

Rückbau- und Entsorgungskonzept
für die **Dr. Leo Löwenstein-Kaserne Geb.3 und Geb.5**
Kornelimünsterweg 27, 52066 Aachen



Projekt: Rückbau- und Entsorgungskonzept für die Dr. Leo Löwenstein-Kaserne Geb.3 und Geb.5

Objekt: Dr. Leo Löwenstein-Kaserne, Kornelimünsterweg 27, 52066 Aachen

Projekt-Nr. Competenza: DB5649

Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW
Niederlassung Aachen
Mies-van-der-Rohr-Straße 10
50668 Köln

Ansprechpartner AG:

Dokumentüberarbeitung:

Version	Datum	Kommentar
V01	15.08.2025	Final

INHALTSVERZEICHNIS

0	Ausgangslage und Aufgabenstellung	6
0.1	Ausgangslage	6
0.2	Aufgabenstellung	6
1	Verwendete Unterlagen	6
1.1	Gesetze und Regelwerke	6
1.2	Zur Verfügung gestellte Unterlagen.....	7
2	Beschreibung des Untersuchungsobjekts	8
3	Gebäudedaten	9
4	Ergebnisse der Bausubstanzuntersuchungen.....	10
4.1	Asbesthaltige Materialien	10
4.2	Künstliche Mineralfasern (KMF)	11
4.3	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	11
4.4	Polychlorierte Biphenyle (PCB)	12
4.5	Hexabromcyclododecan (HBCD)	12
4.6	Ziel und Limitierungen	13
4.7	Untersuchungshemmnisse, ungeklärte Verdachtsmomente	13
5	Rechtliche Grundlagen	14
6	Gefährdungsabschätzung Gebäudeschadstoffe	16
6.1	Angaben für die Gefährdungsermittlung	16
7	Konzept Sanierungsarbeiten.....	18
7.1	Allgemeine Arbeitsschritte	18
7.2	Arbeitsschritte Abbrucharbeiten	18
7.3	Vorbereitende Maßnahmen Bauseits	20
7.3.1	Trennen / Umlegen der Versorgungsleitungen, Freischaltung	20
7.3.2	Entrümpelung / Ausbau nicht kontaminierter Materialien	20
7.3.3	Einrichtung Schutzmaßnahmen	20
7.3.3.1	Technische Schutzmaßnahmen	20
7.3.3.2	Organisatorische Schutzmaßnahmen	21
7.3.3.3	Persönliche Schutzmaßnahmen.....	22

7.3.4	Schadstoffsanierung, Demontage von schadstoffhaltigen Materialien	22
7.3.4.1	Demontage asbesthaltiger Putze, Spachtelmassen mit Anstrichen	23
7.3.4.2	Demontage asbesthaltige Brandschutztüren	23
7.3.4.3	Demontage asbesthaltiger Fensterkitt in Fenstern	23
7.3.4.4	Demontage asbesthaltige Flachdichtungen an Rippenheizkörpern	24
7.3.4.5	Demontage asbesthaltige Flachdichtungen an Rohrleitungen	24
7.3.4.6	Demontage kleinformatische AZ-Schindeln an Gauben und Dachrand	24
7.3.4.7	Demontage asbesthaltiger Abdichtungen in der Fußbodenkonstruktion	24
7.3.4.8	Demontage asbesthaltiger Fensterbänke	25
7.3.4.9	Demontage KMF-haltige Materialien	25
7.3.4.10	Demontage PAK-haltige Materialien	25
7.3.4.11	Demontage PCB-haltige Bauteile	26
7.3.4.12	Entkernen des Gebäudes	26
7.3.4.13	Kontrollierter Rückbau der mineralischen Bausubstanz	26
7.4	Sanierungsbereiche	27
7.4.1.1	Unterteilung und Vorgaben zur Umsetzung der Sanierungsbereiche (SB)	27
8	Entsorgungskonzept.....	31
8.1	Rechtliche Grundlagen.....	31
8.2	Zu erwartende Abfallarten gemäß AVV	31
8.3	Nachweispflichtige, gefährliche Abfälle	34
8.4	Verwertung mineralischer Abfälle	36
8.5	Grundlagen zur orientierenden Deklaration	38
9	Bewertung der orientierenden Deklaration	38
10	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	39

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Bestandspläne des Gebäudes
- Anlage 2: Unterlagen , Verortung der Probenahmestellen im Grundrissplan
- Anlage 3: Prüfberichte , hier DL31279, 25-45-00152 & 25-45-00154
- Anlage 4: Prüfberichte , hier DC42783 & DC42783-B
- Anlage 5: Prüfberichte , hier 25-45-00127 & DC43741
- Anlage 6: Grundrissplan mit Einteilung der Sanierungsbereiche
- Anlage 7 Städte Region Aachen – Allgemeiner Hinweis zur Entsorgung von Bau- und Abbruchabfällen

0 AUSGANGSLAGE UND AUFGABENSTELLUNG

0.1 Ausgangslage

Für die Dr. Leo Löwenstein-Kaserne steht der Rückbau der Gebäude 3 und 5 an, in deren Umsetzung eine Schadstoffsanierung erfolgt. Vor Beginn der Arbeiten ist eine ergänzende Erkundung zu der bereits im Jahr 2021 durchgeführten Untersuchung notwendig geworden.

0.2 Aufgabenstellung

wurde für die anstehende Maßnahme durch den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW beauftragt, die Schadstoffsanierungsarbeiten als Sanierungsfachplaner und Gutachter vorzubereiten und ein Sanierungs- und Entsorgungskonzept zu erstellen.

1 VERWENDETE UNTERLAGEN

1.1 Gesetze und Regelwerke

Nachfolgend sind zur Beurteilung von Gebäudeschadstoffen herangezogene wesentliche gesetzliche Grundlagen und Regelwerke dargestellt (auf Grund der Vielzahl an Regelwerken ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

- /1/ Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie) in der jeweiligen Bundesland-spezifischen Fassung
- /2/ Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie NRW) – Fassung Juni 1996
- /3/ Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie), Fassung Oktober 1996, GABI. S.233 (vom 04.02.1997)
- /4/ Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebstoffen in Gebäuden, ARGEBAU
- /5/ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643), zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626)
- /6/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 519 Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten, Ausgabe Januar 2014, GMBI 2014 S. 164-201 vom 20.03.2014 [Nr. 8/9], geändert und ergänzt: GMBI 2015 S. 136-137 [Nr. 7] (vom 02.03.2015)
- /7/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 521: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle, Ausgabe Februar 2008

- /8/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 524 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Ausgabe: Februar 2010, GMBI 2010 Nr. 21 S. 419-450 (01.04.2010), zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011 S. 1018-1019 [Nr. 49-51]
- /9/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 551 Teer und anderer Pyrolyseprodukte aus organischem Material, Ausgabe: August 2015, GMBI 2015 S. 1066-1083 [Nr. 54] (vom 06.10.2015), geändert und ergänzt: GMBI 2016, S 8-10 [Nr. 1] (vom 27.01.2016)
- /10/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe, Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2018 S. 259 [Nr.15] (v.02.05.2018)
- /11/ VDI 6202 Blatt 1, Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten, Ausgabe 2013-10
- /12/ Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen, Ausgabe vom 24. Februar 2012, zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017

1.2 Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Nachfolgend sind die zur Erstellung des Sanierungskonzeptes genutzten Unterlagen aufgelistet.

- /U1/ Grundrisspläne der Geschosse und Lageplan als PDF-Dokument
- /U2/ Untersuchungsbericht DB5511 vom August 2021

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurde auftragsgemäß keine eigene Recherche (Bauämter, Plankammern des AG o.Ä.) durchgeführt. Es wurden ausschließlich der zuvor genannten Unterlagen und die Erkenntnisse der Ortsbegehungen der zur Erbringung der beauftragten Leistung verwendet.

2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSOBJEKTS

Die Dr.-Leo-Löwenstein-Kaserne ist eine von drei Kasernen in Aachen. Sie beherbergt einen Teil der Technischen Schule des Heeres. Als Gallwitz-Kaserne gebaut, wurde sie zu Dr.-Leo-Löwenstein-Kaserne umbenannt.

Die Gebäude 1,2,3,5 und 6 wurden 1936 in Massivbauweise mit Walmdach erbaut. Sie sind zweigeschossig, voll unterkellert und mit nicht ausgebautem Dachgeschoss errichtet. Das Dachgeschoss ist entweder in zimmermannsmäßiger Holzkonstruktion oder in Stahlbetonbauweise (hier: Gebäude 1) ausgebildet. Der Dachstuhl in Stahlbetonbauweise diente als Hochbunker.

Derzeit werden die Gebäude als Unterkunftsgebäude genutzt.

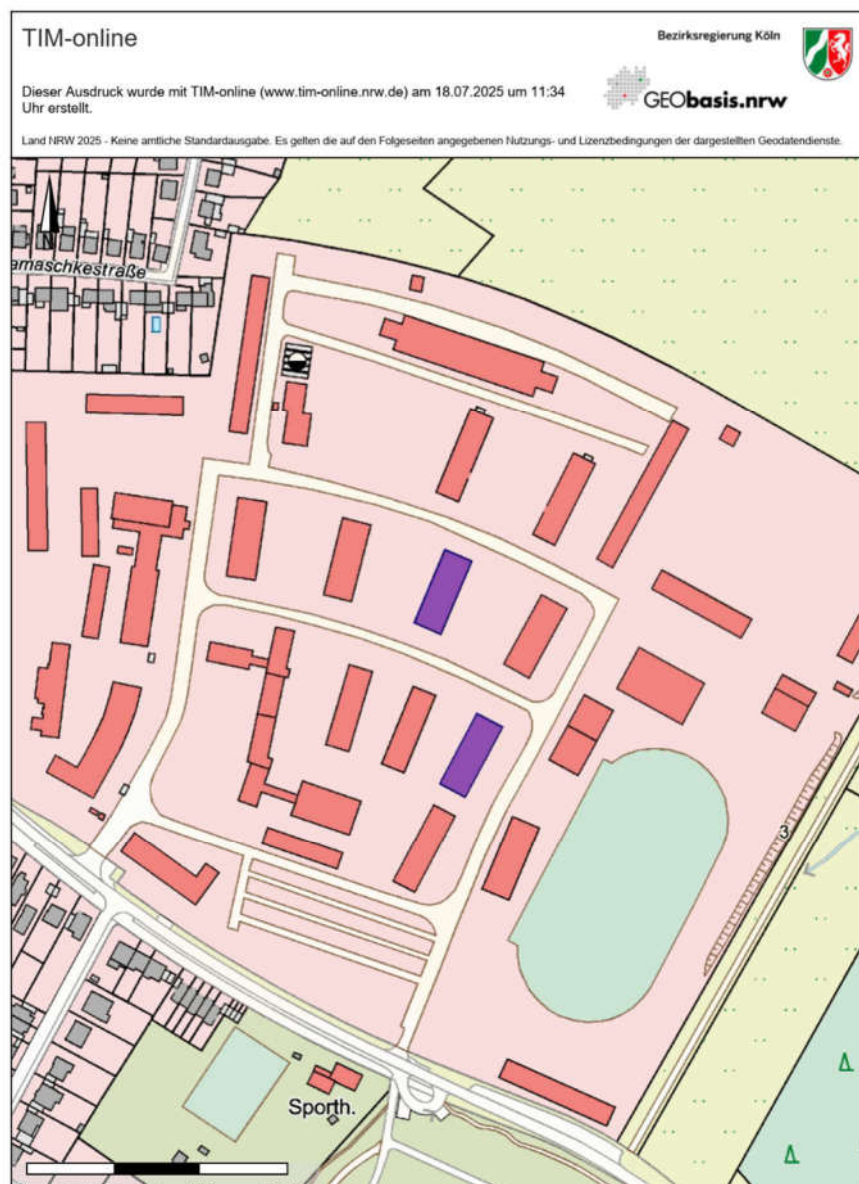


Abbildung 1: Lage der Dr. Leo Löwenstein-Kaserne (Quelle: TIM-online) mit den Gebäuden 3 und 5 in blau hervorgehoben

3 GEBÄUDEDATEN

Die Grundrisse sind als weitere Pläne als Anlage 1 diesem Sanierungs- und Entsorgungskonzept beigefügt. Die Gebäude sind zweigeschossig ausgeführt und unterkellert.

Tabelle 1: Übersicht über die betroffenen Teilbereiche

Bauteile	Deckenhöhe Abhangdecke	Decken- höhe	Maße ca. [m]	BGF [m ²] ca.	Umbauter Raum ca. [m ³]
Gebäude 3	Ca. 2,95 m	4,00 m	45,40 x 16,68	760	9.120
Gebäude 5	Ca. 2,95 m	4,00 m	45,40 x 16,68	760	9.120

Gegenstand der geplanten Arbeiten sind die Gebäude 3 und 5 vom Kellergeschoss bis 2.OG inkl. den Dachflächen. Im Folgenden ist der vereinfachte Gebäudeaufbau dargestellt:

Tabelle 2: Vereinfachte Gebäudebeschreibung

Bauweise:	Massivbauweise zweigeschossig und unterkellert
Dach:	Walmdach mit Faserzementschindeln an Gaube und Dachrand
Fassade / Außenwandverkleidung	Beton mit vorgesetzter Natursteinfassade
Wände	Beton und Mauerwerk sowie anteilig aus Gipskartonleichtbauwände und anteilig gefliest
Decken	Stahlbetondecken mit Abhangdecken
Fenster	Metall- und Kunststoff-Fenster mit innenliegenden Fensterbänken aus Betonwerkstein und außenliegenden Natursteinbänken
Bodenbeläge	PVC-Bodenbeläge, Fliesen und Natursteinplatten
Fußboden	Estrich überwiegend als Verbundestrich, anteilig als schwimmender Estrich

4 ERGEBNISSE DER BAUSUBSTANZUNTERSUCHUNGEN

4.1 Asbesthaltige Materialien

Im Rahmen der durchgeführten Begehungen und technischen Erkundungen konnte in einigen der untersuchten Materialproben Asbest analytisch nachgewiesen werden. Die wesentlichen, für die Umsetzung der Maßnahmen relevanten Asbestfundstellen sind der nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 3: Wesentliche Asbestfundstellen

Asbesthaltiges Material	Beschreibung
Asbesthaltiger Fensterkitt	<ul style="list-style-type: none">• In Holzrahmen-Fenstern
Asbesthaltige Werksteinplatten	<ul style="list-style-type: none">• Als Fensterbänke in diversen Räumen
Asbesthaltige Brandschutztüren	<ul style="list-style-type: none">• Asbesthaltige Pappe im Schlosskastenbereich der Brandschutztüren, ggf. Asbestprodukte im Türblatt und unterhalb der Metallzarge
Asbesthaltige Spachtelmassen und Putze	<ul style="list-style-type: none">• Auf Wänden in diversen Räumen• Auf Massivdecken in diversen Räumen• Im Bereich der Türzargen• In Heizkörpernischen• In Wandnischen• Als Fugenfüller an Gipskarton-Leichtbauwände
Asbesthaltige schwarze Abdichtung	<ul style="list-style-type: none">• im Fußbodenaufbau unter Estrich, (gemäß Bohrkernerkundung eher als bituminöse Abdichtungslage zu beschreiben)
Asbesthaltige Flachdichtungen	<ul style="list-style-type: none">• an Rippenheizkörpern und an Rohrleitungsflanschen in Technikbereichen zwischen den Flanschen
Kleinformatige Asbestzement-Schindeln	<ul style="list-style-type: none">• an Gauben und Dachrand

4.2 Künstliche Mineralfasern (KMF)

Zusätzlich zu den asbesthaltigen Fundstellen sind Dämmungen aus alten, KMF-haltigen Materialien verbaut worden. Die wesentlichen KMF-Fundstellen sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

Tabelle 4: Wesentliche KMF-Fundstellen

Alte Mineralwolle	Beschreibung
Innenwanddämmung	<ul style="list-style-type: none"> Dämmung innerhalb der Gipskarton-Leichtbauwände
Dämmung Abhangdecke	<ul style="list-style-type: none"> Abhangdecken aus KMF gepresst
Dämmung im Fußbodenaufbau	<ul style="list-style-type: none"> Trittschalldämmung
Dämmung Dach	<ul style="list-style-type: none"> Zwischensparrendämmung
Fassadendämmung	<ul style="list-style-type: none"> Evtl. im Bereich der Fenster-Anschlüsse
Technische Gebäudeausstattung	<ul style="list-style-type: none"> Rohrleitungsisolierung aus alter Mineralwolle um Medienleitungen (Heizung, Wasser etc., überwiegend Kunststoff-kaschiert) Dämmung im Bereich der technischen Anlagen Dämmung in Brandschutztüren

Die Einstufung der verwendeten Dämmmaterialien als sogenannte Mineralwolle alter Bauart erfolgte visuell.

4.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

PAK-haltige Materialien werden gemäß TRGS 905 als Gefahrstoff ab einer Benzo(a)pyren-Konzentration von 0,005 % (50 mg/kg) eingestuft. Gemäß den in NRW derzeit geltenden abfallrechtlichen Regelungen sind anfallende Abfälle ab einer PAK-Summenkonzentration von 1.000 mg/kg (Summe 16 EPA-PAK) bzw. 50 mg/kg (Benzo(a)pyren) als gefährlicher Abfall einzustufen.

Hinweis: Aufgrund des Baujahres kann nicht ausgeschlossen werden, dass in Bereichen erdberührter Bauteile oder in Rohrleitungsverläufen PAK-haltige Schwarzanstriche, Pappen oder Abdichtungsbahnen verbaut sind. Diese Verdachtsmomente sind bei allen zukünftigen Eingriffen stets zu prüfen.

Tabelle 5: Wesentliche PAK-Fundstellen

PAK-Fundstellen	Beschreibung
Abdichtungen	<ul style="list-style-type: none"> Abdichtung in Geschossdecke
Abdichtung	<ul style="list-style-type: none"> Erdberührte Bauteil (vorsorglich)

4.4 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Die PCB-Gesamthalte der vorliegenden auf PCB untersuchten Materialproben liegen alle unterhalb der Nachweisgrenze. PCB-haltige Materialien werden ab einem PCB-Gesamtgehalt von 50 mg/kg als Gefahrstoff eingestuft.

Tabelle 6: Wesentliche PCB-Fundstellen

PCB-Fundstellen	Beschreibung
Farbanstriche	<ul style="list-style-type: none">• Blauer Anstrich an der Holz-Brüstung

4.5 Hexabromcyclododecan (HBCD)

Es konnten im Dachaufbau keine Untersuchungen auf Polystyrol-Dämmung durchgeführt werden, da die Bereiche zum Zeitpunkt der Begehung verschlossen waren. Für den Arbeitsschutz stellen HBCD-haltige Polystyrol-Dämmung im Baubereich kein Problem dar, denn das Flammschutzmittel ist laut Herstellerangaben fest in der Matrix eingebunden. Bei der üblichen Bearbeitung (Brechen, Sägen mit Handsäge oder Schneiden) bestehen nach bisheriger Erkenntnis keine gesundheitlichen Gefahren durch Kontakt mit dem HBCD im Dämmstoff.

Die Entsorgung der HBCD-haltigen Abfälle sind in der POP-Abfall-ÜberwachungsV geregelt. Abfälle wie im vorliegenden Fall mit Gehalten > 1.000 mg/kg sowie < 30.000 mg/kg sind als **nicht gefährlicher** Abfall zu entsorgen, unterliegen jedoch einer Nachweis- und Registerpflicht.

Tabelle 7: Wesentliche HBCD-Fundstellen

HBCD-haltiges Material	Beschreibung
Innenbereich	<ul style="list-style-type: none">• Vorsorglich als Dämmmaterial im Dachaufbau

Hinweis:

Den Dachstuhl ist vor Beginn der Arbeiten eigenverantwortlich durch den AN zu untersuchen und das Ergebnis abschließend der Fachbauleitung zu benennen.

4.6 Ziel und Limitierungen

Die technische Erkundung wurde von der [redacted] für den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW im Einklang mit den vertraglichen Vereinbarungen vom 17.03.2025 angefertigt, auf deren Grundlage die Leistungen der [redacted] erbracht wurden. Die ergänzenden Materialuntersuchungen wurden im April 2025 durchgeführt und basieren auf den Gegebenheiten und Informationen, die während dieses Zeitraums an den untersuchten Örtlichkeiten angetroffen wurden bzw. aus Altunterlagen zur Verfügung standen. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine faktische Begrenzung des Berichts- und Leistungsumfangs.

Das erstellte Sanierungskonzept legt die von der [redacted] bei der Erbringung ihrer Leistungen zugrunde gelegten Methoden und Informationsquellen dar. Soweit Untersuchungen vor Ort durchgeführt worden sind, sind diese begrenzt auf ein Detaillevel, das erforderlich war, um die dargestellten Untersuchungsziele zu erreichen. Bei der Ermittlung wurde von baulich üblichen Anwendungen ausgegangen. Es wurden Materialien geprüft, die einen Schadstoffverdacht begründen, zugänglich waren oder mit verhältnismäßig einfachen Mitteln unter Beachtung der fortdauernden Nutzung zugänglich gemacht werden konnten. Bei baugleichen oder visuell erkennbar gleichen Materialien erfolgten stichprobenartige Untersuchungen. Die Existenz lokaler, unentdeckter Schadstoffvorkommen kann nicht ausgeschlossen werden. Die Rückbaumaßnahmen sind daher gutachterlich zu begleiten.

4.7 Untersuchungshemmnisse, ungeklärte Verdachtsmomente

Die Dr. Leo Löwenstein-Kaserne befand sich zum Zeitpunkt der Erkundung noch in Nutzung. Zerstörende Eingriffe in die Bausubstanz konnten nur in ausgewählten Teilbereichen stattfinden. Die Abhangdecken waren ebenfalls überwiegend geschlossen und ermöglichten nur stichprobenhafte Einblicke, u. a. in die technische Belegungsichte und die anteilig verarbeiteten Deckenplatten an den Geschosdecken. Weitere ungeklärte Verdachtsmomente können im Zuge der Rückbauarbeiten sichtbar werden.

[redacted] weist darauf hin, dass bei Baujahren vor 1995 asbesthaltige Betonbauteile (Abstandhalter, Mauerstärken, ggf. auch asbesthaltige verlorene Schalung) im Gebäude vorhanden sein können. Im eingebauten Zustand ohne bauliche Eingriffe / Instandhaltungen geht von den potenziell vorhandenen Asbestprodukten im Beton keine Gefährdung aus. Hier erfolgten keine Erkundungen, da bei den der [redacted] bekannten Baumaßnahmen keine Eingriffe in die Betonsubstanz erfolgt. Ändert sich dies, sollten hier Erkundungen durchgeführt werden. Alternativ ist bei allen Eingriffen von potenziell asbesthaltigen Betonbauteilen (Abstandhalter, Mauerstärken, ggf. auch verlorene Asbestzementschalungen o. Ä.) auszugehen.

5 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Die Sanierung von Gefahrstoffen und der Gebäuderückbau tangiert eine Vielzahl an Gesetzen und Vorschriften bezüglich des Arbeitsschutzes, des Baurechtes (z. B. Erfolgskontrollmessungen nach Asbestrichtlinie vor Wiedernutzung), der Entsorgung.

Einen guten Überblick über die komplexen Zuständigkeiten und Aufgabenstellungen im Bereich der Gebäudeschadstoffe gibt die VDI-Richtlinie 6202 Blatt 1 (Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen; Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten). Nachfolgend findet sich ein Auszug aus den maßgeblichen Regelwerken, die keinen Anspruch auf eine vollständige Auflistung aller einschlägigen Regelungen erhebt.

Baurechtliche Regelungen

BauO NRW 2018 (Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018))

VV TB NRW (Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen NRW mit den mitgeltenden Richtlinien Asbestrichtlinie, PCB-Richtlinie, PCP-Richtlinie,

Anhang 8 AGB BG - Anforderungen an bauliche Anlagen bezüglich des Gesundheitsschutzes, Anhang 10 ABuG - Anforderung an bauliche Anlagen bezüglich der Auswirkungen auf Boden und Gewässer)

Staatliche Arbeitsschutzregelungen

ArbSchG (Arbeitsschutzgesetz - Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit)

BaustellV (Baustellenverordnung - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen)

RAB (Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen, u. a. RAB 30 Geeigneter Koordinator)

GefStoffV (Gefahrstoffverordnung) - Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen

PSA-BV (PSA-Benutzungsverordnung) - Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit

TRGS 500 - Technische Regeln für Gefahrstoffe: Schutzmaßnahmen

TRGS 519 - Technische Regeln für Gefahrstoffe: Asbest, Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten

TRGS 521 - Technische Regeln für Gefahrstoffe: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle.

TRGS 524 - Technische Regeln für Gefahrstoffe: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen

TRGS 551 - Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material

TRGS 555 - Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten

TRGS 559 - Technische Regeln für Gefahrstoffe: Quarzhaltiger Staub

Berufsgenossenschaftliche Regelungen

DGUV Regel 101-004 (ehemals BGR 128) / TRGS 524 - Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen

DGUV V 1 - Grundsätze der Prävention

DGUV V 6 – Arbeitsmedizinische Vorsorge

DGUV Regel 112-189 - Benutzung von Schutzkleidung

DGUV Regel 112-190 - Atemschutz

Abfallrechtliche Regelungen

KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz - Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen)

DepV (Deponieverordnung - Verordnung über Deponien und Langzeitlager)

GewAbfV (Gewerbeabfallverordnung - Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen)

AVV (Abfallverzeichnis-Verordnung) - Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis

NachwV (Nachweisverordnung - Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen).

Auch die spezifischen abfallrechtlichen Regelungen der Bundesländer sind dabei zu beachten.

Unbenommen von der obigen Auflistung bleibt es Verpflichtung der ausführenden Fachfirma, alle relevanten Regelwerke zu beachten.

6 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG GEBÄUDESCHADSTOFFE

6.1 Angaben für die Gefährdungsermittlung

Durch die Sanierungsarbeiten können gefährliche Stoffe freigesetzt werden, denen vor allem die Arbeiter beim Rückbau ausgesetzt sind (Exposition). Außerdem können die freigesetzten Stoffe die unmittelbare Nachbarschaft beeinträchtigen (Emission). Darüber hinaus können weitere Beeinträchtigungen der Nachbarschaft durch Lärm und Erschütterungen entstehen (Immission). Die Immissionen werden in dem vorliegenden Konzept nicht betrachtet. Gefährdungen beim Rückbau, die von der Gebäude- und Erdstatik ausgehen, werden in diesem Konzept ebenfalls nicht berücksichtigt und wären ggf. in einem separaten Konzept darzulegen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die zuvor in Kapitel 4 identifizierten Gefahrstoffe mit Relevanz im Überblick dargestellt. Bei den Arbeiten mit Gefahrstoffen werden besondere Anforderungen an den Arbeits- und Umweltschutz gestellt („Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ nach DGUV Regel 101-004 / TRGS 524). Für PAK-/teerhaltige Materialien wird der Leitparameter Benzo(a)pyren betrachtet.

Tabelle 8: Gefahrstoffe und Beurteilung der Gesundheitsgefahr

Stoffname	Bei den Arbeiten zu erwartende Erscheinungsform	Gefährlichkeitsmerkmale nach GefStoffV / TRGS 905	GHS-Kennzeichnung	Gesundheitsgefahren		
				inhalativ	dermal	oral
Asbest	Fasern in der Luft	krebserzeugend, Kategorie 1A	H350	hoch	gering	gering
Alte KMF	Fasern in der Luft	krebserzeugend, Kategorie 1B	H351	hoch	gering	gering
PAK bzw. Benzo(a)pyren	Stäube, Dämpfe, ausgehärtete teerhaltige Kleber / Massen	krebserzeugend, Kategorie 1B erbgutverändernd, Kategorie 1B fruchtschädigend, Kategorie 1B hautsensibilisierend, Kategorie 1	H350 H340 H360FD H317	hoch	hoch	hoch
PCB	Stäube, gasförmig	krebserzeugend, Kategorie 2 erbgutverändernd, Kategorie 1B fruchtschädigend, Kategorie 1B	H373	hoch	hoch	hoch
Quarzhaltige Stäube	Staub aus den mineralischen Baumaterialien	krebserzeugende Tätigkeit nach TRGS 906	–	hoch	gering	gering

Die vorliegenden Informationen sind durch das ausführende Unternehmen entsprechend der Ermittlungspflicht aus dem Gefahrstoffrecht zu verarbeiten und in seiner eigenen Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen.

Neben den identifizierten Gefahrstoffen können weitere bisher nicht identifizierte Gebäudeschadstoffe vorhanden sein. Werden solche Stoffe angetroffen, sind die Arbeiten zunächst einzustellen und es ist für diese Stoffe eine Gefährdungsbeurteilung durch einen Sachverständigen durchzuführen.

7 KONZEPT SANIERUNGSARBEITEN

Die geplanten Abbrucharbeiten müssen als kontrollierter Rückbau durchgeführt werden, um eine möglichst hochwertige Verwertung der anfallenden Baumaterialien zu ermöglichen. Die unterschiedlichen Baumaterialien inkl. Störstoffe sind möglichst vollständig zu trennen und gefahrstoffhaltige Materialien zu entfernen. Im Folgenden wird eine schematische Vorgehensweise für den Rückbau gegeben, die zu beachten und ggf. den Verhältnissen vor Ort durch das ausführende Unternehmen weiter anzupassen ist.

Bei den Arbeiten mit Gefahrstoffen werden besondere Anforderungen an den Arbeits- und Umweltschutz gestellt („Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ nach DGUV 101-004 / TRGS 524, Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wie Asbest, KMF, PCB, PAK, Quecksilber, HBCD, Entstehung quarzhaltige Stäube bei mineralischen Abbrucharbeiten). Diese Arbeiten sollten daher gutachterlich überwacht werden.

Für den BLB NRW Aachen ist zu beachten, dass die zentrale Zuwegung über eine Pforte erfolgt. Die ausführende Firma hat sich an die allgemeinen Öffnungs- und Arbeitszeiten am Standort der Leo-Löwenstein Kaserne zu halten (Montag bis Freitag). Alle Mitarbeiter des ausführenden Unternehmens müssen vorab angemeldet werden (Empfehlung mind. 14 Tage vorher), damit sie einen Zugangsausweis erhalten. Die Be- und Entladung von Material ist nur über im Vorfeld mit dem Nutzer abgestimmte Zuwege möglich. Im Umfeld des Abbruchobjektes befinden sich genutzte Gebäude, deren Nutzung nicht beeinträchtigt werden darf.

Die an die Baustelle angrenzenden Zuwegungen, hier zum Beispiel öffentliche Gehwege, Fahrwege der Feuerwehr und Rettungswege, müssen weiterhin gewährleistet bleiben.

7.1 Allgemeine Arbeitsschritte

Die nachfolgenden Arbeitsschritte stellen den Regelablauf dar. Bei nicht planmäßigen Abweichungen vom Regelablauf sind die Arbeiten sofort zu unterbrechen, die neue Situation in die bestehenden Unterlagen aufzunehmen und mit den Projektbeteiligten abzustimmen.

Der Regelablauf einer kontrollierten Vorbereitung umfasst folgende Arbeitsschritte, die während der Maßnahme einzuhalten und umzusetzen sind:

7.2 Arbeitsschritte Abbrucharbeiten

Die nachfolgenden Arbeitsschritte stellen den Regelablauf dar. Bei nicht planmäßigen Abweichungen vom Regelablauf sind die Arbeiten sofort zu unterbrechen, die neue Situation in die bestehenden Unterlagen aufzunehmen und mit den Projektbeteiligten abzustimmen.

Der Regelablauf eines kontrollierten Rückbaus umfasst folgende Arbeitsschritte, die während der Maßnahme einzuhalten und umzusetzen sind:

1. Abbruchvorbereitende Maßnahmen:

Vorgeschaltete Tätigkeiten durch den Bauherrn:

- Schritt 00: Trennen/Umliegen der Versorgungsleitungen
- Schritt 01: Freischaltung der Energieversorgung, Abschalten der technischen Anlagen
- Schritt 02: Entrümpelung, Entfernung loses Mobiliar

Beginn der Tätigkeiten des ausführenden Unternehmens:

- Schritt 1: Restentrümpelung, Entfernung Rest-Mobiliar
- Schritt 2: Entleerung der Wasser- und Heizungsleitungen, Ausbau nicht kontaminierter Materialien und Installationen ohne Eingriffe in Gefahrstoffe
- Schritt 3: Einrichtung der Schutzmaßnahmen gemäß GefStoffV, TRGS 519 Kapitel 14 und TRGS 521 sowie TRGS 524 für die jeweiligen Arbeitsbereiche in Abhängigkeit des Arbeitsumfanges und der zu entfernende Schadstoffe.
- Schritt 4: Schadstoffsanierung, Abbruch (Entfernung) schadstoffhaltiger Bauteile
- Schritt 5: Grob- und Feinreinigung
- Schritt 6: Aufhebung Schwarzbereiche nach Kontrolle durch die Fachbauleitung
- Schritt 7: Freigabemessungen über Fachbauleitung
- Schritt 8: Weitere Entkernung des Gebäudeinneren
- Schritt 9: Weitere Schadstoffsanierung im Außen- und Fassadenbereich
- Schritt 10: Abbruch / Entfernung Dachabdichtung

Hinweis: Die Reihenfolge der Arbeiten kann in der Praxis im Einzelfall abweichen.

2. Kontrollierter Abbruch

- Schritt 11: Rückbau Gebäude / Mauerwerkswände
- Schritt 12: Rückbau Grundplatte inkl. Sauberkeitsschicht / Verfüllmaterial, Fundamente und Schächte
- Schritt 13: Rückbau Medienleitungen

3. Verfüllung der Baugrube

- Schritt 14: Lagenweiser Einbau und Verdichtung des Verfüllmaterials

Im Anschluss erfolgt eine Schlussabnahme gemeinsam mit dem Bauherrn und der Fachbauleitung und abschließend die Baustellenräumung durch das bauausführende Unternehmen. Die Entsorgung wird im Kapitel 8 behandelt. Der Auftragnehmer hat sich nach den Vorgaben des Schadstoffsanierungs- und Entsorgungskonzept und der Fachbauleitung vor Ort zu richten. Abweichungen vom Konzept sind nur nach Abstimmung mit der Fachbauleitung und dem Auftraggeber nach entsprechender Freigabe möglich.

7.3 Vorbereitende Maßnahmen Bauseits

7.3.1 Trennen / Umlegen der Versorgungsleitungen, Freischaltung

Vor Beginn der Abbrucharbeiten ist durch den Bauherrn zu gewährleisten, dass anteilig bestehende Versorgungsleitungen innerhalb der späteren Sanierungsbereiche getrennt bzw. abgeschaltet und gesichert werden. Diese Arbeiten sind durch den Bauherrn im Vorfeld rechtzeitig zu planen, zu veranlassen und schriftlich dem AN und der Fachbauleitung zu bestätigen.

7.3.2 Entrümpelung / Ausbau nicht kontaminierter Materialien

Das Räumen von beweglichem Inventar, WC-Armaturen und Einbauten in den Toilettenbereichen erfolgt bauseits.

7.3.3 Einrichtung Schutzmaßnahmen

Da bei der Demontage von Gefahrstoffen eine Gefahr für Mensch und / oder Umwelt erzeugt wird, sind Schutzmaßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich. Zu unterscheiden sind hierbei Schutzmaßnahmen zum Schutz Dritter und Schutzmaßnahmen zum Schutz der Beschäftigten ausführender Firmen im Rahmen technischer, organisatorischer und persönlicher Schutzmaßnahmen. Die Rangfolge richtet sich dabei gemäß „TOP-Prinzip“ – technische und organisatorische Maßnahmen haben Vorrang vor persönlichen Schutzmaßnahmen.

7.3.3.1 Technische Schutzmaßnahmen

Um den Schutz Dritter gewährleisten zu können und eine Verschleppung asbesthaltiger Fasern außerhalb des Arbeitsbereiches zu unterbinden, wird vor Beginn der Demontearbeiten an den asbesthaltigen Produkten (siehe auch weitere Ausführungen im Kapitel 7 Sanierungsarbeiten) ein entsprechender Sanierungsbereich gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519 errichtet.

Die Abschottungen bzw. die notwendigen Unterkonstruktionen der Sanierungsbereiche (SB) sind beschädigungsfrei für die vorhandene Bausubstanz herzustellen. Die SB sollen die örtlichen Bedingungen, z.B. vorhandene Raumbegrenzungen, ausnutzen. Vorzusehen sind Folienabschottungen auf Unterkonstruktionen mit folgenden Mindestanforderungen:

- Stabile Unterkonstruktion aus Dachlatten mindestens 30/50 mm;
- PE-Folie Stärke mindestens 0,4 mm.

Die Abschottungen für die Sanierung sind staubdicht als Einhausungen zu erstellen, Stöße der Folien sind überlappend beidseitig (Überlappung mindestens 20 cm) zu überkleben. Bei Verwendung von Metallklammern für die Befestigung der Folie auf der Unterkonstruktion sind die entsprechenden Bereiche zuerst mit schwerem Industrieklebeband abzukleben. Die Folie ist an Boden, Wand und Decke nach vorheriger stabiler Sicherung der Unterkonstruktion luftdicht anzuschließen. Vorhandene Bauteildurchdringungen sind ebenfalls mit PE-Folie und schwerem Industrieklebeband abzuschotten. Die Zuluft muss über definierte Zuluftöffnungen so geführt werden, dass eine wirkungsvolle Durchströmung des Arbeitsbereichs gegeben ist. Die Luftströmung ist z. B. mittels Rauchröhrchen

zu überprüfen. Die Zuluftöffnungen müssen sich bei Druckabfall selbsttätig schließen. Für den Zugang sind Personalschleusen vorzusehen, die ebenfalls luftdicht in die Folienabschottung einzuarbeiten sind. Der Materialtransport erfolgt ebenfalls durch die luftdicht an die Folienabschottung angeschlossene Materialschleusen.

Die Abluft der Unterdruckhaltegeräte (UHG) ist aus dem Gebäude hinauszuleiten. Hierbei ist darauf zu achten, dass sich die Enden der Abluflutten nicht unmittelbar vor den Fenstern von genutzten Büros befinden. Befinden sich Aufenthaltsbereiche im unmittelbaren Bereich vor den Abluflutten, sind diese für die Nutzung zu sperren.

Die Schwarzbereiche in den jeweiligen Geschossen sind mit je mindestens zwei durchsichtigen Sichtfenstern (mind. 0,5m² Größe) auszustatten und so zu positionieren, dass ein ungehinderter Blick vom Weißbereich in den Arbeitsbereich gewährt wird.

Für die Durchführung der Sanierungsarbeiten ist folgendes Material mindestens zur Verfügung zu stellen:

- baumustergeprüfter Staubsauger für Reinigungsarbeiten zum Absaugen freigesetzter Asbeststäube, Filterklasse H,
- baumustergeprüfte Entstauber für die Absaugung von Asbest- und KMF-Stäuben an der Entstehungsstelle
- Unterdruckhaltegeräte für einen mind. 8-fachen Luftwechsel in den jeweiligen Schwarzbereichen (bei reinen KMF-Sanierungsbereichen ist auf eine gerichtete Luftführung zu achten),
- 4-Kammer-Personenschleusen und 2-Kammer-Materialschleusen gemäß den Vorgaben der TRGS 519
- Sprüh- bzw. Airlessgerät mit entspanntem Wasser (geringe Tensidzugabe),
- Werkzeug (z.B. Metallsägen, Stemmhämmer, Fräsen etc. mit direkter Absaugung)
- BigBags mit KMF-Kennzeichnung,
- BigBags mit Asbest-Kennzeichnung

7.3.3.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen

Vor Beginn der Sanierungsmaßnahme wird durch das ausführende Fachunternehmen eine Gefährdungsbeurteilung, ein Arbeitsplan und eine Betriebsanweisung erstellt. Die Beschäftigten sind anhand der Betriebsanweisung zu unterweisen. Der Erhalt der Unterweisung ist schriftlich zu dokumentieren. Den Arbeitsschutz betreffende Unterlagen sind auf der Baustelle für die Beschäftigten in einer verständlichen Sprache und zugänglich aufzubewahren. Bei der Durchführung der Arbeiten muss mindestens eine weisungsbefugte sachkundige Person als Aufsichtführender (nach Nummer 2.7 der TRGS 519, Sachkunde-Anforderung nach Anlage 3 der TRGS 519) ständig vor Ort tätig sein. Diese Person muss mit den Arbeiten, den dabei auftretenden Gefahren und den erforderlichen Schutzmaßnahmen vertraut sein und eine mind. 3-jährige Berufserfahrung in dieser Funktion und vergleichbaren Arbeiten nachweisen können.

Weiterhin muss die ausführende Firma über die gefahrstoffrechtliche Zulassung für Arbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten gemäß GefStoffV verfügen, da im Rahmen der zerstörenden Tätigkeiten an den Asbestprodukten ein hohes Faserfreisetzungspotenzial besteht.

Der zuständigen Arbeitsschutzbehörde ist die Tätigkeit mit asbesthaltigen Materialien spätestens 7 Tage vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen, ebenso sind die Tätigkeiten mit den Schadstoffen der zuständigen Berufsgenossenschaft anzuzeigen. Die Unterlagen sind auch dem Bauherrn bzw. dessen Fachbauleitung zu übermitteln.

7.3.3.3 Persönliche Schutzmaßnahmen

Den Beschäftigten der ausführenden Firma ist durch den Arbeitgeber wirksame und hinsichtlich ihrer Trageeigenschaft geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung zu stellen. Die PSA ist in gebrauchsfähigem, hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten. Folgende Anforderungen an die PSA sind mindestens zu erfüllen:

- Halbmasken mit P3-Filter
- Schutzanzüge der Kategorie III, mindestens Typ 5-6
- Gummistiefel mit Stahlkappe / wasserfeste Überziehschuhe
- Handschuhe (in Abhängigkeit der Tätigkeiten)
- Schutzbrille für Stemmarbeiten

Hinweis: Für parallele Arbeiten in einem Schwarzbereich mit PAK- und auch Asbest-haltigen Materialien sind statt dem P3-Filter, dann Masken mit Kombinationsfilter A2-P3 zu verwenden.

Mittels Schleusenbuch ist die Dauer der Arbeiten im Schwarzbereich zu kontrollieren und sicher zu stellen, dass die Tragezeitbegrenzungen der gewählten Schutzmasken gemäß DGUV-Regel 112-190 eingehalten werden.

Hinweis zum Stand der Technik für nachfolgend beschriebene Arbeiten mit asbesthaltigen Materialien an Pos. 7.3.4:

Zugelassene BT-Verfahren sind zum Zeitpunkt der Arbeiten immer den Abbrucharbeiten mit Schleusen, Unterdruckhaltung und Freimessungen vor Aufhebung der Schutzmaßnahmen vorzuziehen. Werden mehrere asbesthaltige Materialien in einem Schwarzbereich saniert, ist die Reihenfolge dieser Arbeiten immer von geringer zu hoher Faserexposition, also von Arbeiten mit BT-Verfahren zu Arbeiten ohne BT-Verfahren. Der Einsatz von technischen Geräten mit direkter Absaugung ist immer Geräten ohne direkte Absaugung vorzuziehen.

7.3.4 Schadstoffsanierung, Demontage von schadstoffhaltigen Materialien

Die nachfolgenden Angaben basieren auf den bisher durchgeführten Untersuchungen und den entsprechenden Befunden. Sollten sich während der Bauausführung abweichende Erkenntnisse und Situationen ergeben, sind diese durch einen Sachverständigen neu zu bewerten.

Die Beschreibung der anzuwendenden Arbeitsverfahren und erforderlichen Gerätetechnik (soweit vorgegeben) für die Demontage von schadstoffhaltigen Produkten im Rahmen dieses Konzepts dient der Darstellung der zu erbringenden Leistungen und wird somit Vertragsbestandteil für das ausführende Fachunternehmen.

Werden durch die Sicherung von Bauteilen oder durch die Ausführung von Sicherungsmaßnahmen Gefahren für Mensch und / oder Umwelt erzeugt, sind bereits im Vorfeld Präventivmaßnahmen zur Gefahrenabwehr zu errichten, um die Umgebung wirksam vor asbest- und KMF-haltigen Stäuben zu schützen.

Das jeweils gewählte Arbeitsverfahren muss eine vollständige Entfernung der schadstoffhaltigen Produkte unter Beachtung der entsprechend geltenden schadstoffspezifischen Maßgaben (befeuchten, staubarmes Arbeiten) ermöglichen und Maßnahmen unter Beachtung der Vorgaben aus den bauaufsichtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Bestimmungen sowie den Vorgaben aus dem Gefahrstoffrecht zum Stand der Technik berücksichtigen.

Nachfolgende Verfahren werden zum Teil wiederholt in allen erforderlichen Sanierungsbereichen angewendet. Falls im Zuge der Sanierungsarbeiten weitere schadstoffhaltige Materialien freigelegt werden, ist die Fachbauleitung hiervon umgehend zu informieren. Nach einer fachgutachterlichen Bewertung dieser Einbausituationen sind diese nach Vorgabe zu demontieren.

7.3.4.1 Demontage asbesthaltiger Putze, Spachtelmassen mit Anstrichen

Die Demontage erfolgt gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519 Kapitel 14 im Schwarzbereich. Die Verbauungen befinden sich im Brüstungsbereich der Flure vom 3.OG bis 1.OG. Zunächst müssen vorhandene Anbauten wie zum Beispiel Sockelleisten und oder Abdeckschienen im bereits aufgebauten Schwarzbereich mittels direkter Absaugung entfernt werden. Dann sind die asbesthaltigen Putz und Spachtelmassel mittels BT-Verfahren zu entfernen. Auch die asbesthaltigen Restanhaftungen auf den verbleibenden Oberflächen an den Wänden sind dabei vollständig zu entfernen. Angrenzende HWL-Platten im Brüstungsbereich der Flure sind anteilig oder komplett zu demontieren. Bei der Entfernung der asbesthaltigen Putze- und Spachtelmassen ist daher ein mind. zweistufiges Verfahren vorzusehen (Entfernung der asbesthaltigen Massen, anschließend maschineller Abtrag der asbesthaltigen Restanhaftungen vom Beton unter Quellenabsaugung und Unterdruckhaltung nach dem Stand der Technik inkl. dem Reinigen bzw. dem rückstandslosen Entfernen der Reste der asbesthaltigen Putze und Spachtelmassen aus den vorhandenen Lunkern an den Betonoberflächen). Die asbesthaltigen Abfälle sind sofort ordnungsgemäß zu verpacken, auszuschleusen und zum Abfallcontainer zu bringen.

7.3.4.2 Demontage asbesthaltige Brandschutztüren

Die Brandschutztüren sind gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519 zu demontieren. Vor dem zerstörungsfreien Entfernen des Türblatts sind hierzu evtl. vorhandene Öffnungen (z. B. bei ausgebautem Schließzylinder) mit PSA luftdicht zu verkleben. Persönliche Schutzmaßnahmen sind dann nicht erforderlich, da kein direkter Kontakt mit dem enthaltenen Füllmaterial besteht und keine Freisetzung der Fasern mehr möglich ist und das Türblatt selbst nicht zusätzlich z.B. durch Korrosion beschädigt ist. Die Türblätter sind zerstörungsfrei am Stück zu demontieren. Anschließend ist zu prüfen, ob nicht noch zusätzlich im Bereich der Türzargen asbesthaltiger Materialien verbaut wurden (z. B. asbesthaltige Schnüre, Pappen o. Ä.). Die asbesthaltigen Abfälle sind sofort ordnungsgemäß zu verpacken und zum Abfallcontainer zu bringen.

7.3.4.3 Demontage asbesthaltiger Fensterkitt in Fenstern

Demontage der Fenster erst nach Abschluss der Arbeiten im Innenbereich. Die Arbeiten werden u.a. im EG in einem errichteten Schwarzbereich oder alternativ in einem separaten Container / Mobiler

Schwarzbereich innerhalb der BE (mit Schleusen, Unterdruckhaltung etc.) ausgeführt. Innerhalb der BE werden Elemente fachgerecht getrennt, die als Ganzes ausgebaut werden können. Die Demontage erfolgt gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519. Die Arbeiten können erst nach Abschluss der Sanierung in den Flügeln ausgeführt werden. Die Glasscheiben werden komplett entfernt, der asbesthaltige Kitt ist vollständig (in Anlehnung an das BT42-Verfahren, Durchführung hier komplett im Schwarzbereich) zu entfernen. Es dürfen keine Restanhaftungen am Metall/ Kunststoff der Fenster, den Metallabdeckprofilen und der Glasscheibe verbleiben. Um die Glasscheiben aus dem Rahmen zu lösen, sind hierzu zunächst die Metallabdeckleisten vor den Glasscheiben unter Vorhaltung eines Industriestaubsaugers / Klebeband zu lösen. Die asbesthaltigen Abfälle sind sofort ordnungsgemäß zu verpacken, auszuschleusen und zum Abfallcontainer zu bringen.

7.3.4.4 Demontage asbesthaltige Flachdichtungen an Rippenheizkörpern

Für die Arbeiten zum Ausbau asbesthaltiger Flachdichtungen aus den Rippenheizkörpern sind insbesondere die Vorgaben der GefStoffV und TRGS 519 zu befolgen. Die Entfrachtung der endständigen Flachdichtungen und ggf. zwischen den Segmenten ist in einem Schwarzbereich vorzunehmen, falls hier eine Materialtrennung durch den Entsorger vorgegeben ist und kein Einschmelzen der Heizkörper möglich ist. Im Fall der Materialtrennung sind dabei die asbesthaltigen Flachdichtungen fachgerecht unter Ergreifung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zu entfernen.

7.3.4.5 Demontage asbesthaltige Flachdichtungen an Rohrleitungen

Für die Arbeiten zum Ausbau asbesthaltiger Flachdichtungen an Rohrleitungen und Verteilern in Technikbereichen sind insbesondere die Vorgaben der GefStoffV und TRGS 519 zu befolgen. Die Entfrachtung der endständigen Flachdichtungen ist in einem Schwarzbereich vorzunehmen. Dabei sind die asbesthaltigen Flachdichtungen fachgerecht unter Ergreifung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zu entfernen, die Rohrflansche sind in Anlehnung emissionsarmer Verfahren nicht zu beschädigen bzw. abzutrennen.

7.3.4.6 Demontage kleinformatige AZ-Schindeln an Gauben und Dachrand

Die Demontage erfolgt gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519 Kapitel 16.3. Die Schindeln sind vor der Demontage mit Faserbindemittel bzw. entspanntem Wasser zu besprühen und während der Arbeiten ständig feucht zu halten. Die Demontage der genagelten Schindeln erfolgt händisch. Die asbesthaltigen Schindeln sind so zerstörungsarm wie möglich zu demontieren. Die besondere Absturzgefahr bei Arbeiten auf dem Dach ist zu berücksichtigen. Die asbesthaltigen Abfälle sind sofort ordnungsgemäß zu verpacken und zum Abfallcontainer zu bringen.

7.3.4.7 Demontage asbesthaltiger Abdichtungen in der Fußbodenkonstruktion

Der Abbruch erfolgt gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519 Kapitel 14 im Schwarzbereich. Zunächst müssen die überdeckenden Lagen (Asphalt-Terrazzoplatten, Estrich) entfernt werden, um die asbesthaltige Abdichtung überhaupt zugänglich zu haben. Dann sind die asbesthaltigen Massen zu entfernen. Auch die asbesthaltigen Restanhaftungen auf der Betonbodenplatte sind dabei vollständig zu entfernen. Bei der Entfernung der asbesthaltigen Abdichtungsmassen ist daher ein zweistufiges Verfahren vorzusehen (Entfernung der asbesthaltigen Massen, anschließend maschineller Abtrag der asbesthaltigen Restanhaftungen vom Beton unter Quellenabsaugung und Unterdruckhaltung nach dem Stand der Technik). Die asbesthaltigen Abfälle sind sofort ordnungsgemäß zu verpacken, auszuschleusen und zum

Abfallcontainer zu bringen.

7.3.4.8 Demontage asbesthaltiger Fensterbänke

Die Demontage erfolgt gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 519 im Schwarzbereich. Die Fensterbank wird im Ganzen gelöst, Schrauben oder Mörtel werden vorsichtig gelöst, ohne das Material zu zerstören. Die Arbeitsverfahren sind so zu gestalten, dass keine Asbestfasern freigesetzt werden. Wo dies nicht möglich ist, sind die entstehenden Fasern unmittelbar an der Austrittsstelle abzusaugen oder anderweitig zu erfassen. Vorhandene KMF als umlaufende Abdichtung wird in diesem Zuge auch fachgerecht entfernt und der entstandene Spalt wieder faserdicht abgeklebt. Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung sind entsprechend dem Stand der Technik anzuwenden. Die asbesthaltigen Abfälle sind sofort ordnungsgemäß zu verpacken, auszuschleusen und zum Abfallcontainer zu bringen.

7.3.4.9 Demontage KMF-haltige Materialien

Die Demontage der bekannten KMF-haltigen Materialien aus alter Mineralwolle erfolgt gemäß den Vorgaben der GefStoffV und der TRGS 521:

- Dämmung in Leichtbauwänden
- Dämmung im Bereich TGA um Rohrleitungen und technische Anlagen sowie in den Weichschotts von Brandschutzdurchführungen
- Dämmung der Fassade hinter den AZ-Platten, ggf. an den Fensteranschlüssen
- Dämmung als Auflage auf Abhangdecken
- Akustikdeckenplatten
- Dämmung im Dachaufbau
- Evtl. Abdichtungen zwischen Fensterkonstruktion und Betonfassade

Bei den Abbrucharbeiten ist grundsätzlich davon auszugehen, dass die Expositions-kategorie 3 gemäß TRGS 521 vorliegt. Entsprechend sind während der Tätigkeiten die angemessenen Schutzmaßnahmen inkl. gerichteter Luftführung umzusetzen. Die Demontage von KMF-haltigen Dämmungen erfolgt unmittelbar nach der Einrichtung der Sanierungsbereiche und der Freigabe der Arbeiten durch die Fachbauleitung und vor den Tätigkeiten an asbesthaltigen Materialien, soweit dies möglich ist. Der Abbruch der Dämmung im Dachaufbau erfolgt innerhalb einer Wanderabschottung auf dem Dach (siehe auch unter 7.2.4.13 und 7.2.4.17).

Die KMF-haltigen Dämmungen werden vollständig ausgebaut, fachgerecht verpackt, ausgeschleust und ordnungsgemäß entsorgt. Die Arbeiten werden durch die zuständige Fachbauleitung überwacht und abgenommen. Falls im Zuge der Sanierungsarbeiten weitere Mineralwolle-Produkte zum Vorschein kommen sollten, dürfte diese im Regelfall ebenfalls als alte Mineralwolle einzustufen sein. Nach Information des Bauherrn bzw. der Fachbauleitung ist diese fachgerecht zu entfernen.

7.3.4.10 Demontage PAK-haltige Materialien

Für die Arbeiten zum Ausbau PAK-haltiger Materialien sind insbesondere die Vorgaben der TRGS 551 zu befolgen. Allerdings sollten bituminöse Materialien und Abdichtungen grundsätzlich separiert werden, um eine hochwertige Verwertung der Bau- und Abbruchabfälle zu gewährleisten. Hierzu zählen auch die verarbeiteten Abdichtungsmaterialien im Dachaufbau mit MKW-, FCKW- und HBCD-haltigen Materialien.

7.3.4.11 Demontage PCB-haltige Bauteile

Für die Arbeiten zum Ausbau PCB-haltiger Bauteile sind insbesondere die Vorgaben der TRGS 524 und der PCB-Richtlinie NRW zu befolgen. Im Rahmen der analytischen Untersuchungen wurden Fugendichtmassen als PCB-haltig (PCB-Primärquellenhöhe von bis zu 2.950 mg/kg Σ PCB nach LAGA) identifiziert. Die Fugen befinden sich sowohl im Innen- und Außenbereich und sind als Gebäudedehnungsfugen aber auch als Eckfugen zwischen Wand- und Boden sowie im Bodenbereich verarbeitet. Die Entfrachtung für die Bereiche im Außenbereich erfolgt auch jeweils in einem Schwarzbereich. Hierfür werden alle Wand- und Bodenoberflächen zusätzlich mit einer Folie sowohl im Innen- und Außenbereich abgeklebt. Nach Abschluss der Entfrachtungsarbeiten werden alle Arbeiten durch die zuständige Fachbauleitung abgenommen. PCB-Raumluftmessungen nach Abschluss der Arbeiten werden für alle Sanierungsbereiche im Innenbereich ausgeführt.

Vorhandene Kondensatoren in älteren Deckenleuchten sowie die vorhandenen Leuchtmittel sind fachgerecht zu demontieren, zu lagern und zu entsorgen.

7.3.4.12 Entkernen des Gebäudes

Im Rahmen der weiteren Entkernung sind alle an den Abbruchobjekten befestigten oder eingebauten Anlagen und Gegenstände, die keinen Einfluss auf die Standsicherheit der Bauwerke/Anlagen haben, zu entfernen (z.B. Fenster, Türen, Tore, abgehängte Decken, Rohrleitungen, Heizkörper, Bodenbeläge, nicht tragende Wände etc.).

Die Entkernungsarbeiten müssen so durchgeführt werden, dass hierbei die einzelnen Materialien (Holz, Metall, Kunststoff etc.) möglichst sortenrein erfasst und verwertet werden können. Die Arbeiten erfolgen überwiegend von Hand unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes. Auf die gesonderte Erfassung und Entsorgung von Bauteilen/Geräten, die gefährliche Stoffe enthalten können (z. B. Leuchtstoffröhren, PCB-haltige Elektroteile, Rippenheizkörper mit asbesthaltigen Flachdichtungen etc.) wird hier ausdrücklich hingewiesen.

Für Elektrounterverteilungen und Schaltschränke kann nicht ausgeschlossen werden, dass hier gefährstoffhaltige Materialien/Bauteile enthalten sind (PCB-haltige Kondensatoren, asbesthaltige Brandschutzpappen, asbesthaltige Stecksicherungen als NH-Sicherungen, asbesthaltige Platten als Trennwände innerhalb der Schaltschränke etc.). Im Zweifelsfall ist die Fachbauleitung zur Bewertung hinzuzuziehen.

7.3.4.13 Kontrollierter Rückbau der mineralischen Bausubstanz

Nach den abbruchvorbereitenden Arbeiten erfolgt der kontrollierte Rückbau der mineralischen Bausubstanz.

Der Rückbau ist so durchzuführen, dass die Bauteile aus unterschiedlichen Baustoffen (Beton, Mauerwerk etc.) sowie Baustoffe mit unterschiedlichen Belastungen entsprechend den vorliegenden Ergebnissen getrennt verwertet / entsorgt werden können. Zusätzlich erforderliche Abfalluntersuchungen sind mit einem Sachverständigen abzustimmen.

7.4 Sanierungsbereiche

7.4.1.1 Unterteilung und Vorgaben zur Umsetzung der Sanierungsbereiche (SB)

Der Ausbau der Gebäudeschadstoffe wird in mehreren Sanierungsabschnitten nacheinander erfolgen. Geplant ist, mit der Errichtung eines Schwarzbereiches im KG zu beginnen. Für die weiteren Arbeiten im EG und im 1.OG können die Schwarzbereiche aufeinanderfolgend vorbereitet werden.

Es können aber auch zeitgleich zwei Etagen durch den Sanierer zu einem Schwarzbereich erstellt werden. Unabhängig davon ist die Reihenfolge der Sanierung von unten nach oben, damit in den bereits sanierten und frei gemessenen Etagen bzw. ehemaligen Sanierungsbereichen bereits weitere Entkernungsarbeiten erfolgen können.

Nicht im Schwarzbereich innerhalb der jeweiligen Etagen werden die Fenster mit dem asbesthaltigen Kitt demontiert. Diese werden erst danach, wie zuvor unter Punkt 7.3.4.8 ausgebaut, saniert und entsorgt.

Mit im Schwarzbereich innerhalb der jeweiligen Etagen werden aber die AZ-Fensterbänke demontiert und die um die Fenster vermutlich umlaufenden Dichtungsmaterialien, wie zuvor unter Punkt 7.3.4.8 und 7.3.4.9 beschrieben.

Zusätzlich sind im Außenbereich noch PAK-haltige Anstriche / Abdichtungen im Bereich der erdbeherrichten Bauteile und als Abdichtung an der/den? Geschosdecke im Zuge der Abbrucharbeiten auszuführen.

Der Zugang in die jeweiligen Sanierungsbereiche erfolgen immer über den Haupteingang der Gebäude.

Tabelle 9: Auflistung Sanierungsbereiche (SB) je Etage

Bereiche	Beschreibung	Abschätzung Dauer	Schutzmaßnahmen
Gebäude 3			
SB1 KG	Entkernen/Demontage der Versorgungsleitungen mit KMF-Isolierung	ca. 1 Woche (Sanierung/Abbruch)	TRGS 521
SB 2 – EG	Entfernen der KMF-Abhangdecke, Entfernen der asbesthaltigen Putz-Spachtelmasen an Wänden, Decken, Nischen und Türzargen. Ausbau der Asbestzement Fensterbänke. Entfernen der KMF-Dämmung, Abbruch Fußbodenaufbau	ca. 3 Wochen (Sanierung/Abbruch) inkl. Freimessungen	TRGS 519 Kap. 14 (umfangreiche Schutzmaßnahmen)

Bereiche	Beschreibung	Abschätzung Dauer	Schutzmaßnahmen
	Bodenbelag, Estrich mit darunter befindlicher asbesthaltiger Abdichtung, Rückbau TGA, Entkernung WC-Anlagen, etc.		
SB 3 – 1.OG	Entfernen der KMF-Abhangdecke, Entfernen der asbesthaltigen Putz-Spachtelmasen an Wänden, Decken, Nischen und Türzargen. Ausbau der Asbestzement Fensterbänke. Entfernen der KMF-Dämmung, Abbruch Fußbodenaufbau Bodenbelag, Estrich mit darunter befindlicher asbesthaltiger Abdichtung, Rückbau TGA, Entkernung WC-Anlagen, etc.	ca. 3 Wochen (Sanierung/Abbruch) inkl. Freimessungen	TRGS 519 Kap. 14 (umfangreiche Schutzmaßnahmen)
SB 4 - DG	Entkernen/Demontage der Versorgungsleitungen mit KMF-Isolierung und Dachdämmung	1 ½ Wochen (Sanierung/Abbruch)	TRGS 521
SB 5 – Dach/Außenbereich	Ausbau der Fenster mit asbesthaltigem Fensterkitt, Entfernen der kleinformatigen AZ-Schindeln, Entfernen der Dachabdichtung Erdberührter Bauteile	ca. 2 Wochen (Sanierung/Abbruch)	TRGS 519 Kap. 16.3
Mineralischer Rückbau	Vollständiger Rückbau der Gebäude inkl. Fundamente, Schächte, Versorgungsschächte, Medienleitungen	ca. 3 Wochen (Sanierung/Abbruch)	TRGS 559, Immissionsschutz
Gebäude 5			
SB1 KG	Entkernen/Demontage der Versorgungsleitungen mit KMF-Isolierung	ca. 1 Woche (Sanierung/Abbruch)	TRGS 521

Bereiche	Beschreibung	Abschätzung Dauer	Schutzmaßnahmen
SB 2 – EG	<p>Entfernen der KMF-Abhangdecke,</p> <p>Entfernen der asbesthaltigen Putz-Spachtelmasen an Wänden, Decken, Nischen und Türzargen. Ausbau der Asbestzement Fensterbänke. Entfernen der KMF-Dämmung, Abbruch Fußbodenaufbau</p> <p>Bodenbelag, Estrich mit darunter befindlicher asbesthaltiger Abdichtung, Rückbau TGA,</p> <p>Entkernung WC-Anlagen, etc.</p>	ca. 3 Wochen (Sanierung/Abbruch) inkl. Freimessungen	TRGS 519 Kap. 14 (umfangreiche Schutzmaßnahmen)
SB 3 – 1.OG	<p>Entfernen der KMF-Abhangdecke,</p> <p>Entfernen der asbesthaltigen Putz-Spachtelmasen an Wänden, Decken, Nischen und Türzargen. Ausbau der Asbestzement Fensterbänke. Entfernen der KMF-Dämmung, Abbruch Fußbodenaufbau</p> <p>Bodenbelag, Estrich mit darunter befindlicher asbesthaltiger Abdichtung, Rückbau TGA,</p> <p>Entkernung WC-Anlagen, etc.</p>	ca. 3 Wochen (Sanierung/Abbruch) inkl. Freimessungen	TRGS 519 Kap. 14 (umfangreiche Schutzmaßnahmen)
SB 4 - DG	Entkernen/Demontage der Versorgungsleitungen mit KMF-Isolierung und Dachdämmung	1 ½ Wochen (Sanierung/Abbruch)	TRGS 521
SB 5 – Dach/Außenbereich	Ausbau der Fenster mit asbesthaltigem Fensterkitt, Entfernen der kleinformatischen AZ-Schindeln, Entfernen der Dachabdichtung Erdberührter Bauteile	ca. 2 Wochen (Sanierung/Abbruch)	TRGS 519 Kap. 16.3

Bereiche	Beschreibung	Abschätzung Dauer	Schutzmaßnahmen
Mineralischer Rückbau	Vollständiger Rückbau der Gebäude inkl. Fundamente, Schächte, Versorgungsschächte, Medienleitungen	ca. 3 Wochen (Sanierung/Abbruch)	TRGS 559, Immissionsschutz

** Die Dauer der Sanierungsarbeiten kann durch unvorhergesehene Vorkommnisse (geänderte visuelle Zugänglichkeiten o.ä. mit neuen Verdachtsmomenten), nicht erfolgreiche Abnahmen / Freigabemessungen etc., aber auch der Anzahl an eingesetztem Personal variieren.*

Abschließend erfolgt die Verfüllung der entstandenen Baugrube. Die Gesamtbauzeit wird mit ca. 13 1/2 Wochen abgeschätzt, die Sanierungsbereiche und Arbeiten sind entsprechend sinnvoll zu verzahnen.

Durch den Bauherrn ist zu klären, ob nicht Abbruchmaterial direkt von der Baustelle, was vor Ort in einer Brecheranlage gebrochen wird, anteilig als Verfüllmaterial für die Baugrube verarbeitet werden kann (siehe hierzu auch Anmerkungen unter 8.5 Grundlagen zur orientierenden Deklaration).

8 ENTSORGUNGSKONZEPT

8.1 Rechtliche Grundlagen

Die Verwertung/Entsorgung der anfallenden Materialien erfolgt auf der Grundlage der Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) in Verbindung mit den damit verbundenen Verordnungen und Technischen Regeln, besonders der:

- Nachweisverordnung (NachwV),
- Deponieverordnung (DepV),
- Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV),
- Abfallverzeichnisverordnung (AVV),
- VO über die Verbrennung und Mitverbrennung von Abfällen (17.BImSchV),
- LAGA M 20 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen
- LAGA M 23 Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle
- LAGA M 27 Vollzugshilfe zum abfallrechtlichen Nachweisverfahren.

Hinzu kommen die Regelungen des Landes Nordrhein-Westfalen,

- Landesabfallgesetz
- Abfallwirtschaftsplan Nordrhein-Westfalen bzw. auch regionale Vorgaben der Städte/Region Aachen von der unteren Umweltschutz-behörde.

Zielstellung des Konzeptes zur Verwertung bzw. Entsorgung ist die weitestgehende Verwertung der anfallenden Materialien und Reduzierung der zu deponierende Abfälle.

Um diese Zielstellung zu erreichen, sind die anfallenden Materialien entsprechend den konkreten Anforderungen des Abfallschlüsselverzeichnisses zuzuordnen und bereits bei der Demontage zu separieren. Mischfraktionen sind weitestgehend zu vermeiden.

Zur exakten Bestimmung der einzelnen Fraktionen sind die Ergebnisse der analytischen Untersuchungen der einzelnen Materialien heranzuziehen.

8.2 Zu erwartende Abfallarten gemäß AVV

Die im Rahmen der geplanten Schadstoffsanierung zu erwartenden, unterschiedlichen Abfallarten sind in der nachfolgenden Tabelle 4 mit zugeordnetem EAK-Abfallschlüssel entsprechend der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) aufgeführt. Bei den in Tabelle 10 mit einem „*“ gekennzeichneten Stoffen handelt es sich um gefährliche Abfälle im Sinne der Gefahrstoffverordnung, deren Entsorgung durch eine entsprechende Nachweisführung gemäß Nachweisverordnung zu belegen ist.

Tabelle 10: Verzeichnis zu erwartende Abfälle

Abfallstoff	Abfallstellen bzw. Bauteile	EAK-Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV	Anmerkung
Kondensatoren, Transformatoren etc.	Leuchten	16 02 09*	Transformatoren und Kondensatoren, die PCB enthalten	gefährlicher Abfall
Beton	Brüstungselemente der Fassade	17 01 01	Beton	
Beton, Ziegel, Fliesen, Klinker	Bauteil A, Bauteil B und Bauteil C WC-Bereiche und Klassen	17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik	
Fliesen, Ziegel und Keramik	Bauteil A, Bauteil B und Bauteil C WC-Bereiche und Klassen	17 01 03	Fliesen, Ziegel und Keramik	
Glas	Getrennte Fensterscheiben	17 02 02	Glas	
Kunststoff	verschiedene	17 02 03	Kunststoff	
Holz	Nut- und Feder-Abhangdecken bzw. Holzverkleidungen	17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	Altholz A IV, gefährlicher Abfall
Heraklithplatten	Dämmmaterial im Brüstungsbereich Bauteil A und Bauteil B	17 09 04	Gemischte Bau- und Abbruchabfälle, die kein Quecksilber, PCB oder gefährliche Stoffe enthalten.	Störstoff, ist zu separieren
Gipskarton	Bauteil A, Bauteil B und Bauteil C Decken- und Wandplatten	17 08 02	Baustoffe auf Gipsbasis	
Bitumenstämmige Bauteile	Dachbahnen	17 03 02	Bitumengemische, nicht kohlenleerhaltig	
Bitumenstämmige teerhaltige Bauteile	Dachbahnen	17 03 03*	Bitumengemische und Kohlenleer- und teerhaltige Produkte	gefährlicher Abfall

Abfallstoff	Abfallstellen bzw. Bauteile	EAK-Abfall-schlüssel	Abfallbezeichnung nach AVV	Anmerkung
Mischschrott	Flachheizkörper, zerlegte Fenster- und Türen, Sonnenjalousien	17 04 07	gemischte Metalle	
Mineralwolle	Wandfüllungen, Rohrisolierungen, Akustikdeckenplatten etc.	17 06 03*	Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	gefährlicher Abfall
Polystyrol (EPS, XPS)	Dachdämmung und geklebte Deckenplatten Bauteil A, Bauteil B und Bauteil C	17 06 04	Dämmmaterial	Nachweis- und Registerpflicht wg. HBCD
Asbesthaltige Bauteile (fest gebundener Asbest bzw. vorbehandelte Asbestabfälle)	Asbestzementplatten, AZ-Schindeln, Brandschutztüren, Flachdichtungen, Putze, Feinspachtel und Farben etc..	17 06 05*	asbesthaltige Baustoffe	gefährlicher Abfall
Leuchtstoffröhren und energiesparende Leuchtmittel	Leuchten	17 09 01*	Bau- und Abbruchabfälle, die Quecksilber enthalten	gefährlicher Abfall
PCB-haltige Kleinkondensatoren, PCB-haltige Fugen	Leuchten und Fugenmassen	17 09 02*	Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten (z.B. PCB-haltige Dichtungsmassen, PCB-haltige Bodenbeläge auf Harzbasis, PCB-haltige Isolierverglasungen, PCB-haltige Kondensatoren)	gefährlicher Abfall
Baumischabfall	verschiedene	17 09 04	gemischte Bau- und Abbruchabfälle	
Sperrmüll	Mobiliar	20 03 07	Sperrmüll	

8.3 Nachweispflichtige, gefährliche Abfälle

Gefährliche Abfälle können grundsätzlich verwertet oder beseitigt werden. An ihre Entsorgung und Überwachung werden jedoch besondere Anforderungen gestellt. Die Verwertung hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen. Es ist eine möglichst hochwertige Verwertung anzustreben. Gefährliche Abfälle, die nicht verwertet werden können, sind zur Verringerung ihrer Menge und Schädlichkeit einer Behandlung zu unterziehen. Bei Asbest- und KMF-haltigen Abfällen ist eine Verwertung oder Behandlung derzeit ausgeschlossen, es erfolgt eine Deponierung.

Beim Ausbau der Gefahrstoffe in kontaminierten Bauteilen ist dem Sicherheits- und Gesundheitsschutz Rechnung zu tragen. Dies betrifft insbesondere die asbesthaltigen Materialien und das Dämm-/Isoliermaterial aus Künstlichen Mineralfasern (alte Mineralwolle). Beim Umgang mit diesen Materialien können Schadstoffe freigesetzt werden, so dass für das eingesetzte Personal grundsätzlich ein Gesundheitsrisiko besteht.

Es sind daher spezielle Anforderungen an den Arbeitsschutz zu stellen, die unter Beachtung folgender Vorschriften umzusetzen sind:

- Gefahrstoffverordnung;
- Kreislaufwirtschaftsgesetz sowie dessen untergesetzliches Regelwerk;
- Chemikaliengesetz;
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (u. a. TRGS 519, 521, 524, 551)
- Berufsgenossenschaftliche Vorschriften;
- Stoff-, verfahrens- und länderspezifische Regelungen.

Die gefährlichen Abfälle (insbesondere Asbest und KMF) sind am Ort des Ausbaus in geeigneten und faserdicht zu verschließenden Transportbehältern (BigBags) zu verpacken und zu kennzeichnen. Der Abfall wird in gesonderten, verschließbaren Containern zur Entsorgung bereitgestellt. In der NachwV ist die Führung von Nachweisen und Registern über die Entsorgung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen unter Verwendung von Formblättern durch den Erzeuger, den Abfallbeförderer und den Abfallentsorger vorgeschrieben.

Für die Entsorgung gefährlicher Abfälle ist dabei das elektronische Nachweisverfahren (eANV) im Idealfall durch den AN selbst zu nutzen. Für die Durchführung dieses Nachweisverfahrens sind bei nachweispflichtigen Abfällen (gefährliche Stoffe) Entsorgungsnachweise zu führen (§ 3 NachwV). Antragsteller für die Entsorgungsnachweise gegenüber der zuständigen Behörde ist der Besitzer/Erzeuger der nachweispflichtigen Abfälle. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die gem. AVV-Verzeichnis als nachweispflichtig und gefährlich eingestuft Bau- und Abbruchabfälle.

Tabelle 11: Übersicht über die nachweispflichtigen, gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle gem. Abfallschlüsselnummer AVV

AVV-Nr.	Abfallbezeichnung	Kurzbeschreibung
17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind	Altholz A IV
17 03 03*	Bitumengemische und Kohlenteer und teerhaltige Produkte	Dachbahnen bzw. Materialien aus dem Dachaufbau
17 06 03*	Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	Alte Mineralwolle
17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe	Fest gebundene bzw. vorbehandelte Asbestbaustoffe
17 09 01*	Bau- und Abbruchabfälle, die Quecksilber enthalten	Leuchtstoffröhren und energiesparende Leuchtmittel
17 09 02*	Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten (z.B. PCB-haltige Dichtungsmassen, PCB-haltige Bodenbeläge auf Harzbasis, PCB-haltige Isolierverglasungen, PCB-haltige Kondensatoren)	PCB-haltige Kleinkondensatoren und PCB-haltige Fugendichtmassen

In Bezug auf die HBCD-haltigen Abfälle ist die besondere Nachweis- und Registerpflicht zu beachten, obwohl die Abfälle auf Grund der Unterschreitung der Gefährlichkeitsschwelle von 30.000 mg/kg als nicht gefährlicher Abfall entsorgt, werden dürfen.

In Bezug auf FCKW-haltige Abfälle ist auf eine besondere Separationspflicht zu achten, Die ausgebauten Dämmstoffe aus dem Dachaufbau sind in Rücksprache mit dem AN und seinem Entsorger vor Abfuhr von der Baustelle abschließend auf die geforderten Parameter zu untersuchen.

Unter bestimmten Bedingungen ist eine Erleichterung der Entsorgung in Form von Sammelentsorgungsnachweisen möglich (§ 9 NachwV). Diese Bedingungen sind erfüllt, wenn:

- das Material jeweils den gleichen Abfallschlüssel hat,
- den gleichen Entsorgungsweg hat,
- die Zusammensetzung den im Sammelentsorgungsnachweis genannten Maßgaben der Sammelcharge entsprechen,
- beim Erzeuger am jeweiligen Standort die anfallende Abfallmenge je Abfallschlüssel und Kalenderjahr max. 20 Tonnen beträgt.

Es ergibt sich daraus ein verwaltungstechnischer und wirtschaftlicher Minderaufwand für den Abfallerzeuger/Besitzer unter Einhaltung der Vorgaben der NachwV für die Wahrnehmung der Pflichten bei der Entsorgung der nachweispflichtigen (gefährlichen) Abfälle.

Bei der Verwendung der Sammelentsorgungsnachweise wird der Nachweis über die durchgeführte Entsorgung mit Hilfe des Übernahmescheins geführt. Der Übernahmeschein besteht aus zwei Ausfertigungen, von denen die Ausfertigung 1 als Beleg für das Register des Abfallerzeugers/Besitzers bestimmt ist. Der Übernahmeschein ist spätestens bei Übernahme durch den Einsammler auszufüllen und dem Abfallerzeuger/Besitzer ist der Beleg auf der Baustelle zu übergeben. Nach Abschluss des Entsorgungsvorgangs ist dieser Übernahmeschein durch den Begleitschein und den Wiegeschein der Annahmestelle ergänzt.

Durch den Erzeuger/Besitzer ist die korrekte Deklaration des nachweispflichtigen Abfalls (Abfallschlüsselnummer - AVV) digital durch Signatur zu bestätigen. Mit der bei Signierung dem Erzeuger/Besitzer vorliegenden Dokumentation kann er dann lückenlos nachweisen:

- die Herkunft des nachweispflichtigen Abfalls (Bauvorhaben),
- die Abfallart / Abfallschlüsselnummer,
- die Sanierungsfirma (Anschrift), die das Material ausgebaut und übernommen hat,
- das Datum der Übergabe an den Beförderer, einschl. Fahrzeugkennzeichen,
- die Firmenangaben zum Beförderer,
- die Annahmestelle für das Material / Deponie,
- die Menge des Materials (in Tonnen),
- das Datum der Annahme des Materials.

Von allen Beteiligten des Entsorgungsvorgangs ist eine digitale Signatur als prüfbarer Nachweis in den Unterlagen vorhanden.

Schlussfolgernd ergibt sich auf Grund des zu erwartenden Umfangs nachweispflichtiger Abfälle am Standort, dass die Bedingungen zur Durchführung der Ausführung der Entsorgung über Sammelentsorgungsnachweis überwiegend erfüllt sind, wenn die vorgeschriebene Trennung der gefährlichen Abfälle konsequent ausgeführt wird. Die anfallende Abfallmenge je Abfallschlüssel und Kalenderjahr unterschreitet nach aktuellem Planungsstand überwiegend den maximal zulässigen Umfang von 20 Tonnen.

Bei den asbesthaltigen Baustoffen (AVV 170605*), den KMF-haltigen Baustoffen (AVV 170603*) sowie den PAK-haltigen Baustoffen (170303*) wird die Mengenschwelle von 20 t voraussichtlich überschritten, hier ist ein Einzelentsorgungsnachweis vorzusehen.

8.4 Verwertung mineralischer Abfälle

Die EBV teilt Ersatzbaustoffe nach ihrem Schadstoffgehalt in verschiedene Materialklassen ein. Diese Klassen bestimmen, in welchen Bereichen und unter welchen Auflagen diese Materialien verwendet werden dürfen.

Der Umgang mit den Materialklassen der Ersatzbaustoffverordnung erfordert eine präzise Kenntnis der Schadstoffgehalte der Ersatzbaustoffe und ihrer Umweltwirkung. Abhängig von der Klassifizierung müssen spezifische Schutzmaßnahmen ergriffen werden, die den Einbau und die Anwendung regeln. Insbesondere bei den höheren Belastungsklassen (RC2 und RC3) sind umfangreiche technische und behördliche Auflagen zu beachten, um Umwelt- und Gesundheitsschutz sicherzustellen.

Die orientierende Analytik aus den Bohrkernen bezieht sich rein auf die untersuchten Proben bzw. das Probenmaterial aus den Bohrkernen und ersetzt nicht die eigentlichen Untersuchungen der Restmassen nach LAGA (Probenahme nach PN98). Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte RC3 (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) ist ein Einbau von Recyclingbaustoffen unter den technischen Sicherungsmaßnahmen bei bestimmten Baumaßnahmen möglich.

Die vorhandenen Abweichungen im Bereich der erhöhten elektrischen Leitfähigkeit können im Zusammenhang mit leicht erhöhten pH-Wert liegen, da beim Brechen von Beton kurzzeitig durch eine Hydratation im Zement die Freisetzung von nicht ausreagiertem Calciumhydroxid an den Bruchkanten hervorgerufen wird. Dadurch können bei einer Eluat-Analyse hohe pH-Werte größer als 13 in Verbindung mit stark überhöhten elektrischen Leitfähigkeiten, ohne dass gleichzeitig erhöhte Werte für Chlorid und Sulfat vorliegen, gemessen werden.

Untersuchungen belegen jedoch, dass die gefahrenrelevanten Eigenschaften HP4 (reizend) oder HP8 (ätzend) unberücksichtigt bleiben können. Durch Luftkontakt erfolgt eine spontane Umsetzung mit Kohlendioxid zu schwer löslichem, ökotoxikologisch unbedenklichem Carbonat.

Der Parameter elektrische Leitfähigkeit, gemessen an frisch gebrochenem Beton, darf deshalb nicht als Kriterium für die Zulässigkeit oder Ablehnung einer Verwertung, sofern alle anderen abzuprüfenden Parameter den jeweiligen Zuordnungswert einhalten und kein spezifischer Verdacht auf Verunreinigungen besteht, herangezogen werden.

Voraussetzung für eine uneingeschränkte Wiederverwertung ist jedoch die fachgerechte Probenahme aus den Haufwerken nach PN 98 und die entsprechende Analytik und Einstufung des Gesamtmaterials im Zuge der Deklarationsanalytik während der eigentlichen Abbrucharbeiten. Die Ergebnisse dieser eigentlichen Deklarationsanalytik nach PN 98 bei den Abbrucharbeiten (i.d.R. nach dem Brechen des Materials) können naturgemäß von den vorliegenden Bohrkernanalysen abweichen.

Auf Grund der bereits beschriebenen Möglichkeiten von Schwankungen in der Deklarationsanalytik sollte in folgender Leistungsbeschreibung in jedem Falle die Angabe der Bieterpreise zur Wiederverwertung in den LAGA Zuordnungsklassen RC1-RC3 und die Bieterpreise zur Entsorgung gemäß der Deponieklassen 0 bis III abgefordert werden.

Die unterschiedlichen Materialien sind im Zuge des Abbruchs streng zu separieren und nach anzufertigender Analyse zu deponieren. Anhaftungen (aus den asbesthaltigen Fugenvergußmassen) sind rückstandslos zu entfernen. Dies ist entsprechend durch das ausführende Abbruchunternehmen zu berücksichtigen. Sollten im Zuge der Abbrucharbeiten bisher nicht sichtbare Störstoffe oder „artfremde“ Materialien oder Abbruchmaterialien festgestellt werden, sind diese durch die tätige Abbruchfirma eigenverantwortlich in jedem Falle zu separieren

8.5 Grundlagen zur orientierenden Deklaration

Die orientierenden Deklarationsanalysen dienen als erste Grundlage eines vom Abbruchunternehmen auszuarbeitenden, umfassenden Entsorgungs- und Verwertungskonzeptes, welches im Vorfeld der Baumaßnahme vom Abbruchunternehmen mit den zuständigen Behörden und dem Betreiber einer güteüberwachten, klassifizierten Aufbereitungsanlage abzustimmen ist.

Grundvoraussetzung für jegliche Wiederverwertung ist die saubere Trennung aller verschiedenen Materialien bereits beim Abbruch, die Separierung von Schad- und Störstoffen, die fachgerechte Probenahme aus den Haufwerken und die entsprechende Analytik und Einstufung des Gesamtmaterials im Zuge der Deklarationsanalytik während der eigentlichen Abbrucharbeiten. Die Ergebnisse dieser eigentlichen Deklarationsanalytik bei den Abbrucharbeiten (i.d.R. nach dem Brechen des Materials) können von den orientierenden Bohrkernanalysen abweichen.

Auf Grund der Möglichkeiten von Schwankungen in der Deklarationsanalytik sind im Angebot der Sanierungs- und Abbruchfirma in jedem Falle die Bieterpreise zur Entsorgung gemäß der Deponieklassen 0 bis III anzugeben.

Hinweis:

Nach Auffassung der kann das Material in einer Bauschutttaufbereitungsanlage in welche mineralischen Abfälle zur Verwertung in technischen Bauwerken behandelt werden, dort im Rahmen der Güteüberwachung zertifiziert und anschließend wieder verwendet werden (Erzeuger und Besitzern mineralischer Abfälle und mineralischer Ersatzbaustoffe (MEB).

Die Möglichkeit des direkten Brechens bzw. Aufbereitens vor Ort mit anschließender Deklarationsanalytik und sofortigem Wiedereinbau bei passender Analyse ist aus den bestehenden Informationen aus der ErsatzbaustoffV derzeit nicht abzuleiten und ist im Einzelfall mit den zuständigen Behörden (z.B. in Rücksprache mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt) zu klären.

Tabelle 12: Zuordnung des mineralischen Abfallfraktionen nach EBV

Gebäude	Bauteil	Proben-Nr.	Prüfbericht	Einstufung
3/5	Fundament/Bodenplatte	Probe 23	90890	RC1
3/5	Estrich	Probe 26	90890	RC1
3/5	Geschossdecke	Probe 28	90890	RC1
3/5	Betonestrich	Probe 22	90890	RC2
3/5	Außenwand (Mauerwerk)	Probe 31	90890	RC1
5	Innenwand (Porenbeton)	Probe 67	90890	RC3
3/5	Außenwand (Beton)	Probe 32	90890	RC3

9 BEWERTUNG DER ORIENTIERENDEN DEKLARATION

Die orientierende Deklarationsanalytik bezieht sich rein auf die untersuchten Proben bzw. das Probenmaterial u.a. aus den Bohrkernen und ersetzen nicht die eigentlichen Untersuchungen der Restmassen nach ErsatzbaustoffV, DepV oder RUVA vor Ort, die durch den Entsorger vor Abfuhr der

unterschiedlichen Fraktionen (Beprobung der unterschiedlichen Haufwerke) selbst, aber unter Aufsicht der Fachbauleitung, auszuführen ist.

Bewertung orientierende EBV-Analytik:

- Die Analytik der EBV-Proben ergaben eine grundsätzliche Einstufung des untersuchten Materials als RC 1 Material im Sinne der EBV.
Es handelt sich auf Basis der charakterisierenden Analytik voraussichtlich um einen mineralischen Ersatzbaustoff (MEB) aus Bau- und Abbruchabfällen. Das Material kann auf Basis dieser Einstufung formell recycelt werden und, unter Beachtung einer zugelassen Einbauweise nach EBV, wiederverwertet werden.

Die Analytik der weiteren orientierenden EBV-Analysen Seitens _____ wird darauf hingewiesen, dass insbesondere die physikalischen Eigenschaften zu überprüfen sind. Sollte das Material zur Verwertung nicht geeignet sein, erfolgt eine Deponierung.

In jedem Falle wird seitens _____ empfohlen, ein grundsätzliches Verwertungs- und Entsorgungskonzept vor Beginn der Arbeiten vor Ort durch die Abbruchfirma (bzw. den tätig werdenden Auftragnehmer) erstellen zu lassen und mit den zuständigen Behörden (z.B. Umweltamt) abzustimmen.

10 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Wegen der umfangreichen Arbeiten mit schadstoffhaltigen Materialien und ggf. im derzeitigen Zustand nicht erkennbaren Bauschadstoffen ist eine fachgutachterliche Begleitung der Schadstoffentfrachtungsarbeiten vorzusehen. Im Rahmen der fachgutachterlichen Begleitung können bzw. sollten auch die erforderlichen Deklarationsanalysen erfolgen.

Auf die ggf. erforderliche Gestellung eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators (Si-GeKo) nach Baustellenverordnung (Bauherrenverpflichtung) wird vorsorglich hingewiesen.