

Generalsanierung Berufsbildende Schule II (BBS II), Bauteil A
Martin Luther Straße 20, 67657 Kaiserslautern

Arbeits- und Sicherheitsplan gemäß DGUV-Regel 101-004

Erstellt für:
Stadtverwaltung Kaiserslautern
Willy-Brandt-Platz 1
67657 Kaiserslautern

Bearbeitung:
Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7 A
64295 Darmstadt
Tel. 06151/97580 Fax 06151/975830
E-Mail: mail@umweltplanung-gmbh.de

Darmstadt, 07. Juli 2026

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Veranlassung	1
1.2 Verwendete Unterlagen	2
1.3 Allgemeine Daten	4
2 Standortbedingungen	5
3 Gefährdungsbeschreibung	6
3.1 Gefahrstoffe	6
3.1.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	6
3.1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB)	7
3.1.3 Schwermetalle	7
3.1.4 Asbest	8
3.1.5 Künstliche Mineralfasern	9
4 Arbeitsbereiche/Arbeitsverfahren	11
4.1 Ausbau von PAK-haltigen Baustoffen (> 30 mg/kg TS PAK)	11
4.2 Ausbau PCB-haltiger Baustoffe/-teile	11
4.3 Ausbau quecksilberhaltiger Leuchtstoffröhren	12
4.4 Ausbau von asbesthaltigen Baustoffen	12
4.5 Ausbau von KMF-haltigen Baustoffen	12
5 Gefährdungsbeurteilung	13
5.1 Ausbau von PAK-haltigen Baustoffen (> 30 mg/kg TS PAK)	13
5.2 Ausbau von PCB-haltigen Kondensatoren	13
5.3 Ausbau quecksilberhaltiger Leuchtstoffröhren	13
5.4 Ausbau von asbesthaltigen Baustoffen	14
5.5 Ausbau von KMF-haltigen Baustoffen	14
6 Arbeitsschutzmaßnahmen	15
6.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen	15
6.2 Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen gem. DGUV-Regel 101-004	15
6.2.1 Technische Schutzmaßnahmen	16
6.2.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen	16
6.2.3 Persönliche Schutzausrüstung	17
6.3 Schutzmaßnahmen Asbestsanierung	18
6.4 Schutzmaßnahmen KMF-Sanierung	18
7 Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen	19
8 Entsorgung	19
9 Dokumentation/Nachweise	20

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die Stadtverwaltung Kaiserslautern, vertreten durch das Referat Gebäudewirtschaft, plant die ab den 1950er Jahren errichtete, teilweise denkmalgeschützte BBS II, Berufsbildende Schule II, Wirtschaft und Soziales auf dem Gelände Martin-Luther-Straße 20 in Kaiserslautern zu sanieren, zu modernisieren und umzubauen. Als erste Maßnahme soll der Gebäudeteil A in der Martin-Luther-Straße saniert werden.

Das Büro Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH (UBS) wurde von der Stadtverwaltung Kaiserslautern, Referat Gebäudewirtschaft mit der ergänzenden umwelttechnischen Untersuchung der Gebäude auf Schadstoffe sowie der Konzeption des Schadstoffausbaus und der Entsorgung der Schadstoffe, gemäß Schadstoffkatastern aus den Jahren 2021 und 2023 sowie der vorgenannten ergänzenden Schadstoffuntersuchung beauftragt.

In dem vorliegenden Arbeits- und Sicherheitsplan werden die erforderlichen Maßnahmen zum Arbeits- und Nachbarschaftsschutz bei der Sanierung der Schadstoffe im Rahmen der geplanten Rückbauarbeiten dokumentiert.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des vorliegenden Arbeitssicherheitsplanes wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- U 1: Planunterlagen des Gebäudeteils (Grundrisse, Schnitte, Ansichten)
- U 2: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 519): Asbest, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten; Januar 2014, Stand 31.03.2022
- U 3: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 551): Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material, 1999, geändert/ergänzt 2016
- U 4: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 521): Faserstäube, 2008
- U 5: Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie), September 1994
- U 6: DGUV-Regel 101-004 kontaminierte Bereiche (ehem. BGR 128); April 1997, aktualisierte Fassung 2006
- U 7: Verordnung (EU) Nr. 850/2004 des europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG; 29.04.2004, Stand 23.11.2023
- U 8: Deponieverordnung (DepV), 27.04.2009, geändert 27.09.2017
- U 9: Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS 524): Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen; 2010
- U 10: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV), 26.11.2010
- U 11: Ersatzbaustoffverordnung, 16.07.2021
- U 12: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 400): Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Juli 2017
- U 13: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 500): Schutzmaßnahmen; Januar 2008, ergänzt Mai 2008
- U 14: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 900): Arbeitsplatzgrenzwerte; Januar 2006, geändert/ergänzt 2018
- U 15: Technische Vorschriften Abbrucharbeiten, Deutscher Abbruchverband e.V., Düsseldorf, 3. Auflage XII/99
- U 16: Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 905): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe; 2008

- U 17: DGUV-Vorschrift 38, Bauarbeiten (BGV C22); 1997, aktualisierte Ausgabe 2010
- U 18: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG); 07.08.1996, Stand 2015
- U 19: DGUV-Regel 112-189 Benutzung von Schutzkleidung; 2007
- U 20: DGUV-Regel 112-190 Benutzung von Atemschutzgeräten; 2011
- U 21: DGUV-Regel 112-195 Benutzung von Schutzhandschuhen; April 1994, aktualisierte Fassung Oktober 2007
- U 22: DGUV-Regel 112-191 Benutzung von Fuß- und Knieschutz (BGR 191); 2007

1.3 Allgemeine Daten

Vorhaben: Generalsanierung Gebäudeteil A, BBS II

Lage der Baustelle: Martin-Luther-Straße 20
67657 Kaiserslautern

Projektbeteiligte:

Bauherr: Stadtverwaltung Kaiserslautern
Willy-Brandt-Platz 1
67657 Kaiserslautern

Bauüberwachung: Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH

SiGeKo: wird noch benannt

Koordinator gem.

DGUV-Regel 101-004: wird noch benannt

Der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan gilt für den Umgang mit schadstoffhaltigen Bauteilen im Rahmen der gesamten Rückbaumaßnahmen. Sofern im Zuge der laufenden Projektentwicklung weitere, bisher nicht bekannte Schadstoffbelastungen angetroffen werden, wird der Arbeits- und Sicherheitsplan entsprechend ergänzt.

Die Vorgaben aus dem Arbeits- und Sicherheitsplan gelten jeweils bis zum Abschluss der Schadstoffsanierungsmaßnahmen und Freigabe der Sanierungsbereiche durch die Fachbauüberwachung.

2 Standortbedingungen

Das zum Umbau vorgesehene Gebäude der Berufsbildenden Schule II liegt auf einem teilweise umzäunten Gelände in der Martin-Luther-Straße 20 in Kaiserslautern. Das Gelände wird im Westen und Süden durch die Martin-Luther-Straße begrenzt, im Norden durch den Benzinoring und im Osten durch die Siegfriedstraße. Umliegend befinden sich ein Gymnasium, ein Museum sowie Wohnbebauung. Die Zufahrt zu dem Gebäude erfolgt über die Martin-Luther-Straße oder über den aus der Siegfriedstraße zugänglichen innenliegenden Schulhof. Die Gebäude der BBS II sind U-förmig auf dem Gelände angeordnet. Das Gelände fällt nach Süden hin leicht ab und die Flächen zwischen den Gebäuden sind teilweise mit Betonpflaster befestigt, teilweise befinden sich bepflanzte Grünflächen mit Bäumen auf dem Schulhof.

Die großräumige Lage des Geländes ist in der Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Großräumige Lage, Quelle: Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz, Geobasisdaten: Kataster- und Vermessungsverwaltung Rheinland-Pfalz

3 Gefährdungsbeschreibung

3.1 Gefahrstoffe

Es wurden asbesthaltige Bauteile und Bauteile mit künstlichen Mineralfasern (KMF) identifiziert. Weiterhin wurden Bauteile mit polychlorierten Biphenylen (PCB), Hexabromcyclododecan (HBCD) und schwermetallhaltige Bauteile festgestellt. Belastungen der Bausubstanz mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen wurden ebenfalls ermittelt. Die relevanten Schadstoffe, deren Eigenschaften und die ermittelten schadstoffhaltigen Bauteile sind nachfolgend im Einzelnen dargestellt.

Die DGUV-Regel 101-004 - auf deren Grundlage der vorliegende Arbeits- und Sicherheitsplan erstellt wurde - findet jedoch keine Anwendung auf Arbeiten zur Asbestsanierung, sowie auf Arbeiten zum Umgang mit künstlichen Mineralfasern im Sinne von Anhang IV, Nr. 22 der GefStoffV, da für diese Tätigkeiten im Hinblick auf den Arbeits- und Nachbarschaftsschutz spezielle gesetzliche Vorgaben existieren. Aus Gründen der Vollständigkeit werden diese Schadstoffe im Folgenden dennoch aufgeführt.

3.1.1 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe bestehen aus mindestens zwei kondensierten organischen Ringverbindungen und entstehen bei der unvollständigen Verbrennung bzw. Pyrolyse organischer Stoffe. Es handelt sich um eine Stoffgruppe, die meisten PAK-Einzelstoffe sind praktisch wasserunlöslich und schwerflüchtig. Sie sind in großen Mengen in dem bei der Vergasung von Steinkohle und in Kokereien anfallenden Steinkohle-Teer - der für zahlreiche technische Anwendungen genutzt wurde - enthalten. Dementsprechend sind PAK in vielen (älteren) Bauprodukten wie Teerasphalt, Teerpappen und Teeranstichen enthalten.

Die Gesundheitsgefährdung des Menschen durch PAK ist von der tatsächlichen Zusammensetzung des Stoffgemisches abhängig. Bei chronischer Exposition können Schädigungen der Atemwege, der Haut, der Leber und Veränderungen von Blutparametern auftreten. Einige PAK haben sich im Tierversuch als kanzerogen (krebserzeugend) erwiesen.

Abfälle mit einer PAK-Konzentration (Summe PAK) größer 30 mg/kg TS sind als gefährlich einzustufen.

Aufnahmepfade für PAK sind der orale Pfad, die Inhalation und die Aufnahme über die Haut.

Im Erdgeschoss in Raum 108 wurden Bitumenabdichtungen/Schwarzanstriche unter dem Estrich nachgewiesen (PAK- Gehalt > 30 mg/kg TS).

3.1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind eine aus 209 Einzelstoffen bestehende Gruppe von aromatischen organischen Chlorverbindungen. Aufgrund ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften (u.a. inert, temperaturstabil, geringe elektr. Leitfähigkeit) wurden sie in diversen technischen Produkten verwendet.

Die akute Toxizität von PCB ist sehr gering. Bei längerer Expositionszeit wurden vor allem Haut- und Schleimhautveränderungen, Beeinträchtigungen der Lungenfunktion und Schädigungen im Bereich der Leber und des Verdauungstraktes beobachtet. Für PCB wurde ein Risiko reproduktionstoxischer Wirkung sicher nachgewiesen, eine mutagene (erbgutverändernde) und kanzerogene Wirkung ist nicht auszuschließen. PCB können vom Menschen über die Haut, inhalativ oder oral aufgenommen werden.

Gemäß PCB-Verbotsverordnung (1989) bzw. der Chemikalienverbotsverordnung (1993) dürfen keine Produkte mehr hergestellt, verwendet oder in Verkehr gebracht werden, die PCB in einer Konzentration von mehr als 50 mg/kg TS enthalten. Die abfalltechnische Einstufung der genannten Materialien erfolgt auf Grundlage von U 39. Abfälle mit einer PCB-Konzentration > 50 mg/kg TS sind als gefährlich einzustufen.

Im Wesentlichen wurden bisher die folgenden PCB-haltigen Bauteile/-stoffe (> 50 mg/kg TS PCB) mit den aufgeführten Maximalgehalten nachgewiesen:

PCB-haltige Farbanstriche (PCB-Gehalt > 50 mg/kg TS) wurden an Heizkörpergittern in den Fluren und Treppenhäusern des gesamten Gebäudes sowie an Einbauschränken in verschiedenen Räumen nachgewiesen.

Für die Kondensatoren der Leuchtstofflampen ist prinzipiell davon auszugehen, dass sie PCB enthalten.

3.1.3 Schwermetalle

Unter dem Oberbegriff Schwermetalle werden im Wesentlichen die im Folgenden aufgeführten Einzelstoffe zusammengefasst:

Arsen: Arsen ist ein giftiges, nicht essenzielles (für ein normales Wachstum nicht erforderliches) Element, das im Wesentlichen in Farbstoffen, Pestiziden und Holzschutzmitteln zum Einsatz kam. Hauptaufnahmepfade für Arsen sind der orale Pfad und die Inhalation von Stäuben.

Blei: Blei ist ein giftiges Element (Nervengift), ist jedoch deutlich geringer toxisch als z.B. Arsen oder Quecksilber. Aufgrund seiner vielfältigen Verwendung ist Blei heute ubiquitär verbreitet. Hauptaufnahmepfade für Blei sind der orale Pfad und die Inhalation, auch eine Aufnahme über die Haut ist möglich. Blei reichert sich im Körper von Säugetieren an.

Cadmium: Cadmium ist ein hochgiftiges, nicht essenzielles Metall, das sich im Körper anreichert. Cadmium wird in den letzten Jahrzehnten zunehmend - vor allem in der Elektronik - eingesetzt. Hauptaufnahmepfade für Cadmium sind der orale Pfad und die Inhalation.

Chrom: Chrom ist ein essenzielles Spurenelement, dass in dreiwertiger (Chromit) oder sechswertiger (Chromat) Form vorliegen kann. Eine typische Anwendung von Chrom ist die Verwendung in Gerbereien. Chrom ist karzinogen und wird vor allem oral aufgenommen.

Kupfer: Kupfer ist ebenfalls ein essenzielles Spurenelement, das in zahlreichen Bereichen Verwendung findet. Hauptaufnahmepfad für Kupfer ist der orale Pfad.

Nickel: Nickel findet ebenfalls in zahlreichen Bereichen Verwendung und ist in der Umwelt weit verbreitet. Hauptaufnahmepfade für Nickel sind der orale Pfad und die Inhalation.

Quecksilber: Quecksilber ist ein nicht essenzielles Element, das beim Menschen als Nervengift wirkt. Hauptaufnahmepfade für Quecksilber sind der orale Pfad und die Inhalation. Die in den Gebäuden vorhandenen Leuchtstoffröhren sind quecksilberhaltig.

Zink: Zink ist ein essenzielles Spurenelement. Auf Menschen wirkt es gering toxisch. Hauptaufnahmepfade für Zink sind der orale Pfad und die Inhalation von Stäuben.

In dem Gebäude tritt an Schwermetallen im Wesentlichen Quecksilber in der Füllung von Leuchtstoffröhren auf. Zusätzlich wurden Zinkgehalte > 2500 mg/kg TS im grünen Farbanstrich von Türen und Metalleinbauten im gesamten Gebäude sowie in gelben, weißen, braunen und grauen Wandanstrichen in den Fluren und Treppenhäusern verschiedener Geschosse nachgewiesen.

3.1.4 Asbest

Asbest ist ein natürliches Mineral, das aufgrund seiner Kristallform (Nadeln) als faserige Kristalle vorkommt. Große Fasern können in sehr feine Einzelfasern aufgefaserst werden. Asbest ist als krebserzeugend (Kategorie 1, Stoffe, die beim Menschen bekanntermaßen krebserzeugend wirken) eingestuft. Eine Gesundheitsgefährdung ist jedoch nur gegeben, wenn Asbest bei mechanischer Beanspruchung zu lungengängigen Fasern zerrieben und in dieser Form eingeatmet wird.

Für Asbest besteht ein Verwendungsverbot. Unabhängig von diesem Verwendungsverbot sind jedoch in älteren Gebäuden häufig noch Asbestprodukte (z.B. Asbestzementplatten, Asbestpapen, etc.) anzutreffen.

Die Flanschdichtungen und die alten Brandschutztüren (Baujahr vor 1992) sind aufgrund ihres Alters als asbesthaltig einzustufen. Zusätzlich sind Asbestzement-Fensterbänke an den Fenstern

Richtung Innenhof und teilweise an der Westseite vorhanden. Im gesamten Gebäude sind asbesthaltige Rippenheizkörper verbaut. Im Fliesenkleber in Raum 108, in der Spachtelmasse an der Tür zu Raum 109 sowie im Wandputz in Raum A401 wurde Asbest nachgewiesen.

Der Umgang mit Asbest bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird in den „Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 519“ geregelt. In Abhängigkeit von den angetroffenen Asbestprodukten sind in der TRGS 519 Schutzmaßnahmen definiert, die eine Gefährdung der Beschäftigten und der Umgebung ausschließen.

3.1.5 Künstliche Mineralfasern

Künstliche Mineralfasern (KMF, Mineralwolle) sind aus mineralischen Rohstoffen synthetisch hergestellte Fasern. Künstliche Mineralfasern sind in Abhängigkeit von der Faserausbildung und der Biobeständigkeit unter Umständen ebenfalls als krebserzeugend (Kategorie 2, Stoffe die für den Menschen als krebserzeugend angesehen werden sollten bzw. Kategorie 3, Stoffe die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zu Besorgnis geben) eingestuft. Eine Gesundheitsgefährdung ist gegeben, wenn lungengängige Fasern vorliegen und eingeatmet werden. Die Einstufung erfolgt anhand der Kriterien der Gefahrstoffverordnung.

Gemäß den Vorgaben aus den „Technischen Regeln Gefahrstoffe (TRGS) 521 - Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“ werden biopersistente künstliche Mineralfasern als „alte“ Mineralwolle bezeichnet. Gem. TRGS 521 ist davon auszugehen, dass Mineralwollen, die vor 1996 eingebaut wurden „alte“ Mineralwollen sind. Seit dem Jahr 2000 gilt für „alte“ Mineralwollen ein Herstellungs- und Verwendungsverbot. Die seit diesem Zeitpunkt eingesetzten KMF sind nicht als krebserzeugend eingestuft.

Unabhängig von o.g. Verwendungsverbot sind jedoch im Gebäude häufig noch „alte“ Mineralwolleprodukte (z.B. Rohrisolierungen, etc.) anzutreffen. In den untersuchten Gebäuden/Bauwerken wurde „alte“ Mineralwolle im Wesentlichen in OWA-Abhangdecken, in Wanddämmungen und Trittschalldämmungen sowie als Isolierung von Rohrleitungen festgestellt.

Der Umgang mit „alter“ Mineralwolle bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten wird in den „Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 521“ geregelt. In Abhängigkeit von den angetroffenen KMF-Produkten sind in der TRGS 521 Schutzmaßnahmen definiert, die eine Gefährdung der Beschäftigten und der Umgebung ausschließen.

3.1.6 Hexabromcyclododecan (HBCD)

Hexabromcyclododecan (HBCD) ist eine bromierte organische Verbindung, die überwiegend als Flammschutzmittel in expandiertem (EPS) und extrudiertem Polystyrol-Hartschaum (XPS) eingesetzt wurde. Diese Hartschaumstoffe kamen vor allem zur Wärmedämmung in Gebäuden zum

Einsatz. HBCD gehört zur Stoffgruppe der persistenten organischen Schadstoffe (POP), da es in der Umwelt sehr langlebig ist, sich in Organismen anreichert (bioakkumulativ) und toxisch wirkt.

HBCD ist als besonders besorgniserregender Stoff eingestuft (SVHC – „Substance of Very High Concern“) und wurde gemäß der EU-POP-Verordnung (EU-VO 2019/1021) sowie der REACH-Verordnung weitgehend verboten. Eine Gesundheitsgefährdung kann vor allem bei der Freisetzung von HBCD-haltigem Staub oder Dämpfen im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten gegeben sein, wenn der Stoff dabei freigelegt oder mechanisch bearbeitet wird.

Trotz des bestehenden Verwendungsverbots kann HBCD in älteren Gebäuden weiterhin vorhanden sein, insbesondere in Dämmstoffen wie EPS- oder XPS-Platten, die vor dem Jahr 2015 verbaut wurden. Eine eindeutige Identifikation ist ohne chemische Analyse in der Regel nicht möglich, da HBCD im Material nicht sichtbar ist.

HBCD-haltige Materialien gelten gemäß EU-POP-Verordnung seit dem 10. Juni 2023 als gefährlicher Abfall, wenn der Gehalt an HBCD den Schwellenwert von 10.000 mg/kg überschreitet. In diesem Fall unterliegen sie der Nachweispflicht und müssen zerstörend entsorgt werden, z. B. durch thermische Behandlung. Eine stoffliche oder energetische Verwertung ist in diesen Fällen unzulässig.

Der Umgang mit HBCD-haltigen Materialien bei Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten ist durch die geltenden abfall- und gefahrenstoffrechtlichen Regelwerke geregelt. Hierzu zählen insbesondere die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), die POP-Verordnung sowie technische Regelwerke wie die „Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)“ und entsprechende Entsorgungsvorgaben.

In Abhängigkeit vom Zustand und der Menge des betroffenen Materials sind Schutzmaßnahmen zu treffen, die eine Gefährdung von Beschäftigten und Umwelt ausschließen. Die Entsorgung von HBCD-haltigen Materialien hat gemäß den Vorgaben der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) und unter Einhaltung spezieller Entsorgungswege zu erfolgen.

4 Arbeitsbereiche/Arbeitsverfahren

Im Folgenden werden zunächst die relevanten Arbeitsverfahren/-schritte zu Schadstoffausbau/-sanierung und die bei diesen Tätigkeiten prinzipiell bestehenden Gefährdungen durch Schadstoffe im Überblick dargestellt. Eine detaillierte Gefährdungsbeurteilung für die einzelnen Tätigkeiten wird in Kap. 5 vorgenommen.

4.1 Ausbau von PAK-haltigen Baustoffen (> 400 mg/kg TS PAK)

- | | |
|-------------------|--|
| Arbeitsbereiche: | - Erdgeschoss nach Vorgabe der Bauüberwachung |
| Arbeitsverfahren: | - Abstemmen, manuelles Abschaben, maschinelles Fräsen/Aufnehmen der PAK-haltigen Baustoffe |
| | - Aufnehmen und Transport der Baustoffe aus dem Gebäude |
| | - Reinigung der Arbeitsbereiche |
| Gefährdungen: | - Gefährdung durch Staubentwicklung (inhalative/dermale/orale Schadstoffaufnahme) |
| | - Gefährdung durch Hautkontakt |
| | - Schadstoffverschleppung/Schadstoffverwehung |

4.2 Ausbau PCB-haltiger Baustoffe/-teile

- | | |
|-------------------|---|
| Arbeitsbereiche: | - diverse Geschosse nach Vorgabe der Bauüberwachung |
| Arbeitsverfahren: | - zerstörungsfreier Ausbau der Kondensatoren |
| | - zerstörungsfreier Ausbau Einbauschränke |
| | - Aufnehmen und Transport der Baustoffe aus den Gebäuden |
| | - Reinigung der Arbeitsbereiche |
| Gefährdungen: | - Gefährdung durch Staubentwicklung (inhalative/dermale/orale Schadstoffaufnahme) |
| | - Gefährdung durch Hautkontakt |
| | - Gefährdung durch inhalative Aufnahme gasförmiger Schadstoffe |
| | - Schadstoffverschleppung/Schadstoffverwehung |

4.3 Ausbau quecksilberhaltiger Leuchtstoffröhren

- Arbeitsbereiche: - gesamter Gebäudeteil nach Vorgabe der Bauüberwachung
- Arbeitsverfahren: - zerstörungsfreier Ausbau der Leuchtstoffröhren
- Sammlung und Transport der Leuchtstoffröhren aus dem Gebäude
- Gefährdungen: - Gefährdung durch inhalative Aufnahme (untergeordnet
Hautkontakt/orale Aufnahme) nur bei Zerstörung der
Leuchtstoffröhren

4.4 Ausbau von asbesthaltigen Baustoffen

- Arbeitsbereiche: - gesamter Gebäudeteil nach Vorgabe der Bauüberwachung.
- Arbeitsverfahren: - zerstörungsfreier Ausbau der Asbestzementprodukte
- Verpacken, Aufnehmen und Transport der Baustoffe aus dem Gebäude
- Reinigung der Arbeitsbereiche
- Restfaserbindung
- ggf. Durchführung von Freigabemessungen
- Gefährdungen: - Gefährdung durch Staubentwicklung (inhalative Schadstoffaufnahme)
- Schadstoffverschleppung/Schadstoffverwehung

4.5 Ausbau von KMF-haltigen Baustoffen

- Arbeitsbereiche: - gesamter Gebäudeteil
- Arbeitsverfahren: - Ausbau der KMF-haltigen Bauteile
- Verpacken, Aufnehmen und Transport der Baustoffe aus dem Gebäude
- Reinigung der Arbeitsbereiche
- ggf. Restfaserbindung und Durchführung von Freigabemessungen
- Gefährdungen: - Gefährdung durch Staubentwicklung (inhalative Schadstoffaufnahme)
- Schadstoffverschleppung/Schadstoffverwehung

4.6 Ausbau von HBCD-haltigen Baustoffen

- Arbeitsbereiche: - gesamter Gebäudeteil nach Vorgabe der Bauüberwachung
- Arbeitsverfahren: - Ausbau der HBCD-haltigen Bauteile
- Verpacken, Aufnehmen und Transport der Baustoffe aus dem Gebäude
- Reinigung der Arbeitsbereiche
- Gefährdungen: - Gefährdung durch orale Aufnahme
- Schadstoffverschleppung/Schadstoffverwehung

5 Gefährdungsbeurteilung

Im Folgenden werden die geplanten Maßnahmen zur Schadstoffsanierung im Hinblick auf die Gefährdungen durch Schadstoffe für die Beschäftigten und die Nachbarschaft beurteilt. Eine umfassende Beurteilung der Arbeitsbedingungen gem. ArbSchG ist nicht Gegenstand der vorliegenden Dokumentation. Hier wird auf die Arbeitgeberpflichten gem. § 5 ArbSchG verwiesen. Die vorliegende Beurteilung der Gefährdungen bei den Arbeiten zur Asbest- und KMF-sanierung hat nur orientierenden Charakter, auf die gesetzlichen Vorgaben gem. GefStoffV und die entsprechenden untergesetzlichen Regelwerke (TRGS 519, TRGS 521, TRBA) wird verwiesen.

5.1 Ausbau von PAK-haltigen Baustoffen (> 30 mg/kg TS PAK)

Bei den vorgenannten Tätigkeiten zum Ausbau von PAK-haltigen Baumaterialien (> 30 mg/kg TS) ist mit der Entstehung von Materialstäuben zu rechnen. Somit ergibt sich eine Gefährdung der Beschäftigten beim Ausbau von PAK-haltigen Baustoffe vornehmlich durch die inhalative oder orale Aufnahme von PAK-haltigen Stäuben und den direkten Hautkontakt mit den teerhaltigen Materialien. Die inhalative Aufnahme von gasförmigen Schadstoffen ist aufgrund der nur geringen Flüchtigkeit der PAK zu vernachlässigen. Aufgrund der genannten Gefährdungen werden technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen für den Umgang mit PAK-haltigen Baumaterialien definiert (siehe Kap. 6.2 ff).

5.2 Ausbau von PCB-haltigen Kondensatoren

Bei den vorgenannten Tätigkeiten zum Ausbau der PCB-haltigen Baumaterialien ist mit der Entstehung von Materialstäuben und der Aufwirbelung von Altstäuben - in denen sich potenziell PCB angereichert haben - zu rechnen. Somit ergibt sich eine Gefährdung der Beschäftigten beim Ausbau der PCB-haltigen Baustoffe vornehmlich durch die inhalative oder orale Aufnahme von PCB-haltigen Stäuben und den direkten Hautkontakt mit den PCB-haltigen Materialien. Die inhalative Aufnahme von gasförmigen Schadstoffen ist aufgrund der nur geringen Flüchtigkeit der PCB zu vernachlässigen. Aufgrund der genannten Gefährdungen werden technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen für den Umgang mit PCB-haltigen Baumaterialien definiert (siehe Kap. 6.2). Beim zerstörungsfreien Ausbau der PCB-haltigen Kondensatoren ist in der Regel keine Schadstoffaufnahme möglich. Besondere Schutzmaßnahmen werden nicht erforderlich.

5.3 Ausbau quecksilberhaltiger Leuchtstoffröhren

Beim zerstörungsfreien Ausbau der quecksilberhaltigen Leuchtstoffröhren ist in der Regel keine Schadstoffaufnahme möglich. Besondere Schutzmaßnahmen werden nicht erforderlich. Im Falle von Glasbruch ist der Arbeitsbereich gut zu lüften, die Reste sind aufzunehmen und zu entsorgen.

5.4 Ausbau von asbesthaltigen Baustoffen

Bei den vorgenannten Tätigkeiten zum Ausbau der asbesthaltigen Baumaterialien ist mit der Entstehung von Materialstäuben zu rechnen. Somit ergibt sich eine Gefährdung der Beschäftigten beim Ausbau der asbesthaltigen Baustoffe durch die inhalative Aufnahme von Asbestfasern. Aufgrund der genannten Gefährdungen werden technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen für die Asbestsanierung definiert (siehe Kap. 6.2 ff).

5.5 Ausbau von KMF-haltigen Baustoffen

Bei den vorgenannten Tätigkeiten zum Ausbau der KMF-haltigen Baumaterialien ist mit der Entstehung von Materialstäuben zu rechnen. Somit ergibt sich eine Gefährdung der Beschäftigten beim Ausbau der KMF-haltigen Baustoffe durch die inhalative Aufnahme von künstlichen Mineralfasern. Aufgrund der genannten Gefährdungen werden technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen für die KMF-Sanierung definiert (siehe Kap. 6.2 ff).

5.6 Ausbau HBCD-haltiger Baustoffe

Beim Ausbau HBCD-haltiger Baustoffe ist mit der Entstehung von Stäuben zu rechnen. Somit ergibt sich eine Gefährdung der Beschäftigten durch die orale Aufnahme sowie ggf. durch Inhalation von HBCD-haltigem Staub. Aufgrund der genannten Gefährdungen sind technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen erforderlich (siehe Kap. 6.2 ff).

6 Arbeitsschutzmaßnahmen

6.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich gelten für die gesamte Sanierungsmaßnahme - neben den Vorgaben des Arbeitsschutzgesetzes (U 19) - die Vorgaben der Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten (U 18). Die Arbeitgeberpflichten zur Beurteilung der Arbeitsbedingungen und zum Ergreifen der erforderlichen Schutzmaßnahmen gem. ArbSchG und zum Schutz der Nachbarschaft bleiben - unabhängig von den folgenden Ausführungen - bestehen. Die Gefährdungsbeurteilungen und die Nachweise der Unterweisungen sind vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

Auf der Baustelle sind vom Auftragnehmer die erforderlichen Erste Hilfe Einrichtungen gemäß DGUV-Regel 100-001 vorzuhalten (z.B. Verbandskästen, Krankentragen, Rettungsmittel). Weiterhin sind durchgehend genügend Ersthelfer gemäß DGUV-Regel 100-001 auf der Baustelle bereitzustellen. Die Ersthelfer müssen über eine gültige Ausbildung/Weiterbildung verfügen. Die Ersthelfer sind schriftlich zu benennen, die Nachweise zur Ausbildung sind vorzulegen.

Weiterhin sind die erforderlichen Feuerlöscheinrichtungen gem. den technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.2 vorzuhalten und die erforderliche Anzahl Brandschutzhelfer muss vor Ort sein.

6.2 Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen gem. DGUV-Regel 101-004

Für die Arbeiten, bei denen ein Kontakt mit bzw. eine Freisetzung von Schadstoffen nicht auszuschließen ist, sind zusätzlich zu den o.g. Grundpflichten die Vorgaben der DGUV-Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“ (U 13) zu beachten.

Die auf der Baustelle tätigen Unternehmer (= „Arbeitgeber“) haben eine Gefährdungsbeurteilung für die durch ihre Arbeitnehmer auszuführenden Tätigkeiten durchzuführen und zu dokumentieren. Es sind arbeitsbereichs- und stoffbezogene Betriebsanweisungen zu erstellen und an geeigneter Stelle auszuhängen. Der Arbeitgeber hat die Beschäftigten vor Beginn der Arbeiten arbeitsplatz- oder tätigkeitsbezogen mündlich zu unterweisen. Die Unterweisung ist zu dokumentieren.

Die Arbeiten in kontaminierten Bereichen müssen durch einen fachlich geeigneten Vorgesetzten bzw. Bauleiter geleitet und durch einen weisungsbefugten Aufsichtsführenden beaufsichtigt werden. Der Nachweis der fachlichen Eignung ist vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

Die Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche und Frauen gem. U 7 sind zu beachten. Alleinarbeiten in kontaminierten Bereichen sind nur unter Beachtung der Vorgaben gem. U 7 möglich.

Für die Dauer der Sanierung von Gebäudeschadstoffen werden - unter Berücksichtigung der arbeitstechnischen Abläufe und der ermittelten Schadstoffe - die im Folgenden dargestellten Schutzmaßnahmen und Schutzstufen als Gesundheitsschutz für die Beschäftigten verbindlich festgelegt.

6.2.1 Technische Schutzmaßnahmen

Die Sanierungsbereiche sind gegen das Betreten von Unbefugten abzusperren und zu kennzeichnen. Die Arbeitsbereiche (Schwarz-Bereiche) im Gebäude sind staubdicht von den übrigen Gebäudeteilen abzutrennen. Als Zugänge sind Einkammer-Personenschleusen vorzusehen. In den Arbeitsbereichen ist eine gerichtete technische Lüftung vorzusehen.

Um die Schadstoffkonzentration in den Arbeitsbereichen so gering wie möglich zu halten, sind staubarme Arbeitsverfahren zu wählen. Die Staubentwicklung ist durch Anfeuchten des auszubauenden Materials zu minimieren. Zum Aufsaugen von Stäuben sind bauartgeprüfte Staubsauger der Staubklasse "H" zu verwenden.

Als Zugang zu den definierten Schwarz-Bereichen sind Schwarz-Weiß-Anlagen mit drei miteinander verbundenen - ausreichend dimensionierten - Raumzellen bestehend aus einem Weißbereich zum Ablegen, Aufbewahren und späteren Wiederanlegen der Straßenkleidung und für Arbeitspausen, einem Nassbereich mit Toiletten, Dusch- und Waschanlagen sowie einem, Schwarzbereich für kontaminierte Arbeitskleidung und Schutzausrüstung einschließlich der notwendigen Installationen zu errichten, für die Dauer der Sanierungsmaßnahmen vorzuhalten und zu unterhalten. Weiterhin sind Stiefelwaschanlagen vorzusehen.

Sofern die Entstehung von Staub nicht durch geeignete technische Verfahren verhindert werden kann, ist dieser an der Entstehungsstelle zu erfassen bzw. beim Rückbau durch Befeuchtung niederzuschlagen.

Die schadstoffhaltigen Materialien sind in geschlossenen/abgedeckten Containern oder auf abgedeckten Mieten zur Entsorgung bereitzustellen. Mieten sind arbeitstäglich verwehungssicher abzudecken.

6.2.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen

Auf der Baustelle werden - in Abhängigkeit vom Baufortschritt - in Abstimmung mit der örtlichen Bauüberwachung für die Sanierung sukzessive Schwarz-Bereiche definiert und abgesperrt. Die Absperrung bleibt bis zum Abschluss der Sanierung des jeweiligen Bereiches erhalten. Arbeiten, die nicht der Schadstoffsanierung dienen, sind in Schwarz-Bereichen nicht zulässig.

Verunreinigte Werkzeuge sind auf der Baustelle zu reinigen, verunreinigtes Wasser ist aufzufangen.

Vor Beginn der Bauarbeiten sind diese vom Unternehmer der zuständigen Berufsgenossenschaft schriftlich anzuzeigen.

Die Beschäftigten sind vor Beginn der Arbeiten nach den Grundsätzen des „Arbeitsmedizinischen Untersuchungsprogramms auf Altlasten“ der BG-Bau sowie zusätzlich hinsichtlich des Tragens von

Atemschutzmasken (G26) zu untersuchen. Die Nachweise über die notwendigen arbeitsmedizinischen Untersuchungen sind vor Beginn der Arbeiten vorzulegen.

In den Arbeitspausen sowie nach Beendigung der Arbeiten ist - nach Ablegen der Schutzkleidung - eine entsprechende Hand- und Gesichtswäsche erforderlich.

Um eine orale Schadstoffaufnahme zu verhindern, besteht in Schwarz-Bereichen ein generelles Rauch-, Trink- und Essverbot. Trinken und Essen ist nur nach Ablegen der persönlichen Schutzausrüstung und entsprechender Hand- und Gesichtswäsche außerhalb der Schwarz-Bereiche gestattet.

Die Freigabe der Sanierungsbereiche für die Folgearbeiten erfolgt durch den AS-Koordinator (siehe Kap. 7) nach visueller Inspektion.

6.2.3 Persönliche Schutzausrüstung

Die üblichen persönlichen Schutzausrüstungen wie Schutzschuhe, ggf. Schutzhelm und/oder Absturzsicherung, etc. gem. Gefährdungsbeurteilung des ausführenden Unternehmens sind prinzipiell zu verwenden.

Zusätzlich wird bei dem Ausbau der PAK-haltigen Bauteile das Tragen von Handschutz (gem. DGUV-Regel 112-195, U 22), Schutzkleidung (dicht schließende textile Schutzkleidung oder Einwegschutzzanzüge (gem. DGUV-Regel 112-189, U 20) und Atemschutz (gem. DGUV-Regel 112-190, U 21) erforderlich. Aufgrund der zu erwartenden Staubbelastung sind beim Ausbau der entsprechenden Bauteile Atemschutzmasken mindestens der Klasse P2 einzusetzen.

Der Arbeitgeber hat die Schutzausrüstung für seine Beschäftigten bereitzustellen, die Beschäftigten müssen die Schutzausrüstung nutzen.

6.3 Schutzmaßnahmen Asbestsanierung

Die im Rahmen der Asbestsanierung erforderlichen Schutzmaßnahmen sind gem. der TRGS 519 vorgegeben, eine detaillierte Aufstellung erfolgt daher hier nicht. Für die Arbeiten zum Ausbau der Asbestzementprodukte und zum Ausbau des asbesthaltigen Klebers und Fensterkitt sind gem. TRGS 519 unter Anwendung von zugelassenen Verfahren im Wesentlichen die folgenden Mindest-Schutzmaßnahmen einzuhalten:

- Abschottung der Arbeitsbereiche, Einrichtung Vier-Kammer-Schleuse und Unterdruckhaltung gem. Vorgaben TRGS 519
- persönliche Schutzausrüstung (Einwegschutanzug, Atemschutzmaske (Schutzstufe P 2))
- arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung
- Reinigung und Restfaserbindung
- mehrfacher Luftwechsel

6.4 Schutzmaßnahmen KMF-Sanierung

Die im Rahmen der KMF-Sanierung erforderlichen Schutzmaßnahmen sind gem. der TRGS 521 vorgegeben, eine detaillierte Aufstellung erfolgt daher hier nicht. Die Arbeiten zum Ausbau von KMF-Dämmungen in Decken sind der Expositionskategorie 3 zuzuordnen. Im Wesentlichen sind die folgenden Mindest-Schutzmaßnahmen einzuhalten:

- staubdichte Abtrennung und Absperrung der Arbeitsbereiche
- technische Lüftungsmaßnahmen
- persönliche Schutzausrüstung (Einwegschutanzug, Atemschutzmaske (Schutzstufe P 2))
- arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung
- Reinigung

7 Überwachung der Arbeitsplatzbedingungen

Die Überwachung der Schadstoffsanierungsarbeiten im Hinblick auf die Einhaltung der festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen erfolgt durch den Arbeitsschutz-Koordinator (AS-Koordinator). Der AS-Koordinator schreibt bei Bedarf den Arbeits- und Sicherheitsplan fort.

Der AS-Koordinator führt vor Beginn der Arbeiten eine Einweisung der Beschäftigten in die Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen durch. Weiterhin stimmt er die zeitliche Abfolge der Einzelgewerke hinsichtlich ihrer Auswirkungen aufeinander mit den Beteiligten ab. Ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGe-Plan) gem. Baustellenverordnung wird separat erarbeitet.

8 Entsorgung

Die schadstoffhaltigen Materialien sind in geschlossenen/abgedeckten Containern oder auf abgedeckten Mieten zur Entsorgung bereitzustellen. Die PCB-haltigen Kleinkondensatoren sind in geschlossenen Transportbehältnissen (z.B. PE-Spannringfässern) zur Entsorgung bereitzustellen.

Die Leuchtstoffröhren sind in geeigneten Transportbehältnissen (z.B. Gitterboxen) zur Entsorgung bereitzustellen.

Kontaminierte Schutzkleidung ist getrennt zu sammeln und als Hausmüll zu entsorgen. Ggf. bei der Reinigung von Geräten o.ä. anfallendes kontaminiertes Wasser ist gesondert zu sammeln und einer geeigneten Entsorgung zuzuführen.

Bei der Verpackung der anfallenden Abfälle sind die Annahmekriterien der Entsorgungsstellen zu beachten.

9 Dokumentation/Nachweise

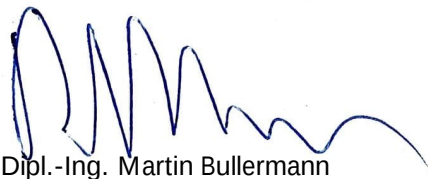
Vor Beginn der Sanierungsmaßnahme sind durch den Auftragnehmer die folgenden Unterlagen vorzulegen:

- Eignungsnachweise des Bauleiters
- Nachweis der Kenntnisse und Erfahrung des Aufsichtsführenden
- Nachweise der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen der Beschäftigten
- Gefährdungsbeurteilungen und Betriebsanweisungen
- Nachweis der Unterweisung der Beschäftigten
- Benennung und Qualifikationsnachweise des/der Ersthelfer(s)
- Nachweis der Anzeige der Arbeiten bei der zuständigen BG
- Nachweis der Anzeige der Asbestarbeiten beim RP Darmstadt

Nach Abschluss der Maßnahmen sind die folgenden Unterlagen vorzulegen:

- Entsorgungsnachweise und Wiegescheine für die ausgebauten Schadstoffe
- Ergebnisse Freigabemessungen

Darmstadt, den 07. Juli 2026



Dipl.-Ing. Martin Bullermann



Lily Spilger, M.Sc.