DR. HUG Geoconsult | Beratende Ingenieure und Geologen

Gemeinde Glashütten
Schlossborner Weg 2
61479 Glashütten

BV Mehrzweckhalle Schlossborn
Ringstraße 32
61479 Glashütten

1. Bericht:

Gebäudeschadstoffuntersuchung

Projekt Nr. 23114001

erstellt von
M. Sc. Rainer Kurdum

Oberursel, 16. Juni 2023

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 2
ANLAGENVERZEICHNIS 3
ABBILDUNGSVERZEICHNIS 3
TABELLENVERZEICHNIS 4
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 5
1. VORBEMERKUNGEN 6
2. VERWENDETE UNTERLAGEN 7
3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN 11
4. PROJEKTGEBIET / RÄUMLICHE EINORDNUNG 13
5. GEBÄUDEBESCHREIBUNG 14
6. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE 15
6.1 Vorbemerkung 15
6.2 Asbest 15
6.2.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen 15
6.2.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 17
6.2.3 Umgang und Entsorgung 20
6.3 Künstliche Mineralfasern (KMF) 21
6.3.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen 21
6.3.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 22
6.3.3 Umgang und Entsorgung 23
6.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) 25
6.4.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen 25
6.4.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 26
6.4.3 Umgang und Entsorgung 27
6.5 Polychlorierte Biphenyle (PCB) 28
6.5.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen 28
6.5.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 29
6.5.3 Umgang und Entsorgung 31
6.6 Schwermetalle 32
6.6.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen 32
6.6.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 33

6.6.3 Umgang und Entsorgung 33
6.7 Mineralische Baustoffe (Bauschutt) 34
6.7.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen 34
6.7.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 37
6.7.3 Umgang und Entsorgung 40
6.8 Holz/Altholz 41
6.8.1 Bewertungsgrundlagen 41
6.8.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung 43
6.8.3 Umgang und Entsorgung 44
6.9 Elektro- und Elektronikgeräte 45
6.10 Weitere Materialien/Stoffe 46
7. SCHLUSSBEMERKUNG/EMPFEHLUNGEN 47

ANLAGENVERZEICHNIS

1.1 Grundriss mit Lage der Probenahmestellen im UG
1.2 Grundriss mit Lage der Probenahmestellen im OG
1.3 Grundriss mit Lage der Probenahmestellen im DG
2 Fotodokumentation
3 Tabellarisches Schadstoffkataster
4 Prüfberichte der chemisch-analytischen Untersuchungen

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Gebäudeansicht von Süden 6
Abbildung 2: Großräumige Lage des Projektgrundstücks (Quelle: Google, Kartendaten © 2023 AeroWest, DigitalGlobe, GeoBasis-DE/BKG, GeoContent) 13
Abbildung 3: Auszug aus dem Sachstandsbericht "Nationaler Asbestdialog" [30] 16

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Aufstellung Kernbohrungen 11
Tabelle 2: Untersuchungsumfang an Materialproben 12
Tabelle 3: Ergebnisse der Asbestanalysen 17
Tabelle 4: Asbesthaltige und asbestverdächtige Materialien 18
Tabelle 5: Abfallschlüssel von asbesthaltigen Rückbaufraktionen/Materialien....21
Tabelle 6: Einstufung der Mineralwollen....22
Tabelle 7: KMF-Anwendungen....23
Tabelle 8: Zuordnung von Expositionskategorie und Arbeitsschutzmaßnahmen bei alten KMF (nach [36]) 24
Tabelle 9: Abfallschlüssel KMF-Rückbaufraktionen/-materialien 25
Tabelle 10: Ergebnisse der PAK-Analysen....26
Tabelle 11: Teerstämmige/-verdächtige Materialien und Mengenabschätzung 27
Tabelle 12: Abfallschlüssel teerhaltige und bituminöse Materialien 28
Tabelle 13: Ergebnis der PCB-Analyse 30
Tabelle 14: PCB-haltige/-verdächtige Materialien und Mengenabschätzung 31
Tabelle 15: Abfallschlüssel PCB-haltige Abfälle 32
Tabelle 16: schwermetallhaltige Materialien....33
Tabelle 17: Abfallschlüssel schwermetallhaltige Abfälle....34
Tabelle 18: Ergebnisse der Kernbohrungen in Wand-/Fußbodenaufbau 38
Tabelle 19: Ergebnisse der mineralischen Baumaterialanalysen....39
Tabelle 20: Abfallschlüssel Bauschuttfraktionen....41
Tabelle 21: Holzeinstufungen in Altholzkategorien für die Entsorgung 44
Tabelle 22: Abfallschlüssel Holzfraktionen 44
Tabelle 23: Abfallschlüssel weiterer Abfallfraktionen....46

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AZ	Asbestzement
BaP	Benzo(a)pyren
DepV	Deponieverordnung
DG	Dachgeschoss
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
EG	Erdgeschoss
EOX	Extrahierbare organische Halogenverbindungen
EPA	Environmental Protection Agency
KB	Kernbohrung
k. E. n.	keine Einzelsubstanz nachweisbar
KI	Kanzerogenitätsindex
KMF	Künstliche Mineralfasern
KVO	Klärschlammverordnung
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAGA-BS	Technische Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall für die Bewertung von Bauschutt
Lf	Leitfähigkeit
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
n. n.	nicht nachweisbar
OCP	Organochlorpestizide
OG	Obergeschoss
P	Probe
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
PVC	Polyvinylchlorid
RSP	Rückstellprobe
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UG	Untergeschoss
WHO	Weltgesundheitsorganisation
z. B.	zum Beispiel

1. VORBEMERKUNGEN

Die Gemeinde Glashütten plant den Rückbau der Mehrzweckhalle Schlossborn, Ringstraße 32 in 61479 Glashütten. Aufgrund des Gebäudealters ist davon auszugehen, dass schadstoffhaltige Materialien im Bereich der Bausubstanz, der Einbauten und der technischen Anlagen vorliegen, die bei den geplanten Baumaßnahmen zu beachten sind. Aus diesem Grund wurde die Dr. Hug Geoconsult GmbH von der Gemeinde Glashütten mit der Überprüfung auf Gebäudeschadstoffe beauftragt.

Da zum gegenwärtigen Zeitpunkt der vollständige Rückbau des Gebäudes vorgesehen ist, wird auf eine nutzungstechnische Bewertung der festgestellten Gebäudeschadstoffe verzichtet.

Im vorliegenden Gutachten sind die Ergebnisse der Gebäudeschadstoffüberprüfung zusammenfassend beschrieben, dargestellt und bewertet.



Abbildung 1: Gebäudeansicht von Süden

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Erstellung des Gutachtens wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

[1] **Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen** (Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG) i.d.F. v. 09.12.2020.

[2] **Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis** (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) i.d.F. v. 30.06.2020.

[3] **Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen** (Nachweisverordnung - NachwV) i.d.F. v. 28.04.2022.

[4] **Verordnung über das Anzeige- und Erlaubnisverfahren für Sammler, Beförderer, Händler und Makler von Abfällen** (Anzeige- und Erlaubnisverordnung – AbfAEV) i.d.F. v. 28.04.2022.

[5] **Verordnung über Deponien und Langzeitlager** (Deponieverordnung-DepV) i.d.F. v. 30.06.2020.

[6] **Altölverordnung** (AltölV) i.d.F. v. 05.10.2020 (BGBl. I S. 2091).

[7] **Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle sowie halogenierter Monomethyldiphenylmethane** (PCB/PCT-Abfallverordnung - PCBAbfallV) i.d.F. v. 24.02.2012 (BGBl. I S. 212).

[8] **Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz** (Altholzverordnung – AltholzV) i.d.F. v. 19.06.2020.

[9] **Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen - Gefahrstoffverordnung** (GefStoffV) i.d.F. v. 21.07.2021.

[10] **Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung)**: Stand: 16.12.2008.

[11] **Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe (POP-Verordnung)**: Stand: 30.09.2016.

[12] **Verordnung über die Getrenntsammlung und Überwachung von nicht gefährlichen Abfällen mit persistenten organischen Schadstoffen (POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung - POP-Abfall-ÜberwV)**: Stand: 28.04.2022.

[13] **Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz** (ChemVerbotsV) i.d.F. v. 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328).

[14] **Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen** (Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV) i.d.F. v. 28.04.2022 (BGBl. I S. 700).

[15] **Elektro- und Elektronikgerätegesetz** (Elektrogesetz, ElektroG) - Gesetz zur Neuordnung des Rechts über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten i.d.F. v. 03.11.2020 (BGBl. I S. 2280).

[16] **Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:** Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen, März 2014.

[17] **Regierungspräsidien in Hessen, Abteilung Umwelt**: Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Baumerkblatt), Stand: 01.09.2018.

[18] **Regierungspräsidien in Hessen, Abteilung Umwelt**: "Hinweise zur Handhabung POP-/HBCD-haltiger Abfälle", Stand: 04.03.2020.

[19] **Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie)**: November 2020.

[20] **Richtlinien für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie Hessen)**: Erlass des Ministeriums für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz v. 25.10.1993, Staatsanzeiger für das Land Hessen, Nr. 47, 22.11.1993, S. 2848.

[21] **ARGEBAU (Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Ministerien der Länder**): Richtlinie für die Bewertung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie): September 1994.

[22] **Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der obersten Landesbehörden**: Gesundheitliche Bewertung dioxinähnlicher polychlorierter Biphenyle in der Innenraumluft. In: Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 50 (2007), Nr. 11, S. 1455-1466.

[23] **Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)**: Änderung der Muster-Liste der Technischen Baubestimmungen (Teil I), Anlage 6.1/1 (geändert), September 2010.

[24] **Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung**: Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) (Umsetzung der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Ausgabe 2017/1), Stand: 22.11.2018.

[25] **Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)**: M20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln - ; Stand: 06.11.2003.

[26] **Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA):** M23 - Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle, Stand: 29. November 2022.

[27] **Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA**): M31A - Umsetzung des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes - Anforderungen an die Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten, Stand: 23.01.2017.

[28] **Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)**: M31B - Umsetzung des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes - Technische Anforderungen an die Behandlung und Verwertung von Elektro- und Elektronikaltgeräten, Stand 18.04.2018.

[29] **VDI und Gesamtverband Schadstoffsanierung e. V.**: Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden; Diskussionspapier zur Erkundung, Bewertung und Sanierung, Stand: Juni 2015.

[30] **Bundesministerium für Arbeit und Soziales / Bundesministerium für Umwelt. Naturschutz und nukleare Sicherheit / Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat**: Nationaler Asbestdialog, Sachstandsbericht des BMAS, Anpassung der Asbestregelungen in der Gefahrstoffverordnung, Stand April 2020.

[31] **Länderausschluss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI)**: Leitlinien zur Gefahrstoffverordnung, 3. überarbeitete Auflage mit Ergänzung im Abschnitt I „Asbest“, LV 45.

[32] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 150**: „Unmittelbarer Hautkontakt mit Gefahrstoffen“.

[33] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 505**: "Blei".

[34] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 517**: "Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen".

[35] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 519**: „Asbest - Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“.

[36] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 521**: „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“.

[37] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 524**: „Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen“.

[38] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 551**: "Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material".

[39] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 559**: "Mineralischer Staub"

[40] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 900**: „Arbeitsplatzgrenzwerte“.

[41] **Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 905**: „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder und fortpflanzungsgefährdender Stoffe“.

[42] **Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften**: DGUV-Regel 101-004 (bisher BGR 128) "Kontaminierte Bereiche".

[43] **DGUV-Information 201-012**: Verfahren mit geringer Exposition gegenüber Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten.

[44] **DGUV-Information 213-045**: Tätigkeiten mit PCB-haltigen Produkten, April 2014.

[45] **Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen** (AwSV), i.d.F. v. 19.06.2020 (BGBl. I S. 1328).

[46] **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz**: Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, hier: Artikel 1 „Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV)“; Berlin, 09.07.2021.

3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Am 15.05.2023 erfolgte die Begutachtung der Mehrzweckhalle auf mögliche schadstoffhaltige Baustoffe sowie auf Materialien des Innenausbaus und auf solche im Bereich von technischen Anlagen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen befand sich das Gebäude noch in Nutzung. Die Auswahl von Probenahmepunkten und Bauteilöffnungen erfolgte daher mit Rücksicht auf die Nutzer in Abstimmung mit dem Hausverwalter. Darüber hinaus wurde abstimmungsgemäß auf Dachöffnungen zur Untersuchung des Dachaufbaus verzichtet.

Im Rahmen der Begehung wurden exemplarische Materialproben von potenziell schadstoffhaltigen Produkten entnommen. Die Probenahmestellen sind in den Planunterlagen der Anlage 1 eingetragen sowie zum Teil fotografisch in der Anlage 2 dokumentiert.

Obwohl alle erkennbaren Schadstoffparameter untersucht worden sind, können naturgemäß, über die in diesem Gutachten beschriebenen Baustoffe hinaus, weitere verdeckte abfallrechtlich relevante Baustoffe in Wand-, Boden- oder Deckenaufbauten vorhanden sein, die im Zuge einer Erkundung mit stichprobenhaften Öffnungen nicht vollständig erfasst werden können (z. B. potentiell asbesthaltige Abstandshalter in Betonbauteilen etc.).

Ergänzend zu den visuellen Prüfungen und händischen Bauteilöffnungen erfolgten exemplarische Kernbohrungen in Wänden und Fußböden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Aufstellung Kernbohrungen

Bohrung	Geschoss	Ansatzpunkt
KB 1	UG	Fußboden
KB 2	OG	Fußboden Nassbereich
KB 3	OG	Innenwand
KB 4	OG	Außenwand

Die entnommenen Materialproben wurden nach einer Vorauswahl in die Laboratorien der chemlab GmbH, Bensheim und der LISCON Umwelt-Ingenieurservice GmbH, Linden und nach unseren Vorgaben analysiert. Die entnommenen bzw. im Labor untersuchten Proben sind in der nachfolgenden Tabelle 2 mit Angabe des jeweiligen Untersuchungsparameters bzw. des Untersuchungsprogramms aufgelistet. Die Prüfberichte der Labore sind als Anlage dem Gutachten beigefügt.

Tabelle 2: Untersuchungsumfang an Materialproben

Probe	Geschoss	Material / Entnahmestelle	Parameter
P 1	DG	Kleber (braun) / Parkett	Asbest
P 2	UG	Dampfsperre / unter Holzschwingboden	Asbest, PAK
P 3	UG	Kleber (schwarz) / unter Bodenfliesen	Asbest
P 4	UG	PVC-Bodenplatten (großformatig, braun-meliert) / Fußboden	Asbest
P 5	UG	Kleber (braun) unter PVC-Bodenplatten (großformatig, braun-meliert) / Fußboden	Asbest
P 6	UG	Fensterkitt / Holzfenster	Asbest
P 7	OG	PVC-Bodenplatten (großformatig, hellgrau) und Kleber (braun) / Fußboden	RSP
P 8	UG	Fensterkitt / Metallkellerfenster	Asbest
P 9	UG	Schaumstoffdichtung / zwischen Lüftungskanalsegmenten	RSP
P 10	UG	Flamasticmasse / Kabelschottung	Asbest
P 11	Dach	Fensterkitt / Drahtglasfenster	Asbest
P 12	Dach	Kunstschieferschindel / Gaube	Asbest
P 13	OG	Schaumstoffdichtung (grau) / zwischen Lüftungskanalsegmenten	Asbest
P 14	UG	Fensteranschlussfuge (weiß) / Fassade	PCB
P 15	UG	Glanzanstrich (grau) / Treppengeländer	RSP
P 16	OG	Feuchtigkeitssperre (schwarz) aus KB 2 / Bodenaufbau	Asbest, PAK
P 17	UG	Dichtungspappe / Kaminrevisionsöffnung	RSP
P 18	OG	Anstrich (mehrlagig) aus KB 3 einschließlich Oberputz / Wandbereich Umkleide 1	PCB
MP 1	UG	Spachtelmasse (weiß) / Holzvorsatzschalen	Asbest
MP 2	UG	Putz (weiß) / Wandbereich	siehe MP 11
MP 3	UG	Feinputz (grau) / Betonbauteile	siehe MP 12
MP 4	UG bis OG	Flächenspachtel (weiß) / an Bauteilen aus Gipskarton	Asbest
MP 5	OG	Putz (braun) / Wandbereich	siehe MP 11
MP 6	OG	Fliesenkleber (beige) unter Fliesen (grün) / Küche	siehe MP 13
MP 7	OG	Strukturputz (grau) / Wandbereich	siehe MP 14
MP 8	OG, DG	Rauputz (weiß) / Wandbereich	siehe MP 14
MP 9	UG	Betonspachtel (beige) / Betonstützen Fassade	siehe MP 12
MP 10	UG	Fliesenkleber (grau) / Sanitärbereich	siehe MP 13
MP 11	UG, OG	Putze (hellbraun und weiß), Mischprobe aus MP 2 und MP 5 / Wandbereich	Asbest
MP 12	UG	Putze (grau und beige), Mischprobe aus MP 3 und MP 9 / Betonbauteile	Asbest
MP 13	UG	Fliesenkleber (beige und grau), Mischprobe aus MP 6 und MP 10 / Sanitärbereich und Küche	Asbest
MP 14	OG, DG	Strukturputz und Rauputz (grau und weiß), Mischprobe aus MP 6 7 und MP 8 / Wandbereich	Asbest
MP-BS 1	OG	Betonstein aus KB 4 / Außenwand	LAGA-BS
MP-BS 2	OG	Bimsbeton aus KB 3 / Innenwand	LAGA-BS
MP-BS 3	UG, OG	Estrich aus KB 1 und 2 / Bodenaufbau	LAGA-BS
LAGA BS = LAGA M20 für Bauschutt (Tab. II 1.4-5 und 1.4-6)			

4. PROJEKTGEBIET / RÄUMLICHE EINORDNUNG

Das Projektgebiet befindet sich am südlichen Ortsrand des Glashüttner Stadtteils Schlossborn. Die Liegenschaft wird im Norden durch die Ringstraße und im Westen durch die Ruppertshainer Straße begrenzt. Im Osten des Grundstückes schließt sich eine Kleingartensiedlung an das Projektgebiet an. Im Süden befindet sich eine bewaldete Fläche. Die Liegenschaft ist in der Gemarkung Glashütten, Flur 6, Flurstück 115 verortet.

Die großräumige Lage des Projektgebietes ist in Abbildung 2 dargestellt.

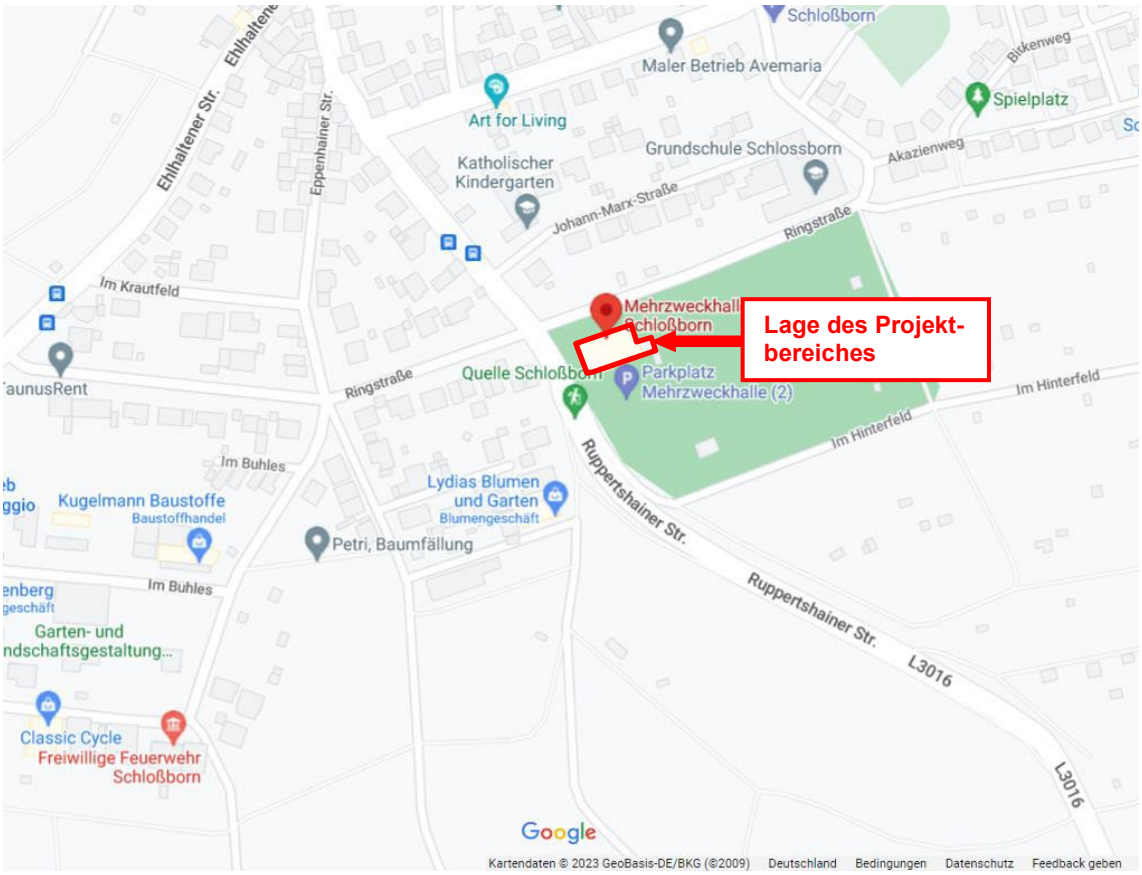


Abbildung 2: Großräumige Lage des Projektgrundstücks

5. GEBÄUDEBESCHREIBUNG

Bei dem untersuchten Gebäude handelt sich um ein dreigeschossiges Hallenbauwerk (UG, OG, DG) unbekannten Baujahres. Gemäß den Angaben des Auftraggebers wurde der östliche Gebäudeteil im Jahr 1988 erweitert und aufgestockt. Darüber hinaus wurde an den Erweiterungsbau ein eingeschossiger Anbau angeschlossen.

Das Gebäude wurde in Stahl-Beton-Skelettbauweise errichtet. Im Bereich des Hallenbauwerkes wurde eine Fassadenausfachung aus Betonsteinen festgestellt. Die Innenwände des Gebäudes wurden, soweit sich dies erkennen ließ, mittels Bimsbeton und Kalksandstein errichtet.

Der Bodenaufbau besteht aus einer Bodenplatte aus Beton, die mit einem zementgebundenen Verbundestrich und unterschiedlichen Fußbodenbelägen, wie z. B. PVC, Parkett, Fliesen, belegt ist. Im Bereich der zentralen Mehrzweckhalle ist ein Holzschwingboden mit einer KMF-Trittschalldämmung sowie einer Feuchtigkeitssperre vorhanden.

Die Geschossdecken sind, soweit sich dies erkennen ließ, mittels Beton bzw. Konstruktionsbeton ausgeführt. Die Decke der Mehrzweckhalle ist mit einer Auflage aus Mineralwolle gedämmt.

Die Dächer der Gebäudeteile sind als u.a. als Pultdach (Mehrzweckhalle), Flachdach (Aufstockung) und Satteldach (Anbau) ausgeführt und mit Bitumenbahnen abgedichtet. Zum Dachaufbau liegen derzeit keine Informationen vor.

Die Bruttogrundfläche des Erdgeschosses beträgt ca. 880 m². Der gesamte Bruttorauminhalt einschließlich der Auf- und Anbauten kann in Anlehnung an die DIN 277 mit rund 1.800 m³ angegeben werden.

6. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

6.1 Vorbemerkung

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Ergebnisse der Laboruntersuchungen und der visuellen Befunde auf Schadstoffe bzw. gefährliche Substanzen sowie auf entsorgungstechnisch relevante Parameter zusammenfassend dargestellt und bewertet. In den jeweiligen Kapiteln werden entweder baustofftypische Schadstoffe (z. B. Asbest, KMF, PAK) oder Massenbaustoffe (z. B. mineralische Baustoffe, Holz) betrachtet. Es werden Hinweise zum Umgang mit den Materialien und deren Entsorgung gegeben.

Soweit Mengenangaben gemacht werden, handelt es sich in der Regel um näherungsweise Schätzungen, die sich auf das 3. Obergeschoss des nördlichen Gebäudeflügels beziehen. Aufgrund von getroffenen Annahmen und der Einbausituationen mit eingeschränkter Einsehbarkeit/Zugänglichkeit können die tatsächlichen Mengen von den hier angegebenen abweichen.

Mit Bezug auf mögliche schadstoffhaltige Materialien ist bereits an dieser Stelle anzumerken, dass im Zeitraum von Anfang der 1980er Jahre bis Mitte der 1990er Jahre für viele Stoffe und Stoffzubereitungen aus dem Baubereich Verbote für deren Herstellung bzw. Verwendung erlassen wurden. Entsprechend gelten im Rahmen von Modernisierungs- oder Umbaumaßnahmen eingebaute Materialien und Produkte, die ab dem Jahr 2000 erfolgt sind, in der Regel als nicht schadstoffverdächtig. Eine Ausnahme stellen z. B. flammschutzmittelbehandelte Dämmstoffe dar.

6.2 Asbest

6.2.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen

Asbest ist eine Sammelbezeichnung für eine Gruppe von natürlich vorkommenden Silikatfasern. Asbest gehört zu den Stoffen, die in der Technischen Regel für Gefahrstoffe TRGS 905 [41] aufgeführt sind. Bei Asbest handelt es sich um einen krebserzeugenden Stoff der Kategorie 1A nach der CLP-Verordnung [10].

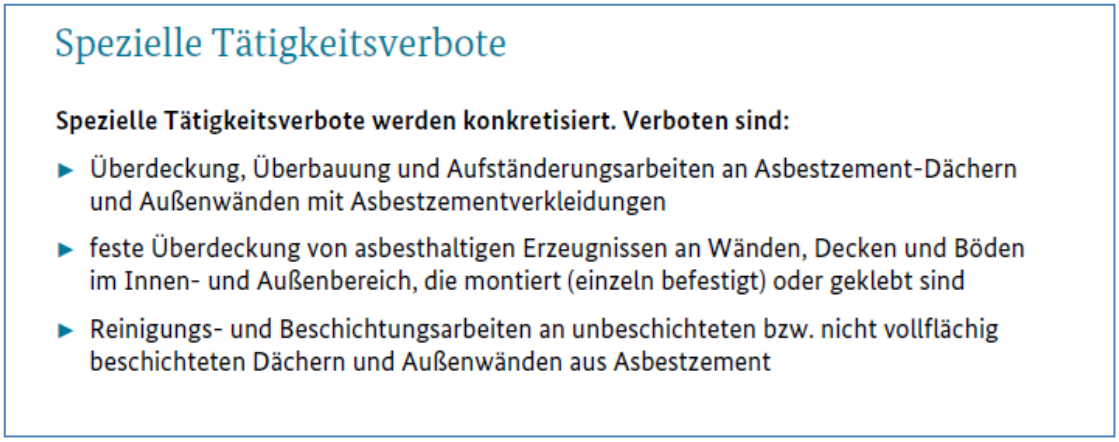
Erst seit 1995 gilt bis auf wenige Ausnahmen für asbesthaltige Produkte europaweit ein Herstellungs- und Verwendungsverbot. Maßgebliche Gesetzesgrundlage ist die Chemikalienverbotsverordnung vom 14.10.1993. In dieser wurden mit Stichtag 14.10.1993 umfassende Verwendungsverbote erlassen. Für einzelne Anwendungen, die z. B. auch den Baubereich betreffen, wurden jedoch Übergangsfristen eingeräumt (z. B.

bis zum 20.04.1994 für Erzeugnisse, die vor dem 20.10.1993 hergestellt wurden oder bis zum 31.12.1994 für Reibbeläge).

Asbesthaltige Materialien werden aufgrund des unterschiedlichen Faserfreisetzungspotenzials grundsätzlich in schwach gebundene Produkte mit einer Rohdichte von <1.000 kg/m³ und fest gebundene Produkte mit einer Rohdichte von >1.400 kg/m³ unterschieden. Bei einer Dichte zwischen 1.000 kg/m³ und 1.400 kg/m³ erfolgt eine einzelfallbezogene gutachterliche Einstufung des Materials nach dem Faserfreisetzungspotenzial. Schwach gebundene Asbestprodukte erfordern gegenüber z. B. Asbestzementprodukten deutlich weitergehende Arbeitsschutzmaßnahmen beim Umgang mit diesen Materialien. Beim Umgang mit asbesthaltigen Materialien im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten ist die TRGS 519 [35] anzuwenden.

Nach der Asbest-Richtlinie [19] ist beim Vorhandensein von schwach gebundenen Asbestprodukten in Innenräumen die Dringlichkeit der Sanierung zu ermitteln. Dies erfolgt unter Verwendung des Formblattes im Anhang 1 der Asbest-Richtlinie.

Auf das Überdeckungsverbot nach Gefahrstoffverordnung [9] ist in Ergänzung hinzuweisen. Demnach dürfen u. a. AZ-Platten oder vergleichbare Produkte auf Dächern und an Fassaden, die einzeln montiert sind, nicht überbaut werden. Nach gerichtlichen Urteilen sind vom Überdeckungsverbot auch asbesthaltige Bodenbeläge und asbesthaltige Bodenbelagskleber betroffen, gleichwohl diese nicht einzeln montiert, sondern im Regelfall verklebt sind.


Spezielle Tätigkeitsverbote

Spezielle Tätigkeitsverbote werden konkretisiert. Verboten sind:

- Überdeckung, Überbauung und Aufständerungsarbeiten an Asbestzement-Dächern und Außenwänden mit Asbestzementverkleidungen
- feste Überdeckung von asbesthaltigen Erzeugnissen an Wänden, Decken und Böden im Innen- und Außenbereich, die montiert (einzeln befestigt) oder geklebt sind
- Reinigungs- und Beschichtungsarbeiten an unbeschichteten bzw. nicht vollflächig beschichteten Dächern und Außenwänden aus Asbestzement

Abbildung 3: Auszug aus dem Sachstandsbericht "Nationaler Asbestdialog" [30]

Was asbesthaltige Putze und vergleichbare Materialien (Spachtelmassen, Fliesenkleber) anbetrifft, wird mittlerweile selbst ein Überstreichen in Frage gestellt.

Abschließende Regelungen oder Vorschriften existieren jedoch nicht. In Bezug auf das Überdeckungsverbot verweisen wir auf den Sachstandsbericht "Nationaler Asbestdialog" vom April 2020, in dem wie folgt vermerkt ist, welche speziellen Tätigkeitsverbote derzeit gelten.

6.2.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Mit der Gebäudeüberprüfung wurden verschiedene asbestverdächtige Materialien bzw. Produkte festgestellt. Die asbestverdächtigen Materialien wurden, soweit einbaubedingt möglich und zur Einstufung erforderlich, stichprobenartig beprobt und entsprechend einer Vorauswahl im Labor auf Asbest geprüft. In der Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Laboranalysen eingetragen. Proben mit Asbestnachweis sind fett markiert.

Tabelle 3: Ergebnisse der Asbestanalysen

Probe / Labor-ID	Geschoss	Material / Entnahmestelle	Asbest	Asbestart (Massengehalt)
P 1 / S23-09582	DG	Kleber (braun) / Parkett	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 2 / S23-09592	UG	Dampfsperre / unter Holzschwingboden	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 3 / S23-09583	UG	Kleber (schwarz) / unter Bodenfliesen	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 4 / S23-09584	UG	PVC-Bodenplatten (großformatig, braun-meliert) / Fußboden	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 5 / S23-09585	UG	Kleber (braun) unter PVC-Bodenplatten (großformatig, braun-meliert) / Fußboden	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 6 / S23-09586	UG	Fensterkitt / Holzfenster	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 8 / S23-09587	UG	**Fensterkitt / Metallkellerfenster**	**ja**	**Chrysotilasbest 1-5 M.-%**
P 10 / S23-09588	UG	Flamasticmasse / Kabelschottung (Herstellung 1987)	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 11 / S23-09589	Dach	Fensterkitt / Drahtglasfenster	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 12 / S23-09590	Dach	Kunstschieferschindel / Gaube	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 13 / S23-09591	OG	Schaumstoffdichtung (grau) / zwischen Lüftungskanalsegmenten	nein	nein Asbest nachgewiesen
P 16 / S23-09593	OG	Feuchtigkeitssperre (schwarz) aus KB 2 / Bodenaufbau	nein	nein Asbest nachgewiesen
MP 1 / S23-09594	UG	Spachtelmasse (weiß) / Holzvorsatzschalung	nein	nein Asbest nachgewiesen
MP 4 / S23-09595	UG bis OG	Flächenspachtel (weiß) / an Bauteilen aus Gipskarton	nein	nein Asbest nachgewiesen

Probe / Labor-ID	Geschoss	Material / Entnahmestelle	Asbest	Asbestart (Massengehalt)
MP 11 / S23-09596	UG, OG	Putze (hellbraun und weiß), Mischprobe aus MP 2 und MP 5 / Wandbereich	nein	nein Asbest nachgewiesen
MP 12 / S23-09597	UG	Putze (grau und beige), Mischprobe aus MP 3 und MP 9 / Betonbauteile	nein	nein Asbest nachgewiesen
MP 13 / S23-09598	UG	Fliesenkleber (beige und grau), Mischprobe aus MP 6 und MP 10 / Sanitärbereich und Küche	nein	nein Asbest nachgewiesen
MP 14 / S23-09599	OG, DG	Strukturputz und Rauputz (grau und weiß), Mischprobe aus MP 6 7 und MP 8 / Wandbereich	nein	nein Asbest nachgewiesen

Mit den Laboruntersuchungen wurde der Asbestverdacht zum Teil bestätigt.

In der Materialprobe eines Fensterkittes von einem exemplarischen Metallkellerfenster, repräsentiert durch die Materialproben „P 8“, wurde Chrysotilasbest nachgewiesen. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse sind die Fensterkitte aller Metallkellerfenster als asbesthaltig einzustufen. In den Fensterkitten der Holz- und Drahtglasfenster wurde im Rahmen der stichprobenhaften Untersuchung kein Asbest festgestellt.

In allen weiteren untersuchten Materialproben wurde kein Asbest nachgewiesen.

Zusätzlich zu den über die Laboranalysen festgestellten asbesthaltigen Materialien liegen weitere asbesthaltige bzw. asbestverdächtige Baustoffe bzw. Produkte vor, die auf Basis der sensorischen Befunde bzw. genereller Erfahrungen als solche eingestuft werden. Die zusammenfassende Aufstellung der nach jetzigem Kenntnisstand vorliegenden asbesthaltigen bzw. asbestverdächtigen Materialien enthält die Tabelle 4.

Tabelle 4: Asbesthaltige und asbestverdächtige Materialien

Produkt / Material	Asbest schwach gebunden	Asbest fest gebunden	Einbauort / Verwendung	Menge (geschätzt)
AZ-Fensterbänke		X	Fensterbänke / UG, OG	21 Stck.
AZ-Platten		X	Schornsteinabdeckung / Dach	1 Stck.
			Schornsteinverkleidung / Dach	4 Stck.
Fensterkitt		X	Metallkellerfenster / UG	2 Stck.
Kaminrevisions-türchen	X		Asbestpappe als Dichtung an Kaminrevisionstürchen / UG	2 Stck.
Heizkessel*	X		Heizungsanlage / UG	1 Stck.
Brandschutzklappen*	X		Brandschutzklappen / UG, DG	4 Stck.
Brandschutztüren – und -luken*	X		Brandschutztüren / gesamtes Gebäude	18 Stck.

Produkt / Material	Asbest schwach gebunden	Asbest fest gebunden	Einbauort / Verwendung	Menge (geschätzt)
Flachdichtungen*	X		Rippenheizkörper (Flachdichtungen im Bereich der Ventile) / gesamtes Gebäude	21 Stck.
			Rohrleitungen (Flachdichtungen in Rohrflansche und -ventile) / potentiell verdeckt im Wandaufbau aller Bereiche	100 Stck.
Bitumenbahnen*		X	Dachaufbau / Dach	zu prüfen
AZ = Asbestzement, * asbestverdächtig (bei Anwendungen mit Herstellung bis 1995)				

... Zu einzelnen der in der Tabelle 4 genannten Materialien bzw. Produkten möchten wir folgendes anmerken:

Die Dichtungen der Kaminrevisionstürchen sind auf Grundlage gutachterlicher Erfahrungen als asbesthaltig einzustufen.

Darüber hinaus wurden in dem Gebäude verschiedene Asbestzementprodukte identifiziert (z. B. in Form von AZ-Fensterbänken und AZ-Platten als Schornsteinverkleidung und Abdeckung etc.).

In dem Gebäude liegen überwiegend alte Brandschutztüren mit Herstellungsjahr 1988 vor. Brandschutztüren bis zum Herstellungsjahr 1994 und Brandschutztüren ohne ersichtliches Herstellungsdatum sind vorsorglich als asbesthaltig zu behandeln, da diese Asbestpappen im Schlossbereich oder vollflächig im Türblatt aufweisen können.

Im Bereich der alten Rohrleitungen (u.a. Heizung, Wasser) liegen erfahrungsgemäß Flanschverbindungen vor, welche asbestverdächtige Flachdichtungen aufweisen. Flachdichtungen bis zum Herstellungsjahr 1994 und solche mit unbekanntem Herstellungsjahr sind vorsorglich als asbesthaltig zu behandeln. Gleiches gilt für Flachdichtungen an Rippenheizkörpern.

In dem Gebäude liegt ein Heizkessel mit Herstellungsjahr 1989 vor. Heizungsanlagen mit Baujahr vor 1990 sind als asbesthaltig einzustufen, da das Vorhandensein von asbesthaltigen Bestandteilen für die Hitzeisolation wie z.B. Asbestdämmungen, -schnüren oder Dichtungen nicht ausgeschlossen werden kann.

Zu den Bauwerksteilen aus Ortbeton ist anzumerken, dass mit der stichprobenartigen Überprüfung der Bausubstanz keine Schalungsankerhülsen ermittelt wurden. Da ein Großteil der Rohbetonflächen des Gebäudes verputzt sind kann das Vorhandensein von

asbesthaltigen Abstandshaltern und Schalankerhülsen im Rahmen einer Erkundung mit stichprobenhaften Öffnungen nicht ausgeschlossen werden. Sofern mit den geplanten Baumaßnahmen Hinweise diesbezüglich festgestellt werden, ist eine fachgutachterliche Prüfung entsprechender Bauteile vorzunehmen.

Grundsätzlich kann nicht ausgeschlossen werden, dass weitere asbesthaltige Materialien vorliegen, die verdeckt eingebaut sind.

Im Rahmen der weiteren Planungen sowie der Bauausführung sind alle asbestverdächtigen Materialien vorsorglich als asbesthaltig zu behandeln, sofern durch weitere Prüfungen nicht nachgewiesen werden kann, dass diese asbestfrei sind.

6.2.3 Umgang und Entsorgung

Arbeiten an asbesthaltigen Materialien, oder an Materialien die im Verdacht stehen Asbest zu enthalten, sind unter Einhaltung der erforderlichen technischen, organisatorischen und ggf. persönlichen Schutzmaßnahmen durchzuführen. Für Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Umgang von asbesthaltigen Materialien ist die TRGS 519 [35] anzuwenden.

Grundsätzlich dürfen alle im Zusammenhang mit asbesthaltigen Gefahrstoffen stehenden Arbeiten nur von dafür zugelassenen Unternehmen bzw. Unternehmen mit entsprechender Fachkunde durchgeführt werden. Was den Ausbau / die Entfernung der als asbesthaltig bzw. asbestverdächtig eingestuften Materialien und Produkten betrifft, gelten in Abhängigkeit der Art des Asbestproduktes, des Faserfreisetzungspotenzials, der Einbausituation und der Vorgehensweise unterschiedliche Arbeitsschutz-anforderungen. Diese regelt in erster Linie die TRGS 519 [35]. Abweichungen davon sind nur in Abstimmung mit den Fachbehörden oder der zuständigen Berufs-genossenschaft möglich.

Bei der Anwendung von zugelassenen emissionsarmen Verfahren sind unter bestimmten Voraussetzungen Erleichterungen bei den Schutzmaßnahmen der TRGS 519 möglich. Bei emissionsarmen Verfahren handelt es sich um standardisierte Arbeitsverfahren für die ein geringes Faserfreisetzungspotenzial bzw. eine geringe Exposition (< 10 000 Asbestfasern/m³) nachgewiesen wurde. Diese sogenannten BT-Verfahren werden durch das IFA-Institut nach dem Stand der Technik geprüft und sind in der DGUV Information 201-012 [43] (ehemals BGI 664) aufgeführt und beschrieben.

Im Hinblick auf die Demontage von asbesthaltigen Fensterkitten ist zum Beispiel das BT42-Verfahren „Ausbau von asbesthaltigem Kitt im Glasfalz durch Aushauen und Schneiden mit und ohne Erwärmung“ zu nennen.

Besteht bei festgebundenen Asbestprodukten im Rahmen des Ausbaus die Gefahr der Beschädigung, sind die Arbeitsschutzanforderungen wie für schwach gebundene Asbestprodukte anzuwenden. Alle asbesthaltigen Produkte sind nach dem Ausbau als gefährlicher Abfall einzustufen. Eine Wieder-/ Weiterverwendung ist nicht zulässig. Die Zuordnung der ermittelten asbesthaltigen (bzw. potentiell asbesthaltigen) Materialien zu den Abfallschlüsseln nach [2] kann der nachfolgenden Tabelle 5 entnommen werden.

Tabelle 5: Abfallschlüssel von asbesthaltigen Rückbaufraktionen/Materialien

Material/Produkt	Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV
Dichtungen aller Art	17 06 01*	Dämmmaterial, das Asbest enthält
Türdichtungen an Kaminrevisionsklappen		
Asbestzementprodukte (Fensterbänke, Schornsteinverkleidung, Schornsteinabdeckung)	17 06 05*	asbesthaltige Baustoffe
Fensterkitte		
Brandschutztüren[1]		
Brandschutzklappen[1]		
Heizkessel[1]		
Bitumenbahnen und Dachpappen*		
[1] werden die asbesthaltigen Teile separiert, sind diese unter dem Abfallschlüssel 17 06 01* einzustufen *** asbestverdächtig**		

Was die Entsorgung asbesthaltiger Abfälle betrifft, sind die Anforderungen an ggf. erforderliche Vorbehandlungen nach der LAGA-Mitteilungsschrift M 23 [26] bzw. den Annahmebedingungen der Annahmestelle zu beachten. Schwach gebundene Asbestprodukte müssen in der Regel für die Entsorgung verfestigt werden.

6.3 Künstliche Mineralfasern (KMF)

6.3.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen

KMF ist eine Gruppenbezeichnung für künstliche oder natürliche anorganische Mineralfasern, außer Asbest, mit einer Länge > 5 µm, einem Durchmesser < 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesserverhältnis > 3 : 1. Diese werden unter Zugrundelegung des jeweiligen Kanzerogenitätsindex (KI-Wert) wie folgt eingestuft (siehe Tabelle 6):

Tabelle 6: Einstufung der Mineralwollen

KI-Wert	Einstufung nach CLP-Verordnung [10]	bisherige Einstufung	Beschreibung
< 30	Kategorie 1B	Kategorie 2	Stoffe die wahrscheinlich beim Menschen karzinogen sind
30 - 40	Kategorie 2	Kategorie 3	Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen
> 40	-	-	nicht krebserzeugend

Seit Einführung der aktuellen TRGS 521 [36] wird zwischen so genannten „alten“ und „neuen“ Mineralfaserprodukten unterschieden.

Bei den „neuen“ Mineralfaserprodukten, die nach 1996 produziert wurden, wird im Gegensatz zu den „alten“ Mineralfaserprodukten nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass eine krebserzeugende Wirkung nicht besteht. Sie erfüllen eines der nach Anhang II Nr. 5 Abs. 2 der GefStoffV [9] aufgeführten Freizeichnungskriterien (z. B. Kanzerogenitätsindex KI größer oder gleich 40).

Zwischen 1996 bis zu dem seit dem 01.06.2000 bestehenden Vermarktungs- bzw. Verwendungsverbot wurden jedoch "alte" und "neue" Produkte eingesetzt.

Für die arbeitsschutztechnischen Anforderungen hinsichtlich des Umgangs mit künstlichen Mineralfasern (KMF) ist die TRGS 521 [36] maßgebend. Sie definiert notwendige Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, bei welchen als krebserzeugend oder krebsverdächtig eingestufte anorganische und organische Faserstäube entstehen oder freigesetzt werden können.

6.3.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Eine laboranalytische Untersuchung von KMF-Produkten erfolgte nicht. Nach dem Ergebnis der Gebäudebegutachtung liegen verschiedene Anwendungsbereiche bzw. Einbaustellen von KMF-Produkten vor.

Die vorliegenden KMF-Produkte sind formal in alte und neue KMF zu unterscheiden, was jedoch nur mit Kenntnis des genauen Herstellungsdatums oder anhand von Eintragungen in Stoffdatenbanken möglich ist. Zu beiden Punkten liegen uns für die vorliegenden KMF-Anwendungen jedoch keine Informationen vor.

Mit Verweis auf das Alter des Gebäudes bzw. der technischen Anlagen werden daher alle vorliegenden KMF-Materialien als „alte“ Mineralwollen der Kategorie 1B gemäß

CLP-Verordnung [10] eingestuft. Stoffe der Kategorie 1B sind nach [10] beim Menschen wahrscheinlich karzinogen. Für die als alte KMF-Produkte eingestuften Mineralwollen gelten besondere Anforderungen beim Umgang und der Entsorgung.

Die visuell festgestellten bzw. als vorhanden anzunehmenden KMF-Produkte sind mit Angabe der Einbaustellen bzw. Anwendungsbereiche in der Tabelle 7 eingetragen. Weitere Einbauorte bzw. Produkte aus KMF können aufgrund der häufigen und überdeckten Anwendung von KMF-Produkten nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 7: KMF-Anwendungen

Material / Produkt	Einbaustellen / Anwendung	Menge (abgeschätzt)
KMF-Isolierung	Rohrleitungen der Heizungsanlage etc. / gesamtes Gebäude	300 m
	Lüftungskanäle / UG	20 m
KMF-Trittschalldämmung	Holzschwingboden / Mehrzweckhalle UG	330 m²
KMF-Wärmedämmung	Holzvertäfelung / Wandbereich Mehrzweckhalle UG	200 m²
	Gipskartonvorsatzschalen / Wandbereich DG	50 m²
KMF-Auflage	Abhangdecke / Mehrzweckhalle UG	330 m²
	Gipskarton-Abhangdecke / OG	32 m²
KMF-Anlagendämmung	Gasheizung / UG (Heizungsraum)	1 Stck.
KMF-Stopfmassen und Brandschotts	Wand- und Deckendurchbrüche / gesamtes Gebäude	1 m³

6.3.3 Umgang und Entsorgung

Bei der Entfernung, dem Umgang und der Entsorgung von alten KMF-Produkten sind besondere arbeitsschutztechnische und arbeitsorganisatorische Anforderungen zu beachten, wie diese im Detail in der TRGS 521 [36] dargestellt und beschrieben sind.

In Abhängigkeit des Umfangs der Arbeiten an KMF-Produkten und den örtlichen Bedingungen sind die Schutzmaßnahmen entsprechend der sich ergebenden Expositionskategorie nach der TRGS 521 erforderlich (siehe [36] bzw. Tabelle 8).

Arbeiten zur Entfernung alter KMF dürfen nur von Firmen ausgeführt werden, die nachweisen können, dass sie über die personelle und sicherheitstechnische Ausstattung für den Umgang mit künstlichen Mineralfasern verfügen.

Tabelle 8: Zuordnung von Expositionskategorie und Arbeitsschutzmaßnahmen bei alten KMF (nach [36])

Anforderung		Expositions-kategorie 1	Expositions-kategorie 2	Expositions-kategorie 3
Rechtsgrundlage GefStoffV	**Arbeitsschutzmaßnahme**			
§ 7	Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung	X	X	X
§ 8 Abs.2; Anhang III Nr. 2.3	Staubarme Bearbeitung	X	X	X
§ 8 Abs. 2	Staubarme Reinigung	X	X	X
§ 8 Abs. 4 und 6	Abfallbehandlung und Abfallkennzeichnung	X	X	X
§ 14 Abs. 1	Betriebsanweisung	X	X	X
§ 14 Abs. 2	Unterweisung	X	X	X
§ 7 Abs. 8	Aufnahme in das Gefahrstoffverzeichnis des Betriebes	X	X	X
§ 8 Abs. 2	Organisatorische Schutzmaßnahmen	X	X	X
§ 8 Abs. 2	Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren	X	X	X
§ 8 Abs. 2	Folienabdeckung bei mangelnder Reinigungsmöglichkeit	-	X	X
§ 9 Abs. 2	Technische Maßnahmen zur Faserstaubminimierung	-	X	X
§ 9 Abs. 9	Rauch-/Schnupfverbot am Arbeitsplatz. Verbot der Nahrungsaufnahme.	-	X	X
§ 10 Abs. 2	Atemschutz und Schutzbrille bei Überkopfarbeiten	-	X[1]	X
§ 10 Abs. 2	Schutzanzüge	-	X[1]	X
§ 10 Abs. 2	Reinigung oder Entsorgung der Kleidung	-	X	X
§ 10 Abs. 2	Waschmöglichkeiten	-	X	X
§ 10 Abs. 3	Arbeitsbereich abgrenzen und kenn-zeichnen	-	X	X
§ 15 und 16	Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung	-	X[2]	X
§ 9 Abs. 3	Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung	-	-	X

Erläuterung zur Tabelle: X = findet Anwendung; **-** = findet keine Anwendung; [1] = Auf Wunsch der Beschäftigten zur Verfügung stellen; [2] = Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung ist anzubieten

Nach Abschluss von Arbeiten an alten KMF-Produkten sind die Arbeitsbereiche fachgerecht zu reinigen. Eine Absaugung aller Oberflächen mittels eines zugelassenen Industriesaugers der Staubklasse "M" ist als Mindestanforderung notwendig.

Alte KMF sind staubdicht zu verpacken und mit Warnschildern zu kennzeichnen. Die Entsorgung erfolgt als gefährlicher Abfall. Die Zuordnung der KMF-haltigen Materialien zu den Abfallschlüsseln nach [2] kann der nachfolgenden Tabelle 9 entnommen werden.

Tabelle 9: Abfallschlüssel KMF-Rückbaufraktionen/-materialien

Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV	Material/Produkt
17 06 03*	Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	z. B. Wanddämmung, Rohrdämmung, Stopfmassen

Für neue KMF-Produkte sind keine besonderen Anforderungen an die Entsorgung zu stellen. Bei Arbeiten an diesen Produkten können jedoch Reizungen (Augen, Haut) nicht ausgeschlossen werden.

6.4 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

6.4.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ist eine Sammelbezeichnung für eine Stoffklasse mit mehreren hundert Einzelverbindungen von kondensierten aromatischen Kohlenwasserstoffen. Sie kommen in zahlreichen Produkten, wie zum Beispiel Dichtungsmassen, Bindemitteln (z. B. bei Pappen, Asphalt) und Klebern vor.

Als PAK-haltige Gefahrstoffe gelten gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe bzw. der AVV [2] Materialien, die einen Benzo(a)pyren-Gehalt von >50 mg/kg aufweisen. Pyrolyseprodukte aus organischem Material sind als wahrscheinlich krebserzeugend und Benzo(a)pyren als krebserzeugend in die Kategorie 1B nach der CLP-Verordnung [10] eingestuft. Bei Überschreitung eines Benzo(a)pyren-Gehaltes von 50 mg/kg sind die betreffenden Materialien bei einem Ausbau als gefährlicher Abfall zu behandeln.

Im Hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ [17] wird ein PAK-Summenwert von 400 mg/kg für Abbruchabfälle als Grenzwert genannt, bei dessen Überschreitung ebenfalls eine Einstufung als gefährlicher Abfall vorzunehmen ist. Bei der Bewertung der mit den gegenständlichen Untersuchungen ermittelten PAK-Gehalte wird dieser Grenzwert ebenfalls herangezogen.

6.4.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Mit der Gebäudebegutachtung wurden verschiedene, potenziell PAK-haltige Baustoffe ermittelt. Diese wurden exemplarisch beprobt und im Labor auf PAK analysiert. In der Tabelle 10 sind die Ergebnisse der PAK-Analysen eingetragen.

Tabelle 10: Ergebnisse der PAK-Analysen

Probe / Labor-ID	Geschoss	Material / Entnahmestelle	Σ PAK (EPA) [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
P 2 / 23052477.1	UG	Dampfsperre / unter Holzschwingboden	29,4	2,3
P 16 / 23052477.3	OG	Feuchtigkeitssperre (schwarz) aus KB 2 / Bodenaufbau	22,1	1,4

Mit der Laboranalytik wurde der PAK-Verdacht in den untersuchten Materialproben nicht bestätigt. Die untersuchten Materialien sind als bitumenstämmig bzw. als nicht gefährlicher Abfall einzustufen. Zur Gewährleistung einer hohen Baustoffgüte empfehlen wir die PAK-haltigen Materialien Zuge des Rückbaus von der übrigen mineralischen Bausubstanz zu separieren und getrennt zu entsorgen. Der Entsorgungsweg ist mit dem zuständigen Entsorger abzustimmen.

Bei der Rückbaumaßnahme sind weiterhin die potentiell teerhaltigen schwarzen Schutzanstriche an Gussmetallrohren (Abwasserrohren) zur berücksichtigen (z.T. überstrichen). Die schwarzen Schutzanstriche an Gussrohren sind auf Grundlage gutachterlicher Erfahrung als teerhaltig bzw. gefährlicher Abfall einzustufen. Gemäß [17] sind Oberflächenbeschichtungen, die einen Gefahrstoff / gefährlichen Abfall darstellen, vor dem Rückbau zu entfernen. Anderenfalls sind diese abfallbestimmend und die Gussrohre müssen als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

Abschließend ist anzumerken, dass mit Verweis auf das Alter des Gebäudes teerstämmige Materialien bzw. Produkte vorliegen können. Hier sind z. B. die Dachabdichtungen oder Schwarzabdichtungen von erdberührten Bauteilen (u. a. Bodenplatten) zu nennen. Sofern im Zuge der Sanierung potentiell PAK-beaufschlagte Bausubstanzen (z.B. Schutzanstriche etc.) festgestellt werden, empfehlen wir eine fachgutachterliche Prüfung.

Die zusammenfassende Aufstellung der nach jetzigem Kenntnisstand festgestellten bzw. als vorhanden anzunehmenden teerstämmigen Produkte sind mit Angabe der Einbaustellen bzw. Anwendungsbereiche der Tabellen 11 eingetragen.

Tabelle 11: Teerstämmige/-verdächtige Materialien und Mengenabschätzung

Material / Produkt	Einbauort / Verwendung	Mengenabschätzung
Schwarzanstriche *	Abwasserrohre aus Metall (Gussrohre) / alle Gebäudeteile	80 m
Bitumenbahnen*	Dachaufbau / Dach	zu prüfen
*** PAK-verdächtig**		

6.4.3 Umgang und Entsorgung

Bei Arbeiten an Materialien mit Gehalten an Benzo(a)pyren von >50 mg/kg sind grundsätzlich besondere Anforderungen zu beachten, wie diese die TRGS 551 [38] und die TRGS 524 [37] regelt. Der Ausbau bzw. die Bearbeitung derartiger Materialien sollte vorzugsweise mit Handwerkzeugen erfolgen; zudem ist Hautkontakt zu vermeiden. Bei Verwendung von Maschinen und Geräten, die zur Bildung von PAK-haltigen Stäuben führen, sind neben den persönlichen Schutzmaßnahmen auch technische Schutzmaßnahmen erforderlich, um die entstehenden Stäube am Entstehungsort vollständig zu erfassen. Folgender persönlicher Arbeitsschutz ist beim Umgang mit Materialien, die Gehalte von >50 mg/kg an Benzo(a)pyren aufweisen, in der Regel notwendig (Abweichungen siehe TRGS 551):

- Einwegschutzanzug
- Chemikalienschutzhandschuhe
- Halbmaske mit P3-Filter

Nach Ausbau der teerstämmigen Materialien sind in der Regel Nachbearbeitungen der Kontaktbereiche notwendig, um z. B. eine Verschlechterung der Bauschuttgüte zu vermeiden. Dies kann z. B. das Abfräsen von Restanhaftungen sein.

Materialien oder Abbruchabfälle mit erhöhten PAK-Gehalten sind getrennt von den sonstigen Abfällen zu erfassen. Gemäß [17] sind schadstoffhaltige Oberflächenbeschichtungen vor der Entsorgung des behandelten Produktes zu entfernen. Andernfalls ist das gesamte Bauteil als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

Beim Umgang mit den bituminösen, nicht teerstämmigen Materialien, die unter anderem als Asphaltdecken der Parkflächenvorliegen, sind keine besonderen arbeitsschutztechnischen Maßnahmen zu beachten. Dennoch empfehlen wir beim Umgang das Tragen von Arbeitskleidung, Schutzhandschuhen und Atemschutz (partikelfiltrierende Halbmaske FFP 1). Zur Gewährleistung einer hohen Baustoffgüte

des mineralischen Abbruchmaterials sind die bituminösen Materialien getrennt zu erfassen. Im Hinblick auf die Entsorgung handelt es sich um nicht gefährlichen Abfall.

Ausgebaute bituminöse und teerstämmige Baustoffe und Materialien stellen separate Abfallfraktionen dar. Entsprechend der Zuordnung und ihrer stofflichen Zusammensetzung sind diese getrennt zu erfassen. Folgende Abfallschlüssel sind in Abhängigkeit der PAK-Gehalte anzuwenden (siehe Tabelle 12 und Tabelle 17):

Tabelle 12: Abfallschlüssel teerhaltige und bituminöse Materialien

Material	Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV
Dampfsperren, Feuchtigkeitssperren (Produkte mit PAK <400 mg/kg und BaP <50 mg/kg)	17 03 02	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen
Bitumenbahnen, Dachpappen* (Produkte mit PAK ≥400 mg/kg und BaP ≥50 mg/kg)	17 03 03*	Kohlenteer und teerhaltige Produkte
*** PAK-verdächtig**		

6.5 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

6.5.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind chlorhaltige Kohlenwasserstoffverbindungen (Biphenyle), die anthropogenen Ursprungs sind. PCB sind in zahlreichen technischen Anwendungsgebieten, wie z. B. als Hydraulikflüssigkeit, Transformatorenöl, Weichmacher/Fugenmassen, Flammschutzmittel etc. eingesetzt worden. Aufgrund ihrer schädlichen Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit gehören die PCB zu den Persistenten Organischen Schadstoffen (POP).

Bei der Bewertung von Materialproben im Hinblick auf PCB wird die Chemikalienverbotsverordnung [13] herangezogen. In dieser Verordnung wird die Verwendung und Inverkehrbringung von Materialien mit PCB-Konzentrationen von insgesamt mehr als 50 mg/kg verboten.

Bei PCB-haltigen Materialien ist zwischen sogenannten Primärquellen und Sekundärquellen zu unterscheiden. Primärquellen sind Produkte, denen PCB gezielt zur Veränderung der Produkteigenschaften zugesetzt wurden. Solche Produkte, z. B. Fugendichtungsmassen oder Anstriche/Beschichtungen, enthalten in der Regel mehr als ein Gewichtsprozent PCB (10.000 mg/kg).

Zur Beurteilung der PCB-Konzentration in der Raumluft werden die in der "Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden",

(Stand September 1993) [20], welche vom Hessischen Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz erlassen wurde, genannten Konzentrationsgrenzen bzw. Konzentrationsbereiche herangezogen. Die genannten Konzentrationsangaben entsprechen denen der in anderen Bundesländern eingeführten „PCB-Richtlinie ARGEBAU“ [21], die von der Projektgruppe "Schadstoffe" der Fachkommission Baunormung der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU) erarbeitet und im Oktober 1994 vom Allgemeinen Ausschuss der ARGEBAU gebilligt wurde.

Zur gesundheitlichen Bewertung dioxinähnlicher PCB hat die Ad-hoc-Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der obersten Landesgesundheitsbehörden (kurz: Ad-hoc-AG IRK) im Jahr 2007 einen zusätzlichen Richtwert für PCB 118 von 10 ng / m³ Luft festgelegt [22].

Im September 2010 erfolgte daraufhin eine Änderung der Musterliste der Technischen Baubestimmungen (Teil I) [23] und damit eine Verschärfung der PCB-Richtlinie (ARGEBAU), wonach dioxinähnliche PCB separat bewertet werden. Wenn bei den Primärquellen dioxinähnliche PCB zu vermuten sind, zum Beispiel in Deckenplatten und Anstrichen, ist zusätzlich zu den PCB nach Ballschmiter auch die Raumluftkonzentration von PCB-Kongener 118 zu bestimmen, sofern die Gesamtkonzentration an PCB 1.000 ng PCB / m³ Luft überschreitet. Bei einer Raumluftkonzentration > 10 ng PCB 118 / m³ Luft sind umgehend expositionsmindernde Maßnahmen zu ergreifen [22]. Durch die Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen [23], welche per Einführungserlass vom 13. Juni 2018 in Hessen eingeführt wurde, werden die Änderungen in Hessen bauordnungsrechtlich umgesetzt.

6.5.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Mit der Gebäudebegutachtung wurden PCB-verdächtige Fensteranschlussfugen sowie ein PCB-haltiger Wandanstrich ermittelt. Die Produkte wurde stichprobenartig beprobt und im Labor auf PCB analysiert. Das Ergebnis der Analyse ist in der Tabelle 13 eingetragen.

Tabelle 13: Ergebnis der PCB-Analyse

Probe / Labor-ID	Geschoss	Material / Entnahmestelle	Σ PCB_6 [mg/kg]	Σ PCB n. LAGA [mg/kg]
P 14 / 23052477.2	UG	Fensteranschlussfuge (weiß) / Fassade	< 0,1	k. E. n.
P 18 / 23052635.1	OG	**Anstrich (mehrlagig) einschl. Oberputz (weiß) aus KB 3 / Wandbereich Umkleide 1**	**837**	**3.995**
k. E. n. = keine Einzelsubstanz nachweisbar				

In der Materialproben eines Wandanstriches sowie des unterlagernden Putzes wurden PCB-Summengehalte von max. 3.995 mg/kg festgestellt. Mit einem PCB-Summengehalt von > 50 mg/kg ist der untersuchte Wandanstriches einschließlich des unterlagernden Ober- und Unterputzes als PCB-haltig (Sekundärquelle) sowie als gefährlicher Abfall einzustufen.

Auf Grund des verdeckten bzw. überstrichen Einbaus des PCB-haltigen Wandanstrichs ist eine Eingrenzung des Materials leider nicht möglich. Darüber hinaus weißt das Gebäude altersbedingt unterschiedlichste Wandanstriche und Putze auf. Es wird empfohlen die PCB-haltigen Wandanstriche und Putze im Rahmen weiterführender Untersuchungen räumlich einzugrenzen.

In der Materialprobe einer Fensteranschlussfuge wurde laboranalytisch kein PCB nachgewiesen. Für die Demontage bzw. Entsorgung des Materials ergeben sich hinsichtlich des Parameters PCB daher keine weiteren Auflagen bzw. kein weiterer Handlungsbedarf.

In den Gebäuden sind Leuchtstofflampen installiert. Diese enthalten üblicherweise Kleinkondensatoren, welche in Abhängigkeit des Alters und des Herstellers PCB-haltige Tränkmittel enthalten können. Deshalb werden vorsorglich alle Kleinkondensatoren als PCB-haltig eingestuft. Ausgenommen sind Kleinkondensatoren in Leuchten, die ab 1990 hergestellt worden sind oder deren Kennzeichnung sie als PCB-frei deklariert.

Die abgeschätzte Menge an PCB-haltigen Materialien ist in der nachfolgenden Tabelle 14 eingetragen.

Tabelle 14: PCB-haltige/-verdächtige Materialien und Mengenabschätzung

Produkt / Material	Einbauort / Verwendung	Menge (abgeschätzt)
Wandanstrich einschließlich Oberputz	Wandbereich / Umkleide 1	nicht abschätzbar weitere Einbaustellen nicht auszuschließen
Kleinkondensatoren*	Leuchtstofflampen / alle Gebäude	25 Stck.
*** PCB-verdächtig**		

6.5.3 Umgang und Entsorgung

Auf Grund des erhöhten PCB-Gehaltes in dem Wandanstrich bzw. Putz des untersuchten Umkleideraums kann grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, dass sich PCB in höherem Maße in der Raumluft der betroffenen Räumlichkeiten anreichern. Um die Belastung der Raumluft und somit die Sanierungsdringlichkeit gemäß [20] zu prüfen wird *vorsorglich* eine weiterführende Raumluftmessung auf den Parameter PCB empfohlen. Sofern eine weitere Nutzung der Räumlichkeiten bis zum geplanten Rückbau des Gebäudes nicht vorgesehen ist, kann auf die vorgenannte Statusmessung verzichtet werden.

Darüber hinaus sind alle Materialien, die PCB-Gehalte von > 50 mg/kg PCB (nach LAGA) aufweisen, als Gefahrstoff einzustufen und als gefährlicher Abfall zu behandeln. Bei Arbeiten an PCB-haltigen Materialien sind sowohl organisatorische als auch technische Schutzmaßnahmen erforderlich. Insbesondere ist hierzu die DGUV-Information 213-045 [44] sowie die TRGS 524 [37] zu beachten.

Die Arbeiten an PCB-haltigen Farbanstrichen sind, soweit technisch möglich, staubarm oder mit Fräs-/Schleifgeräten mit integrierter Absaugung auszuführen. Entstehende Stäube sind direkt am Ort des Entstehens mittels H-Sauger aufzunehmen. Heißverfahren bei denen PCB-haltiges Material auf über 100° C erwärmt wird (z.B. schnelllaufende Maschinen etc.) dürfen nicht zur Anwendung kommen.

Lampensockel von Leuchtstofflampen sind im Rahmen der Demontage auf das Vorhandensein PCB-haltiger Kleinkondensatoren zu überprüfen. Sofern vorhanden, sind PCB-haltige Kondensatoren zerstörungsfrei auszubauen und einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen. Eine Weiterverwendung ist nicht zulässig. Ob Kleinkondensatoren PCB enthalten oder nicht, kann anhand der Typenbeschilderung recherchiert werden. Kondensatoren ohne Typenbeschriftung sollten vorsorglich als PCB-haltig behandelt werden.

Bei Materialien mit PCB > 50 mg/kg (nach LAGA) handelt es sich um gefährliche Abfälle, die fachgerecht zu entsorgen sind. Folgende Abfallschlüssel sind maßgebend bzw. anzuwenden (siehe Tabelle 15):

Tabelle 15: Abfallschlüssel PCB-haltige Abfälle

Material	Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV
Kleinkondensatoren, Kondensatoren	16 02 09*	Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten
Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten	17 09 02*	PCB-haltige Wandfarben und Putze

...

6.6 Schwermetalle

6.6.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen

Als Schwermetalle werden üblicherweise Metalle mit einer Dichte über 5 g/cm^3 bezeichnet. Zu den Schwermetallen (Dichte über 5 g/cm^3) zählen u.a. Blei, Kupfer, Quecksilber, Cadmium, Nickel, Chrom, Eisen, Mangan und Zinn. Schwermetalle wurden häufig in Farbbeschichtungen alter Herstellung in Form von Bleiweiß und/oder Bleisulfat eingesetzt.

Für die Bewertung von Schwermetallen sind mangels gesetzlich festgelegter Grenzwerte hilfsweise die nachfolgenden Informationen herangezogen worden:

- Im hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ [17] werden zur Beurteilung der Metallgehalte die jeweiligen Elementkonzentrationen im Feststoff herangezogen, ab deren Konzentrationen der Abfall als gefährlich eingestuft wird. Für die Schwermetalle Kupfer, Zink, Quecksilber und Blei wird im hessischen Merkblatt zur „Entsorgung von Bauabfällen“ ein Summengrenzwert von 0,25 M.-% bzw. 2500 mg/kg genannt. Für die Schwermetalle Arsen, Cadmium, Chrom (VI) und Nickel wird eine Elementkonzentrationen von 0,1 M.-% bzw. 1000 mg/kg genannt.
- In Publikationen der zuständigen Berufsgenossenschaften („Vorgaben für das Anschleifen bleiweißhaltiger Beschichtungen auf Holz“), wird ein Bleigehalt von 1.000 mg/kg als Schwellenwert angeben.

Die Beurteilung von Tätigkeiten an/mit Blei und anorganischen Bleiverbindungen sowie bleihaltigen Zubereitungen orientiert sich maßgeblich an der zu erwartenden

Gefährdung bei der Nutzung oder Demontage der Verwendungen. Schwermetalle sind insbesondere in Staubform als gesundheitsschädlich zu betrachten. Bleihaltige Stäube können sich z. B. durch eine orale Aufnahme (z.B. Einatmen oder mangelnde Hygiene etc.) im menschlichen Körper anreichern. Sofern eine Exposition zu erwarten ist sind spezifische Vorgaben und Schutzmaßnahmen zu beachten. Im Hinblick auf den Umgang mit bleihaltigen Verwendungen ist beispielsweise die TRGS 505 [33] maßgeblich.

6.6.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Im Rahmen der Gebäudebegutachtung wurde ein Treppengeländer mit einem schwermetallverdächtigen Anstrich festgestellt. Eine laboranalytische Untersuchung des Materials erfolgte nicht.

Die abgeschätzte Menge an schwermetallhaltigen Materialien ist in der nachfolgenden Tabelle 16 eingetragen.

Tabelle 16: schwermetallhaltige Materialien

Produkt / Material	Einbauort / Verwendung	Menge (abgeschätzt)
Farbanstrich (grau)	Treppengeländer / Treppenhaus	ca. 25 lfm Geländer

Abschließend ist anzumerken, dass mit Verweis auf den verdeckten Einbau Materialien bzw. Produkte vorliegen können, die im Rahmen einer Prüfung nicht zugänglich sind. Sofern solche baubegleitend festgestellt werden, empfehlen wir eine gutachterliche Prüfung.

6.6.3 Umgang und Entsorgung

Sofern im Rahmen der Modernisierungsmaßnahme invasive Tätigkeiten (z.B. Entschichten, Schleifarbeiten etc.) an Metallbauteilen mit schwermetallhaltigen Anstrichen (z.B. Treppengeländer etc.) durchgeführt werden, sind besondere Arbeitsschutzanforderungen zu ergreifen. Schwermetalle dürfen nicht freigesetzt oder verschleppt werden. Lässt sich eine Schadstofffreisetzung nicht vermeiden, sind technische Schutzmaßnahmen zu ergreifen, um Stäube an der Entstehungsstelle vollständig zu erfassen (zum Beispiel die TRGS 505 „Blei“ [33]).

Der Entsorgungsweg von Metallbauteilen mit schwermetallhaltigen Anstrichen ist mit dem zuständigen Entsorger abzustimmen. Schwermetallhaltige Anstriche sind, sofern sie separiert werden, als gefährlicher Abfall einer geeigneten Entsorgung zuzuführen.

Anderenfalls ist das gesamte Material als gefährlicher Abfall zu entsorgen. Folgende Abfallschlüssel sind maßgebend bzw. anzuwenden (siehe Tabelle 17):

Tabelle 17: Abfallschlüssel schwermetallhaltige Abfälle

Material	Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV
schwermetallhaltige Anstriche	08 01 11*	Farb- und Lackabfälle, die organische Lösemittel oder andere gefährliche Stoffe enthalten (z.B. bleihaltige Beize etc.)
Metallteile mit schwermetall-haltigen Anstrichen	17 04 09*	Metallabfälle, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Metallteile mit schwermetall-haltigen Anstrichen	17 09 03*	Sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten

6.7 Mineralische Baustoffe (Bauschutt)

6.7.1 Stoffbeschreibung und Bewertungsgrundlagen

Mineralische Baustoffe lassen sich vereinfacht in Baumaterialien aus natürlichen Gesteinen, künstlich veränderte mineralische Baustoffe, mineralische Bindemittel sowie Baustoffe aus Glas einteilen. Baustoffe können zudem nach unterschiedlichen Kriterien differenziert werden; nach ihrem strukturellen Aufbau, nach ihrer stofflichen Zusammensetzung, nach ihren Eigenschaften und hinsichtlich der Unterscheidung in Einkomponenten- und Mehrkomponenten-Baustoffe. Mineralische Baustoffe sind beispielsweise Naturstein, Lehm, Mörtel, Beton, keramische Baustoffe, mineralische Bindemittel und Glas.

Bei Arbeiten an bzw. dem Umgang mit mineralischen Baustoffen kann es zur Freisetzung von mineralischem Staub kommen. Staub ist eine disperse Verteilung fester Stoffe in der Luft, entstanden insbesondere durch mechanische Prozesse oder durch Aufwirbelungen. Unterschieden wird die alveolengängige (A-Fraktion, A-Staub, früher: Feinstaub) und die einatembare (E-Fraktion, E-Staub, früher: Gesamtstaub) Staubfraktion. Beschäftigte und andere Personen sind vor mineralischem Staub zu schützen. Hierzu ist die TRGS 559 anzuwenden.

Bauschutt im Sinne der Technischen Regeln der LAGA ist mineralisches Material aus den dort genannten Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen Fremdbestandteilen (< 5%).

Zur abfalltechnischen Bewertung von Schadstoffgehalten im Boden und/oder in einem Bauschutt werden im Hinblick auf eine offene Verwertung (d. h. außerhalb von Deponien

und Tagebauen/sonstigen Abgrabungen) des Materials derzeit noch primär die Zuordnungswerte des Merkblatts der hessischen Regierungspräsidien „Entsorgung von Bauabfällen" [17] herangezogen.

Erfolgt eine deponietechnische Verwertung, ist zur Einstufung des Materials in die verschiedenen Deponieklassen die „Deponieverordnung (DepV)" [5] heranzuziehen.

Eine deponietechnische Verwertung wird in der Regel immer erforderlich, wenn die Zuordnungswerte des genannten Merkblatts für Material der Einbauklasse Z 2 überschritten sind. In den meisten Fällen kann auch ein Material der Einbauklasse Z 2 ohne weitere Vorbehandlung keiner offenen Verwertung mehr zugeführt werden und ist dann ebenfalls unter Berücksichtigung der DepV einzustufen.

Im Zusammenhang mit den berichtsgegenständlichen abfalltechnischen Bewertungen ist an dieser Stelle noch anzumerken, dass am 01.08.2023 mit [46] die sogenannte "Ersatzbaustoffverordnung" (kurz EBV) in Kraft treten wird. Diese wird unter anderem als bundeseinheitliche Bewertungsgrundlage für die offene Verwertung von verschiedenen Aushubmaterialien und sonstigen Materialien (z.B. Recycling-Baustoffe, verschiedene Schlacken, Gleisschotter) dienen. Das o.g. Merkblatt wird dann dazu in der Regel nicht mehr gelten, wobei nach unserem aktuellen Kenntnisstand davon auszugehen ist, dass teilweise auch nach dem am 01.08.2023 erfolgenden Inkrafttreten der EBV eine Verwertung von Aushub- /Abbruchmaterialien auf Basis der "alten" bzw. hier gegenständlichen Bewertungsgrundlagen möglich sein wird. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn aus einem Abbruchmaterial später kein den Richtlinien der EBV entsprechender Ersatzbaustoff hergestellt werden soll oder die anfallenden Aushub-/ Abbruchmaterialien einer Verwertungsstelle angedient werden, die aufgrund einer Zulassung betrieben wird, die vor dem 16.07.2021 erteilt wurde.

Ungeachtet dessen kann es, sofern die Erdarbeiten bzw. die betreffenden Entsorgungsleistungen nach dem o.g. Stichtag erfolgen sollten, gegebenenfalls erforderlich werden, die Aushubmaterialien nochmals auf Basis der EBV neu zu bewerten.

Da die in der EBV aufgeführten Bewertungskriterien für Boden-/Bauschuttmaterialien hinsichtlich des Parameterumfangs und der Analysenverfahren von den betreffenden Vorgaben in dem o.g. Merkblatt abweichen, würden hierfür in jedem Fall noch entsprechende Ergänzungsanalysen durchzuführen sein.

Sofern ausreichend Probenmaterial vorhanden ist stehen unsere Rückstellproben für entsprechende Ergänzungsanalysen bis zu sechs Monate nach dem Probenahmetermin zur Verfügung.

Nachfolgend werden die im vorliegenden Fall aufgrund der ermittelten Untersuchungsergebnisse relevanten abfalltechnischen Bewertungsgrundlagen im Detail erläutert.

Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen"

In dem "Merkblatt" sind für eine umfangreiche Parameterliste verschiedene Zuordnungswerte (Z 0 bis Z 2) angegeben, nach denen die (in den Technischen Regeln der LAGA [25] definierten) „Einbauklassen (EK)“ u. a. für Aushubböden und Bauschutt festgelegt werden. Die einzelnen Einbauklassen haben im Hinblick auf die Anforderungen an die Verwertung folgende Bedeutung:

EK Z 0: Uneingeschränkter Einbau ist in der Regel möglich. Die bodenmechanischen Eigenschaften und die Zusammensetzung der betreffenden Materialien sind bei der Auswahl der Verwertungsstelle allerdings auch zu berücksichtigen.

EK Z 1: In der Regel eingeschränkter offener Einbau (z. B. in hydrogeologisch günstigen, gegebenenfalls auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten) möglich.

EK Z 2: Eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (z. B. als Lärmschutzwall, Straßentragschicht in hydrogeologisch günstigen Gebieten) ist in Abstimmung mit der Abfallbehörde gegebenenfalls möglich; alternativ dazu erfolgt eine deponietechnische Verwertung.

Für Bauschutt sind in dem Merkblatt ebenfalls Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 enthalten. Allerdings ist dabei für verschiedene Parameter (Schwermetalle und Arsen) im Feststoff nur der Zuordnungswert Z 0 angegeben. Ersatzweise sind für die diesbezüglichen Einstufungen die weiter oben schon erläuterten Zuordnungswerte Z 1 und Z 2 für den Bodenfeststoff zu verwenden.

Deponieverordnung

Die Zuordnungswerte der „DepV“ haben im Hinblick auf die Einstufung eines Materials in die verschiedenen Deponieklassen (DK) folgende Bedeutung:

DK 0: Einbau in Deponien der Klasse 0. Bei Deponien der Klasse 0 handelt es sich um oberirdische Deponien für nicht gefährliche Inertabfälle, die die Zuordnungskriterien für die DK 0 einhalten.

DK I: Einbau in Deponien der Klasse I. Bei Deponien der Klasse I handelt es sich um oberirdische Deponien für nicht gefährliche Abfälle, die die Zuordnungskriterien für die DK I einhalten.

DK II: Einbau in Deponien der Klasse II. Bei Deponien der Klasse II handelt es sich um oberirdische Deponien für nicht gefährliche Abfälle, die die Zuordnungskriterien für die DK II einhalten.

DK III: Einbau in Deponien der Klasse III. Bei Deponien der Klasse III handelt es sich um oberirdische Deponien für nicht gefährliche und gefährliche Abfälle, die die Zuordnungskriterien für die DK III einhalten. Es handelt sich in der Regel um gefährliche Abfälle, wenn diese die entsprechenden, in der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) angegebenen toxischen Merkmale aufweisen. Bezüglich der Überschreitung verschiedener toxisch nicht oder nur wenig relevanter Parameter bestehen bei Einhaltung bestimmter Randbedingungen Ausnahmekriterien. Das Material ist in diesen Fällen als nicht gefährlicher Abfall einzustufen und kann gegebenenfalls auch auf Deponien der Klassen I oder II eingebaut werden.

DK IV: Beseitigung in Deponien der Klasse IV. Bei Deponien der Klasse IV handelt es sich um Untertagedeponien für gefährliche Abfälle, die die Zuordnungskriterien der DK III überschreiten. Bezüglich der Überschreitung verschiedener toxisch nicht oder nur wenig relevanter Parameter bestehen bei Einhaltung bestimmter Randbedingungen Ausnahmekriterien und das Material ist in diesen Fällen als nicht gefährlicher Abfall einzustufen und kann auf Deponien der Klasse III bzw. gegebenenfalls auch auf Deponien der Klassen I oder II eingebaut werden.

6.7.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Das Gebäude weist mineralische Baustoffe in Form von Bimsbeton, Kalksandstein, Zementestrich und Beton/Stahlbeton auf. Zudem ist auf Anwendungen von Gips bzw. Gipsprodukten sowie potenziell auf Baustoffe mit organischen Bestandteilen (Heraklith) und Stroh (Hallendach) hinzuweisen.

Zur Untersuchung der mineralischen Bausubstanz wurden Kernbohrungen durch Wände und Böden durchgeführt. Der Schichtenaufbau ist in der Tabelle 18 Tabelle 18dargestellt.

Die vorliegenden Baustoffe können unter entsorgungstechnischen Aspekten erhöhte Parameterwerte aufweisen, was bei entsprechenden Bautätigkeiten von Belang ist. Zur orientierenden Einschätzung der Abfallgüte der mineralischen Bausubstanz wurden eine Mischproben aus den entnommenen Bausubstanzproben der rückzubauenden Außen- und Innenwand zusammengestellt.

Tabelle 18: Ergebnisse der Kernbohrungen in Wand-/Fußbodenaufbau

Bohrung (Tiefe)	Entnahmestelle	Ansatzpunkt	Beschreibung
KB 1 (9 cm)	UG	Fußboden	von oben nach unten (Schichtstärke): ca. 1,0 cm Fliesenbelag, ca. 3,5 cm Estrich, > 4,5 cm Beton (angekernt)
KB 2 (10 cm)	OG	Fußboden Nassbereich	von oben nach unten (Schichtstärke): ca. 0,5 cm Fliesenbelag, ca. 1,0 cm Mörtelmasse, ca. 0,5 cm Fliesenbelag, ca. 1,0 cm Fliesenbelag, ca. 4,0 cm Estrich, > 4,5 cm Beton (angekernt)
KB 3 (11 cm)	OG	Innenwand	von Duschraum zur Umkleide (Schichtstärke): ca. 0,5 cm Fliesenbelag, ca. 0,5 cm Dünnbettmörtel, ca. 0,5 cm Fliesenbelag, ca. 2,5 cm Dickbettmörtel, ca. 5,5 cm Bimsbeton, ca. 0,5 cm Sandputz, ca. 0,5 cm Putz.
KB 4 (28 cm)	OG	Außenwand	von innen nach außen (Schichtstärke): ca. 0,5 cm Putz, ca. 1,5 cm Mörtelmasse, ca. 24,0 cm Betonstein, ca. 1,5 cm Mörtelmasse, ca. 0,5 Putz.

Im Rahmen der Erkundungen wurde eine orientierende abfalltechnische Einstufung des später anfallenden mineralischen Bauschutts vorgenommen. Dabei wurden die jeweils „In-Situ“ entnommenen Materialproben auf die Parameterliste der Technischen Regeln der LAGA M 20 (Tab. II 1.4-5 und 1.4-6) [25] untersucht.

Das Ergebnis der abfalltechnischen Voreinstufung an der Mischprobe der mineralischen Massenbaustoffe ist in der nachfolgenden Tabelle 19 eingetragen.

Tabelle 19: Ergebnisse der mineralischen Baumaterialanalysen

Probe / Labor-ID	Material / Entnahmestelle	Parameter >Z 0 nach LAGA-Bauschutt	Einstufung nach LAGA-Bauschutt [25]
MP-BS 1 / 23052479.1	Betonstein und Putz / Außenwand (aus KB 4)	Elekt. Leitfähigkeit im Eluat: 5.930 µS/cm** PCB im Feststoff: 0,121 mg/kg	EK Z 1.2
MP-BS 2 / 23052479.2	Bimsbeton einschließlich Unterputz bzw. Sandputz / Innenwand (aus KB 3)	PCB im Feststoff: 1,69 mg/kg	EK > Z 2
MP-BS 3 / 23052478.1	Estrich / Bodenaufbau (aus KB 1 und KB 2)	Elekt. Leitfähigkeit im Eluat: 4.580 µS/cm** Chrom ges. im Eluat: 18 mg/l	EK Z 1.1*
*** keine vollständige Deklarationsanalytik nach LAGA M20 für Bauschutt [25]** **** nach [17] in der Gesamtbetrachtung nicht einstufungsrelevant**			

Die abfalltechnische Deklaration der Bauschuttmischprobe MP-BS 2 ergibt auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse und unter Beachtung des erhöhten PCB-Gehalts im Feststoff von 1,69 mg/kg eine vorläufige Einstufung in die Einbauklasse > Z 2 nach LAGA Bauschutt (Tab. II 1.4-5 und 1.4-6). Grundsätzlich kann mineralischer Bauschutt mit einer Einstufung von > Z 2 nach den Vorgaben der LAGA-Mitteilungsschrift M20 [25] nur einer deponietechnischen Verwertung zugeführt werden. Zur Schaffung von Planungs- und Kostensicherheit empfehlen wir die vorgenannten Materialien daher auf die Parameter der Deponieverordnung untersuchen zu lassen.

Im Ergebnis der durchgeführten Laboranalysen ergibt sich für die weitere mineralische Bausubstanz eine vorläufige Einstufung in die Einbauklassen Z 1.1 bis Z 1.2 nach LAGA für Bauschutt (M20, Tab. II 1.4-5 und 1.4-6). Grundsätzlich kann mineralischer Bauschutt mit einer Einstufung bis Z 2 nach den Vorgaben der LAGA-Mitteilungsschrift M20 [25] unter umwelttechnischen Gesichtspunkten nur noch eingeschränkt verwertet werden.

Eine Untersuchung der mineralischen Bausubstanz auf die Parameterliste nach EBV wurde nicht vorgenommen. Zu der Deklaration nach EBV ist anzumerken, dass die EBV die Anforderungen an die Herstellung und an den offenen Einbau (d.h. außerhalb von Deponien) von sogenannten Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken regelt (z.B. als Tragschichten, konstruktive Unterbauten etc.). Die Einstufung eines Ersatzbaustoffs in die diesbezüglichen Materialklassen RC 1 bis RC 3 ist gemäß EBV folgerichtig erst an dem zum Einbau hergestellten Baustoff vorzunehmen.

Sofern das Abbruchmaterial einer deponietechnischen Verwertung oder einer externen Aufbereitungsanlage zugeführt wird (d.h. keine den Richtlinien der EBV entsprechenden

Ersatzbaustoffe hergestellt werden), wird zur Materialandienung nach derzeitigem Kenntnisstand auch nach dem Inkrafttreten der EBV am 01.08.2023 eine nach den Richtlinien der TR LAGA durchgeführte Deklarationsanalytik notwendig sein. Dementsprechend können in diesem Fall die vorliegenden Deklarationsanalysen nach LAGA als Orientierung für die diesbezügliche Materialeinstufung herangezogen werden.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass sich Abweichungen zu den vorliegenden Befunden bzw. den Einstufungen aus der tatsächlichen Zusammensetzung des Bauschutts und der Qualität der Separationsarbeiten sowie der Aufbereitung des Bauschutts ergeben können bzw. wahrscheinlich sind.

Erfahrungsgemäß ist je 500 m³ Abbruchmasse bzw. Charge eine Deklarationsanalyse einzukalkulieren. In Abstimmung mit der Entsorgungsstelle können Zweitanalysen erforderlich werden. Die Art und Anzahl der erforderlichen Deklarationsanalysen ist mit dem Verwerter bzw. Entsorger abzustimmen.

6.7.3 Umgang und Entsorgung

Die mineralische Bausubstanz kann nach Entfernung der nichtmineralischen sowie insbesondere der schadstoffhaltigen Materialien durch ein für die Abbruchmaßnahme geeignetes Verfahren rückgebaut werden. Eine sortenreine Trennung der Baustoffe (Bimsbeton, Kalksandstein, Beton, Estrich etc.) ist aus Kostengründen zu generell empfehlen.

Baumaterialien aus Heraklith und auf Gipsbasis sind gesondert zu erfassen. Diese stellen bei Abbruchmaßnahmen eine separate Abfallfraktion dar.

Die in Kapitel 6.2 bis 6.6 sowie 6.8 bis 6.10 genannten Maßnahmen bzw. Empfehlungen hinsichtlich der schadstoffhaltigen Materialien sind in Ergänzung zu beachten.

Die mit den geplanten Rückbauarbeiten anfallenden mineralischen Abbruchmassen sind in Abhängigkeit ihrer Herkunft sowie der stofflichen und chemischen Beschaffenheit in folgende Abfallschlüssel einzuordnen (siehe Tabelle 20):

Tabelle 20: Abfallschlüssel Bauschuttfraktionen

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV
17 01 01	Beton
17 01 02	Ziegel
17 01 07	Gemische aus Beton, Fliesen, Ziegel und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen
17 08 02	Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 170801 fallen

Zur Verwertung von mineralischem Bauschutt in Form eines Recycling-Materials zu Verfüllzwecken ist anzumerken, dass in Hessen dies insbesondere durch die „Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen" [16] geregelt wird. Diese besagt, dass ein Bauschutt ungeachtet von dessen abfalltechnischer Einstufung zum einen in der Regel nur außerhalb von Wasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten zum Einbau verwendet werden darf und dieser zum anderen nur zur Herstellung eines technischen Bauwerks (z. B. als Tragschicht unter versiegelten Flächen) zu verwenden ist. Eine Verfüllung von Hohlräumen oder sonstigen Abgrabungen, wie z. B. eine Baugrube, soll nach der Richtlinie dementsprechend nicht mit einem Bauschutt erfolgen. Ausnahmen sind nur nach Zustimmung durch die zuständige Fachbehörde möglich. Unsere Erfahrungen haben aber gezeigt, dass solchen Ausnahmen in der Regel nicht zugestimmt wird.

6.8 Holz/Altholz

6.8.1 Bewertungsgrundlagen

Holzschutzmittel sind Wirkstoffe oder wirkstoffhaltige Zubereitungen, die dazu bestimmt sind, einen Befall von Holz oder Holzwerkstoffen durch holzzerstörende oder holzverfärbende Organismen zu verhindern oder einen solchen Befall zu bekämpfen.

Häufig weisen die auf Holz oder Holzwerkstoffe aufgebrachten Anstrichstoffe wie Lacke oder Farben schadstoffhaltige Inhaltstoffe auf, die jedoch nicht dem eigentlichen Holzschutz im o. g. Sinne dienen (z. B. Mittel zum Schutz der Holzoberfläche vor Flecken, Schmutz und Staub mit gleichzeitig dekorativer Wirkung). Diese Anstrichstoffe werden nicht den Holzschutzmitteln zugeordnet.

Holzschutzmittel lassen sich in zwei Gruppen unterteilen:

1. Wasserlösliche (anorganische) Salze und Salzgemische von Arsen, Bor, Chrom, Fluor und Kupfer. Diese Verbindungen sind nicht flüchtig.
2. Ölige (organische), lösemittelhaltige Präparate. Die organischen Präparate sind mehr oder wenig flüchtig.

Häufig verwendete und als gesundheitsschädlich einzustufende Holzschutzmittel sind z. B. Lindan, DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan) oder PCP (Pentachlorphenol), die jedoch seit längerem bereits verboten sind.

Unter Berücksichtigung der Altholzverordnung, des Abfall- und Chemikalienrechts sowie nach gutachterlichen Maßstäben gelten Hölzer als mit organischen Holzschutzmitteln bzw. Pestiziden behandelt, wenn der Pentachlorphenolgehalt (PCP) 3 mg/kg übersteigt bzw. die Summe aller untersuchten OCP >3 mg/kg beträgt.

Die abfalltechnische Bewertung von Altholz erfolgt gemäß der Bundesverordnung über die Entsorgung von Altholz [8]. Dabei werden vier Altholzkategorien gemäß Anlage III der Altholzverordnung unterschieden:

Altholzkategorie A I:
Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde (z. B. Paletten aus Vollholz (Euro-/Industriepaletten); Verschnitt, Abschnitte, Späne von naturbelassenem Vollholz; Baustellensortimente aus naturbelassenem Vollholz; Verschläge aus Vollholz; Möbel aus naturbelassenem Vollholz).

Altholzkategorie A II:
Verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel (z. B. Paletten aus Holzwerkstoffen; Verschnitt, Abschnitte, Späne von Holzwerkstoffen und sonstigem behandeltem Holz (ohne schädliche Verunreinigungen); behandeltes Vollholz (ohne schädliche Verunreinigungen); Bauspanplatten; Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen); Türblätter und Zargen von Innentüren (ohne schädliche Verunreinigungen); Möbel, ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung).

Altholzkategorie A III:
Altholz mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel (z. B. Verbundmaterialien; Altholz aus Sperrmüll (Mischsortiment); Möbel mit halogenorganischen Verbindungen in der Beschichtung).

Altholzkategorie A IV:
Mit Holzschutzmittel behandeltes Holz (z. B. Bahnschwellen; Sortimente aus dem Garten- und Landschaftsbau, imprägnierte Gartenmöbel; Holzfachwerk und Dachsparren; Fenster, Fensterstöcke und Außentüren; imprägnierte Bauhölzer aus dem Außenbereich; Bau- und Abbruchholz mit schädlichen Verunreinigungen; sonstiges Altholz, das aufgrund seiner Schadstoffbelastung nicht den Altholzkategorien A I, A II oder A III zugeordnet werden kann, ausgenommen PCB-Altholz).

Eine weitere Altholzfraktion stellt PCB-Altholz dar.

PCB-Altholz:
Altholz, das PCB-haltig im Sinne der PCB/PCT-Abfallverordnung [7] ist und nach deren Vorschriften zu entsorgen ist, insbesondere Dämm- und Schallschutzplatten die mit Mitteln behandelt wurden, die polychlorierte Biphenyle enthalten (z. B. Dämm- und Schallschutzplatten). Der Grenzwert zur Einstufung als PCB-Altholz beträgt 50 mg/kg.

6.8.2 Untersuchungsergebnisse und Bewertung

Materialien aus Holz, Holzprodukte bzw. Holzanwendungen liegen in unterschiedlicher Form vor. Hierbei handelt es sich z. B. um Tragwerksanwendungen (z.B. Dachkonstruktion), Ausbaumaterialien, Türen und Mobiliar aus Massivholz, Pressspan oder Holzverbundstoffen. Die Materialien aus Holz bzw. mit Holzanteil sind in der Regel gestrichen oder beschichtet. Für alle Außensortimente und Tragwerksanwendungen ist von einer Behandlung mit Holzschutzmitteln auszugehen.

Unter entsorgungstechnischen Gesichtspunkten werden die Holzmaterialien vorläufig nach dem Einbauort, der Verwendung bzw. den vorhandenen Anstrichen gemäß der Tabelle 21 eingestuft.

Tabelle 21: Holzeinstufungen in Altholzkategorien für die Entsorgung

Material / Produkt	Altholz-kategorie
Innensortimente, Mobiliar ohne halogenorganische Beschichtungen	A II
Mobiliar mit halogenorganischen Beschichtungen (PVC)	A III
Tragwerksanwendungen Dachkonstruktion, Außensortimente (Holzfensterrahmen)	A IV

6.8.3 Umgang und Entsorgung

Die Holzprodukte sind im Falle der Demontage entsprechend der Zuordnung zu den Altholzkategorien der Altholzverordnung zu separieren. Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen, die über die Standardanforderungen hinausgehen, sind bei Holz der Kategorien A I bis A III nicht erforderlich.

Die vorliegenden Holzkontingente lassen sich folgenden Abfallschlüsseln zuordnen (siehe Tabelle 22):

Tabelle 22: Abfallschlüssel Holzfraktionen

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV	Material / Produkt	Bemerkung
17 02 01	Holz	Verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel	AII - AIII
17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind.	Holz mit schädlichen Verunreinigungen	A IV

Der Ausbau von A IV-Holz sollte staubarm erfolgen. Bei Freisetzung von Stäuben besteht die Gefahr der Inhalation von Schadstoffen. Bei allen Arbeiten ist der Grenzwert für Holzstaub gemäß TRGS 900 und TRGS 905 zu beachten. Freigesetzte Stäube sind zudem an der Entstehungsstelle zu erfassen. Die Verschleppung von Schadstoffen in die Umwelt ist grundsätzlich zu verhindern.

Holzwollematerialien (Heraklith) lassen sich, soweit vorhanden, im Regelfall nicht als Holz verwerten und sind dementsprechend den Altholzkategorien nicht zugeordnet. Eine Entsorgung ist erfahrungsgemäß nur als Baumischabfall möglich bzw. ist eine Behandlung/Aufbereitung notwendig.

6.9 Elektro- und Elektronikgeräte

In dem Gebäude sind unterschiedliche Elektro- und Elektronikgeräte verbaut bzw. vorhanden. Diese können (unter anderem abhängig vom Produktionsjahr) auch als gefährlich einzustufende Bestandteile bzw. Substanzen enthalten, wie z. B. Asbest, PCB-haltige Kondensatoren, Quecksilberschalter, Kältemittel (FCKW, H-FCKW, HFKW), Kohlenwasserstoffe und Kunststoffe oder Leiterplatten mit Flammschutzmitteln. Eine vollständige Prüfung von Elektro- und Elektronikgeräten ist im Rahmen von Gebäudeschadstoffuntersuchungen nicht möglich.

Elektro- und Elektronik-Altgeräte sind deshalb zunächst immer als gefährlicher Abfall einzustufen, insbesondere dann, wenn die Zusammensetzung und das Alter der Geräte unbekannt sind und/oder das Vorhandensein gefährlicher Bauteile nicht ausgeschlossen werden kann. Die Elektro- und Elektronik-Altgeräte können davon abweichend eingestuft werden, wenn sichergestellt werden kann, dass keine schadstoffhaltigen Bauteile enthalten sind oder aber solche entfernt wurden und die Vorgaben des ElektroG [15] eingehalten werden.

Die ordnungsgemäße Behandlung von erfassten Elektro- und Elektronik-Altgeräten muss in zertifizierten Erstbehandlungsanlagen stattfinden und nach dem Stand der Technik erfolgen. Die Erstbehandlung umfasst insbesondere eine vollständige Schadstoffentfrachtung der Altgeräte.

Elektro- und Elektronik-Altgeräte zur Beseitigung sind dann als gefährlicher Abfall einzustufen, wenn die jeweiligen Kriterien der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) erfüllt sind. Dies ist der Fall, sobald Altgeräte gefährliche Bestandteile oder gefährliche Bauteile enthalten. Für derartige Elektro- und Elektronik-Altgeräte ist der Abfallschlüssel 20 01 35* (gebrauchte elektrische und elektronische Abfälle, die gefährliche Bauteile enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 21 und 20 01 23 fallen) anzuwenden. Für Elektro- und Elektronik-Altgeräte gilt eine bauteilbezogene Einstufung. Mit der Demontage von Bauteilen und Materialien aus Altgeräten sind die sich aus der Separierung für die getrennten Fraktionen ergebenden Material- bzw. schadstoffspezifischen Abfallschlüssel anzuwenden. Hierzu verweisen wir auf den Anhang 5 der LAGA-Mitteilung 31B [28].

6.10 Weitere Materialien/Stoffe

Zur Beleuchtung sind unter anderem Leuchtstofflampen verbaut, die gefährliche Inhaltstoffe (Quecksilber) aufweisen. Bei der Entsorgung sind diese als gefährlicher Abfall zu behandeln.

In dem Gebäude sind Rauchmelder installiert. Welche Art von Detektoren in den Rauchmeldern verbaut ist, ist uns nicht bekannt und konnte auch nicht geprüft werden. Sollte es sich um Rauchmelder mit Ionisationsdetektor handeln, liegen radioaktive Strahlungsquellen vor. Bei optischen Detektoren sind dies ausschließlich elektronische Bauteile. Die Entsorgung von Rauchmeldern mit Ionisationsdetektor erfolgt in der Regel über die Hersteller bzw. Lieferanten der Rauchmelder oder über die zentrale Landessammelstelle für radioaktiven Abfall in Kassel. Rauchmelder mit optischem Detektor sind als Elektroschrott zu entsorgen.

Hinsichtlich der Entsorgung sind in der folgenden Tabelle 23 weitere Materialien genannt, die bei Entkernungs- und Abbrucharbeiten anfallen oder anfallen können. Weitere Abfallschlüssel können der Abfallverzeichnisverordnung [2] entnommen werden.

Tabelle 23: Abfallschlüssel weiterer Abfallfraktionen

Material / Produkt (Beispiele)	Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV
Klimageräte	16 02 11*	gebrauchte Geräte, die teil- und vollhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe enthalten
Fensterscheiben	17 02 02	Glas
Rohrleitungen	17 02 03	Kunststoff
Rohrleitungen, Geländer, Bewehrungseisen	17 04 05	Eisen und Stahl
Elektrokabel	17 04 11	Kabel mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 04 10 fallen
Schaumstoffdämmungen	17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt
Innenausbauten, Bodenbeläge, Heraklith	17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 170901, 170902 und 170903 fallen
Leuchtstoffröhren, Energiespar-lampen	20 01 21*	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle

7. SCHLUSSBEMERKUNG/EMPFEHLUNGEN

Mit der Gebäudeuntersuchung wurden entsprechend dem Alter und der Nutzung des Gebäudes schadstoffhaltige Materialien und Produkte festgestellt (Asbest, KMF, Schwermetalle), die im Rahmen der geplanten Modernisierungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen zu beachten sind.

Weiterhin empfehlen wir die folgende Vorgehensweise zum weiteren verfahrenstechnischen Ablauf der geplanten Rückbaumaßnahme:

- räumliche Eingrenzung von PCB-haltigen Anstrichen und Putzen mittels ergänzender Untersuchungen,
- PCB-Raumluftuntersuchung zur Ermittlung der Sanierungsdringlichkeit,
- baubegleitende Prüfungen zur abfalltechnischen Deklaration,
- fachtechnische Überwachung der Sanierungs- und Entsorgungsmaßnahmen,
- Durchführung von visuellen Kontrollen und Freimessungen (Asbest),
- Dokumentation der Maßnahmen gemäß den Auflagen der Fachbehörden.

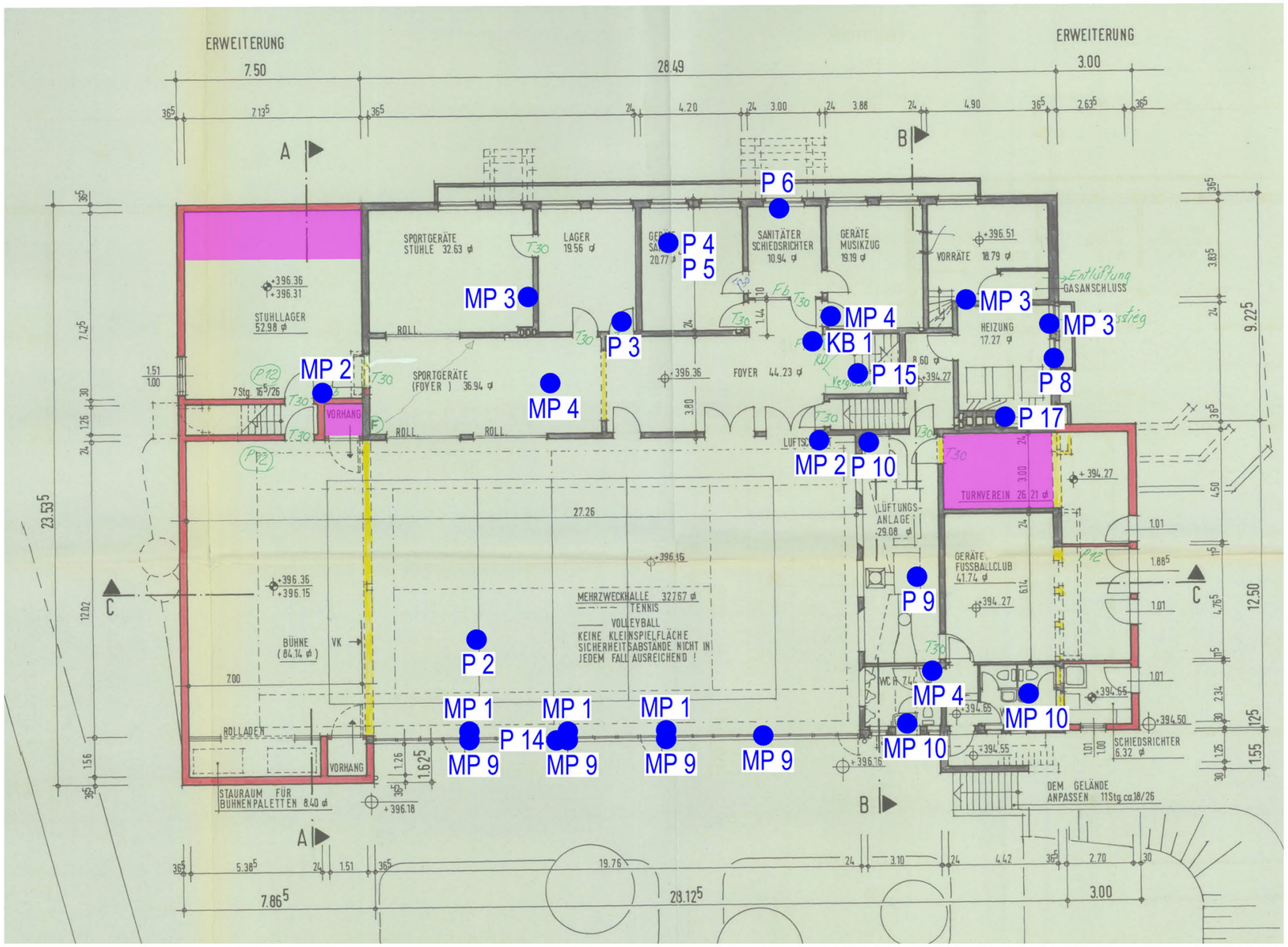
Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Rahmen der Baumaßnahme weitere verdeckte Baustoffe mit Schadstoffverdacht festgestellt werden, die im Rahmen stichprobenhafter Bauteilöffnungen nicht erfasst werden konnten. Sofern weiter Baustoffe mit Schadstoffverdacht festgestellt werden sind diese fachgutachterlich bewerten zu lassen.

Oberursel, 16. Juni 2023 Dr. Hug Geoconsult GmbH

T:\2c_Projekte\2023\23114000\04-Gutachten_Planung\Bausubstanz\Finale Version\GA_23114001_230616_B1.docx

i. A. Rösner (M. Sc. Rösner) i.A. R. Kurdum (M. Sc. Kurdum)

ANLAGE 1



N

1:200 Meter

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

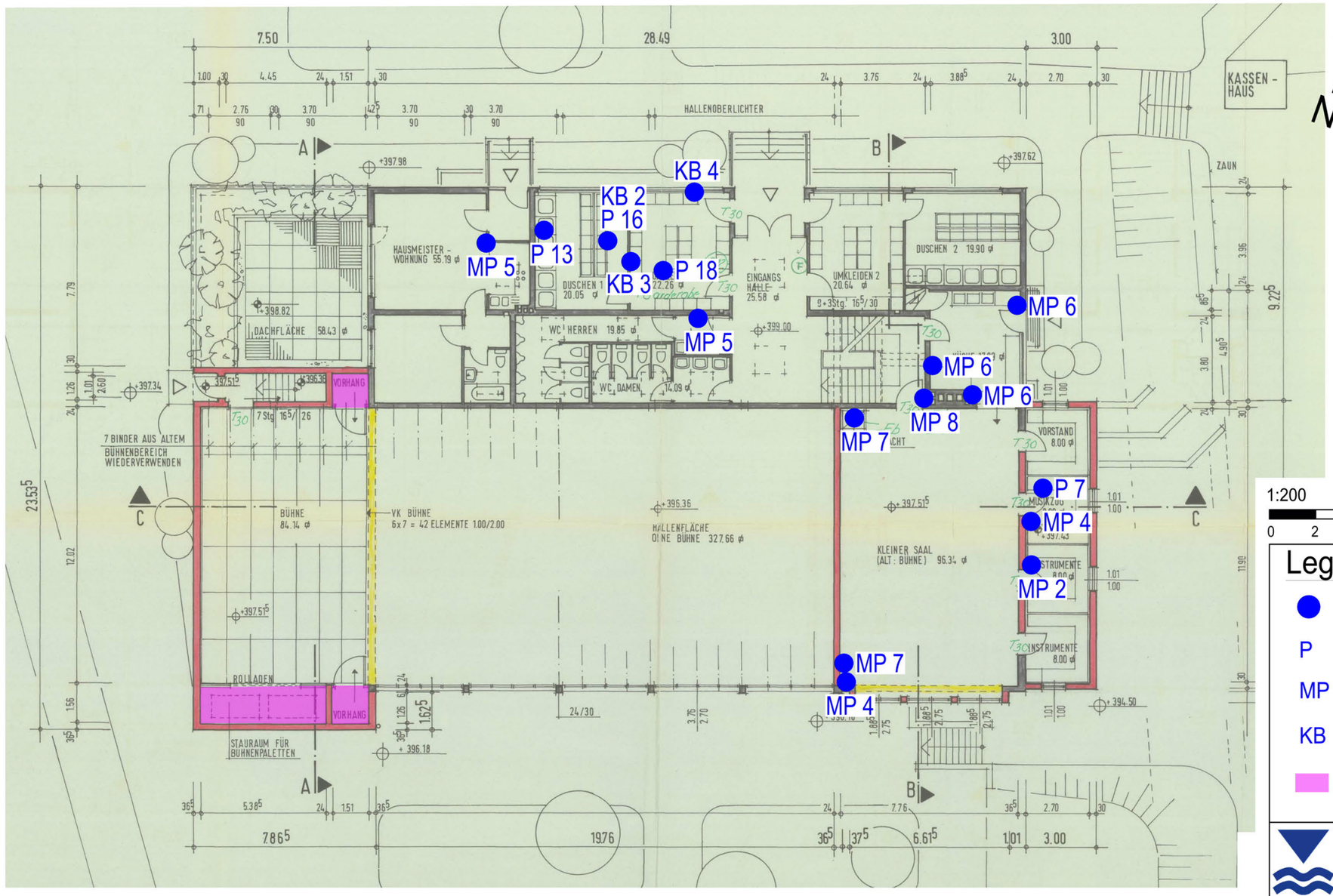
Legende:

- Probenahmepunkt Materialprobe
- P Einzelprobe
- MP Mischprobe
- KB Kernbohrung
- nicht zugänglich

DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25, 61440 Oberursel, (06171) 70 40-0

Auftraggeber: Gemeinde Glashütten	Projekt Nr.: 23114001		
	Bearb.:	Kr	06/23
	Gez.:	Wn	06/23
Projekt: BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Ringstraße 32, 61479 Glashütten	Gepr.:	Ba	06/23
	Maßstab: 1:200		
Gebäudeschadstoffuntersuchung Lage der Probenahmepunkte, Grundriss UG	Plan Nr.: 23114001_01		
	Anlage: 1.1		

Datei: C:\Users\wn\AppData\Local\Temp\BricsCAD\bp_0\23114001_01.dwg, Layout: 1_1



1:200

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 Meter

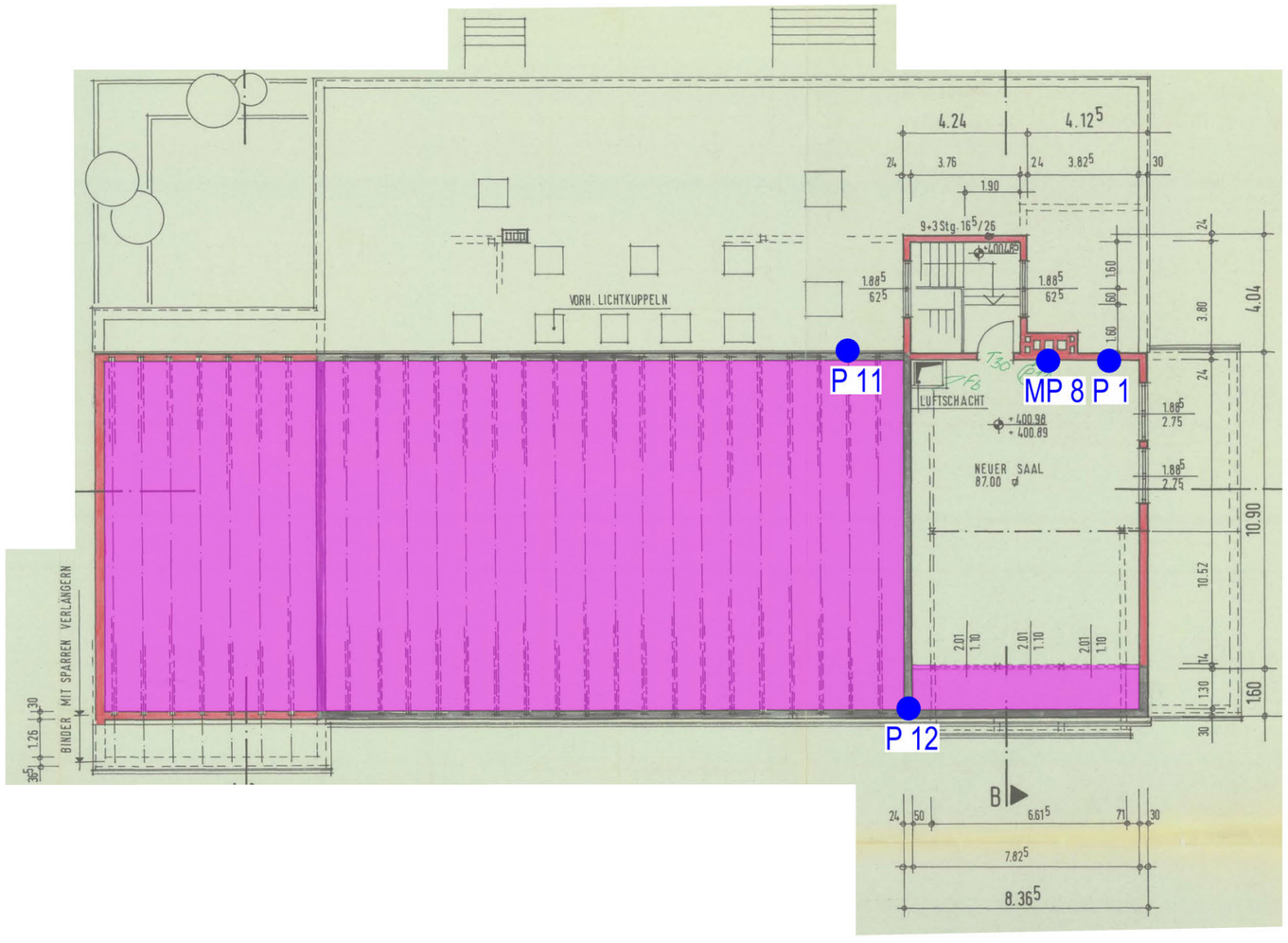
Legende:

- Probenahmepunkt Materialprobe
- P Einzelprobe
- MP Mischprobe
- KB Kernbohrung
- nicht zugänglich

DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25, 61440 Oberursel, (06171) 70 40-0

Auftraggeber: Gemeinde Glashütten	Projekt Nr.:	23114001	
	Bearb.:	Kr	06/23
	Gez.:	Wn	06/23
Projekt: BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Ringstraße 32, 61479 Glashütten	Gepr.:	Ba	06/23
	Maßstab:	1:200	
Gebäudeschadstoffuntersuchung Lage der Probenahmepunkte, Grundriss OG	Plan Nr.:	23114001_01	
	Anlage:	1.2	

Datei: C:\Users\wn\AppData\Local\Temp\BricsCAD\bp_0\23114001_01.dwg, Layout: 1_2



N

1:200 Meter

0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

Legende:

- Probenahmepunkt Materialprobe
- P Einzelprobe
- MP Mischprobe
- KB Kernbohrung
- nicht zugänglich

DR. HUG Geoconsult
Beratende Ingenieure und Geologen
In der Au 25, 61440 Oberursel, (06171) 70 40-0

Auftraggeber: Gemeinde Glashütten	Projekt Nr.:	23114001	
	Bearb.:	Kr	06/23
	Gez.:	Wn	06/23
Projekt: BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Ringstraße 32, 61479 Glashütten	Gepr.:	Ba	06/23
	Maßstab:	1:200	
Gebäudeschadstoffuntersuchung Lage der Probenahmepunkte, Grundriss DG	Plan Nr.:	23114001_01	
	Anlage:	1.3	

Datei: C:\Users\wm\AppData\Local\Temp\BricsCAD\bp_023114001_01.dwg, Layout: 1_3

ANLAGE 2

Fotodokumentation

Foto 1: Übersichtsaufnahme von Süden 2
Foto 2: Übersichtsaufnahme von Nordosten 2
Foto 3: Übersichtsaufnahme Anbau „Fußballclub“ 2
Foto 4: Übersichtsaufnahme „Mehrzwecksaal“ 2
Foto 5: Übersichtsaufnahme „Kleiner Saal“ 3
Foto 6: Übersichtsaufnahme „Neuer Saal“ 3
Foto 7: Übersichtsaufnahme „Hausmeisterwohnung“ 3
Foto 8: Übersichtsaufnahme „Gerätelager“ 3
Foto 9: Übersichtsaufnahme „Küche“ 4
Foto 10: Übersichtsaufnahme „Umkleideraum 2“ 4
Foto 11: Übersichtsaufnahme „Sanitärbereich“ 4
Foto 12: Übersichtsaufnahme „Fußballclub“ 4

Fotodokumentation



Foto 1: Übersichtsaufnahme von Süden



Foto 2: Übersichtsaufnahme von Nordosten



Foto 3: Übersichtsaufnahme Anbau „Fußballclub“



Foto 4: Übersichtsaufnahme „Mehrzwecksaal“ (UG)

Fotodokumentation



Foto 5: Übersichtsaufnahme „Kleiner Saal“ (OG)



Foto 6: Übersichtsaufnahme „Neuer Saal“ (DG)



Foto 7: Übersichtsaufnahme „Hausmeisterwohnung“ (OG)



Foto 8: Übersichtsaufnahme „Gerätelager“ (UG)

Fotodokumentation



Foto 9: Übersichtsaufnahme „Küche“ (OG)



Foto 10: Übersichtsaufnahme „Umkleideraum 2“ (OG)



Foto 11: Übersichtsaufnahme „Sanitärbereich“ (OG)



Foto 12: Übersichtsaufnahme „Fußballclub“ (UG)

ANLAGE 3

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
1	Parkett	Neuer Saal / DG	Fußboden	Kleber (braun)			Asbest	ja	P 1	Kein Asbest nachgewiesen
2	Holzschwing-boden	Mehr-zwecksaal / UG	Fußboden	Dampfsperre (schwarz)			Asbest PAK	ja	P 2	Kein Asbest nachgewiesen Σ PAK: 29,4 mg/kg B(a)P: 2,3 mg/kg nicht teerstämmig
3	Bodenfliesen	Lager / UG	Fußboden	Kleber (schwarz)			Asbest	ja	P 3	Kein Asbest nachgewiesen
4	Bodenbelag	Lager / UG	Fußboden	PVC-Bodenplatten (braun-meliert)			Asbest	ja	P 4	Kein Asbest nachgewiesen

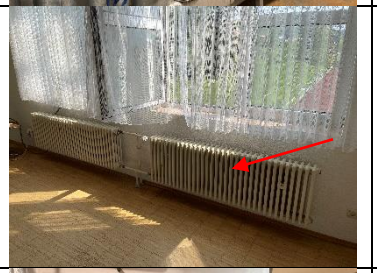
Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
5	Bodenbelag	Lager / UG	Fußboden	Kleber (braun)		unterhalb PVC-Bodenplatten (braun-meliert)	Asbest	ja	P 5	Kein Asbest nachgewiesen
6	Holzfenster	Lager / UG	Außenwand	Fensterkitt			Asbest	ja	P 6	Kein Asbest nachgewiesen
7	Bodenbelag	Lagerraum / OG	Fußboden	PVC-Bodenplatten (hellgrau) und Kleber (braun)			-	nein	P 7	Rückstellprobe
8	Metallkeller-fenster	Heizungs-raum / UG	Außenwand	Fensterkitt			**Asbest**	**ja**	**P 8**	**Chrysotilasbest 1-5 M.-%**

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
9	Lüftungskanal	Lüftungs-technik / UG	Deckenbereich	Schaumstoff-dichtung (grau)		zwischen Lüftungskanal -segmenten	--	nein	P 9	--
10	Kabel-schottung	Lüftungs-technik / UG	Innenwand	Flamasticmasse		Herstellung 1987	Asbest	ja	P 10	Kein Asbest nachgewiesen
11	Drahtglas-fenster	Mehrzweck-halle / Dach	Außenwand	Fensterkitt			Asbest	ja	P 11	Kein Asbest nachgewiesen
12	Wand-verkleidung	Neuer Saal / Dach	Gaube	Kunstschiefer-schindel			Asbest	ja	P 12	Kein Asbest nachgewiesen

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
13	Lüftungskanal	Umkleide / OG	Deckenbereich	Schaumstoff-dichtung (grau)		zwischen Lüftungskanal -segmenten	Asbest	ja	P 13	Kein Asbest nachgewiesen
14	Feuchtigkeits sperre	Umkleide / OG	Bodenaufbau	Feuchtigkeitssperre (schwarz)		aus KB 2	Asbest PAK	ja	P 16	Kein Asbest nachgewiesen Σ PAK: 22,1 mg/kg B(a)P: 1,4 mg/kg nicht teerstämmig
15	Kaminrevisio nsöffnung	Heizungs-raum / UG	Kamin	Dichtungspappe (weiß)		Rückstellprobe	**Asbest**	**ja**	**P 17**	**Einstufung als asbesthaltig**
16	Holzvorsatz-schalung	Mehrzweck-saal / UG	Außenwand	Spachtelmasse (weiß)		Mischprobe exemplarische Aufnahme	Asbest	ja	MP 1	Kein Asbest nachgewiesen

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
17	Gipskarton-bauteile	UG	Decke	Spachtelmasse (weiß)		Mischprobe exemplarische Aufnahme	Asbest	ja	MP 4	Kein Asbest nachgewiesen
18	Wandputz	UG bis OG	Wandbereiche	Putzmassen (hellbraun und weiß)		Mischprobe exemplarische Aufnahme	Asbest	ja	MP 11	Kein Asbest nachgewiesen
19	Wandputz	UG	Betonbauteile	Putzmassen (grau und beige)		Mischprobe exemplarische Aufnahme	Asbest	ja	MP 12	Kein Asbest nachgewiesen
20	Wandfliesen	UG bis OG	Wandbereiche	Fliesenkleber / Dünnbettmörtel (beige und grau)		Mischprobe exemplarische Aufnahme	Asbest	ja	MP 13	Kein Asbest nachgewiesen

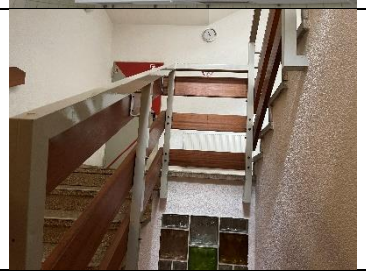
Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
21	Wandputz	UG bis DG	Wandbereiche	Strukturputz und Rauputz (grau und weiß)		Mischprobe exemplarische Aufnahme	Asbest	ja	MP 14	Kein Asbest nachgewiesen
22	Fensterbänke	UG und OG	Außenwand	Asbestzement		exemplarische Aufnahme	**Asbest**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig**
23	Schornstein-abdeckung und -verkleidung	Dach	Schornstein	Asbestzement		exemplarische Aufnahme	**Asbest**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig**
24	Heizungs-kessel	Heizungs-raum / UG	Technikraum	potenziell Asbestpappen und -schnüre etc.		Baujahr 1989	**Asbest**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig**

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
25	Brandschutz-klappen	UG, DG	Wand- und Deckenbereiche	potenziell asbesthaltige Anschlagdichtung, Klappenblatt etc.		exemplarische Aufnahme	**Asbest**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig**
26	Rohrleitungs-flansche	UG bis DG	Wand- und Deckenbereiche	Flachdichtungen		exemplarische Aufnahme	**Asbest**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig**
27	Rippenheiz-körper	UG bis DG	Wandbereiche	Flachdichtungen		exemplarische Aufnahme	**Asbest**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig**
28	Brandschutz-türen und -luken	UG bis DG	Wandbereiche	potenziell Asbestpappen im Schlossbereich oder vollflächig im Türblatt etc. sowie KMF-Dämmung im Türblatt		exemplarische Aufnahme	**Asbest KMF**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig** **Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**

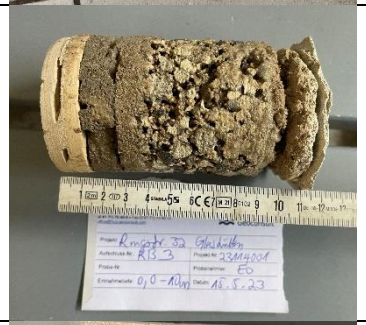
Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
29	Dachab-dichtung und Dach-dämmung	Dach	Dachaufbau	z.B. Bitumenbahnen, Dachpappen, KMF-Wärmedämmungen		exemplarische Aufnahme zu prüfen	**Asbest KMF PAK**	**ja**	**--**	**Einstufung als asbesthaltig** **Einstufung als KMF-haltig** **Einstufung als teerhaltig**
30	Rohrleitungen des Heizungs- und/oder Warmwasser-systems	UG bis DG	Wand- und Deckenbereiche	KMF-Isolierungen (Aluminium-kaschiert)		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
31	Lüftungs-kanäle	UG, DG	Wand- und Deckenbereiche	KMF-Isolierungen (Aluminium-kaschiert)		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
32	Holzschwing-boden	UG	Bodenaufbau	KMF-Trittschalldämmung		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
33	Holz-vertäfelung	UG	Wandbereiche	KMF-Wärmedämmung		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
34	Gipskartonvor satzschalung	DG	Wandbereiche	KMF-Wärmedämmung		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
35	Abhangdecke	DG	Deckenaufbau	KMF-Auflage		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
36	Abhangdecke	OG	Deckenaufbau	KMF-Auflage		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	**--**	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
37	Heizungs-kessel	Heizungs-raum / UG	Technikraum	KMF-Anlagendämmung		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	--	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
38	Wand- und Deckendurch-dringungen	UG bis DG	Wand- und Deckenbereiche	KMF-Stopfmassen und Brandschotts		exemplarische Aufnahme	**KMF**	**Ja**	--	**Einstufung als KMF-haltig (WHO-Fasern)**
39	Abwasser-rohre aus Metall	UG bis OG	Wand- und Deckenbereiche	Schwarzanstriche		überstrichen	**PAK**	**Ja**	--	**Einstufung als teerhaltig**
40	Dachab-dichtung und Dach-dämmung	Dach	Dachaufbau	z.B. Bitumenbahnen, Dachpappen, Teerkorkwärme-dämmungen		exemplarische Aufnahme zu prüfen	**PAK**	**ja**	--	**Einstufung als teerhaltig**

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
41	Wandfarbe	Umkleide 1 / OG	Wandbereich	Anstrich (mehrlagig) einschließlich Oberputz (weiß)		überstrichen	**PCB**	**Ja**	**P 18**	**Σ PCB n. LAGA 3.995 mg/kg**
42	Lampen-gehäuse	UG bis OG	Deckenbereich	Kleinkondensatoren		exemplarische Aufnahme	**PCB**	**Ja**	**--**	**Einstufung als PCB-haltig**
43	Lampen-gehäuse	UG bis OG	Deckenbereich	Leuchtstofflampen		exemplarische Aufnahme	**Schwer-metalle**	**Ja**	**--**	**Einstufung als quecksilberhaltig**
44	Treppen-geländer	UG bis OG	Treppenhaus	Farbanstrich (grau)		Rückstellprobe	**Schwer-metalle**	**Ja**	**P 15**	**Einstufung als Blei- bzw. schwermetallhaltig**

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
45	Dach-konstruktion	DG	Dachaufbau	A IV-Holz			**Holz-schutz-mittel**	**Ja**	**--**	**Einstufung als A IV-Holz**
46	Elektro- und Elektronik-geräte	UG bis DG	diverse	Rauchmelder, NH-Sicherungen, Kleinkondensatoren, Klimageräte etc.			**Asbest, PCB, FCKW, etc.**	**Ja**	**--**	**individuell zu prüfen**
47	Klimaanlage	Klimatechnik / UG	Bodenbereich	Kältemittel			**FCKW, H-FCKW, HFKW**	**Ja**	**--**	**individuell zu prüfen**
48	Fußboden	UG	Bodenaufbau	Estrich		siehe KB 1 (Kapitel 6.7)	--	--	MP-BS 3	EK Z 1.1

Verd.-Bauteil Nr.	Bauteil/ Bezeichnung	Raum / Ebene	Einbauort	Material	Foto	Bemerkung	Gefahr-stoff	Gefahrstoff-verdacht	Proben-bezeich-nung	Ergebnis
49	Fußboden Nassbereich	OG	Bodenaufbau Nassbereich	Estrich		siehe KB 2 (Kapitel 6.7)	--	--	MP-BS 3	EK Z 1.1
50	Innenwand	OG	Innenwand	Bimsbeton		siehe KB 3 (Kapitel 6.7)	--	--	MP-BS 2	EK > Z 2
51	Außenwand	OG	Außenwand	Betonstein		siehe KB 4 (Kapitel 6.7)	--	--	MP-BS 1	EK Z 1.2

ANLAGE 4

chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herr Kurdum
In der Au 25
61440 Oberursel

24.05.2023
23052477.3

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14010-01-01
D-PL-14010-01-02
D-PL-14010-01-03

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Untersuchung von Material
Ihr Auftrag vom: 16.05.2023
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten

PRÜFBERICHT NR: **23052477.3**

Untersuchungsgegenstand:
Materialproben

Untersuchungsparameter:
PAK, PCB

Probeneingang/Probenahme:
Probeneingang: 19.05.2023
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:
Probenvorbereitung nach DIN 19747:2009-07
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:
19.05.2023 bis 24.05.2023

Gesamtseitenzahl des Berichts: 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

chemlab
Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten
AG Bearbeiter: Herr Kurdum
Probeneingang: 19.05.2023

Analytiknummer:				23052477.1	23052477.2	23052477.3
Probenart:				Material	Material	Material
Probenbezeichnung:				P 2	P 14	P 16
				Dampfsperre (schwarz)	Fugenmasse (weiß)	Feuchtigkeits-sperre
Feststoffuntersuchung						
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**	**BG**			
Trockensubstanz	%	DIN ISO 11465	0,1	100	100	100
PAK						
Naphthalin	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	<0,1		<0,1
Acenaphtylen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	<0,1		<0,1
Acenaphten	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	0,1		<0,1
Fluoren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	0,2		<0,1
Phenanthren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	3,8		3,2
Anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	0,5		<0,1
Fluoranthen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	2,4		1,1
Pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	4,0		2,3
Benz(a)anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	4,1		2,5
Chrysen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	3,2		3,8
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	2,5		3,9
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	0,6		0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	2,3		1,4
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	1,1		0,6
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	0,5		0,5
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	DIN ISO 18287	0,1	4,1		2,3
Summe PAK, 1-16	mg/kg			29,4		22,1
PCB						
PCB 28	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
PCB 52	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
PCB 101	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
PCB 118	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
PCB 153	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
PCB 138	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
PCB 180	mg/kg	DIN EN 15308	0,1		<0,1	
Summe (PCB) nach Ballschmiter	mg/kg					
Summe (PCB) nach Deponieverordnung	mg/kg					
Summe (PCB) Gesamt *	mg/kg					

*: entspricht der Summe PCB nach Ballschmiter multipliziert mit dem Faktor 5 gemäß LAGA.
Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 24.05.2023

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11-0
Telefax (0 62 51) 84 11-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herr Kurdum
In der Au 25
61440 Oberursel

24.05.2023
23052478.1

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14010-01-01
D-PL-14010-01-02
D-PL-14010-01-03

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Untersuchung von Feststoff
Ihr Auftrag vom: 16.05.2023
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten

PRÜFBERICHT NR: **23052478.1**

Untersuchungsgegenstand:
Feststoffprobe

Untersuchungsparameter:
siehe Analysenbericht

Probeneingang/Probenahme:
Probeneingang: 19.05.2023
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:
19.05.2023 bis 24.05.2023

Gesamtseitenzahl des Berichts: 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

chemlab
Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten
AG Bearbeiter: Herr Kurdum
Probeneingang: 19.05.2023

Analytiknummer:				**23052478.1**		
Probenart:				**Bauschutt**		
Probenbezeichnung:				**MP BS 3**		
				Estrich		
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**	**BG**			
Feststoffuntersuchung						
Chrom	mg/kg	DIN EN ISO 17294-2	0,5	**11,7**		
Eluatuntersuchung						
pH-Wert		DIN 38404 C5		**11,4**		
Elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	DIN EN 2788		**4580**		
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	**2**		
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	1	**5**		
Chrom-ges.	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2	**18**		

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 24.05.2023

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herr Kurdum
In der Au 25
61440 Oberursel

24.05.2023
23052479.2

Untersuchung von Feststoff
Ihr Auftrag vom: 16.05.2023
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten

PRÜFBERICHT NR: **23052479.2**

Untersuchungsgegenstand:
Feststoffproben

Untersuchungsparameter:
Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen",
Stand 01.09.2018, Tabelle 2

Probeneingang/Probenahme:
Probeneingang: 19.05.2023
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:
Probenvorbereitung nach DIN 19747:2009-07
Eluaterstellung nach DIN EN 12457-4:2003-01
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:
19.05.2023 bis 24.05.2023

Gesamtseitenzahl des Berichts: 3

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14010-01-01
D-PL-14010-01-02
D-PL-14010-01-03

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten
AG Bearbeiter: Herr Kurdum
Probeneingang: 19.05.2023

Analytiknummer:			23052479.1
Probenart:			Bauschutt
Probenbezeichnung:			MP-BS 1 Betonstein
Feststoffanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 2			
Parameter	**Einheit**	**BG**	
EOX	mg/kg	1	<1
KW (C10-C22)	mg/kg	10	<10
PAK			
Naphthalin	mg/kg	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	0,01	0,02
Acenaphthen	mg/kg	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	0,01	0,03
Phenanthren	mg/kg	0,01	0,18
Anthracen	mg/kg	0,01	0,07
Fluoranthen	mg/kg	0,01	0,32
Pyren	mg/kg	0,01	0,32
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,02	0,15
Chrysen	mg/kg	0,02	0,12
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	0,02	0,21
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	0,02	0,08
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,02	0,20
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	0,02	0,11
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	0,02	0,04
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	0,02	0,10
Summe PAK, 1-16	mg/kg		1,95
PCB			
PCB 28	mg/kg	0,001	0,002
PCB 52	mg/kg	0,001	0,015
PCB 101	mg/kg	0,001	0,038
PCB 153	mg/kg	0,001	0,025
PCB 138	mg/kg	0,001	0,030
PCB 180	mg/kg	0,001	0,011
Summe PCB	mg/kg		0,121
Arsen	mg/kg	0,1	1,5
Blei	mg/kg	0,5	2,3
Cadmium	mg/kg	0,05	0,06
Chrom	mg/kg	0,5	2,4
Kupfer	mg/kg	0,5	2,5
Nickel	mg/kg	0,5	2,6
Quecksilber	mg/kg	0,03	0,03
Zink	mg/kg	0,2	4,7
Eluatanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 2			
pH-Wert bei 20°C			11,5
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		5930
Chlorid	mg/l	1	3
Sulfat	mg/l	1	14
Phenol-Index	µg/l	10	<10
Arsen	µg/l	1	2
Blei	µg/l	2	<2
Cadmium	µg/l	0,5	<0,5
Chrom	µg/l	2	<2
Kupfer	µg/l	5	<5
Nickel	µg/l	5	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	<0,2
Zink	µg/l	20	<20

Z-Wert	Zuordnungswerte Merkblatt (*)			
	Z 0	Z1.1	Z1.2	Z2
Z0	1	3	5	10
Z0	100	300*2	500*2	1000*2
Z1.1	1	5	15	75 [100]*3
Z1.2	0,02	0,1	0,5	1
Z0	20	45 (**)	45 (**)	150 (**)
Z0	100	210 (**)	210 (**)	700 (**)
Z0	0,6	3 (**)	3 (**)	10 (**)
Z0	50	180 (**)	180 (**)	600 (**)
Z0	40	120 (**)	120 (**)	400 (**)
Z0	40	150 (**)	150 (**)	500 (**)
Z0	0,3	1,5 (**)	1,5 (**)	5 (**)
Z0	120	450 (**)	450 (**)	1500 (**)
Z0	7,0-12,5			
>Z2	500	1500	2500	3000
Z0	10	20	40	150
Z0	50	150	300	600
Z0	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	50
Z0	20	40	100	100
Z0	2	2	5	5
Z0	15	30	75	100
Z0	50	50	150	200
Z0	40	50	100	100
Z0	0,2	0,2	1	2
Z0	100	100	300	400

(*) Zuordnungswerte gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"; Stand 01.09.2018
(**) In diesem Fall gelten die Zuordnungswerte Z 1 (für Z 1.1 und Z 1.2) und Z 2 aus Tabelle 1.2 (Bodenmaterial) des Merkblattes.
*2 Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Auschlusskriterium dar.
[..]*3 Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
(***) Bei Chlorid und Sulfat sind im Einzelfall ab einer sonstigen Einstufung in die Einbauklasse ab Z 1.1
Überschreitungen bis zu 250 mg/l zulässig.
Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 24.05.2023
chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

Auftraggeber: Dr. Hug Geoconsult GmbH
Projekt: 23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten
AG Bearbeiter: Herr Kurdum
Probeneingang: 19.05.2023

Analytiknummer:			23052479.2
Probenart:			Bauschutt
Probenbezeichnung:			MP-BS 2
			Bimsbeton
Feststoffanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 2			
Parameter	**Einheit**	**BG**	
EOX	mg/kg	1	**2**
KW (C10-C22)	mg/kg	10	**<10**
PAK			
Naphthalin	mg/kg	0,01	**<0,01**
Acenaphthylen	mg/kg	0,01	**0,02**
Acenaphthen	mg/kg	0,01	**0,02**
Fluoren	mg/kg	0,01	**0,11**
Phenanthren	mg/kg	0,01	**0,68**
Anthracen	mg/kg	0,01	**0,37**
Fluoranthen	mg/kg	0,01	**1,18**
Pyren	mg/kg	0,01	**1,13**
Benzo[a]anthracen	mg/kg	0,02	**0,72**
Chrysen	mg/kg	0,02	**0,50**
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg	0,02	**0,88**
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg	0,02	**0,32**
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,02	**0,86**
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	0,02	**0,59**
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	0,02	**0,27**
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg	0,02	**0,54**
Summe PAK, 1-16	mg/kg		**8,19**
PCB			
PCB 28	mg/kg	0,001	**0,013**
PCB 52	mg/kg	0,001	**0,078**
PCB 101	mg/kg	0,001	**0,487**
PCB 153	mg/kg	0,001	**0,453**
PCB 138	mg/kg	0,001	**0,536**
PCB 180	mg/kg	0,001	**0,124**
Summe PCB	mg/kg		**1,69**
Arsen	mg/kg	0,1	**4,1**
Blei	mg/kg	0,5	**7,1**
Cadmium	mg/kg	0,05	**0,07**
Chrom	mg/kg	0,5	**7,7**
Kupfer	mg/kg	0,5	**9,0**
Nickel	mg/kg	0,5	**8,4**
Quecksilber	mg/kg	0,03	**0,03**
Zink	mg/kg	0,2	**36,0**
Eluatanalyse: Parameter gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" Tab. 2			
pH-Wert bei 20°C			**11,0**
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		**1260**
Chlorid	mg/l	1	**3**
Sulfat	mg/l	1	**34**
Phenol-Index	µg/l	10	**72**
Arsen	µg/l	1	**<1**
Blei	µg/l	2	**<2**
Cadmium	µg/l	0,5	**<0,5**
Chrom	µg/l	2	**49**
Kupfer	µg/l	5	**<5**
Nickel	µg/l	5	**<5**
Quecksilber	µg/l	0,2	**<0,2**
Zink	µg/l	20	**<20**

Z-Wert	**Zuordnungswerte Merkblatt (*)**			
	Z 0	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**
Z1.1	1	3	5	10
Z0	100	300*2	500*2	1000*2
Z1.2	1	5	15	75 [100]*3
>Z2	0,02	0,1	0,5	1
Z0	20	45 (**)	45 (**)	150 (**)
Z0	100	210 (**)	210 (**)	700 (**)
Z0	0,6	3 (**)	3 (**)	10 (**)
Z0	50	180 (**)	180 (**)	600 (**)
Z0	40	120 (**)	120 (**)	400 (**)
Z0	40	150 (**)	150 (**)	500 (**)
Z0	0,3	1,5 (**)	1,5 (**)	5 (**)
Z0	120	450 (**)	450 (**)	1500 (**)

Z0	7,0-12,5			
Z1.1	500	1500	2500	3000
Z0	10	20	40	150
Z0	50	150	300	600
Z2	<10	10	50	100
Z0	10	10	40	50
Z0	20	40	100	100
Z0	2	2	5	5
Z1.2	15	30	75	100
Z0	50	50	150	200
Z0	40	50	100	100
Z0	0,2	0,2	1	2
Z0	100	100	300	400

(*) Zuordnungswerte gemäß Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen"; Stand 01.09.2018
(**) In diesem Fall gelten die Zuordnungswerte Z 1 (für Z 1.1 und Z 1.2) und Z 2 aus Tabelle 1.2 (Bodenmaterial) des Merkblattes.
*2 Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Auschlusskriterium dar.
[..]*3 Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.
(***) Bei Chlorid und Sulfat sind im Einzelfall ab einer sonstigen Einstufung in die Einbauklasse ab Z 1.1
Überschreitungen bis zu 250 mg/l zulässig.
Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 24.05.2023
chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

chemlab
Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herr Kurdum
In der Au 25
61440 Oberursel

Untersuchung von Material

Ihr Auftrag vom:	25.05.2023	02.06.2023
Projekt:	23114001 - BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten	23052635.1

PRÜFBERICHT NR: **23052635.1**

Untersuchungsgegenstand:
Materialprobe

Untersuchungsparameter:
PCB

Probeneingang/Probenahme:
Probeneingang: 30.05.2023
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Prüfungszeitraum:
30.05.2023 bis 02.06.2023

Analytiknummer:				23052635.1
Probenart:				Material
Probenbezeichnung:				P 18
				Anstrich (grau)
				einschließlich
				Oberputz
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**	**BG**	
Feststoffuntersuchung				
PCB				
PCB 28	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**0,5**
PCB 52	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**12,7**
PCB 101	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**116**
PCB 118	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**38,2**
PCB 153	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**236**
PCB 138	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**233**
PCB 180	mg/kg	DIN EN 15308	0,1	**201**
Summe (PCB) nach Ballschmiter	mg/kg			**799**
Summe (PCB) nach Deponieverordnung	mg/kg			**837**
Summe (PCB) Gesamt *	mg/kg			**3995**

*: entspricht der Summe PCB nach Ballschmiter multipliziert mit dem Faktor 5 gemäß LAGA.
Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 02.06.2023

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14010-01-01
D-PL-14010-01-02
D-PL-14010-01-03

Durch die DAkkS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.
Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht S23-09582

LISCON GmbH · Am Bergwerkswald 2 · 35440 Linden

Dr. Hug Geoconsult GmbH
Herrn Rainer Kurdum
In der Au 25
61440 Oberursel

per E-Mail : kurdum@hug-geoconsult.com

Angaben zum Bericht

Datum	25.05.2023
Ersteller	Stefan Gruber
Probenzahl	18
BID	B23-2025
Projekt-Nr.	23114001
Projekt	BV Mehrzweckhalle Schlossborn, Glashütten

Labornummer S23-09582

Probenbezeichnung P 1 - Kleber (braun)

Probenahme	durch Auftraggeber
PN-Datum	15.05.2023
Probenart	Material
Eingangsdatum	19.05.2023
Verifiziert am	25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

Labornummer S23-09583

Probenbezeichnung P 3 - Kleber (schwarz)

Probenahme	durch Auftraggeber
PN-Datum	15.05.2023
Probenart	Material
Eingangsdatum	19.05.2023
Verifiziert am	25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht
S23-09582

Labornummer
S23-09584

Probenbezeichnung
P 4 - PVC-Platte (braun)

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

Labornummer
S23-09585

Probenbezeichnung
P 5 - Kleber (braun)

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

Labornummer
S23-09586

Probenbezeichnung
P 6

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht
S23-09582

Labornummer
S23-09587

Probenbezeichnung
P 8 - Fensterkitt

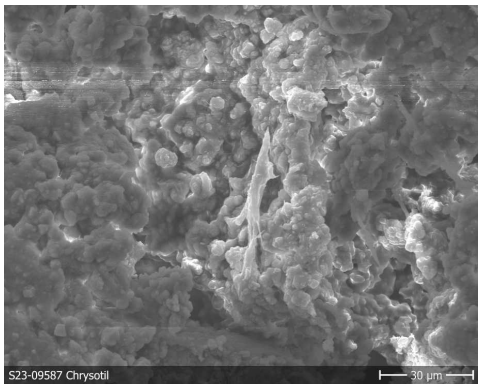
Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

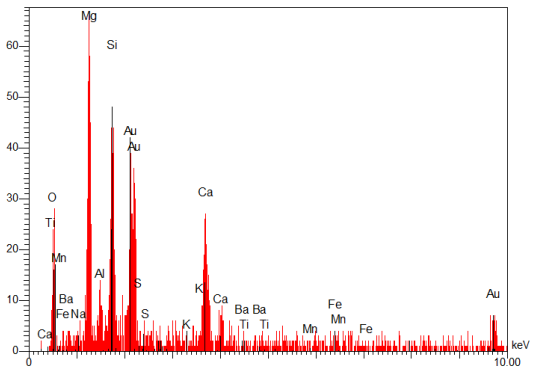
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	ja	
★ Asbestart	VDI 3866/5	Chrysotil	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	1-5 %	

Anlagen





Labornummer
S23-09588

Probenbezeichnung
P 10 - Flamastikmasse

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht
S23-09582

Labornummer S23-09589 *Probenbezeichnung* P 11

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

Labornummer S23-09590 *Probenbezeichnung* P 12

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

Labornummer S23-09591 *Probenbezeichnung* P 13

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht
S23-09582

Labornummer
S23-09592

Probenbezeichnung
P 2

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Kennwerte	Methode	Ergebnis	Einheit
Probenvorbehandlung	PV+	Heißveraschung (400-450 °C)	

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

Labornummer
S23-09593

Probenbezeichnung
P 16

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023

Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Kennwerte	Methode	Ergebnis	Einheit
Probenvorbehandlung	PV+	Heißveraschung (400-450 °C)	

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VDI 3866/5	nein	
★ Asbestart	VDI 3866/5	-	
★ Geschätzter Massengehalt	VDI 3866/5	-	

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht
S23-09582

Labornummer S23-09594 *Probenbezeichnung* MP 1

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VA 7.2-10	nein	
★ Asbestart	VA 7.2-10	-	
Geschätzter Massengehalt	SQ+	-	

Labornummer S23-09595 *Probenbezeichnung* MP 4

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VA 7.2-10	nein	
★ Asbestart	VA 7.2-10	-	
Geschätzter Massengehalt	SQ+	-	

Labornummer S23-09596 *Probenbezeichnung* MP 11

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VA 7.2-10	nein	
★ Asbestart	VA 7.2-10	-	
Geschätzter Massengehalt	SQ+	-	

LISCON GmbH
Am Bergwerkswald 2
35440 Linden
Fon : +49 641 202612
E-Mail : post@liscon.de

Prüfbericht
S23-09582

Labornummer S23-09597 *Probenbezeichnung* MP 12

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VA 7.2-10	nein	
★ Asbestart	VA 7.2-10	-	
Geschätzter Massengehalt	SQ+	-	

Labornummer S23-09598 *Probenbezeichnung* MP 13

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VA 7.2-10	nein	
★ Asbestart	VA 7.2-10	-	
Geschätzter Massengehalt	SQ+	-	

Labornummer S23-09599 *Probenbezeichnung* MP 14

Probenahme durch Auftraggeber
PN-Datum 15.05.2023
Probenart Material
Eingangsdatum 19.05.2023
Verifiziert am 25.05.2023

Ergebnisse

Faserstaub-Analytik	Methode	Ergebnis	Einheit
★ Asbest nachgewiesen	VA 7.2-10	nein	
★ Asbestart	VA 7.2-10	-	
Geschätzter Massengehalt	SQ+	-	

Verwendete Methoden

VA 7.2-10

Hausverfahren VA 7.2-10 (2021-11) zur Bestimmung von Asbest in technischen Produkten mit geringen Asbest-Massengehalten als Suspensionsuntersuchung in Anlehnung an VDI 3866/5 und IFA 7487 mit einer Nachweisgrenze von 0,001 Massen-%)

SQ+

Semiquantitative Schätzung des Asbestgehalts als orientierende Bewertungshilfe der Asbestfunde bei Produkten mit geringen Massengehalten. Laborinterne Klassifizierung:
– gering: < 1 Massen-%
– sehr gering: < 0,01 Massen-%
Die Angabe „sehr gering“ ist statistisch abgesichert: Der geschätzte Massengehalt liegt bei einseitiger Betrachtung mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 Prozent unterhalb 0,01 Massen-%.

PV+

Erweiterte Probenvorbehandlung zur Reduktion der organischen Matrix nach Abschnitt 5.2 VDI 3866/5. Dadurch wird die Nachweisgrenze auf unter 0,1 Massen-% abgesenkt.

VDI 3866/5

VDI Richtlinie 3866 Blatt 5: Bestimmung von Asbest in technischen Produkten - Rasterelektronen-mikroskopisches Verfahren (2017-06)
(Nachweisgrenze: 1 %)

Verantwortlich



Stefan Gruber
Dipl.-Ing (FH)

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-18161-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren (markiert mit ⋆). Hinweise *(kursiv)* und Interpretationen sind nicht akkreditiert.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Sofern diese vom Kunden bereitgestellt werden, gelten die Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Dieser Bericht darf ohne schriftliche Genehmigung der LISCON GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
Dieser Bericht wurde automatisiert im PDF-Format erzeugt. Er ersetzt alle früheren Berichte zu den aufgeführten Proben. Der Prüfzeitraum umfasst den Probeneingang bis zur Verifizierung.