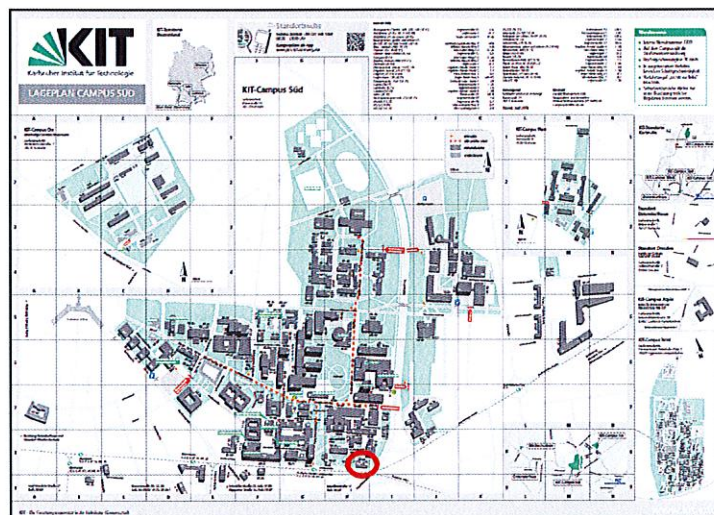


**KIT Campus Nord**  
**Hermann-von-Helmholtz-Platz 1**  
**76344 Eggenstein-Leopoldshafen**

**KIT Campus Süd**  
**Gebäude # 10.40**  
**ehem. Botanisches Institut / International Affairs**

**Schadstoffuntersuchung**  
**(Probesanierung und begleitende Nachuntersuchungen)**



Quelle : <https://www.kit.edu/downloads/Campus-Sued.pdf>

Esslingen, 27.12.2024

MCO Planung GmbH  
Eschbacher Weg 21  
73734 Esslingen

Tel.: 0711 633230-0  
Fax: 0711 633230-50



Dipl.-Ing. Peter Nitz

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Angaben zum Gebäude .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Durchführung der Untersuchung.....</b>	<b>4</b>
3.1	Verwendete Unterlagen .....	5
3.2	Literatur, Regelwerke.....	5
<b>4.</b>	<b>Beurteilung der Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>6</b>
4.1	Asbesthaltige Produkte, Bauteile.....	6
4.2	Polychlorierte Biphenyle, PCB-haltige Bauteile .....	13
4.3	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK-haltige Bauteile .....	14
4.4	Künstliche Mineralfasern (KMF) .....	18
4.5	Schwermetallhaltige Beschichtungen und Stäube.....	19
4.6	Abfallanalytik (Mineralische Bausubstanz, Altholz) .....	20
<b>5.</b>	<b>Nutzerschutz.....</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Hinweise zum Arbeitsschutz.....</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung und Hinweise zur weiteren Vorgehensweise .....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>Anlagen .....</b>	<b>23</b>

## 1. Aufgabenstellung

Das Karlsruher Institut für Technologie, KIT, hat die MCO Planung GmbH im Rahmen des bestehenden Wertkontraktes Nr. 44003231 mit einer Schadstoffuntersuchung, Nachuntersuchung, im Gebäude # 10.40 auf dem KIT Campus Süd, beauftragt.

Ziel der Untersuchung ist es festzustellen, inwieweit sich durch die durchgeführte Probesanierung im Gebäude und die begleitende Nachuntersuchung, insbesondere bei den asbesthaltigen Putze/Spachtelmassen, PSF, neue, relevante Erkenntnisse zur Schadstoffsituation, die für die geplante Sanierung des Gebäudes relevant sind, ergeben haben.

## 2. Angaben zum Gebäude

Das Bauwerk ist ein denkmalgeschütztes unterkellertes Massivgebäude vermutlich aus der Gründerzeit.

Das Gebäude wurde als mehrgeschossiges Bauwerk UG, EG, 1. OG und DG in Massivbauweise mit Stahlbeton- und Holzbalkendecken, sowie Mauerwerks- und teilweise Betonwänden errichtet. Das DG ist in Holzbauweise als Walmdachkonstruktion mit Schiefereindeckung ausgebildet.

Der Innenausbau erfolgte überwiegend mit Massivwänden und ausgemauerten Holzfachwerken. Teilweise sind Mischkonstruktionen, Stahlstützen mit Trägern eingebaut.

Im Untergeschoss sind Technik- und Lagerräume, in den restlichen Geschossen, mit ausgebauten DG waren überwiegend Büro- und Verwaltungsräume untergebracht. Das Gebäude ist aktuell leerstehend und wurde in der Vergangenheit mehrfach umgebaut.

Über durchgeführte Schadstoffsanierungsmaßnahmen im Gebäude ist bisher nichts bekannt. Die aktuelle Chronologie hinsichtlich Schadstofferkundungen stellt sich wie folgt dar:

In 2017 wurde ein PCB Screening im Gebäude durchgeführt, bei dem keine auffälligen PCB Belastungen festgestellt wurden.

In 2019 und 2020 wurden orientierende Schadstoffuntersuchungen (Fremduntersuchungen) durchgeführt, bei denen PAK haltige Bauteile/Produkte wie Parkettkleber, Teerkorkdämmungen, Anstriche etc., sowie KMF Verwendungen aus alter Mineralwolle, asbesthaltiger Verglasungskitt und AZ-Fensterbänke nachgewiesen wurden.

In 06/2024 wurde eine weitere Schadstoffuntersuchung (Schwerpunkt Erkundung asbesthaltiger Putze/Spachtelmassen, PSF) durchgeführt, bei der größere, flächendeckende Belastungen mit asbesthaltigen PSF nachgewiesen wurden.

In IV/2024 wurden auf Grundlage der Ergebnisse der vorgenannten Schadstoffuntersuchung eine Probesanierung mit weiteren begleitenden Nachuntersuchungen PSF und einer restauratorischen Putzuntersuchung durchgeführt.

### 3. Durchführung der Untersuchung

Die in IV/2024 durchgeführte Untersuchung startete mit einer Probesanierung, die Aufklärung über bestimmte Einbausituationen an denkmalschutzrelevanten Bauteilen, den Decken und Wandflächen im Haupttreppenhaus geben sollte. Aufgrund der Schadstoffbelastungen mit PAK und Asbest wurden diese Arbeiten von einer Schadstoff-Fachfirma unter Schutzmaßnahmen ausgeführt.

Ausgeführt wurde:

- Freilegen von mit Oberbodenbelägen abgedeckten Parkettböden mit PAK Kleber
- Abbruch von abgehängten Decken (Schilfrohrputz, OWA)

Begleitend dazu wurden weitere Probenahmen an asbestverdächtigen Wand- und Deckenflächen durchgeführt, sowie eine restauratorische Untersuchung von Putzflächen im Ostflügel des Gebäudes.

Die Untersuchungsergebnisse sind im Schadstoffgutachten wie folgt dokumentiert:

#### Anlage 1 – Schadstoffkataster

Im Schadstoffkataster sind alle beprobten Fundstellen mit Foto und Angaben zum Einbauort, sowie dem Ergebnis der Laboranalyse, geschossübergreifend aufgeführt. Eingearbeitet sind die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen aus 06/2024 und IV/2024 wie im Abschnitt Nr. 2 angegeben.

#### Anlage 2 – Planunterlagen

Auf Grundrissplänen von den einzelnen Geschossen (UG, EG, 1. OG, DG) sind alle im vorgenannten Schadstoffkataster aufgeführten Probenahmestellen verortet. Zusätzlich sind auf diesen Probenahmeplänen geschossbezogene Tabellenausschnitte dargestellt.

Zusätzlich sind auf Fundstellenplänen alle bekannten Schadstoffbelastungen, räumlich verortet dargestellt.

Erfasst sind auch die Ergebnisse der bisherigen Fremduntersuchungen aus 2019/2020, soweit diese zuzuordnen waren.

#### Anlage 3 – Zusammenstellung der Ergebnisse mit Analyseprotokollen

In der Anlage 3 sind schadstoffbezogen die Ergebnisse aller im Schadstoffkataster auf- und durchgeführten Materialprobenanalysen tabellarisch zusammengefasst. Angehängt sind die Untersuchungsberichte der Laboranalysen.

#### Anlage 4 – Untersuchungsberichte Fremduntersuchungen aus 2019/2020

In der Anlage 4 sind schadstoffbezogen die Ergebnisse aller durchgeführten Materialprobenanalysen tabellarisch zusammengefasst. Angehängt sind alle Untersuchungsberichte der Laboranalysen, soweit vorhanden.

#### Anlage 5 – Bericht restauratorische Untersuchung Putzflächen aus IV/2024

In der Anlage 5 ist der Bericht zur in IV/2024 durchgeführten restauratorischen Untersuchung beigefügt.

#### Anlage 6 – Zusammenstellung der Ergebnisse Raumlufthmessungen mit Analyseprotokollen

In der Anlage 6 sind schadstoffbezogen die Ergebnisse aller durchgeführten Raumlufthmessungen der Probesanierung (PAK) aus IV/2024 tabellarisch zusammengefasst. Angehängt sind die Untersuchungsberichte der Laboranalysen.

#### Anlage 7 – Bewertungsgrundlagen

In der Anlage 7 sind die Bewertungsgrundlagen für die einzelnen Gebäudeschadstoffe, im Wesentlichen Schadstoffe für die baurechtliche Regelungen, aufgeführt.

Die Laboranalytik erfolgte durch akkreditierte Labore (APC GmbH, AT GmbH).

### **3.1 Verwendete Unterlagen**

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

### **3.2 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, erbgutverändernder 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
- PCBAfallIV — 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
  - (EBV, BBodschV, DepV und GewAbfV), Drucksache 494/21 vom 11.06.2021

#### 4. Beurteilung 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.

##### 4.1 Asbesthaltige Produkte, Bauteile

In den nachfolgend aufgeführten, beprobten Bauteilen wurde kein Asbest nachgewiesen:

###### Gebäude

- Beschichtung von Stahlträgern  
Proben Nr. 9984 (orientierend)
- Bodenbelagskleber  
Proben Nr. 9987, 0011, 0021B, 0024B, 0043, 0044, 0045 (orientierend)
- Oberbodenbelag, PVC  
Proben Nr. 0021A, 0024A, 0046 (orientierend)
- Wandfliesenbeläge weißlich, Kleber  
Proben Nr. 0022 (orientierend)



- Bodenfliesenbeläge weißlich, Kleber  
Proben Nr. 0023, 0047 (orientierend)
- Trennlagen, Pappen auf Stahlträger  
Proben Nr. 0019 (orientierend)

In den nachfolgenden Materialproben wurde Asbest nachgewiesen:

#### Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen, PSF

Es wurden im Gebäude eine Vielzahl von Wand- und Deckenflächen identifiziert, die mit asbesthaltigen PSF belastet sind.

Die Verteilung und Verortung innerhalb des Gebäudes ist auf den einzelnen Fundstellenplänen (Anlage 2) geschossweise darstellt.

Die Pläne zeigen, dass die Verwendung und Verteilung der asbesthaltigen PSF im Gebäude insgesamt als inhomogen und unterschiedlich zu bewerten ist.

Die Beprobung wurde nach der VDI/GVSS Bl. 3 so angelegt, dass für die grün hinterlegten Flächen, Negativbefund Asbest, mit einer Aussagesicherheit von mindestens ca. 97% eine Belastung mit asbesthaltigen PSF ausgeschlossen werden kann.

Aufgrund neuer Erkenntnisse aus der restauratorischen Untersuchung (siehe Anlage 5) ist ferner davon auszugehen, dass alle im Gebäude vorhandenen Wandschlitz mit Belagung von z.B. Elektrokabeln, Hüllrohren, etc., mit asbesthaltiger PSF eingeputzt/verspachtelt sind. Bei der restauratorischen Untersuchung der Putze wurden asbesthaltige PSF in Wandschlitz nachgewiesen (Probe Nr. 0390).

Dieser Umstand ist problematisch, da die Lage der Wandschlitz nicht eindeutig und zweifelsfrei lokalisierbar ist. D.h., dass die asbestbelasteten Wandschlitz auch in Bereichen verbaut sind, die mit „asbestfreier“ PSF überdeckt und von außen nicht erkennbar sind.

Die asbestbelasteten PSF sind ferner auf unterschiedlichen Bauteilen vorhanden, die im Zuge der weiteren Planung einer differenzierteren Betrachtung erfordern. Im Gebäude wurden asbesthaltige PSF an folgenden, unterschiedlichen Bauteilen nachgewiesen:

- verputzte Wandflächen, Mauerwerk
- verspachtelte Rohdecken (Unterseiten) (Ausnahme 1. OG und DG)
- Füllungen in überdeckten, nicht erkennbaren Wandschlitz
- Schilfrohrputzdecken
- Dachgauben- und Dachschrägen-Verkleidungen im DG
- Schlämme von Kappendecken im UG

In historischen Stuck-Friesen und -Vouten an Decken (Proben Nr. 0600, 0601) wurden keine asbesthaltigen PSF nachgewiesen.

#### Allgemeine Hinweise zum Nutzerschutz

Bei einer Belastung 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.

Die asbesthaltigen PSF besitzen ein asbestfreies Finish (Farbanstrich), insofern ist ein Streichen von intakten, unbeschädigten Oberflächen ohne Schutzmaßnahmen möglich, solange der asbesthaltige Untergrund nicht bearbeitet wird. Für diese Tätigkeit bestehen keine Anforderungen nach der TRGS 519 (keine Tätigkeit mit Asbest).

Die vorgenannte Bewertung gilt jedoch nur 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, und damit eine unkontrollierte Gefährdung auslösen können.

Bis zum Abschluss der aktuellen Sanierungsplanung sind ungeschützte, unkontrollierte Bohr-, Fräs-, Schlitz-, Schleif- und Abbrucharbeiten an allen PSF belasteten Bauteilen bis auf weiters zu untersagen.

#### Allgemeine Hinweise zum Arbeitsschutz bei PSF

Sofern Eingriffe an den PSF belasteten Wänden 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, Spachtelmasen) von festen mineralischen Untergründen (z. B. Beton) – ASUP-ENVIRO-Fräsvorgang für die Wand- und Randbearbeitung (inkl. Fensterlaibung)
- BT 44 Entfernen asbesthaltiger Deckenbekleidungen (z. B. Putze, Spachtelmasen) 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 Fliesen

Bei den vorgenannten, behördlich anerkannten Arbeitsverfahren kann davon ausgegangen werden, dass eine Asbestfaserexposition von 10.000 F/m<sup>3</sup> unterschritten wird.

Zu beachten ist, dass die Anwendung der vorgenannten Verfahren i.d.R. nur bei festen, mineralischen Untergründen möglich ist.

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

#### Hinweise zur weiteren Vorgehensweise

Da aktuell keine schadstoffbedingte, baurechtliche Verpflichtung besteht, die asbesthaltigen PSF aus dem Gebäude zu entfernen, hängt der Umfang einer aus Arbeitsschutzgründen notwendigen PSF Sanierung von den geplanten Umbau-, Sanierungsmaßnahmen ab.

Grundsätzlich erfordern alle Eingriffe und der Umgang an den asbestbelasteten Wand- und Deckenflächen, Bekleidungen die Anwendung asbestspezifischer Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519. Dieser Sachverhalt gilt nicht nur für Maßnahmen im Zuge der geplanten Sanierung, sondern auch für den zukünftigen Bauunterhalt.

Aus Vorsorge und Nachhaltigkeitsgründen wird die Umsetzung folgender Maßnahmen empfohlen:

1. Vollständige Entfernung aller asbesthaltigen PSF von Wandflächen im 1. OG, einschließlich Wandschlitz
2. Vollständige Entfernung aller asbesthaltigen PSF von Wandflächen im UG
3. Vollständige Entfernung aller noch vorhandenen abgehängten Deckensysteme und Deckenbekleidungen unabhängig vom Asbeststatus mit baubegleitender Nachuntersuchung der freigelegten Rohdeckenflächen im EG und 1. OG
4. Vollständige Entfernung aller Dachschrägen- und Dachgauben-Verkleidungen im DG unabhängig vom Asbeststatus
5. Belassung und Kennzeichnung der asbesthaltigen PSF Schlämmen an den Kappendecken im UG (betriebliche Regelung für zukünftigen Umgang notwendig)
6. Prüfen einer Entfernung weiterer, asbestfreier PSF Bekleidungen an Wänden mit asbesthaltigen Wandschlitz im EG, DG und Treppenhaus Ost und West

Asbesthaltiger Fliesenkleber, Wandfliesen rötlich/braun  
Proben Nr. 0012

In Teilbereichen besitzen Wandfliesenbeläge mit rötlich/braunem Fliesenbelag einen asbesthaltigen Kleber. Bei dem Fliesenkleber handelt sich um ein Produkt mit einem Asbestgehalt zwischen 1% und 5 % Chrysotil (Weißasbest), das wir aufgrund der festen Einbindung in die Klebermatrix als festgebundenes Asbestprodukt einstufen.

Festgebundene Asbestprodukte lassen sich mit Hilfe des Formblatts nach den Asbestrichtlinien nicht bewerten.

Von dem Kleber geht im derzeitigen Einbauzustand keine unmittelbare Gefährdung infolge Asbest aus. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf liegt nicht vor.

Bei Eingriffen an den Fliesenbelägen, bzw. im Zuge einer Erneuerung der Wandverkleidungen ist aus Arbeitsschutzgründen der Ausbau des Fliesenbelags und die Beseitigung des Klebers unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519, Nr. 14, auszuführen.

Es ist davon auszugehen, dass der Kleber nicht vollständig, rückstandsfrei vom Untergrund ohne unverhältnismäßige Eingriffe separiert werden kann. Kleberrückstände sind ggf. abzufräsen.

Im Zuge der anstehenden Sanierung sollten alle asbesthaltigen Fliesenbekleidungen vollständig entfernt werden.

Der gesamte Fliesenbelag mit Kleber und Fräsgut ist als gefährlicher Abfall mit AVV 170605\* der Entsorgung zuzuführen.

Asbesthaltige Rohrleitungsisolierung, Gipsmantel, im UG  
Proben Nr. 9986, 9989

Es ist davon auszugehen, dass die Gipsmantelverkleidung von allen Rohrleitungen im Gebäude, schwerpunktmäßig im UG, als asbesthaltig einzustufen ist. In der Gipsummantelung wurden unterschiedliche Asbestarten mit Asbestgehalten zwischen 1 % und 5 % Chrysotil (Weißasbest), Amosit (Braunasbest) und Krokydolith (Blauasbest) nachgewiesen. Aufgrund der festen Einbindung der Asbestfasern in die Gipsmatrix stufen wir die Produkte als festgebundenes Asbestprodukt ein.

Festgebundene Asbestprodukte lassen sich mit Hilfe des Formblatts nach den Asbestrichtlinien nicht bewerten.

Von den asbesthaltigen, beschichteten Rohrisolierungen geht im unbeschädigten Einbauzustand mit intakter Oberflächenversiegelung, keine unmittelbare Gefährdung infolge Asbest aus. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf liegt nicht vor.

Bei Eingriffen in das Rohrleitungssystem und ggf. Armaturen sind aus Arbeitsschutzgründen jedoch Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519, Nr. 14, anzuwenden.

Diese Arbeiten sind behördlichen zugelassenen Asbestfachfirmen vorbehalten.

Aus Nachhaltigkeits- und Vorsorgegründen empfehlen wir den Ausbau der gesamten asbesthaltigen Rohrisolierungen im Zuge der anstehenden Sanierung zu veranlassen. In Teilbereichen sind die asbesthaltigen Isolierungen bereits deutlich beschädigt.

Im Falle eines Ausbaus ist die Gipsmantelisolierung als gefährlicher Abfall mit AVV 170605\* der Entsorgung zuzuführen. Die Oberflächen der abisolierten Rohrleitungen sind mit Stahlwolle zu behandeln, um Rückstände und Anhaftungen vollumfänglich zu erfassen.

#### Asbesthaltige Abdichtung, Dachbahn, in Dacheindeckung Proben Nr. 0038

Die Dacheindeckung besitzt unterhalb der Schiefereindeckung eine Bretterschalung auf die oberseitig eine asbesthaltige Abdichtung (verklebte Dachpappen) eingebaut ist.

Es handelt sich dabei um ein Produkt mit einem Asbestgehalt zwischen 1 % und 5 % Chrysotil (Weißasbest) und Tremolit (Amphibolasbest), das wir aufgrund der festen Einbindung in die bituminöse Matrix als festgebundenes Asbestprodukt einstufen. Festgebundene Asbestprodukte lassen sich mit Hilfe des Formblatts nach den Asbestrichtlinien nicht bewerten.

Von der Dachbahn geht im derzeitigen Einbauzustand keine unmittelbare Gefährdung infolge Asbest aus. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf liegt nicht vor.

Im Falle eines Abbruchs, Erneuerung der Dacheindeckung ist die asbesthaltige Dachabdichtung im Rahmen einer Asbestsanierungsmaßnahme nach der TRGS 519, Nr. 16 zu separieren und als Asbestabfall mit AVV-Schlüssel 170605\* der Entsorgung zuzuführen. Aufgrund der hohen organischen-Anteile ist ggf. eine Entsorgung auf einer Untertagedeponie notwendig. Der Entsorgungsweg ist im Zuge der weiteren Planung festzulegen.

Die vollständige, rückstandsfreie Beseitigung von verklebten asbesthaltigen Resten ist sehr aufwendig, so dass im Falle eines Ausbaus der Abdichtung auch die Bretterschalung vollständig zu beseitigen und als gefährlicher Abfall mit AVV 170204\* oder AVV 170903\* zu entsorgen wäre.

Grundsätzlich wäre hier auch eine Ausführung durch eine fachkundige Dachdeckerfirma möglich, sofern die Voraussetzungen für persönliche Qualifikationen vorhanden sind. Die Beauftragung eines behördlich zugelassenen Asbestfachbetriebes wäre nicht zwingend erforderlich (keine Arbeiten mit hohem Asbest-Risiko)

#### Asbesthaltige Dichtungen an TGA-Installationen Proben Nr. ohne

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im UG noch asbesthaltige Dichtungen in älteren TGA-Installationen verbaut sind.

Es handelt sich dabei um asbesthaltige Flachdichtungen in Rohrleitungsflanschen.

Dieser Sachverhalt gilt auch für ältere Armaturen, Pumpen, Schieber, etc. die i.d.R. noch bis 10/1993 eingebaut wurden und asbesthaltige Abdichtungsmaterialien (Dichtungen, Packungen, Schnüre, Stopfmassen, etc.) besitzen können.

Asbesthaltige Dichtungen in TGA Installationen sind der Dringlichkeitsstufe III der Asbestrichtlinien, Neubewertung langfristig erforderlich, zuzuordnen. Eine Bewertung mit Hilfe des Formblatts nach den Asbestrichtlinien ist nicht möglich.

Im derzeitigen Einbauzustand geht von den asbesthaltigen Dichtungen keine unmittelbare Gefährdung Infolge Asbest für den Nutzer aus. Ein baurechtlicher Sanierungsbedarf besteht nicht.

Die vorgenannte Bewertung trifft jedoch nur zu, solange an den Dichtungen, bzw. TGA Installationen keine unkontrollierten Arbeiten und Eingriffe vorgenommen werden, die zu einer Beschädigung der Dichtung führen.

Sofern TGA Installationen mit asbesthaltigen Dichtungen im größeren Umfang abgebrochen werden sollen, sind diese Arbeiten unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519, Nr. 14, auszuführen.

Für den Ausbau solcher Produkte können teilweise die geprüften, anerkannten emissionsarmen Arbeitsverfahren, AT 6 und AT 7 nach der DGUV-Information 201-012 angewendet werden.

Die älteren Verfahren AT 1 und AT 2 nach der BGI 664 sind von den Trägern der gesetzlichen Unfallversicherung nicht mehr anerkannt.

Es ist davon auszugehen, dass asbesthaltige Dichtungen in allen TGA-Installationen des Gebäudes, die vor 11/1993, eingebaut wurden, vorhanden sind.

Beim Abbruch/Ausbau/Entsorgung der TGA Installationen sind die Dichtungen, zu separieren und als Asbestabfall mit AVV-Schlüssel 170605\* der Entsorgung zuzuführen. In Abhängigkeit des Demontageverfahrens ist ggf. auch eine Entsorgung des gesamten Flansches, bzw. Armatur, als Asbestabfall möglich.

Für den Bauunterhalt empfiehlt es sich, den aktuellen Revisionsstand der TGA Installationen zu prüfen, um festzustellen, inwieweit bei den bisher durchgeführten TGA Sanierungen die vorgenannten Dichtungen bereits entsorgt und ausgebaut wurden.

Sofern im Zuge der Sanierung eine Erneuerung der TGA Installationen vorgesehen ist, sollte der Ausbau und die Entsorgung dieser Installationen aus Synergieeffekten in das Gewerk Schadstoffsanierung integriert werden.

#### Asbesthaltige Einlagen in alten Stahlblechtüren Proben ohne

Es ist davon auszugehen, dass alle älteren Brandschutz- und Rauchschutztüren aus Stahlblech, eingebaut i.d.R. vor 1985, ohne Prüfplakette, schwachgebundene, asbesthaltige Einlagen im Türblatt und Schließkasten besitzen können.

Diese Türen, die vereinzelt im UG eingebaut sind, sind der Dringlichkeitsstufe III der Asbestrichtlinien, Neubewertung langfristig erforderlich, zuzuordnen. Eine Bewertung mit Hilfe des Formblatts nach den Asbestrichtlinien ist nicht möglich.

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

Die vorgenannte Bewertung trifft jedoch nur zu, solange an den Türen keine unkontrollierten Arbeiten und Eingriffe vorgenommen werden, die zu einer Beschädigung der asbesthaltigen Einlagen und damit verbundenen Freisetzung von Asbestfasern führen.

Sofern die Türen ausgebaut und entsorgt werden sollen, ist im Vorfeld der Entsorgungsweg mit der unteren Abfallbehörde, bzw. der zuständigen Entsorgungseinrichtung zu klären.

Aus abfallrechtlichen Gründen sind die asbesthaltigen Türeinlagen zu separieren, anstatt am Stück zu entsorgen. Die Separierung ist unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519, Nr. 14.1 auszuführen.

Die asbesthaltigen Einlagen, bzw. die Türblätter mit den Einlagen, sind als Asbestabfall mit AVV-Schlüssel 170605\* der Entsorgung zuzuführen.

#### Sonstige Fundstellen

Aus den Fremduntersuchungen 2019/2020 sind weitere Asbestfundstellen bekannt. Es handelt sich dabei um:

- Asbesthaltige Fensterbänke
- Asbesthaltiger Verglasungskitt

Die vorgenannten asbesthaltigen Bauteile sind im Zuge der anstehenden Sanierung unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 519 auszubauen und zu entsorgen.

Sofern historische Fenster erhalten und aufgearbeitet werden müssen, sollte der Ausbau der Fensterbänke und des Verglasungskitts durch den Fensterbauer erfolgen.

Es stehen hier mit den BT Verfahren BT 42, BT 46 und BT 56 nach der DGUV I 201-012, behördlich geprüfte Arbeitsverfahren zur Verfügung, die auch von Fremdfirmen wie Fensterbauer oder Schreiner ausgeführt werden können, sofern die Voraussetzungen erfüllt sind.

## **4.2 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/m<sup>3</sup>, bzw. bei PCB 118 Konzentrationen in der Raumluft oberhalb von 10 ng/m<sup>3</sup>.

Es wurden im Gebäude keine offensichtlichen PCB Quellen (PCB Gehalt nach LAGA größer > 50 mg/kg), vgl. Proben Nr. 9581, 9584, 9616, angetroffen und identifiziert.

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 als unkritisch einzustufen.  
Ein Handlungsbedarf infolge PCB kann ausgeschlossen werden.

Es wurden auch bei den vorangegangenen Fremduntersuchungen keine PCB haltigen Verwendungen mit einem PCB Gehalt nach LAGA > 50 mg/kg angetroffen.

#### **4.3 Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK-haltige Bauteile**

##### Allgemeine Hinweise, 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.

Von baurechtlicher Relevanz war bisher die DIBt-Mitteilung 4/2000 der ARGEBAU: „Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkebboden mit Teerklebern in Gebäuden (PAK-Hinweise)“.

Da die VDI 4300, Blatt 8 – Probenahme von Hausstaub, 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 aus Arbeitsschutzgründen im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten, die Regelungen der TRGS 524 / TRGS 551 zu beachten und einzuhalten.



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 =  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vorsorgewert), RW II Wert =  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (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  $1 \text{ ng}/\text{m}^3$   
(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  $4,8 \text{ ng}/\text{m}^3$  BaP Konzentration

Akzeptanzrisiko 4 : 100.000 bei  $0,5 \text{ ng}/\text{m}^3$  BaP Konzentration

Toleranzrisiko 4 : 1.000 bei  $48 \text{ ng}/\text{m}^3$  BaP Konzentration

(Quelle: KomNet Dialog 8452)

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

Akzeptanzkonzentration BaP  $70 \text{ ng}/\text{m}^3$  (niedriges hinnehmbares Risiko)

Toleranzkonzentration BaP  $700 \text{ ng}/\text{m}^3$  (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  $7 \text{ ng}/\text{m}^3$  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  $70 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

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  $25 \text{ mg}/\text{kg}$  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.

Naphthalin ist ein potenziell flüchtiger, bizyklischer Kohlenwasserstoff, der in der Innenraumluft zu erhöhten Konzentrationen führen kann. Aufgrund seiner niedrigen Geruchsschwelle ab ca. 7,5 µg/m<sup>3</sup> 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 Situation im Gebäude

Bei den vorangegangenen Fremduntersuchungen wurden PAK Fundstellen mit einem BaP Gehalt > 50 mg/kg, identifiziert, deren Umgang Arbeitsschutzmaßnahmen nach der TRGS 551 erfordern.

Es handelt sich dabei um PAK-haltigen Parkettkleber und PAK haltige Teerkorkdämmung an Kühlraumwänden und ggf. Kaltwasserleitungen. Im Zuge der Planung ist hier genaue Verortung der Fundstellen herbeizuführen.

Im Zuge der aktuellen Untersuchung wurden folgende zusätzliche PAK haltige Bauteile identifiziert:

PAK-haltige Beschichtung von Gussrohren, Abwasserleitungen  
Probe Nr. 9988  
Summe PAK (16 EPA): 48.000,00 mg/kg  
Benzo-a-pyren, BaP: 1.400,00 mg/kg

PAK-haltige Trennlagen, Pappen, auf Stahlträgerkonstruktionen  
Probe Nr. 0020  
Summe PAK (16 EPA): 24.000,00 mg/kg  
Benzo-a-pyren, BaP: 1.000,00 mg/kg

Ferner sind aus Fremduntersuchungen folgende PAK Fundstellen bekannt:

PAK-haltiger Parkettbodenkleber  
Probe ipp (Probe Nr. UET-10-0028434-06)  
Summe PAK (16 EPA): 18.410,00 mg/kg  
Benzo-a-pyren, BaP: 1.100,00 mg/kg

PAK-haltiger Teerkork-Dämmung an verputzten Kaltwasserleitungen  
Probe ipp (Probe Nr. ohne)

Im Zuge der anstehenden Sanierung sollten alle vorgenannten PAK haltigen Bauteile und Produkte, Entwässerungsleitungen, Gussrohre mit PAK haltiger Beschichtung (von außen teilweise nicht erkennbar, wegen nachträglichem Farbauftrag) ausgebaut und entsorgt werden.

Dieses gilt auch für die PAK haltige Teerkorkdämmung in Kühlräumen im UG

Als nicht PAK belastet, BaP Gehalt < 50 mg/kg, können eingestuft werden:

- Gussasphaltestriche  
Proben Nr. 9980
- Asphaltfliesenbeläge im UG  
Proben Nr. 8893
- Dachbahn, Dachpappe zwischen Bretterschalung und Schiefereindeckung  
Proben Nr. 0039 (ACHTUNG: Dachbahn, Dachpappe ist asbesthaltig !)
- Pappkaschierungen von KMF Dämmauflagen im DG in Kehlbalkenebene auf Decken  
Proben Nr. 0041

Um eine dauerhafte und wirksame Reduzierung der Raumluftbelastung sicherzustellen (baurechtlicher Sanierungserfolg), sollten bei einer Sanierung, bzw. bei der Umsetzung Expositionsminimierenden Maßnahmen, die derzeit gültigen, nachfolgend aufgeführten Richtwertkonzentrationen, bzw. Sanierungszielwerte, in der Raumluft eingehalten werden:

Naphthalin, Naphthalinähnliche Verbindungen: < 10 µg/m<sup>3</sup>  
 (entspricht RW I Wert)  
 Benzo-a-Pyren, BaP: < 7 ng/m<sup>3</sup>  
 (entspricht aktuell Akzeptanzkonzentration nach TRGS 910 ab 2018)  
 (besser Zielwert UBA für Außenluftkonzentration mit 1,0 ng/m<sup>3</sup>)

Im Falle eines Ausbaus PAK haltiger Bauteile und Produkte sind diese Arbeiten unter aufwendigen Schutzmaßnahmen nach der TRGS 551, TRGS 524 innerhalb von „Schwarzbereichen“ auszuführen.

#### Aktuelle Raumluftsituation PAK

Es wurde im Zuge der Probesanierung im EG die PAK Raumluftkonzentration in 3 Räumen, R001, R006 und R016 sowie im Flur VF02 jeweils mit Probenahmeträger PU Schaum für die schwerflüchtigen PAK's und mit Orbo/Tenax für die leichtflüchtigen PAK's überprüft.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt:

Raum	EPA PAK in µg/m <sup>3</sup>	BaP in µg/m <sup>3</sup>	Naphthalin-/-Ähnliche in µg/m <sup>3</sup>	Naphthalin-/-Ähnliche + Sonstige in µg/m <sup>3</sup> *)
<b>MP 1 Flur VF02</b>	0,045	< 0,001	0,087	0,089

<b>MP 2 Raum 001</b>	0,200	< 0,001	0,450	0,476
<b>MP 3 Raum 016</b>	0,576	< 0,001	2,340	2,690
<b>MP 4 Raum 006</b>	0,397	< 0,001	1,030	1,300

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

Für Naphthalin und Naphthalinähnliche Verbindungen in der Innenraumlufte wurden keine Konzentrationen in der Raumlufte oberhalb des RW I Wertes von 10 µg/m<sup>3</sup> festgestellt. Als Höchstwerte wurden Werte im Bereich zwischen 0,08 und 2,70 µg/m<sup>3</sup> gemessen (<< 10 µg/m<sup>3</sup>).

Für die PAK nach EPA lagen die Werte aller Messergebnisse unterhalb 0,1 µg/m<sup>3</sup>. Die BaP Werte als Leitsubstanz für PAK liegen bei allen Messungen unterhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens, < 0,001 µg/m<sup>3</sup>.

Aufgrund der vorliegenden Messergebnisse kann eine Gefährdung infolge PAK, für Personen, die sich in den Räumen mit PAK haltigen Parkettbodenkleber aufhalten und arbeiten, derzeit ausgeschlossen werden, da die RW I Werte für Naphthalin und Naphthalinähnliche Verbindungen unterschritten sind und die BaP Konzentration unterhalb von 1 ng/m<sup>3</sup> (1 ng/m<sup>3</sup> entspricht Referenzwert Außenluftkonzentration an BaP) liegen.

Es besteht kein schadstoffbedingter Sanierungs- und Handlungsbedarf infolge PAK.

Bei einer Belassung der PAK belasteten Parkettböden sind betriebliche Regelungen für den zukünftigen fachgerechten Umgang mit dem Parkettboden aufzustellen, insbesondere im Hinblick auf den Bauunterhalt. Dazu gehören auch regelmäßige Überprüfungen der Raumluftsituation.

Ferner sollte der Zustand aller verbleibenden Parkettböden im Zuge der anstehenden Sanierung fachkundig untersucht werden. Fugenspalte über 2,0mm sollten versiegelt und abgedichtet werden.

Nach Abschluss der Sanierung und vor Übergabe des Gebäudes an den Nutzer, empfehlen wir eine abschließende Überprüfung der PAK Raumluftsituation.

#### 4.4 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, die flächendeckend im gesamten Gebäude eingebaut sind, ist von einem Produkt aus alter, eingestufte Mineralwolle auszugehen:

- Dämmstoffe aus alter Mineralwolle an allen TGA-Installationen, überwiegend Rohrisolierungen und Armaturen, komplett mit Papier-, Alu- bzw. Gipsummantelt, Proben Nr. V1, (ACHTUNG: teilweise asbesthaltiger Gipsmantel)
- Deckenplatten aus gepresster, alter Mineralwolle (OWA-Decken) in Teilbereichen des Gebäudes (z.B. Sozialraum EG), V3
- Deckenauflagen aus alter Mineralwolle auf Decken im DG in Kehlbalkebene, 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 Sanierung sind die Bauteile mit den vorgenannten KMF Verwendungen vorab unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 521, i.d.R. Expositionskategorie 3, fachgerecht auszubauen und zu entsorgen.

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

#### **4.5 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) und der TRGS 561 (Chrom, > 1.000 mg/kg) erfordern:

Es handelt sich dabei um:

- Beschichtung von historischen Stützen  
(Fremduntersuchung ipp)  
Es wurden Blei-Gehalte von ca. 81.000 mg/kg nachgewiesen.
- Beschichtung von Stahlträgerkonstruktionen  
Proben Nr. 9982  
Es wurden Blei-Gehalte von 910 mg/kg nachgewiesen.
- Beschichtung von Holztüren, Türzargen  
Probe Nr. 9985  
Es wurden Blei-Gehalte von 3.700 mg/kg nachgewiesen.
- Beschichtung der Heizkörper  
Proben Nr. 0026  
Es wurden Blei-Gehalte von 2.000 mg/kg nachgewiesen.
- Beschichtung von Rohrleitungen (Abwasserleitungen)  
Probe Nr. 0025  
Es wurden Blei-Gehalte von 1.300 mg/kg nachgewiesen.

Von den im Gebäude vorhandenen Bauteilen und Produkten mit schwermetalhaltigen 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 Staubentwicklungen sind bei solchen Arbeiten zu vermeiden.

Im Zuge der anstehenden Sanierung sollten bleibelastete Bauteile am Stück ausgebaut und entsorgt werden, so dass notwendige Arbeitsschutzmaßnahmen nach der TRGS 505 (Blei), bzw. TRGS 561 (Chrom) vermieden werden können.

Die bleibelasteten Holzabfälle sind als A4 Altholz, AVV 170204\* zu separieren und der Entsorgung zuzuführen.

Die bleibelastete, beschichtete Metallkonstruktionen sind als Metallschrott unter AVV 170409\* der Entsorgung zuzuführen.

Bei historischen Bauteilen ist eine im Falle eines Erhalts/Erneuerung die Entschichtung dieser Bauteile unter Schutzmaßnahmen nach der TRGS 505 auszuführen. Je nach Abtragverfahren, kann die Sanierung sehr aufwendig sein und ist mit hohen Arbeitsschutzauflagen verbunden. Notwendige Entschichtungsarbeiten an historischen Fenstern, Türen, Stützen, etc., sollte durch die Fachgewerke erfolgen.

#### **4.6 Abfallanalytik (Mineralische Bausubstanz, Altholz)**

##### Grundlagen

Seit dem 01.08.2023 ist in Baden-Württemberg die Mantelverordnung mit der neu eingeführten Ersatzbaustoffverordnung, EBV, und geänderter DepV, gültig.



Der bisher gültige UVM/Dihlmann Erlass ist seit dem 31.07.2023 aufgehoben.

Mit der neu eingeführten EBV ist ab 01.08.2023 die Inverkehrbringung von Ersatzbaustoffen nur noch möglich, wenn diese einer der definierten Materialklassen nach Anlage 1 der EBV entsprechen und im Rahmen eines Güteüberwachungssystems hergestellt wurden.

Die EBV richtet sich in erster Linie an die Betreiber von Aufbereitungsanlagen, der hier verpflichtet werden ein entsprechendes Güteüberwachungssystem mit definierten Laboranalysen zu etablieren.

Veranlasser von Baumaßnahmen / Bauherren, die den Status als Abfallerzeuger oder Besitzer des anfallenden Abbruchmaterials besitzen, müssen im Rahmen Ihrer allgemeinen Bauherrnpflicht dem Betreiber von Aufbereitungsanlagen Informationen zum mineralischen Abfall zukommen lassen. Eine Verpflichtung zur Abfalluntersuchung für Bauschutt ist in der EBV jedoch nicht geregelt. Die Verpflichtung zur Prüfung der Verwertungsmöglichkeit ist jedoch aus dem LKreiWiG ableitbar. Der Betreiber einer Aufbereitungsanlage benötigt i.d.R. folgende Informationen, um die vorgeschriebene Annahmekontrolle nach § 3 EBV durchführen zu können:

1. Name und Anschrift des Sammlers oder Beförderers
2. Masse und Herkunftsbereich des Abfalls
3. Abfallschlüsselnummer gem. AVV
4. Bezeichnung der Baumaßnahme und Angabe zur Anfallstelle
5. Angabe zur Zusammensetzung, Verschmutzung, Konsistenz, Aussehen, Farbe und Geruch (vgl. Angaben gem. Probenahme nach LAGA PN 98)
6. Vorlage von Untersuchungsergebnissen zu Schadstoffgehalten in mineralischen Abfällen, Vorerkundungsergebnisse (z.B. vorliegende Ergebnisse)

Ergänzend zu Nr. 6 geht man in Fach- und Arbeitskreisen davon aus, dass zukünftig eine vom Abfallerzeuger zu leistende, verantwortliche Erklärung abzugeben ist, in Bezug auf eine Analytik der Materialkenn- und Überwachungswerte nach Anlage 1 und 4 der EBV (bisher nur als Kann – Bestimmung in EBV verankert) und in Bezug auf Ausschluss von nicht untersuchten Schadstoffparametern.

Für den Nachweis der „Asbestfreiheit“ in der mineralischen Bausubstanz ist nach der neu eingeführten LAGA M23, Anhang 6, bereits eine entsprechende Verpflichtung, die durch den Abfallerzeuger zu leisten ist, etabliert.

#### Hinweise zur weiteren Vorgehensweise

Aufgrund der geringen, anfallenden Mengen an Bauschutt und Erdaushub empfehlen wir eine baubegleitende Abfallanalytik nach EBV für die Material- und Überwachungswerte in die Ausschreibung aufnehmen.

Der Großteil der anfallenden, zu entsorgen mineralischen Abfälle ist asbesthaltiger Bauschutt (asbesthaltige PSF) als DK II Material unter AVV 170106\* oder 1790605\* zu entsorgen ist.

Für asbestunbelasteten Bauschutt ist bis auf weiteres von einer Qualität als RC 3 Material auszugehen.

## 5. Nutzerschutz

Aktuell kann eine akute, unmittelbare Gefährdung für den Nutzer durch die festgestellten und bekannten Schadstofffundstellen im Gebäude ausgeschlossen werden.

Es besteht für alle vorhandenen Schadstoffbelastungen kein schadstoffbedingter, baurechtlicher Sanierungsbedarf.

## 6. Hinweise zum Arbeitsschutz

Grundsätzlich sind Personen, Dritte und Firmen, die noch Arbeiten im Gebäude ausführen, über die aktuelle Schadstoffproblematik und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen zu informieren (Informationsermittlungspflicht des Inverkehrbringers / Auftraggebers / Bauherrn nach §6 und §15 (5) GefStoffV).

Für die anstehende Sanierung ist es wichtig, dass die Ergebnisse dieser Schadstoffuntersuchung in der Ausschreibung berücksichtigt werden, um insbesondere auch Gefährdungen für unbeteiligte Dritte, auszuschließen.

Für die geplante Sanierung ist aus Arbeitsschutzgründen eine Schadstoffsanierungsmaßnahme zu veranlassen, da ein Umgang mit schadstoffbelasteten Bauteilen stattfindet.

Aufgrund der neuen Erkenntnisse zu asbesthaltigen Putzen/Spachtelmassen an Wand- und Deckenflächen sowie den asbesthaltigen Rohrisolierungen, die im Falle einer Beseitigung umfangreiche Schutzmaßnahmen und die Beteiligung behördlich zugelassener Asbestfachfirmen erfordern, empfehlen wir eine separate Ausschreibung Schadstoffsanierung aufzustellen, auch vor dem Hintergrund, dass in 09/2023 erstmals eine eigenständige ATV DIN 18448 für Schadstoffsanierungsarbeiten aufgestellt wurde und seit 12/2024 die neue Gefahrstoffverordnung eingeführt ist, mit zusätzlichen Auflagen und Anforderungen für den Umgang mit Schadstoffen.

Ziel dieser Schadstoffsanierungsmaßnahme sollte es sein, die angetroffenen schadstoffbelasteten Bauteile fachgerecht auszubauen, zu separieren und zu entsorgen, bevor die Rohbau- und Ausbaugewerke mit Ihren Tätigkeiten beginnen.

Aus Synergiegründen empfehlen wir eine Bündelung aller manuellen Abbruchtätigkeiten, auch an nicht mehr benötigten TGA Installationen, im Gewerk Schadstoffsanierung.

Bei zu erhaltender, historischer Bausubstanz, bzw. Bauteilen, sollte die Sanierung durch die betroffenen Fachgewerke erfolgen.

## 7. Zusammenfassung und Hinweise zur weiteren Vorgehensweise

Das Gebäude ist in Teilbereichen mit typischen Gebäudeschadstoffen Asbest, PAK, KMF und Schwermetallhaltigen Beschichtungen belastet.

Es handelt sich bei den bekannten und neu ermittelten Fundstellen um folgende Produkte / Bauteile:

1. Asbesthaltige Putze/Spachtelmassen an Bekleidungen von Wand- und Deckenflächen unterschiedlich im gesamten Gebäude verteilt
2. Asbesthaltiger Verglasungskitt in Außenfenstern
3. Asbestzement-Fensterbänke
4. Asbesthaltiger Fliesenkleber an Wandflächen mit rötlich/braunem Fliesenbelag
5. Asbesthaltige Dichtungen in TGA Installationen im gesamten Gebäude, schwerpunktmäßig im UG
6. Asbesthaltige Einlagen in Stahlblechtüren im UG, eingebaut vor 1985
7. Asbesthaltige Dachbahnen, Dachpappen zwischen Schiefereindeckung und Holzbretterschalung
8. Asbesthaltige Rohrleitungsisolierungen, Gipsmantel, schwerpunktmäßig im UG
9. Bleihaltige Beschichtungen an Stahlblech- und Metallkonstruktionen, Heizkörpern, Rohrleitungen, sowie beschichteten Holzbauteilen
10. KMF Verwendungen aus alter Mineralwolle als Dämmstoff in TGA Installationen, Deckenplatten, Deckenauflagen, Stopfmassen in WD/DD
11. PAK haltiger Parkettkleber in allen Räumen mit Parkettboden
12. PAK haltige Schwarzanstriche an Gussrohren, Abwasserleitungen
13. PAK haltige Teerkorkdämmung in Kühlräumen
14. PAK haltige Pappen auf Stahlträgerkonstruktionen

Für die geplante Maßnahme ist aus Arbeitsschutzgründen eine Schadstoffsanierung zu veranlassen, die aufgrund der bekannten Fundstellen schwerpunktmäßig als Asbest- und PAK Sanierung nach der TRGS 519, bzw. TRGS 551 / TRGS 524 auszuführen ist.

Der genaue Umfang der Schadstoffsanierung ist im Zuge der weiteren Planung zu spezifizieren.

Der Umgang mit Asbest ist anzeigepflichtig gegenüber der zuständigen Behörde.

Bei genehmigungspflichtigen Bauvorhaben ist als Bestandteil der Genehmigungsunterlagen ein AV Konzept nach §3 LKreiWiG Baden-Württemberg vorzulegen.

## 8. Anlagen

- |          |  |
|----------|--|
| Anlage 1 | Schadstoffkataster                                     |
| Anlage 2 | Planunterlagen   |
| Anlage 3 | Zusammenstellung der Ergebnisse mit Analyseprotokollen |

Anlage 4	Untersuchungsberichte Fremduntersuchungen 2019/2020
Anlage 5	Bericht restauratorische Putzuntersuchung aus IV/2024
Anlage 6	Zusammenstellung der Ergebnisse Raumlufthmessungen
Anlage 7	Bewertungsgrundlagen