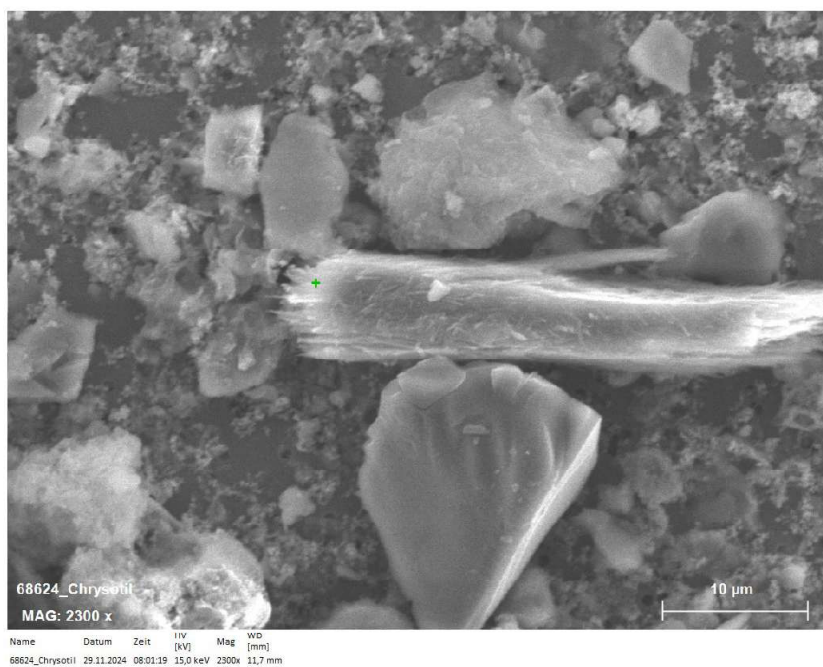
Bei den untersuchten Proben handelt es sich um Probenmaterial des Auftraggebers.

Die Analyseergebnisse beziehen sich nur auf die analysierten Proben.

Anlagen von

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

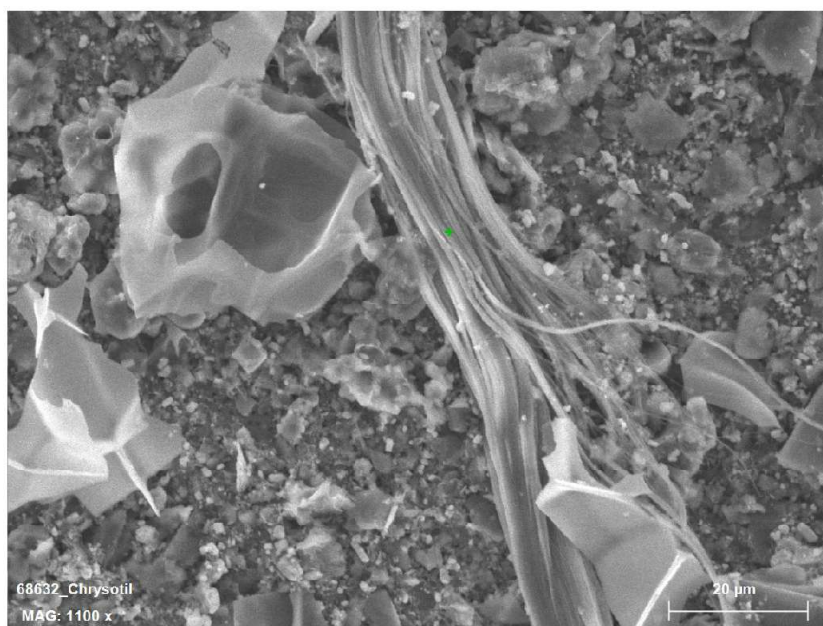
REM-Bild und Spektrum der Probe 68624 vom Messpunkt 529, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse



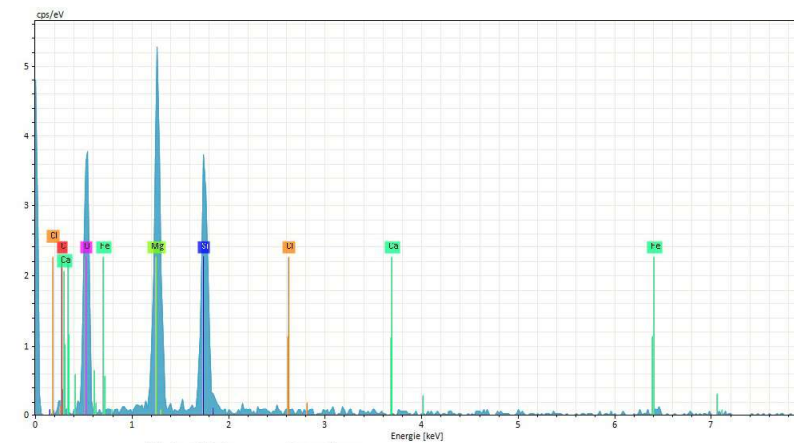
Anlagen von

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

REM-Bild und Spektrum der Probe 68632 vom Messpunkt 537, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse



Name	Datum	Zeit	HV [kV]	Mag	WD [mm]
68632_Chrysotil	29.11.2024	12:06:17	15,0 keV	1100x	12,0 mm

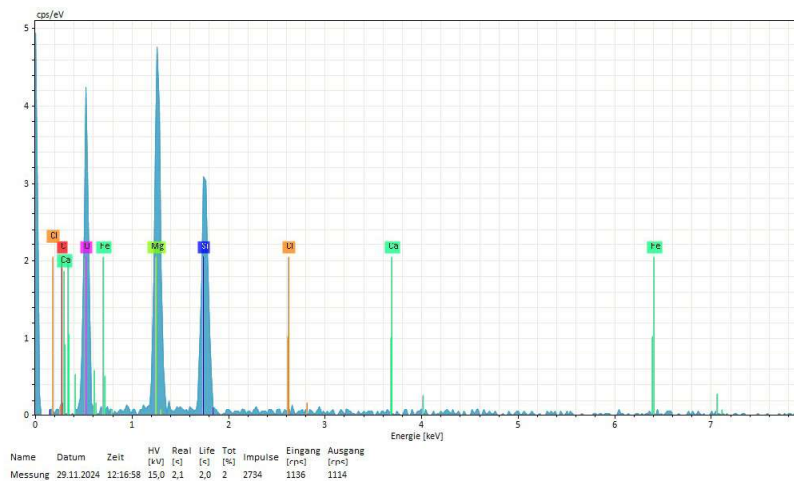
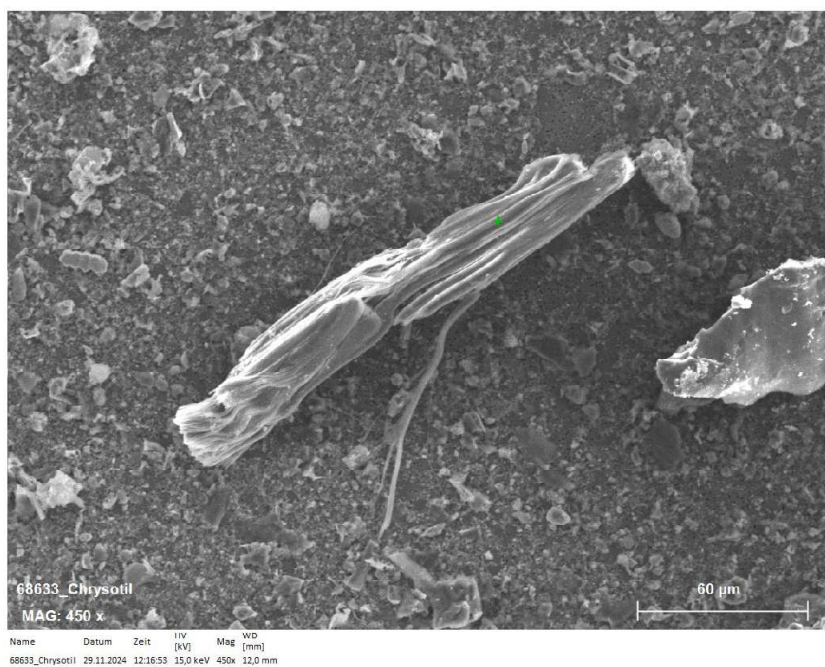


Name	Datum	Zeit	HV [kV]	Real [s]	Life [%]	Tot [s]	Impulse [rps]	Eingang [rps]	Ausgang [rps]
Messung	29.11.2024	12:06:21	15,0	1,9	1,9	0	2775	1282	1279

Anlagen von

KIT Campus Süd, Gebäude # 10.95

REM-Bild und Spektrum der Probe 68633 vom Messpunkt 538, MP (5 EZP), Putz / Spachtelmasse



Zusammenstellung Materialproben PAK							
Probe	Misch- probe	Datum	Ebene	Probenahme		Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM		
0524		19.11.2024	Dach	Stahldachträger	Beschichtung	Σ PAK (16 EPA) 36000 mg/kg Benzo(a)pyren 2000 mg/kg	
0527		19.11.2024	Dach	Dach über Dachboden, Bürotrakt, von innen, BT D2	Dachabdichtung, Dampfsperre	Σ PAK (16 EPA) 150 mg/kg Benzo(a)pyren 5,4 mg/kg	
0544		19.11.2024	1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn untere Lage, BT B1	Dachabdichtung	Σ PAK (16 EPA) 120 mg/kg Benzo(a)pyren 4,2 mg/kg	
0546		19.11.2024	1.OG	R. 113 Terrasse, Dachbahn obere Lage mehrlagig beschiefert, BT B1	Dachabdichtung	Σ PAK (16 EPA) 30 mg/kg Benzo(a)pyren 2,6 mg/kg	

Zusammenstellung Materialproben Blei, Chrom							
Probe	Misch- probe	Datum	Ebene	Probenahme		Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM		
0525		19.11.2024	Dach	Stahldachträger	Beschichtung	Blei 200 mg/kg Chrom 39 mg/kg	
0528		19.11.2024	Dach	Decke über R. 111 Büro, Stahlträger	Beschichtung	Blei 160000 mg/kg Chrom 880 mg/kg	
0541		19.11.2024	EG	Flur vor R. 005.4, Fallrohr	Beschichtung	Blei 970 mg/kg Chrom 73 mg/kg	

Prüfbericht:
Analytik im Feststoff

Auftraggeber:
Projekt: KIT Campus Süd, Gebäude #10.95
Projektbearbeiter:
Probenahme: 19.11.2024 durch Auftraggeber
Probeneingang: 25.11.2024
Bearbeitungszeitraum: 25.11. – 04.12.2024

Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg OS]		
Probenbezeichnung	0524	0527
Naphthalin	2500	37
Acenaphthylen	22	0,31
Acenaphthen	800	11
Fluoren	660	9,0
Phenanthren	6800	41
Anthracen	850	7,0
Fluoranthren	6000	8,6
Pyren	4400	4,7
Benzo(a)anthracen	2900	3,2
Chrysen	3100	4,5
Benzo(b/k)fluoranthren	4200	9,9
Benzo(a)pyren	2000	5,4
Dibenzo(ah)anthracen	200	0,50
Indeno(1,2,3-cd)pyren	870	2,8
Benzo(ghi)perylene	660	5,3
Summe PAK 16*	36000	150

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Schwermetalle / DIN EN ISO 11885 : 2009-09 / [mg/kg OS]			
Quecksilber / DIN EN ISO 12846 : 2012-08 / [mg/kg OS]			
Probenbezeichnung	0525	0528	0541
Blei Pb	200	160000	970
Chrom, ges. Cr	39	880	73

Königswasserauflschluss: DIN EN 13657 : 2003-01

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	0524	0525	0527	0528	0541
Labornummer:	2411253-1	2411253-2	2411253-3	2411253-4	2411253-5
Matrix:	Materialprobe	Materialprobe	Materialprobe	Materialprobe	Materialprobe
Probenbehälter:	PE-Beutel	PE-Beutel	PE-Beutel	PE-Beutel	PE-Beutel
Probenmenge:	6 g	3 g	2 g	8 g	10 g
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	Materialprobe, deshalb Messung in Originalsubstanz [OS]				

Prüfbericht:
Analytik im Feststoff

Auftraggeber:
Projekt: KIT Campus Süd, Gebäude #10.95
Projektbearbeiter:
Probenahme: 19.11.2024 durch Auftraggeber
Probeneingang: 25.11.2024
Bearbeitungszeitraum: 25.11. – 04.12.2024

Untersuchungsbefund:

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe / DIN ISO 18287 : 2006-05 / [mg/kg OS]		
Probenbezeichnung	0544	0546
Naphthalin	17	4,0
Acenaphthylen	0,13	< 0,10
Acenaphthen	1,1	0,59
Fluoren	0,90	0,43
Phenanthren	8,7	2,7
Anthracen	0,93	0,33
Fluoranthren	28	1,3
Pyren	21	2,4
Benzo(a)anthracen	6,9	1,4
Chrysen	7,5	2,6
Benzo(b/k)fluoranthren	11	4,9
Benzo(a)pyren	4,2	2,6
Dibenzo(ah)anthracen	0,45	0,51
Indeno(1,2,3-cd)pyren	2,3	1,9
Benzo(ghi)perylene	5,1	4,1
Summe PAK 16*	120	30

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	0544	0546
Labornummer:	2411253-6	2411253-7
Matrix:	Materialprobe	Materialprobe
Probenbehälter:	PE-Beutel	PE-Beutel
Probenmenge:	15 g	35 g
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	Materialprobe, deshalb Messung in Originalsubstanz [OS]	

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 4. Dezember 2024

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.



Zusammenstellung Materialproben HBCDD						
Probe	Misch- probe	Datum	Ebene	Probenahme		Ergebnis/ Befund
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM	Bemerkungen
0547		19.11.2024	1.OG	R. 113 Terrasse, PIR-Dämmung, BT B1	Dämmung	HBCDD < 20 mg/kg

Prüfbericht

Auftragsnummer:

Prüfbericht-Nr.:

Version 1

Auftraggeber:

Auftragsdatum: 19.11.2024

Probenehmer: AG am 19.11.2024

Probeneingang: 25.11.2024

Untersuchungsumfang: Untersuchung einer Materialprobe

Projekt / Aktenzeichen:

Prüfzeitraum 25.11.2024 - 29.11.2024

Untersuchungsergebnis:

- siehe Folgeblatt/blätter -

Parameterliste : Feststoff

Parameter	Prüfvorschriften	Bestimmungsgrenze
Hexabromcyclododecan (HBCDD)	Lab-AA-2374:2019-06 ^(a)	20 mg/kg

Erklärung:

Die Bestimmungsgrenze/n bei Summenparametern beziehen sich auf die Einzelkomponenten.

a = akkreditiertes Prüfverfahren, n = nicht akkreditiertes Prüfverfahren

Sa = Analyse im DEKRA Labor Stuttgart (akkreditiertes Prüfverfahren)

Sn = Analyse im DEKRA Labor Stuttgart (nicht akkreditiertes Prüfverfahren)

Pa = Analyse im Partnerlabor (akkreditiertes Prüfverfahren)

Pn = Analyse im Partnerlabor (nicht akkreditiertes Prüfverfahren)

Prüfergebnisse : Feststoff

Parameter	Einheit	Probe / Labornummer Probe Nr. 0547 / 55056790001
Hexabromcyclododecan (HBCDD)	mg/kg	< 20

Die in der/n Norm/en angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Proben. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes darf nur durch schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums erfolgen. Die Lagerfrist der Proben beträgt, sofern nicht anders vereinbart, entsprechend QMH -58 maximal 6 Monate ab Probeneingang (Ausnahmen und spezifische Fristen s. QMH -58).

Halle, den 29. November 2024

Zusammenstellung Materialproben KMF							
Probe	Misch- probe	Datum	Ebene	Probenahme		Ergebnis/ Befund	Bemerkungen
Nr.	Anzahl	TT/MM/JJ		Ort (Raum/ Bauteil/...)	Art, Produkt / RLM		
V1		19.11.2024	Dach	Dach über R. 101, BT D2	Dämmung	KMF	visuelle Bewertung
V2		19.11.2024	Dach	Dach über R. 111, BT D3	Dämmung	KMF	visuelle Bewertung

**KIT Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen**

**Schadstoffuntersuchung
Campus Süd
Gebäude # 10.95**

ANLAGE 4

**Bewertungsgrundlagen
Gebäudeschadstoffe**

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Bewertungsgrundlagen für Gebäudeschadstoffe	3
1.1 Asbest	3
1.2 Polychlorierte Biphenyle, PCB.....	5
1.3 Pentachlorphenol (PCP) / Lindan	7
1.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).....	7
1.5 Künstliche Mineralfaserprodukte (KMF)	9
1.6 Formaldehyd	10
1.7 Abfallanalytik	11

1. Bewertungsgrundlagen für Gebäudeschadstoffe

Zur Bewertung der schadstoffhaltigen Gebäudeschadstoffe sind neben der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und der Chemikalienverbotsverordnung (ChemverbotsV) primär die baurechtlich relevanten Regelwerke der Länder für die jeweiligen Schadstoffe heranzuziehen.

Für den Umgang (Demontage, Abriss etc.) sind darüber hinaus, die aus der Sicht des Arbeitsschutzes relevanten Regeln zu berücksichtigen (TRGS, Berufsgenossenschaftliche Regeln, hier insbesondere die Regelwerke, die das Arbeiten in kontaminierten Bereichen zum Inhalt haben).

Seit Dezember 2024 gilt die neue Gefahrstoffverordnung. Mit der Einführung des Begriffs „Veranlasser“ von Tätigkeiten an baulichen oder technischen Anlagen, werden im neuen §5a die Mitwirkungs- und Informationspflichten für den Veranlasser spezifiziert, die auch für private Haushalte gelten.

Beim Umgang mit asbesthaltigen Baustoffen und Produkten (Arbeitsschutz) wurden im § 11 die Verwendungs- und Tätigkeitsbeschränkungen erweitert und präzisiert. Ferner haben sich im §11a die Zulassungsvoraussetzungen für Asbestfachbetriebe geändert. Grundsätzlich ist immer eine behördliche Zulassung als Asbestfachbetrieb notwendig, wenn Arbeiten mit einem hohen Asbestrisiko ausgeführt werden (Faserkonzentration $> 100.000 \text{ F/m}^3$). Aufgrund des Paradigmenwechsels hin zum Risikobezogenen Maßnahmenkonzept der neuen GefStoffV kommt der Gefährdungsbeurteilung auf Grundlage von Ergebnissen von Arbeitsplatzmessungen eine besondere Bedeutung zu.

Bau- und arbeitsschutzrechtlich ist jedoch noch keine endgültige Anpassung der Asbestrichtlinie und der TRGS 519 erfolgt. Der AGS (Ausschuss für Gefahrstoffe) beim BMAS (Bundesministerium für Arbeit und Soziales) hat mit Bekanntmachung vom 06.12.2024 eine „Überleitungshilfe zur Anwendung der TRGS 519 bis zur Anpassung der TRGS an das Risikokonzept der Gefahrstoffverordnung“ erlassen. In dieser Überleitungshilfe sind Regelungen zur Zulassungspflicht, zur Sachkunde und zur Risiko-Zuordnung von Tätigkeiten beschrieben.

1.1 Asbest

Nach der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) bestehen für Stoffe mit Asbestgehalten $>0,1\%$ Gew. Herstellungs- und Verwendungsverbote. Asbesthaltige Stoffe sind nach TRGS 905 als krebserzeugende (Kategorie 1) eingestuft. Von baurechtlicher Relevanz sind die Asbest-Richtlinien und die TRGS 519 (Januar 2014).

Nur die schwachgebundenen asbesthaltigen Produkte (Rohdichten $< 1000 \text{ kg/m}^3$) werden gemäß den Asbest-Richtlinien baurechtlich bewertet. Hierbei ist die Asbestverwendung, die Asbestart, die Oberflächenstruktur, der Oberflächenzustand und die Beeinträchtigung des Asbestproduktes von außen sowie die Art der Raumnutzung und die Lage des Produktes im Raum berücksichtigt. Die Summe der Bewertungspunkte charakterisiert die Dringlichkeit der Sanierung. Bei mehreren Bewertungen innerhalb einer Kriteriengruppe wird nur die höchste Bewertungszahl addiert.

Drei Dringlichkeitsstufen zur Beurteilung der Sanierungsbedürftigkeit der Sanierung werden gemäß Asbest-Richtlinien unterschieden:

Dringlichkeitsstufe I bzw. "Sanierung unverzüglich erforderlich"

ist gegeben, wenn bei der Bewertung mindestens 80 Punkte erreicht werden. Das heißt, mit der Vorbereitung von Maßnahmen ist kurzfristig zu beginnen (es dürfen bei der Ausführung keine schuldhaften Verzögerungen auftreten). Es wird erwartet, dass die Sanierung innerhalb eines Jahres abgeschlossen ist. Bei Vorliegen bestimmter betrieblicher Voraussetzungen (beabsichtigter Umbau, Schließung, Umnutzung usw.) werden drei Jahre akzeptiert. Kann die Sanierung nicht unverzüglich angegangen werden, sind Übergangsmaßnahmen so genannte "Vorläufige Maßnahmen" zu treffen.

Dringlichkeitsstufe II (70 - 79 Punkte) bzw. "Neubewertung mittelfristig erforderlich"

Es wird aufgefordert, das Produkt weiterhin im 2-Jahresintervall neu zu bewerten. Werden dann, weil z. B. die Beschädigungen zugenommen haben, mindestens 80 Punkte erreicht, so ist zu sanieren wie bei Dringlichkeitsstufe I. Andernfalls wird nach weiteren zwei Jahren wieder eine Bewertung erforderlich usw.

Dringlichkeitsstufe III (< 70 Punkte) bzw. "Neubewertung langfristig erforderlich"

ist wie Stufe II zu handhaben, aber mit einem Zeitintervall von 5 Jahren.

Unbeschädigte asbesthaltige Brandschutztüren, Brandschutzklappen und schwachgebundene asbesthaltige Dichtungen zwischen Flanschen in technischen Anlagen werden im Einzelnen nicht bewertet, sondern gemäß den Asbest-Richtlinien pauschal der Dringlichkeitsstufe III zugeordnet (Neubewertung im 5-Jahres-Intervall erforderlich).

Festgebundene Asbestprodukte (Rohdichten deutlich $> 1000 \text{ kg/m}^3$, z. B. Asbestzement: Rohdichte $> 1400 \text{ kg/m}^3$) werden nicht nach den Asbest-Richtlinien bewertet und es besteht keine Sanierungsverpflichtung. Bei unsachgemäßer Bearbeitung oder Handhabung dieser Produkte können aber große Mengen von Asbestfasern frei werden, es gilt daher der Hinweis "bei Bearbeitung beachten". Im Falle von Eingriffen in asbesthaltiges Material sind die Vorgaben der TRGS 519 zu beachten, unabhängig von der Einstufung und Bewertung.

Asbesthaltige Stäube sind ebenfalls nicht mit Hilfe der Asbest-Richtlinie zu bewerten.

Werden Raumluftbelastungen mit Asbestfasern in Konzentrationen festgestellt, die nicht "deutlich $< 1000 \text{ F/m}^3$ Raumluft" betragen, sind, unabhängig von der Bewertung gemäß Baurecht, in der Regel Sofortmaßnahmen erforderlich.

Asbesthaltige Putze und Spachtelmassen

Seit Juni 2015 existiert ein Diskussionspapier für die Bewertung, Erkundung und Sanierung von asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern in Gebäuden. Dieses Papier, das vom VDI und dem Gesamtverband Schadstoffsanierung aufgestellt wurde, ist als Vorläufer einer VDI-Richtlinie anzusehen und repräsentiert derzeit den Stand der Technik.

Das Gefährdungspotential von Putzen und Spachtelmassen wurde in der Vergangenheit häufig nicht diagnostiziert, bzw. als unkritisch bewertet.

In der Vergangenheit wurden asbesthaltige Produkte i.d.R. nur mit einem Asbestgehalt von $\geq 0,1\%$ beachtet, abgeleitet aus dem Inverkehrbringungsverbot nach Chemikalienverbotsverordnung oder REACH-Vorschriften.

Das Diskussionspapier ist ausdrücklich auch für Produkte anzuwenden, wenn Asbestgehalte von $< 0,1\%$ vorliegen.

Messergebnisse aus Fachkreisen zeigen, dass bei staubenden Arbeiten wie Schlitzen, Fräsen, Schleifen und Innenraumabbrüchen, auch bei Asbestgehalten $< 0,1\%$, sehr hohe Asbestfaserkonzentrationen in der Raumluft auftreten und unzulässige Expositionsrisiken für den Nutzer verursachen.

Dadurch dass die Putze/Spachtelmassen überwiegend in dünnen Schichten auf Wand- und Deckenflächen aufgetragen wurden, ergeben sich aus geringen Mengen Spachtelmasse großflächige Asbestverwendungen im gesamten Gebäude.

Nach dem VDI/GVSS Diskussionspapier ist das Heranziehen der Asbestrichtlinie als Bewertungsgrundlage kritisch zu beurteilen, weil eine Dichtebestimmung aufgrund der schwierigen, sauberen Trennung z.B. einer asbesthaltigen Spachtelmasse von überlagernden Materialien in der Praxis nicht realisierbar ist.

Eine baurechtliche Bewertung mit Hilfe des Formblattes nach den Asbestrichtlinien ist damit für asbesthaltige Putze/Spachtelmassen nicht möglich.

Sonstige Hinweise

Die Gefahrstoffverordnung ist aufgrund aktueller Entwicklungen im Abfallrecht (Einführung der neuen LAGA M23) zum Thema Asbest und eines Paradigmenwechsel bei der Beurteilung des Arbeitsschutzes hinsichtlich Asbest, im Umbruch. Die seit Jahren erwartete Neufassung der GefStoffV war für III/2023 geplant, einhergehend mit dann neuen Verordnungen und Technischen Regeln. Aktuell ist von einer Neufassung vor IV/2024 nicht auszugehen.

Die maßgebliche Unterscheidung zwischen fest- und schwachgebundenen Asbestprodukten besitzt dann keine bedeutende Relevanz mehr. Die Beurteilung der entstehenden Faserexpositionen und -Konzentrationen sind das entscheidende Kriterium für anzuwendende Schutzmaßnahmen.

Im Abfallrecht werden mit der Einführung des neuen LAGA M23 im Hinblick auf die „Asbestfreiheit“ von Recyclingmaterial (vgl. auch Einführung neuer Mantelverordnung ab 01.08.2023) konkrete Anforderungen gestellt, deren Umsetzung in Bezug auf den Arbeitsschutz beim Umgang mit asbesthaltigen Abstandshaltern und Mauerstärken sich schwierig gestaltet. Zielkonflikte zwischen, Erkundung, Arbeitsschutz und Abfallrecht sind hier nicht geklärt, insbesondere auch im Hinblick auf die Grundsätze der Verhältnismäßigkeit. Aktuell fehlt es an etablierten, anerkannten Methoden und Verfahren um z.B. asbesthaltige Kleinteile wie Abstandshalter vor dem Rückbau zu erkennen, abzutrennen oder im Rahmen der Aufbereitung zu separieren.

1.2 Polychlorierte Biphenyle, PCB

Nach der GefStoffV bestehen für Stoffe mit Gesamt-PCB-Gehalten von $> 50 \text{ mg/kg}$ Herstellungs- und Verwendungsverbote. PCB-haltige Stoffe sind nach TRGS 905 als krebserzeugend der Kategorie 2 eingestuft und gelten weiterhin als fruchtbarkeitsgefährdend, RF, Kategorie 1B, sowie entwicklungsschädigend, RD, Kategorie 1B.

Von baurechtlicher Relevanz sind die PCB-Richtlinien der Länder. Produkte mit PCB-Gehalten von $> 0,1 \text{ Gew. \%}$ ($> 1000 \text{ mg/kg}$) stellen nach PCB-Richtlinie sogenannte Primärquellen

dar und sind die primäre Ursache von Raumlufbelastungen. Es sind solche Produkte, denen gezielt zur Beeinflussung von Materialeigenschaften PCB zugesetzt wurden.

PCB-Sekundärquellen sind Stoffe, Bauteile etc., die der Einwirkung von PCB-Primärquellen über längere Zeit ausgesetzt waren und dadurch kontaminiert wurden. Sie können je nach dem Grad der Kontamination, der baulichen Situation und weiterer Parameter maßgeblich zu einer Raumlufbelastung beitragen indem sie das aufgenommene PCB wieder an die Umgebung abgeben und somit als Emittent auftreten.

Gemäß PCB-Richtlinie in Verbindung mit der PCB/PCT-Abfallverordnung (PCBAbfallV) gelten (Bau) Abfälle mit Konzentrationen > 50 mg/kg PCB für die Entsorgung als PCB-haltig und damit als gefährlicher Abfall einzustufen.

PCB-Richtlinie und Regelungen für Baden-Württemberg

Die PCB-Richtlinie Baden-Württemberg ist als Technische Baubestimmung in der Fassung vom September 1994 (veröffentlicht im GABl. vom 26.04.1995) baurechtlich eingeführt und als Bewertungsgrundlage heranzuziehen.

Eine weitere Bewertungsgrundlage stellt die Anlage A 3.2/1 in der VwV TB – Verwaltungsvorschrift Technischen Baubestimmungen vom 20.12.2017 dar.

Eine baurechtlicher Handlungs- und Sanierungsbedarf, sowie die Beurteilung des Gefährdungspotentials infolge PCB ist auf der Grundlage von Raumlufkonzentrationen zu beurteilen.

Aus Gründen der gesundheitlichen Vorsorge sind Raumlufwerte < 300 ng PCB/m³ Raumluf anzustreben (RW I Vorsorgewert) unabhängig von der tatsächlichen, täglichen Aufenthaltsdauer.

Baurechtlich kann die Einhaltung dieses Vorsorgewertes / Sanierungszielwertes nicht eingefordert werden, da es sich um einen nicht exakt abgrenzbaren Wert aus dem Vorsorgebereich handelt, der in etwa der Größenordnung nach erreicht werden sollte.

Grundsätzlich ist bei Überschreitung des Vorsorgewertes ein Handlungsbedarf gegeben. Für den Personenkreis der Schwangeren und stillenden Mütter sind mögliche Beschäftigungs- und Aufenthaltseinschränkungen durch den Arbeitsgeber zu klären.

Bei Raumlufwerten zwischen 300 ng PCB/m³ Raumluf und 3.000 ng PCB/m³ Raumluf sind die PCB-Quellen aufzuspüren und die Raumlufkonzentrationen unter Beachtung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit durch expositionsmindernde Maßnahmen zu verringern.

Sind im Gebäude Dioxin-ähnliche PCB-Quellen vorhanden, wie z.B. Deckenplatten, und wurden Raumlufwerte > 1.000 ng PCB/m³ Raumluf gemessen, ist zusätzlich die Bestimmung des PCB-Kongeners 118 in der Raumluf erforderlich.

Sollten sich dabei Konzentrationen von > 10 ng PCB 118/m³ Raumluf ergeben, sind umgehend expositionsmindernde Maßnahmen nach Abschnitt 3 (Lüften, Reinigen, Entstauben) und Abschnitt 4 (Sanierung) der PCB-Richtlinie durchzuführen

Bei Raumlufkonzentrationen > 3.000 ng PCB/m³ Raumluf ist grundsätzlich das zuständige Gesundheitsamt zu beteiligen.

Bei Raumlufwerten > 3.000 ng PCB/m³ Raumluf sind unverzüglich Maßnahmen zur

Verringerung der Raumluftkonzentration auszuführen.

Der derzeitige Interventionswert (RW II Wert) für Maßnahmen zur Abwehr akuter Gesundheitsgefahren (z.B. Gebäudesperrung, Nutzungsuntersagung) orientiert sich am Jahresmittelwert und ist i.d.R. durch die Baurechtsbehörden vorzunehmen.

Maßnahmen zur Abwehr akuter Gesundheitsgefahren sind angezeigt, wenn die Raumluftwerte im Jahresmittel 3.000 ng PCB/m^3 Raumluft überschreiten.

Die vorgenannten Vorsorgewerte werden vom sogenannten TDI-Wert (Tolerable Daily Intake) von derzeit $1 \text{ } \mu\text{g PCB /kg Körpergewicht}$ abgeleitet. In Fachkreisen wird seit einigen Jahren eine Absenkung dieses TDI-Wertes für PCB gefordert.

Das Umweltbundesamt verweist in seinem Bericht 114/2015 („*Analyse und Trendabschätzung der Belastung der Umwelt und von Lebensmitteln mit ausgewählten POPs und Erweiterung des Datenbestandes der POP-Dioxin-Datenbank des Bundes der Länder mit dem Ziel pfadbezogener Ursachenaufklärung*“) auf die Auswirkungen der Einstufung von PCB als POP-Stoff (Persistent Organic Pollutant) nach der EG-Verordnung Nr. 850/2004.

PCB gehört zu den „Dirty Dozen“ der ersten 12 POPs, deren Herstellung weltweit unterbunden werden soll. Durch die Emissionen offener Anwendungen aus Gebäuden und anderen Bauwerken werden die direkte und die weitere Umgebung mit PCB belastet.

1.3 Pentachlorphenol (PCP) / Lindan

Nach der GefStoffV bestehen für Erzeugnisse mit PCP-Gehalten von $> 5 \text{ mg/kg}$ Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen. PCP-haltige Stoffe sind nach TRGS 905 als krebserzeugend der Kategorie 2 eingestuft, weiterhin als erbgutschädigend (M3) und fruchtschädigend (RE2).

Von baurechtlicher Relevanz ist die PCP-Richtlinie.

Produkte mit PCP-Gehalten $> 50 \text{ mg/kg}$ stellen in der Regel "Primärquellen" dar, wenn zugleich der Quotient aus kontaminierter Oberfläche (m^2) und Raumvolumen (m^3) $> 0,2 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ist. PCP-Konzentrationen im Frischstaub und Altstaub sollten 1 mg/kg bzw. 5 mg/kg (Richtwerte) nicht überschreiten.

Aus Gründen der gesundheitlichen Vorsorge sollten langfristig Raumluftwerte von $< 0,1 \text{ } \mu\text{g PCP/m}^3$ Raumluft angestrebt werden (RW I-Wert).

Für Lindan, Einstufung K3, sind aus gesundheitlicher Vorsorge dem PCP vergleichbare Raumluftwerte als Vorsorgewerte anzustreben.

1.4 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK

Nach der GefStoffV bestehen für Erzeugnisse mit Gehalten der PAK-Leitsubstanz Benzo(a)Pyren (BaP) $> 50 \text{ mg/kg}$ Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen. BaP ist als krebserzeugend der Kategorie 2 eingestuft, weiterhin als erbgutschädigend (M2) und fruchtschädigend (RE2, RF2).

Von baurechtlicher Relevanz war bisher die DIBt-Mitteilung 4/2000 der ARGEBAU: Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettboden

mit Teerklebern in Gebäuden (PAK-Hinweise).

Da die VDI 4300, Blatt 8 – Probenahme von Hausstaub, ist seit 08/2012 nicht mehr gültig ist, entfällt das zentrale Bewertungskriterium nach dem Ablaufschema der PAK-Hinweise, das auf dem BaP-Gehalt in mg/kg im Hausstaub basiert.

Hausstaubanalysen als sichere Bewertungsgrundlage heranzuziehen, wird in Fachkreisen derzeit als kritisch angesehen, weil keine einheitlichen Regelungen zu einer reproduzierbaren Probenahme existieren. Eine belastbare Bewertung nach den PAK-Hinweisen der ARGEBAU ist damit nicht mehr möglich.

Unabhängig von dem vorgenannten Außer-Kraft-Treten der VDI 4300, Bl.8, wäre eine Hausstaubbeprobung mit Staubsauger grundsätzlich sehr kritisch anzusehen. Aufgrund der vorhandenen Schadstellen können lose PAK-haltige Klebepartikel, sozusagen PAK-Staub in komprimierter Reinform, herausgesaugt werden und das Ergebnis verfälschen.

Eine Beurteilung anhand einer Zustandsfeststellung, ggf. in Verbindung mit Raumluftmessungen, ist eine alternative, anerkannte Vorgehensweise.

Bei Demontagen von PAK-Produkten mit Konzentrationen > 50 mg/kg BaP sind im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten, die Regelungen der TRGS 524 / TRGS 551 zu beachten und einzuhalten.

Für Innenraumluftbelastungen sind durch AdHoc Gruppe der Innenraumluftkommission IRK des UBA bisher folgende Richtwerte RW I und RW II festgelegt:

Naphthalin, Naphthalinähnliche

RW I Wert = 10 µg/m³ (Vorsorgewert), RW II Wert = 30 µg/m³ (Gefahrenwert)

Benzo-a-Pyren, BaP (Leitsubstanz PAK)

Es liegt zurzeit kein repräsentativer Referenzwert für Innenraumluftkonzentrationen vor.

Der AIR diskutiert zurzeit die Ableitung eines vorläufigen Leitwertes unter Berücksichtigung der Außenluftkonzentration. (Quelle: Protokoll AIR vom 18.01.2017)

Das UBA benennt für Außenluftkonzentrationen einen BaP Wert von 1 ng/m³

(Quelle: UBA, Januar 2016 – PAK Umweltschädlich! Giftig! Unvermeidbar?) und für Innenraumluftkonzentrationen einen vorläufigen BaP Leitwert von 0,8 ng/m³

(Quelle: UBA, Juni 2021 – Vorläufiger Leitwert für Benzo[a]Pyren (B[a]P) in der Innenraumluft).

Aus den „WHO Guidelines for Europe 2000“ ist als ERB (Expositions-Risiko-Beziehung) ableitbar:

Akzeptanzrisiko 4 : 10.000 bei 4,8 ng/m³ BaP Konzentration

Akzeptanzrisiko 4 : 100.000 bei 0,5 ng/m³ BaP Konzentration

Toleranzrisiko 4 : 1.000 bei 48 ng/m³ BaP Konzentration

(Quelle: KomNet Dialog 8452)

Arbeitsschutzrechtlich, TRGS 910, gilt zur Zeit folgendes:

Akzeptanzkonzentration BaP 70 ng/m³ (niedriges hinnehmbares Risiko)

Toleranzkonzentration BaP 700 ng/m³ (hohes, nicht hinnehmbares Risiko)

Die TRGS 910 weist auf eine Erhöhung der stoffübergreifenden Risikogrenzen ab spätestens ab 2018 von 4 : 10.000 auf 4 : 100.000 hin. Mit dieser Verschärfung würde sich ein neuer Zielwert für eine Akzeptanzkonzentration in Höhe von 7 ng/m³ ergeben. Mit

einer verbindlichen Einführung eines praxisorientierten Zielwertes ist nach Aussage des AGS – Ausschuss für Gefahrstoffe Ende 2020, spätestens mit Einführung der neuen TRGS 910, zu rechnen. So lange gilt die Akzeptanzkonzentration von 70 ng/m³.

Für eine Entsorgung PAK-haltiger Baustoffe ist auf die Konzentration der 16 EPA — PAK-Bezug zu nehmen. Gemäß der "Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen..." (RuVASTb01) ist ein Ausbaustoff (= Baustoff) bis zu einem Gehalt von 25 mg/kg Summenwert EPA PAK als "teerfrei" zu bewerten und als Bitumen zu entsorgen.

In Baden-Württemberg gelten Baustoffe/Abfälle in Anlehnung an den „Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch“ bei einem Gehalt > 200 mg/kg Summenwert EPA PAK als gefährlicher Abfall.

1.5 Künstliche Mineralfaserprodukte (KMF)

Zur Beurteilung der Gesundheitsschädlichkeit nach der TRGS 905 wird auf zwei Parameter zurückgegriffen:

Kanzerogenitätsindex (KI-Wert) des Produktes und Biolöslichkeitsverhalten (Biopersistenz) der glasigen WHO-Fasern des Produktes (Faserdefinition: Länge > 5 µm, Durchmesser < 3 µm und Länge/Durchmesser > 3:1).

KMF-Produkte werden gemäß der TRGS 905 mit Bezug auf Anhang VI Nr. 4.2.1. der RL67/548/EWG in die Kategorie 3 - möglicherweise krebserzeugend - (KI < 40 aber > 30) oder Kategorie 2 - als krebserzeugend anzusehen - (KI < 30) eingestuft. Diese Einstufung gilt für glasige WHO-Fasern, vorbehaltlich der Nichterfüllung der Punkte (3) - (6) des Absatzes 2.3 der TRGS 905 (Biolöslichkeit).

Sind Fasern biolöslich, werden sie auch dann nicht eingestuft, wenn der KI-Wert < 40 ist.

KMF-Materialien aus älterer Produktion vor ca. 1996, sogenannte "alte Mineralwollen", weisen in der Regel immer KI-Werte < 40 auf und die Fasern stellen sogenannte biopersistente Fasern dar.

KMF-Neuprodukte, hergestellt in der Bundesrepublik Deutschland nach 1995, können ebenfalls KI-Werte < 40 aufweisen (z. B. Steinwollen). Die Fasern sind im Regelfall jedoch biolöslich und deshalb nicht nach der GefStoffV eingestuft. Die Bestimmung des KI-Wertes bildet daher insbesondere für "Neuprodukte" kein ausreichendes Kriterium zur Einstufung des Produktes. Liegen Informationen zur Biolöslichkeit nicht vor und sind die KI-Werte < 40, sollten beim Umgang vorsorglich ebenfalls die Vorgaben der TRGS 521 (Februar 2008) zur Anwendung kommen.

Aktuell erfolgt eine Einstufung und Zuordnung von KMF-Produkten aus alter, eingestufte Mineralwolle in Fachkreisen i.d.R. über das Alter, bzw. den Einbauzeitraum.

Die KI-Wert (KI = Kanzerogenität-Index) Bestimmung von KMF-Produkten nach der TRGS 905 für WHO-Fasern führt in der Praxis häufig zu abweichenden Ergebnissen. Es ist nicht ungewöhnlich, dass nach CLP-Verordnung freigezeichnete KMF-Produkte mit Einbaudatum jünger als 01.06.2000 KI-Werte unterhalb von 40 aufweisen und damit nach der TRGS 905 in die Kategorie 1B (KI < 30, oder 2 (KI zwischen 30-40) einzustufen sind.

Eine KI-Wert Bestimmung macht nur Sinn, wenn keine Informationen über das Alter der Wolle vorliegen.

Alle KMF-Produkte die bis zum 31.05.2000 eingebaut wurden, sind als KMF-Produkte aus alter Mineralwolle einzustufen, die der GefStoffV unterliegen.

Beim Umgang mit alten Mineralwollen sind Schutzmaßnahmen nach der TRGS 521 anzuwenden.

Für alte Mineralwollen besteht ein Inverkehr- und Wiederverwendungsverbot (kein Wiedereinbau von ausgebauten KMF-Deckenplatten !)

Altprodukte sollten immer als "eingestuft" angesehen werden, d. h. beim Umgang sind die Vorgaben der Technischen Regel für Gefahrstoffe 521 (TRGS 521) grundsätzlich zu berücksichtigen.

Ein Sanierungsgebot im Bestand besteht für "eingestufte KMF-Produkte" nicht. "Luftgrenzwerte KMF" für Innenräume existieren nicht.

Alte Mineralwolle ist nach AVV als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

1.6 Formaldehyd

Für Formaldehyd-Konzentrationen in der Raumluft hat das Bundesgesundheitsamt 1977 einen Richtwert von 0,1 ppm (= 124 µg/m³) festgelegt.

Mit der in Baden-Württemberg 1985 baurechtlich eingeführten ETB-Richtlinie zur Begrenzung der Formaldehydemissionen (ETB-Ri-UF-Ortschaum) wurde die Einhaltung des vorgenannten Richtwerts aufgenommen.

Formaldehyd wurde 2004 von der IARC (International Agency for Research on Cancer) als „krebserzeugend für den Menschen“ eingestuft.

Dieser Richtwert wurde 2006 durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) überprüft und bestätigt. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission schloss sich diesem Vorschlag an.

Im Juni 2014 wurde im Zuge der CLP-Anpassung Formaldehyd in die Gefahrenklasse 1B (wahrscheinlich krebserzeugend beim Menschen) eingestuft.

Im August 2016 wurde durch den AIR (Ausschuss Innenraumrichtwerte des BGA) im Bundesgesundheitsblatt ein neuer Richtwert, RW I Wert (Vorsorgewert) für Formaldehyd in Höhe von 100 µg/m³ festgelegt. Ein entsprechender, üblicher RW II Wert, wurde nicht festgelegt.

Aufgrund der Hinweise des AIR kann derzeit eine Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen werden, wenn Personen einer Konzentration von mehr als 100 µg/m³ Formaldehyd / m³ Innenraumluft länger als 30 min, ausgesetzt sind. Bei empfindlichen Personen kann oberhalb dieser Konzentration eine sensorische Reizwirkung auftreten.

Formaldehyd wurde u.a. als Bindemittel zur Verleimung von Holzwerkstoffen, Spanplatten und Möbeln verwendet. Formaldehyd ist vollständig wasserlöslich und wird bei Raumtemperatur als farbloses Gas mit säuerlich-stechendem Geruch wahrgenommen.

Das Gas bewirkt eine Reizung der oberen Atemwege, sowie der Augen-, Nasen – und Rachenschleimhäute. Inhalative Aufnahmen über längere Zeiträume von mehreren Stunden bei Konzentrationen ab ca. 1 mg/m³ verursachen Kopfschmerz, Übelkeit und Tränenfluss.

1.7 Abfallanalytik

Mit der ab dem 01.08.2023 gültigen Mantelverordnung wurden die abfallrechtlichen Grundlagen mit Einführung der neuen Ersatzbaustoffverordnung, Neufassung des BBodSchV, Änderung der DepV und GewAbfallV, neu geregelt.

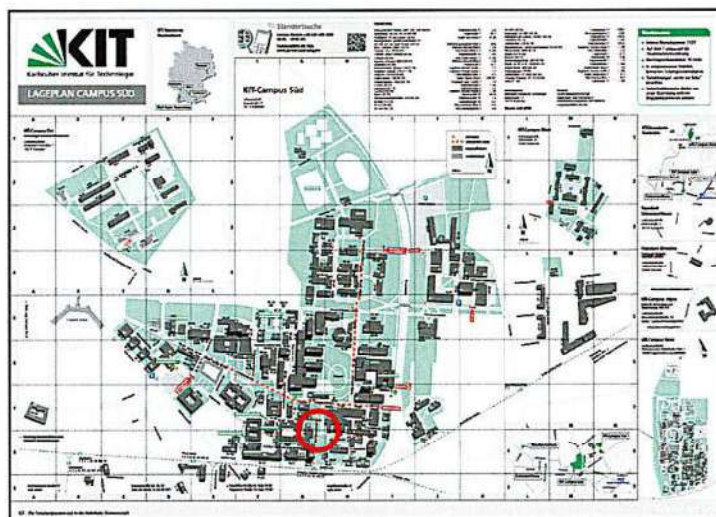
Der bisherige UVM/Dihlmann-Erlass und die VwV Boden 2007 sind nicht mehr gültig.

Die Abfallanalytik nach neuer Mantelverordnung und LAGA M23 ist von der Schadstoffanalytik auf Gebäudeschadstoffe, die auf Arbeitsschutzmaßnahmen ausgerichtet ist, zu unterscheiden. Mit dem im Zuge der Planung zu erarbeitendem Abfallverwertungskonzept, AV-Konzept, nach §3 LKreiWiG, ist diese Abfallanalytik i.d.R. zusätzlich notwendig und sollte aus Synergiegründen in die Schadstoffuntersuchung der Bausubstanz integriert werden.

Bearbeitungsstand:12/2024

KIT Campus Nord
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Schadstoffuntersuchung
Campus Süd
Gebäude # 10.95
Nachuntersuchung Fassade
PAK Raumlufbmessungen



Esslingen, 31.07.2026

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Durchführung der Untersuchung	3
2.2	Verwendete Unterlagen	4
2.3	Literatur, Regelwerke.....	4
3.	Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	5
3.1	Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen, PSF	5
3.2	Sonstige Asbesthaltige Produkte, Bauteile	5
3.3	Polychlorierte Biphenyle, PCB-haltige Bauteile.....	6
3.4.	PAK haltige Bauteile und Produkte	7
3.5	Schwermetallhaltige Beschichtungen und Stäube	10
4.	Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen	10
5.	Anlagen.....	11

1. Aufgabenstellung

Das Karlsruher Institut für Technologie, KIT, hat die MCO Planung GmbH im Rahmen des bestehenden Wertkontraktes Nr. 44003574 mit einer Schadstoffuntersuchung im Gebäude # 10.95, Massivbau, Versuchshalle, Baujahr 1943, beauftragt.

Bei einer vorangegangenen Schadstoffuntersuchung in 2024 wurden vereinzelt asbesthaltige Putze/Spachtelmassen, PSF, an Wandflächen nachgewiesen. Einzelheiten siehe MCO Gutachten vom 27.12.2024.

Ziel dieser Untersuchung ist es, festzustellen, inwieweit für die geplante Fenstersanierung dem Vorhandensein von Schadstoffbelastungen im Fassadenbereich zu rechnen ist.

2. Durchführung der Untersuchung

Im Rahmen einer Inaugenscheinnahme, Erfassung Probenahme- und Verdachtsstellen wurde zunächst ein Verdachtskataster erstellt, auf dessen Grundlage der Probennahmeumfang mit dem Auftraggeber abgestimmt wurde. Die Technische Erkundung und Probenahme vor Ort wurde am 08.06.2026 durchgeführt. Gegenstand dieser Untersuchung sind die Fassadenbereiche mit Fensteröffnungen.

Die Untersuchungsergebnisse sind im Schadstoffgutachten wie folgt dokumentiert:

Anlage 1 – Schadstoffkataster

Im fortgeschriebenen Schadstoffkataster sind die aktuellen und alle bisher beprobten Fundstellen mit Foto und Angaben zum Einbauort, sowie dem Ergebnis der Laboranalyse aufgeführt.

Anlage 2 – Planunterlagen

Auf fortgeschriebenen Katasterplänen, Grundrissplänen vom UG, EG, 1.OG und DG sind die aktuellen und bisherigen Probenahmestellen verortet.

Zusätzlich sind auf diesen Plänen Tabellenausschnitte mit den aktuellen Analyseergebnissen, sowie Einbaudetails zu Wand- und Deckenaufbauten dargestellt. Relevante Schadstoff-Fundstellen sind zusätzlich räumlich verortet dargestellt.

Anlage 3 – Zusammenstellung der Ergebnisse mit Analyseprotokollen

In der Anlage 3 sind schadstoffbezogen die Ergebnisse der aktuellen Materialprobenanalysen tabellarisch zusammengefasst. Angehängt sind die Untersuchungsberichte der Laboranalysen.

Anlage 4 – Bewertungsgrundlagen

In der Anlage 4 sind die Bewertungsgrundlagen für die einzelnen Gebäudeschadstoffe, im Wesentlichen Schadstoffe für die baurechtliche Regelungen, aufgeführt.

Die Laboranalytik erfolgte durch die akkreditierten Institute APC GmbH Analytik Team GmbH.

2.2 Verwendete Unterlagen

MCO wurden durch den Auftraggeber ältere Bestandspläne, Grundrisse, zur Verfügung gestellt.

2.3 Literatur, Regelwerke

Für die Untersuchung und Bewertung wurde im Wesentlichen auf die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zurückgegriffen:

- LASI - Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (2012): LV 45 Leitlinien zur GefStoffV, Ausgabe 2012, zuletzt geändert und ergänzt September 2018
- Musterverwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, MVV TB (2024/1) vom 28.08.2024
- Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmung – VwV TB (2025), vom 05.02.2025
- AVV — Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis; vom 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Art. 7 des Gesetzes vom 15.07.2006 (BGBl. I S. 1619)
- AltholzV — Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz; vom 15.08.2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt geändert durch Artikel 2a der Verordnung vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298)
- GefStoffV — Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen; vom 26.11.2010; (BGBl. 1 S. 1643), Fassung 02.12.2024 (BGBl. I Nr. 384)
- AGS Ausschuss für Gefahrstoffe, Überleitungshilfe zur Anwendung der TRGS 519 bis zur Anpassung an das Risikokonzentrat der GefStoffV vom 06.12.2024
- Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): LAGA-Merkblatt M 23— Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle, aktualisierter Stand 29.11.2022, veröffentlicht in 05/2023
- PCBAfallV — Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogenierter Monomethyldiphenylmethane; vom 26.06.2000 (BGBl. I S. 932), zuletzt geändert durch Art. 3 der Verordnung vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298)
- PCB-Richtlinie Baden-Württemberg — Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden; RdErl. d. Wirtschaftsministeriums vom 09.03.1995; veröffentlicht im GABL vom 26.04.1995
- AIR Mitteilung, Richtwerte für Polychlorierte Biphenyle (PCB) in der Innenraumluft, Bundesgesundheitsblatt 2/2025, Onlineveröffentlichung vom 14.01.2025
- Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie) Fassung Januar 1996; veröffentlicht im GABL vom 04.02.1997)
- „DIBT-Mitteilung 4/2000 der ARGEBAU, Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebern in Gebäuden (PAK-Hinweise)
- PCP-Richtlinie, Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden, Fassung 10/1996
- Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden, Diskussionspapier VDI/GVSS, Juni 2015
- Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude und Anlagen, VDI/GVSS Richtlinie 6202, Blatt 1, Oktober 2013
- Sanierung schadstoffbelasteter Gebäude und Anlagen – Asbest Erkundung und Bewertung, VDI Richtlinie 6202, Blatt 3, Oktober 2019
- Mantelverordnung (EBV, BBodschV, DepV und GewAbfV), Drucksache 494/21 vom 11.06.2021

3. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Bei den nachfolgenden Bewertungen der Schadstofffundstellen erfolgt eine Betrachtung hinsichtlich Nutzerschutz (baurechtliche Regelungen nach LBO-BW und VwV TB) und Arbeitsschutz (arbeitsschutzrechtliche Regelungen, GefStoffV – Gefährdungsbeurteilung), die durch eine ggf. notwendige abfallrechtliche Beurteilung spezifiziert wird.

3.1 Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen, PSF

Proben Nr.

In den untersuchten Fassadenbereichen, wurden keine asbesthaltigen PSF identifiziert.
Untersucht wurden:

- Fensterbrüstungen Innenseite
Proben Nr. 6012, 6013, 6014
- Fensterbrüstungen Außenseite
Proben nr. 6015, 6016, 6017
- Fensterleibungen, Fensterstürze Innenseite
Proben Nr. 6018, 6019, 6020

Die Fassadenbereiche und Fensteröffnungen sind hinsichtlich asbesthaltiger PSF als unkritisch einzustufen. Die vorgenannten Flächen mit einer mehr als 97% Aussagesicherheit als asbestunbelastet eingestuft werden.

3.2 Sonstige Asbesthaltige Produkte, Bauteile

Untersucht wurden und als asbestunbelastet können eingestuft werden:

- Verglasungskitt an Holzfenstern
Proben Nr. 6009, 6022
- Fliesenbeläge als Fensterbank, Fliesenkleber/Mörtel
Proben Nr. 6010
- Mörtelfugen zwischen Fensterrahmen und Brüstungen
Proben Nr. 6011

Nachgewiesen wurden folgende asbesthaltige Einzelfundstellen:

Asbesthaltige Fensterbänke Proben Nr. 6021

Die im Bereich der Fensteröffnungen eingebauten, schwarzen Fensterbänke, bestehen aus Asbestzement, Dichte > 1.400 kg/m³.

Aus zerstörerischen Gründen wurde der Asbestnachweis über eine Staubabdruckprobe geführt. Es ist von einem Asbestgehalt von bis zu 20% Chrysotil, (Weißasbest) auszugehen.

Festgebundene Asbestprodukte lassen sich mit dem Formblatt der baurechtlich eingeführten Asbestrichtlinie nicht bewerten.

Im derzeitigen Einbauzustand geht von den Fensterbänken keine unmittelbare Gefährdung infolge Asbest für den Nutzer aus. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf besteht nicht.

Bei der geplanten Fenstersanierung ist für den Ausbau der Fensterbänke aus Arbeitsschutzgründen eine anzeigespflichtige Asbestsanierung nach der TRGS 519 zu veranlassen.

Der Ausbau der Fensterbänke ist unter Asbestschutzmaßnahmen auszuführen.

Für den Ausbau kann das behördlich geprüfte emissionsarme Arbeitsverfahren BT 46 nach DGUV I 201-012 angewendet werden.

[Geprüfte Verfahren für Arbeiten mit geringer Exposition: BT 46 - Ausbau asbesthaltiger Fensterbänke](#)

Bei dem vorgenannten BT46 Verfahren kann davon ausgegangen werden, dass eine Asbestfaserexposition von 10.000 F/m³ unterschritten wird (Tätigkeiten mit einem niedrigen Asbestrisiko).

Die Fensterbänke sind als Asbestabfall mit AVV-Schlüssel 170605* der Entsorgung zuzuführen.

3.3 Polychlorierte Biphenyle, PCB-haltige Bauteile

Bewertungsgrundlagen

Nach der PCB-AbfallV gelten Produkte und Bauteile mit einem PCB-Gehalt größer 50 mg/kg als PCB-haltig. Bei PCB-Feststoffgehalten kleiner < 1.000 mg/kg kann ein Einfluss auf die Raumluft i.d.R. ausgeschlossen werden, solange es sich nicht um flächige Einbausituationen handelt.

Ergebnisse von Materialproben geben Aufschluss zu möglichen Einflüssen von PCB-haltigen Bauteilen/ Produkten auf die Raumluft, können jedoch nicht für die Beurteilung eines möglichen Handlungsbedarfs herangezogen werden.

Der AIR hat im 01/2025 neue Richtwerte RW I und RW II für PCB eingeführt. Der neue RW I Wert (Vorsorgewert) liegt bei 80 ng/m³ (vorher 300 ng/m³) und der neue Gefahrenwert (Richtwert II) bei 800 ng/m³ (vorher 3.000 ng/m³) für die Stoffgruppe der LAGA-PCB wie bisher.

Festzuhalten ist, dass eine Anpassung der baurechtlich eingeführten PCB-Richtlinie aktuell noch nicht erfolgt ist (vgl. VwV Bau TB 2025). Es ist jedoch davon auszugehen, dass mit der neuen MVV TB Bau ein neuer PCB Schwellenwert von 800 ng/m³ eingeführt wird, der bei Überschreitung zwingende Sanierungsmaßnahmen vorgibt.

Aktuell besteht aus baurechtlicher Sicht ein akuter Handlungsbedarf bei LAGA-PCB-Konzentrationen in der Raumluft ab 3.000 ng/m³ (Gefahren-, Eingreifwert).

Werden LAGA PCB Konzentrationen $> 1.000 \text{ ng/m}^3$ ermittelt, dann ist die PCB 118 Konzentration zu bestimmen. Sollte dabei der Schwellenwert für PCB 118 von 10 ng/m^3 überschritten werden, besteht ein baurechtlicher Handlungsbedarf hinsichtlich expositionsmindernder Maßnahmen, bzw. der Beseitigung der PCB-Quelle.

PCB Situation im Untersuchungsbereich

Es wurden im Untersuchungsbereich PCB Quellen (PCB Gehalt nach LAGA größer $> 50 \text{ mg/kg}$), identifiziert.

Es handelt sich bei den untersuchten PCB haltigen Bauteilen um folgende Fundstellen:

- PCB haltige Beschichtung Holzfenster
Proben Nr. 6008 (6023)
LAGA PCB Gehalt $151,40 \text{ mg/kg}$ ($> 50 \text{ mg/kg}$)

Die Ergebnisse zeigen, dass die PCB haltige Beschichtung nicht durchgängig homogen über alle Holzfenster anzutreffen ist, vgl. Proben Nr. 6023 ohne PCB Befund.

Es kann sich hier um PCB haltige Reparatur-Beschichtungen handeln, die im Laufe der Jahre aufgetragen wurden.

Beim PCB Screening für den Campus Süd in 2017 wurde das Gebäude 10.95 der Kategorie C zugeordnet „Gebäude bis Baujahr 1950 mit Sanierungen nach 1980“, und nicht im Detail untersucht.

Aufgrund der geringen Emissionsflächen der Fensterrahmen im Verhältnis zum Raumvolumen, dem Umstand, dass es sich bei der Beschichtung vermutlich um Reste aus Altbeschichtungen mit einem PCB Gehalt von deutlich unter 1.000 mg/kg handelt, die nicht durchgängig an allen Fenstern aufgetragen wurden, gehen wir davon aus, dass ein relevanter Einfluss auf die PCB Raumluftkonzentration nicht vorliegt.

Eine akute, unmittelbare PCB Gefährdung schließen wir aus.

Die Holzfenster sind im Zuge der geplanten Sanierung auszubauen und zu separieren, die PCB belasteten Bauteile sind als PCB Alt-Holz, AVV 170204*, nach Anhang III AltholzV der Entsorgung zuzuführen.

3.4. PAK haltige Bauteile und Produkte

Bewertungsgrundlagen

Nach der GefStoffV bestehen für Erzeugnisse mit Gehalten der PAK-Leitsubstanz Benzo(a)pyren (BaP) $> 50 \text{ mg/kg}$ Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen. BaP ist nach Anhang VI der CLP Verordnung als krebserzeugend, Kategorie 1B, keimzellmutagen, Kategorie 1B und reproduktionstoxisch, Kategorie 1B, eingestuft.

Aus abfallrechtlicher Sicht besteht bei EPA-PAK-Konzentrationen $> 25 \text{ mg/kg}$ Handlungsbedarf bei der Entsorgung von Abbruchmaterialien. Ab 200 mg/kg sind die Abbruchmaterialien als gefährlicher Abfall einzustufen.

Produkte mit PAK-Gehalte unterhalb $< 200 \text{ mg/kg}$ sind i.d.R. als herstellungsbedingte, technische PAK-Verunreinigung zu beurteilen.

Der Umgang mit diesen Produkten erfordert keine besonderen Arbeitsschutzmaßnahmen, solange diese nicht zusätzlich asbestbelastet sind oder BaP-Gehalte (Benzo-a-Pyren)

> 50 mg/kg aufweisen.

Für Innenraumlufbelastungen wurden durch die AdHoc Gruppe der Innenraumluftkommission IRK des UBA bisher Richtwerte RW I und RW II für Naphthalin und Naphthalinähnliche Verbindungen festgelegt.

Bei Einhaltung des RW I Wertes kann derzeit davon ausgegangen werden, dass bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Bei Erreichen und Überschreiten des RW II Wertes besteht i.d.R. ein unverzüglicher Handlungsbedarf, da unmittelbare Gefährdungen nicht ausgeschlossen werden können.

Bei Konzentrationen zwischen RW I und RW II Wert besteht aus Vorsorgegründen ein Handlungsbedarf für die Veranlassung expositions-mindernder Maßnahmen.

Im Einzelnen:

Naphthalin, Naphthalinähnliche

RW I Wert = 10 µg/m³ (Vorsorgewert), RW II Wert = 30 µg/m³ (Gefahrenwert)
(für Bi- und trizyklische aromatische Kohlenwasserstoffe sind die RW-Werte als vorläufig einzustufen.

Benzo-a-Pyren, BaP (Leitsubstanz PAK)

Es liegt zurzeit kein repräsentativer Referenzwert für Innenraumlufkonzentrationen vor.

Der AIR diskutiert zurzeit die Ableitung eines vorläufigen Leitwertes unter Berücksichtigung der Außenluftkonzentration. (Quelle: Protokoll AIR vom 18.01.2017)

Das UBA benennt für Außenluftkonzentrationen einen BaP Wert von 1 ng/m³
(Quelle: UBA, Januar 2016 – PAK Umweltschädlich! Giftig! Unvermeidbar?)

Aus den „WHO Guidelines for Europe 2000“ ist als ERB (Expositions-Risiko-Beziehung) ableitbar:

Akzeptanzrisiko 4 : 10.000 bei 4,8 ng/m³ BaP Konzentration

Akzeptanzrisiko 4 : 100.000 bei 0,5 ng/m³ BaP Konzentration

Toleranzrisiko 4 : 1.000 bei 48 ng/m³ BaP Konzentration

(Quelle: KomNet Dialog 8452)

Arbeitsschutzrechtlich, TRGS 910, gilt in Deutschland zur Zeit folgendes:

Akzeptanzkonzentration BaP 70 ng/m³ (niedriges hinnehmbares Risiko)

Toleranzkonzentration BaP 700 ng/m³ (hohes, nicht hinnehmbares Risiko)

Die TRGS 910 weist jedoch auf eine Erhöhung der stoffübergreifenden Risikogrenzen ab spätestens ab 2018 von 4 : 10.000 auf 4 : 100.000 hin. Mit dieser Verschärfung würde sich ein neuer Zielwert BaP für eine Akzeptanzkonzentration in Höhe von 7 ng/m³ ergeben. Mit einer verbindlichen Einführung eines praxisorientierten Zielwertes ist nach Aussage des AGS – Ausschuss für Gefahrstoffe Ende 2020, spätestens mit Einführung der neuen TRGS 910, zu rechnen. Solange gilt die Akzeptanzkonzentration von 70 ng/m³.

Naphthalin ist ein potenziell flüchtiger, bityklischer Kohlenwasserstoff, der in der Innenraumluf zu erhöhten Konzentrationen führen kann. Aufgrund seiner niedrigen Geruchsschwelle ab ca. 7,5 µg/m³ kann Naphthalin mit einem Geruch nach Mottenkugeln wahrgenommen werden. Zurzeit ist jedoch nicht bekannt, inwieweit der charakteristische Geruch auch durch Methylnaphthaline verursacht wird.

BaP ist den schwerflüchtigen, eher staubgebundenen PAK zuzuordnen.

PAK Raumlufmessungen

Bei der Schadstoffuntersuchung des Dachbereich in 2024, vgl. MCO Gutachten vom 27.12.2024, wurden an den Stahldachträgern auffällige PAK haltige Beschichtungen identifiziert.

Es wurden PAK Gehalte von bis zu 26.000 mg/kg EPA PAK und bis 2000 mg/kg BaP nachgewiesen.

Aus Vorsorgegründen zur abschließenden Bewertung der Raumlufkonzentration wurden PAK Raumlufmessungen durchgeführt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt:

Raum	EPA PAK in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	BaP in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Naphthalin-/-Ähnliche in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Naphthalin-/-Ähnliche + Sonstige in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ *)
R 107/108	0,144	< 0,003	0,505	0,634
1.OG Flur	0,142	< 0,003	0,813	0,955
DG MP 1	0,232	< 0,003	0,222	0,415
DG MP 2	0,423	< 0,003	0,456	0,804

*) Sonstige = Acenaphthen, Acenaphthylen, Fluoren, Anthracen, Phenanthren

Für Naphthalin und Naphthalinähnliche Verbindungen in der Innenraumluf wurden keine Konzentrationen in der Raumluf oberhalb des RW I Wertes von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgestellt. Als Höchstwerte wurden Werte im Bereich zwischen 0,222 und $0,955 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen ($< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Für die PAK nach EPA lag das höchste Messergebnis bei $0,423 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der BaP Wert als Leitsubstanz für PAK lag unterhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens, $< 0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aufgrund der vorliegenden Messergebnisse kann eine Gefährdung infolge PAK, für Personen, die sich im Gebäude aufhalten und arbeiten, derzeit ausgeschlossen werden, da die RW I Werte für Naphthalin und Naphthalinähnliche Verbindungen unterschritten sind und die BaP Konzentration im Bereich des Referenzwerts für Außenluftkonzentration an BaP) liegen.

Es besteht kein schadstoffbedingter Sanierungs- und Handlungsbedarf infolge PAK.

Es ist jedoch zu beachten, dass bei Eingriffen an den PAK beschichteten Stahlträgern, wie z.B. Korrosionsschutzmaßnahmen, Entschichtungen, Bohrungen, Befestigungen, etc., Schutzmaßnahmen nach der TRGS 551, Nr. 5.1.4 und Nr. 5.2.5 anzuwenden sind.

3.5 Schwermetallhaltige Beschichtungen und Stäube

Im Fassadenbereich sind die Holzfenster mit Blei-haltigen Beschichtungen belastet, die bei abrasiven Eingriffen aufwendige Schutzmaßnahmen nach der TRGS 505 (Blei, > 300 mg/kg) erfordern:

Es wurden Blei-Gehalte von 4.100 mg/kg (Chrom Gehalt 15 mg/kg) in der Beschichtung nachgewiesen.

Von den Holzfenstern mit den Blei-haltigen Beschichtungen geht im derzeitigen Einbauzustand keine Gefährdung aus. Es besteht kein baurechtlicher Sanierungsbedarf.

Dieser Sachverhalt ändert sich jedoch, wenn ungeschützt Ausbesserungsarbeiten an den Oberflächen dieser Bauteile ausgeführt oder diese entschichtet werden. Ungeschützte, thermische Trennverfahren sowie Schleifverfahren und hohe Staubeentwicklungen sind bei solchen Arbeiten zu vermeiden.

Im Zuge der geplanten Sanierung sind die Fenster am Stück auszubauen und als AIV Altholz unter AVV 170204* der Entsorgung zuzuführen.

Im Falle eines Erhalts der Fensterrahmen sind notwendige Entschichtungen unter aufwendigen Schutzmaßnahmen nach der TRGS 505, Anhang 3, durchzuführen.

4. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Im Zuge der Untersuchung wurden typische Gebäudeschadstoffe im Fassadenbereich identifiziert.

Es handelt sich bei angetroffenen Fundstellen um folgende Produkte / Bauteile:

1. Asbestzement-Fensterbänke
2. PCB haltige Beschichtungen an Holzfenstern
3. Bleihaltige Beschichtungen an Holzfenstern

Eine unmittelbare Gefährdung für die Gebäudenutzung infolge der festgestellt Schadstoff-Fundstellen kann ausgeschlossen werden. Das schließt auch die Ergebnisse der PAK Raumluftmessungen ein.

Es besteht aktuell kein PAK bedingter und sonstiger schadstoffbedingter, baurechtlicher Sanierungsbedarf.

Für die geplante Fenster-/Fassadensanierung ist aus Arbeitsschutzgründen eine Schadstoffsanierung zu veranlassen.

Der Umfang der umzusetzenden, schadstoffbedingten Schutzmaßnahmen ist im Zuge der weiteren Planung festzulegen.

Der Ausbau und die Entsorgung der Asbestzementfensterbänke und der Holzfenster können als Tätigkeiten mit einem niedrigen Schadstoffrisiko von den Fachgewerken ohne aufwendige Schutzmaßnahmen ausgeführt werden, wenn die notwendigen Voraussetzungen vorliegen.

Die Hinweise im Schadstoffgutachten vom 27.12.2024 sind zu beachten und gelten unverändert.

5. Anlagen

- | | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Schadstoffkataster |
| Anlage 2 | Planunterlagen |
| Anlage 3 | Materialproben und Raumluftmessungen Ergebnisse Laboranalysen,
Zusammenstellungen |
| Anlage 4 | Bewertungsgrundlagen |