



**SACHVERSTÄNDIGEN
GUTACHTEN**
mit
Fotodokumentation und diversen Anlagen
zur Untersuchung des Gasthauses Zum Ochsen - Tanzsaal
Marktplatz 3 – 67105 Schifferstadt
auf gängige Gebäudeschadstoffe im Zusammenhang mit der geplanten
Generalsanierung der baulichen Anlage

AUFTRAGGEBER: **Stadtverwaltung Schifferstadt
Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt
Referat Grundstücksverwaltung
Marktplatz 2

67105 Schifferstadt**

BEARBEITER: **Dipl.-Ing./ Dipl.-Biol. L. Rösch**

BÜRO: **69488 Birkenau, Gornheimer Weg 11**

MOBILTELEFON: **(0171) 320 12 90**

E-MAIL: **lotharroesch@gmx.de**

BERICHTSDATUM: **29.05.2024**

BERICHTSUMFANG: **138 Seiten
Anhang**

AUFTRAGSNUMMER: **107218**



I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seiten
1. <u>VORBEMERKUNGEN</u>	
1.1 Verfassererklärung	9
1.2 Auftrag	9-11
1.3 Anlass	11-13
1.4 Objektinformation	13
2. <u>ASBESTHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE</u>	
2.1 Grundlagen	14-16
2.2 Erhebung	17-53
2.2.1 Umfang und Zweck	17-18
2.2.2 Materialprobenuntersuchungen	18-53
2.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung	53-55
2.3.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte	54-55
2.3.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	55
2.4 Fundstellen	56-59
2.4.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte	56-58
2.4.2 Schwach gebundene Asbestprodukte	58
2.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	59-60
2.6 Entsorgung	60



3. HSM-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

3.1	Grundlagen und Vorkommen	61-63
3.2	Erhebung	63-66
3.2.1	Umfang und Zweck	63
3.2.2	Materialprobenuntersuchungen	64-66
3.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	67-70
3.4	Fundstellen	70-72
3.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	72
3.6	Entsorgung	73-74

4. KMF-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE (MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE)

4.1	Grundlagen	75
4.2	Erhebung	75-78
4.2.1	Umfang und Zweck	75-76
4.2.2	Materialprobenuntersuchungen	76-78
4.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	78-82
4.4	Fundstellen	82-83
4.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	83-84
4.6	Entsorgung	84



5. MKW-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

5.1	Grundlagen und Vorkommen	85
5.2	Erhebung	85-86
5.2.1	Umfang und Zweck	85-86
5.2.2	Materialprobenuntersuchungen	86
5.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	86-87
5.4	Fundstellen	87
5.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	88
5.6	Entsorgung	88

6. PAK-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

6.1	Grundlagen	86-90
6.2	Erhebung	90-93
6.2.1	Umfang und Zweck	90-91
6.2.2	Materialprobenuntersuchungen	91-93
6.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	93-95
6.4	Fundstellen	95-96
6.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	96-97
6.6	Entsorgung	97



7. CHLORPARAFFIN- PCB-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

7.1	Grundlagen und Vorkommen	98-101
7.2	Erhebung	101
7.2.1	Umfang und Zweck	101
7.2.2	Materialprobenuntersuchungen	101
7.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	102-103
7.4	Fundstellen	103
7.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	104
7.6	Entsorgung	104

8. SCHWERMETALL-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

8.1	Grundlagen und Vorkommen	105
8.2	Erhebung	105-108
8.2.1	Umfang und Zweck	105-106
8.2.2	Materialprobenuntersuchungen	106-107
8.2.3	Staubprobenuntersuchungen	107-108
8.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	108-109
8.4	Fundstellen	110
8.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	110-111
8.6	Entsorgung	111



9.	<u>SCHIMMELPILZSCHÄDEN u. TAUBENKOTABLAGER- UNGEN (INNENRAUMBEREICH bzw. DACHBODEN)</u>	
9.1	Grundlagen und Vorkommen	112
9.2	Erhebung	113-115
9.2.1	Umfang und Zweck	113-114
9.2.2	Abklatsch- Folienkontakt- u. Materialproben- untersuchungen	114-115
9.2.3	Raumluftuntersuchungen	115
9.3	Gesundheitsrisiken und Bewertung	115-117
9.4	Fundstellen	117-118
9.5	Sanierung und Gefährdungsbeurteilung	118
9.6	Entsorgung	118
10.	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	119-131
11.	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	132-138



ANHANG

zum Sachverständigengutachten Gasthaus Zum Ochsen - Tanzsaal - Schadstoffuntersuchungen -

- Anlage 1:** Fotodokumentation
typ. Gebäudeschadstoffe
- Anlage 2:** Competenza GmbH
Wartig Nord Analytik GmbH
Prüfberichte – Schadstoffe ASBEST
- Anlage 3:** ARGUK Umweltlabor GmbH
Prüfberichte – Schadstoffe HSM
- Anlage 4:** gefa umweltlabor gmbh
Prüfbericht – Schadstoff KMF
(Mineralwolle-Dämmstoffe)
- Anlage 5:** gefa umweltlabor gmbh
Prüfbericht – Schadstoffe PAK
- Anlage 6:** ARGUK Umweltlabor GmbH
Prüfberichte – Schadstoffe
SCHWERMETALLE
- Anlage 7:** Sachverständigenbüro Schreiner
Untersuchungsbericht Nr.20022
- Anlage 8:** Lagepläne Materialproben
und Befundergebnisse
Gebäudeschadstoffe (ASBEST)
- Anlage 9:** Lagepläne Materialproben
und Befundergebnisse
Gebäudeschadstoffe (HSM)



Anlage 10: Lagepläne Materialproben
und Befundergebnisse
Gebäudeschadstoff (KMF)

Anlage 11: Lageplan Materialprobe
und Befundergebnis
Gebäudeschadstoffe (PAK)

Anlage 12: Lageplan Materialproben
und Befundergebnisse
Gebäudeschadstoffe
(SCHWERMETALLE)



1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Verfassererklärung

Das vorliegende Sachverständigengutachten mit Fotodokumentationsteil wurde auf der Grundlage derzeit gültiger Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Technischer Regeln und sonstiger Vorschriften sowie einschlägiger Fachliteratur und Fachveröffentlichungen nach heutigem Wissensstand und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

1.2 Auftrag

Die Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt, Referat Grundstücksverwaltung, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt, beauftragte uns, das **„Gasthaus Zum Ochsen – Gebäudeteil Tanzsaal“**, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt (Baujahr 1925 / Archivangaben; **Übersichtsaufnahme s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb. 1-2**), auf die gängigen Gebäudeschadstoffe **ASBEST, HSM (HOLZSCHUTZMITTELWIRKSTOFFE), KMF (MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE), MKW, PAK (teilweise), CHLORPARAFFINE/PCB, SCHWERMETALLE** bzw. auf **SCHIMMELPILZSCHÄDEN/SCHIMMELBEFALL u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN** zu untersuchen und die mit üblichen Prüfmethoden in der baulichen Anlage feststellbaren **Gebäudeschadstoffe** auf der Grundlage einschlägiger Richtlinien bzw. Vorschriften oder sonstiger Regelwerke **hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials und der Sanierungsnotwendigkeit** zu bewerten.

Die Ergebnisse der Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe sollten in einem Sachverständigengutachten mit Fotodokumentationsteil zusammengefasst werden. Alle weiteren relevanten Unterlagen, wie Prüf- bzw. Untersuchungsberichte der akkreditierten Prüflabore, Untersuchungsbericht des Kollegen H. Schreiner - Untersuchungsbericht 20022 – SV.-Büro H. Schreiner und die Lagepläne zu den aus der baulichen Anlage entnommenen Materialproben mit Befundergebnissen, sollten in einem ausführlichen Anlagenteil (**s. Anhang, Anlage 1-12**) abgelegt werden.

Das Gasthaus zum Ochsen besteht aus den baulich verbundenen Gebäudeteilen Gaststätte und Tanzsaal. Für den Gebäudeteil Gaststätte wurde ein eigenständiges Sachverständigengutachten mit Fotodokumentationsteil erstellt (Auftragsnummer 107618 / Berichtsdatum 18.04.2023). Die Gaststätte wurde im Hinblick auf den geplanten selektiven Abbruch bzw. den verwendungsorientierten Rückbau der baulichen Anlage ebenfalls auf gängige Gebäudeschadstoffe untersucht.



Die Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe wurde in Anlehnung an die **VDI/GVSS-Richtlinie 6202, Blatt 1, „Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“** [1], Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2013 und zusätzlich in Anlehnung an die **VDI-Richtlinie 6202 Blatt 3 „Schadstoffbelastete bauliche Anlagen – Asbest/Erkundung und Bewertung“** [2], Beuth Verlag GmbH, Berlin, September 2021 durchgeführt.

Die **erdberührten Bauteile der baulichen Anlage** und die **Bodenplatte bzw. die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** sowie alle im **Erdreich verlaufenden und alle möglicherweise in der baulichen Anlage überbauten Leitungssysteme***¹⁾ wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf mögliche Gefahrstoffe bzw. Gebäudeschadstoffe untersucht**. Ebenso wurden die **Betonwerkstoffe der baulichen Anlage nicht auf asbesthaltige Abstandhalter und asbesthaltige Rohrhülsen untersucht**. Eine Untersuchung der baulichen Anlage auf diese möglicherweise schadstoffhaltigen Bauteile ist nur dann erforderlich, wenn das Bauwerk komplett abgebrochen bzw. zurückgebaut bzw. teilweise abgebrochen bzw. zurückgebaut werden soll oder Arbeiten an diesen Bauteilen durchgeführt werden müssen. Im Zuge eines selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage können diese Untersuchungen mit einem vertretbaren Aufwand durchgeführt werden und sind dann auch zwingend erforderlich. Die Gebäudenutzer sind durch diese Bauteile, selbst wenn sie schadstoffhaltig sein sollten, keinen gesundheitlichen Gefährdungen ausgesetzt.

Es war **nicht Gegenstand des Auftrages**, einen **Arbeits- u. Sicherheitsplan nach den gefahrstoffrechtlichen Regelungen der TRGS 524** [3] bzw. den **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004 Anlage 6B** [4] für den **Ausbau der festgestellten Gebäudeschadstoffe zu erstellen**, mit Angaben zu den erforderlichen Arbeitsschritten für die notwendigen Schadstoffsanierungsarbeiten bzw. Schadstofftrennungen im Zusammenhang mit den geplanten General-sanierungsarbeiten.

*) in/unter der baulichen Anlage bzw. zur baulichen Anlage führend könnten im Erdreich bzw. überbaut in der baulichen Anlage **fest (stark) gebundene Asbestprodukte u.a. Asbestzement-Abflussrohre und -formstücke** mit und ohne Muffen bzw. **Asbestzementrohre und -formstücke für Abwasserkanäle** vorhanden sein.



Darüber hinaus war es **nicht Gegenstand des Auftrages, Massenermittlungen bzw. Kostenschätzungen zur Demontage bzw. zur Entsorgung der ermittelten Gebäudeschadstoffe** im Zusammenhang mit der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage **aufzustellen bzw. abzugeben**.

1.3 Anlass

Die Untersuchung des „Gasthauses Zum Ochsen – Tanzsaal“ wurde im Zusammenhang mit der geplante **Generalsanierung** der **baulichen Anlage** vorgenommen. Nach den Regelungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) und der Gewerbeabfall-Verordnung (GewAbfV) sowie berufsgenossenschaftlicher und gefahrstoffrechtlicher Regelungen und weiterer relevanter Rechtsverordnungen, Richtlinien und Merkblätter, sind **Gebäudeschadstoffe** bei einer **Generalsanierung einer baulichen Anlage im Regelfall vor Beginn der eigentlichen Bauarbeiten** aus der **baulichen Anlage fachgerecht auszubauen und einer geordneten Entsorgung zuzuführen**.

Dieser Sachverhalt ergibt sich aus dem Umstand, dass bei Generalsanierungsarbeiten bauliche Anlagen weitgehend entkernt werden und dann Baustoffe bzw. Bauteile, die Gebäudeschadstoffe enthalten, durch diese Bauarbeiten zwangsläufig mechanisch beschädigt oder bei tiefergehenden Eingriffen in die Bausubstanz umfassend zerstört werden. Dadurch kann es dann zu einer unkontrollierten Freisetzung von Gebäudeschadstoffen in alle Umweltmedien kommen. Infolgedessen kann es nicht nur zu einer Gefährdung aller an der Baumaßnahme Beteiligten kommen, sondern es kann auch die an die Baustelle angrenzende Bewohnerschaft in Mitleidenschaft gezogen werden. Darüber hinaus können die durch die Baumaßnahmen anfallenden mineralischen Bauabfälle und auch alle anderen denkbaren Abfallfraktionen mit Gebäudeschadstoffen kontaminiert werden, wodurch die Bauabfälle nicht mehr als „**nicht gefährliche Abfälle**“ sondern als „**gefährliche Abfälle**“, mit einem wesentlich höheren Kostenaufwand entsorgt werden müssen.



Unter bauordnungsrechtlichen Gesichtspunkten müssen nicht zwangsläufig alle Gebäudeschadstoffe im Zuge von Generalsanierungsarbeiten aus einer baulichen Anlage entfernt bzw. entsorgt werden. Bei der **Planung einer umfassenden Gebäudesanierung in Verbindung mit einer energetischen Gebäudehüllensanierung** muss die **Emissionsrelevanz von Gebäudeschadstoffen**, d.h. das Vermögen insbesondere „**flüchtige schädliche Substanzen**“ in die Innenraumluft abzugeben, unbedingt beachtet werden. Hinsichtlich des **Emissionspotentials von Gebäudeschadstoffen** muss zwischen **nicht emissionsrelevanten Gebäudeschadstoffen** und **emissionsrelevanten Gebäudeschadstoffen** unterschieden werden.

Nicht emissionsrelevante Gebäudeschadstoffe, die nicht unmittelbar von den Bauarbeiten betroffen sind und die nicht direkt/indirekt durch die Generalsanierungsarbeiten beschädigt werden können, wie beispielsweise alte Mineralwolle-Dämmstoffe in geschlossenen Wandschalen oder in unzugänglichen Bereichen, müssen nicht zwingend saniert werden, da sie keine „**flüchtigen schädlichen Substanzen**“ in die Innenraumluft freisetzen. **Emissionsrelevante Gebäudeschadstoffe**, wie beispielsweise **Holzschutzmittelwirkstoffe in Holzwerkstoffen, MAK-haltige und PAK-haltige sowie CHLORPARAFFIN/PCB-haltige Gebäudeschadstoffe** setzen dagegen kontinuierlich und ohne jede mechanische Beeinträchtigung „**flüchtige schädliche Substanzen**“ in die Innenraumluft frei, insbesondere bei sommerlichen Witterungsbedingungen (Außen- und Innentemperatur $\geq 23^{\circ}\text{C}$). Bedingt durch den Klimawandel mit längeren sommerlichen Hitzeperioden wird sich diese Problematik weiter verschärfen und zuspitzen.

Diese „**flüchtigen schädlichen Substanzen**“ können sich in baulichen Anlagen mit einer **energetisch sanierten und dann annähernd luftdichten Gebäudehülle** in der Innenraumluft sehr stark anreichern und zu nicht mehr beherrschbaren Nutzergefährdungen führen. Der Betrieb von mechanischen Lüftungsanlagen bietet in baulichen Anlagen auch keine absolute Sicherheit, dass es nicht doch zu Anreicherungs-effekten von Schadstoffen in der Innenraumluft und zur Ausbildung eines Sick-Building-Syndroms kommen kann.



Emissionsrelevante bzw. emissionsstarke Gebäudeschadstoffe müssen/sollten deshalb im Zuge von Generalsanierungsarbeiten als **Emissionsquelle für „flüchtige schädliche Substanzen“ vollumfänglich aus baulichen Anlagen entfernt und fachgerecht entsorgt werden.** Wie diverse Schadensfälle gezeigt haben, besteht ansonsten die potenzielle Gefahr, dass sich bauliche Anlagen nach einer energetischen Sanierung wieder zum Sanierungsfall entwickeln.

Auf der Basis einer Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe kann die Planung der Generalsanierungsarbeiten unter Einbeziehung der Gebäudeschadstoffproblematik erfolgen. Für den fachgerechten Ausbau von Gebäudeschadstoffen aus der baulichen Anlage vor Beginn der eigentlichen Generalsanierungsarbeiten muss eine Leistungsbeschreibung bzw. ein detailliertes Leistungsverzeichnis erstellt werden. Unliebsame Überraschungen, die u.U. zu Baustillstand und ungeahnten Mehrkosten für Bearbeitung und Entsorgung führen, können ebenso vermieden werden wie **Buß- und Straf gelder** wegen Nichtbeachtung von Meldepflichten, Arbeitsschutz und Entsorgungspflichten.

1.4. Objektinformation

Arbeitsgrundlage für die Erstellung des vorliegenden Sachverständigengutachtens waren die von der Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt, Referat – Grundstücksverwaltung, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt und die vom studio baukultur, Architektur- und Ingenieurbüro, Mühltalstraße 57, 64297 Darmstadt-Eberstadt zur Verfügung gestellten Grundrisspläne, Schnittzeichnungen und sonstige Planunterlagen zum Gasthaus Zum Ochsen – Tanzsaal.

Altgutachten hinsichtlich der Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe lagen keine vor und konnten für die Erstellung des Sachverständigengutachtens nicht beigezogen werden.



2. ASBESTHALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

2.1 Grundlagen

Asbest ist der Oberbegriff für eine Reihe von natürlich vorkommenden Mineralien mit zum Teil komplizierter chemischer Zusammensetzung und im Wesentlichen mit faserartiger Struktur [5].

Asbesthaltige Baustoffe wurden früher im Bauwesen als anerkannte Materialien zum Brand-, Wärme- und Schallschutz im großen Stil eingesetzt und gelten heute als eine wesentliche Quelle gefährlicher Belastung der Luft in Innenräumen.

Asbesthaltige Bauprodukte bzw. asbesthaltige Bauteile wurden hauptsächlich in den 1960er und 1970er Jahren verwendet. Es kam ab den 50er Jahren zu einem starken Anstieg des Asbestverbrauchs in Deutschland und zu einem Rückgang der Verwendung ab 1980, allerdings immer noch mit beträchtlichen Verwendungsmengen, insbesondere für Asbestzementprodukte. Seit 1993 besteht in Deutschland ein allgemeines, zum Schutz der Gesundheit und der Umwelt erlassenes Asbestverbot, das in der Gefahrstoffverordnung verankert ist [6], [7].

Tabelle 1: Verwendungszeiträume von asbesthaltigen Bauprodukten

Lfd. Nr.	Bauprodukt bzw. Bauteil	Verwendungszeitraum	Literaturangabe
schwach gebundene Asbestprodukte (Asbestprodukte mit schlechter Faserbindung)			
1	Spritzasbest	ca. 1925 - 1969 (D. Reich / DDR) ca. 1925 - 1979 (D. Reich / BRD)	[2] [6] [7] [8]
2	schwach gebundene Asbestprodukte im Deutschen Reich / BRD (z.B. Brandschutzplatten, Schnüre, Kordeln, Gewebe)	ca. 1880 – 1984	[2] [6] [7] [8]
3	asbesthaltige Schaumstoffdichtungen in Brandschutzklappen (BRD)	ca. 1960 - 1988	[2] [6] [7] [8]
stark (fest) gebundene Asbestprodukte (Asbestprodukte mit guter Faserbindung)			
1	Asbestzementplatten im Hochbau	ca. 1910 - 1992	[2] [6] [7] [8]
2	asbesthaltige bauchemische Produkte (z.B. Putze, Spachtelmassen, Fliesenkleber, Fugendichtungsmassen, Farben und Lacke, Dickbeschichtungen)	ca. 1910 - 1993	[9] [10] [11]
3	Asbestzementprodukte im Hochbau	ca. 1910 - 1993	[2] [6] [7] [8]
4	Asbestzement-Rohrleitungen im Tiefbau, Reibbeläge für gewerbliche Anwendungen	ca. 1910 - 1994	[2] [6] [7] [8]



In **praktisch jeder größeren baulichen Anlage, die vor 1982** errichtet oder umgebaut wurde, ist mit **schwach gebundenen Asbestprodukten zu rechnen**. Besonders hoch ist die Wahrscheinlichkeit umfangreicher Asbestverwendungen in Gebäuden, die im Zeitraum zwischen etwa 1950 und 1982 errichtet, umgebaut oder erweitert wurden, insbesondere solche Gebäude, die über Brandabschnitte, Dämmungen, Lüftungs-Klimaanlagen, elektrische oder sonstige haustechnische Anlagen verfügen [6].

Darüber hinaus sind in **größeren baulichen Anlagen, die vor 1991 errichtet** wurden, **häufig fest (stark) gebundene Asbestprodukte, insbesondere Asbestzementprodukte vorhanden**. Asbestzementprodukte für den Hochbau wurden ab 1991 asbestfrei hergestellt. Ab 1992 wurden im Hochbau nur noch asbestfreie Faserzementprodukte eingebaut [6], [7].

Asbesthaltige Putze^{*)}, Spachtelmassen^{) und Fliesenkleber^{***}) (PSF)}** wurden überwiegend in den 1960er bis in die 1980er Jahre hinein verwendet. Spätestens ab dem Asbestverwendungsverbot im Jahr 1993 ist nicht mehr mit einer gezielten Asbestanwendung zu rechnen. Durch den Einsatz von Lagerware kann jedoch mit einem über das Jahr 1993 hinausgehenden Verbau von asbesthaltigen Materialien im Einzelfall gerechnet werden, sodass eine **Prüfpflicht auf Asbest für Gebäude mit einem Baujahr vor 1995 als angemessen angesehen wird**, d.h. für alle **Bestandsgebäude mit einem Baujahr vor 1995** besteht ein **Asbestgeneralverdacht** [2].

Nach ihrem Gefährdungspotenzial werden asbesthaltige Bauprodukte bzw. Baustoffe in zwei Gruppen^{**}) unterteilt** und zwar in **schwach gebundene Asbestprodukte^{****})** (Asbestprodukte mit schwacher Asbestbindung) und **fest (stark) gebundene Asbestprodukte^{****})** (Asbestprodukte mit starker Asbestbindung) – s. ausführlich Folgeseite:

Hinweise:

^{*)} **Putzsysteme**, hier speziell Dekor- und Strukturputze sowie Buntsandsteinputze, können einen **Asbestmassegehalt von bis zu 5% aufweisen**. Viele dieser Putzflächen lassen sich im Gegensatz zu den Spachtelungen bereits visuell im Zuge von Ortsbegehungen als „asbestverdächtig“ einstufen [9].

^{**) Spachtelmassen} mit Asbestanteilen können **Asbestmassegehalte von 0,5% bis 4% aufweisen** [10]. Spachtelmassen sind im Regelfall durch andere Baustoffe (z.B. Farben, Putze) überdeckt.

^{***}) **Fliesenmörtel/kleber** mit Beimischungen von Asbestanteilen können **Asbestmassegehalte von < 0,1% bis zu 10 % aufweisen**. Untersuchungen von asbesthaltigen Fliesenmörtel/klebern in der Schweiz haben ergeben, dass der Asbestmassegehalt i.d.R. < 1,0 % beträgt [11].

^{****}) Die **Unterscheidung zwischen schwach gebundenen Asbestprodukten und fest (stark) gebundenen Asbestprodukten über die Rohdichte**, entsprechend den **Regelungen der Asbest-Richtlinien**, gilt als überholt. Als **entscheidendes Beurteilungskriterium** wird zwischenzeitlich das **Faserfreisetzungspotential eines Asbestproduktes** angesehen. Das Faserfreisetzungspotential eines Asbestproduktes ist abhängig vom Asbestgehalt, der Lage und dem Zustand des Produktes.



- **schwach gebundene Asbestprodukte** sind solche mit einer **Rohdichte von i.d.R. kleiner 1.000 kg/m^3** . Sie sind relativ weich, ihr **Asbestgehalt beträgt 20-100 %**. Schwach gebundene Asbestprodukte wurden überwiegend zum Brand- und Wärmeschutz eingesetzt. Dazu gehören beispielsweise Spritzasbest, Asbestschnüre, Asbestgewebematten, Asbestpappen, asbesthaltige Flanschdichtungen, asbesthaltige Leichtbauplatten (z.B. Promabest u. Sokalit), asbesthaltige Cushion-Vinyl-Fußbodenbeläge usw. **Schwach gebundene Asbestprodukte** fallen in den **Geltungsbereich der Asbest-Richtlinie**. Wegen des im Vergleich zu den fest gebundenen Asbestprodukten geringen Bindemittelanteils können Asbestfasern aus solchen Materialien relativ leicht freigesetzt werden. Die Asbestfasern sind in der Matrix des Grundmaterials nur schwach eingebunden (schwache Asbestbindung).
- **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** sind solche mit einer **Rohdichte von i.d.R. größer 1.000 kg/m^3** . Der **Asbestgehalt beträgt bis ca. 15 %**. Dazu gehören beispielsweise **Asbestzementprodukte^{*)}**, **Floor-Flex-Fußbodenplatten (Flex-Platten)**, die aus einer Mischung von PVC und ca. 10 % Asbest bestehen oder beispielsweise **asbesthaltige Kleber** und aufgrund ihrer guten Asbestbindung auch die **bauchemischen Produkte** wie **asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber (PSF)** [10], [11]. Die bei diesen asbesthaltigen Baustoffen von Zement oder Kunststoff umschlossenen Asbestfasern erhöhen die Festigkeit der Produkte. Wegen des vergleichsweise geringen Asbestgehalts (bis ca. 15 %), bei gleichzeitig hohem Anteil von Zement oder Kunststoff als Bindemittel, ist die Gefahr einer Asbestfaserfreisetzung bei **fest (stark) gebundenen Asbestprodukten** gering, solange die Materialien in einem guten Zustand sind. Die Asbestfasern sind in der Matrix des Grundmaterials fest (stark) eingebunden (starke Asbestbindung). Solange diese Baustoffe nicht bearbeitet oder beschädigt werden, werden auch keine Asbestfasern freigesetzt. **Fest (stark) gebundene Asbestprodukte** fallen aufgrund ihrer Rohdichte von i.d.R. $> 1.000 \text{ kg/m}^3$ **nicht in den Geltungsbereich der Asbest-Richtlinien**.

Hinweis:

^{*)}**Asbestzementprodukte** sind definitionsgemäß vorgefertigte, **asbesthaltige, zementgebundene Bauprodukte mit einer Rohdichte von über 1.400 kg/m^3** , z.B. Platten und Tafeln nach DIN 274-1 und DIN 18517-1 sowie deren Formstücke und Rohre nach DIN 19800-1 / DIN 19800-2 und DIN 19831-1 und DIN 19841-1 / DIN 19841-2 / DIN 19841-6.



2.2 Erhebung

2.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig auf asbesthaltige Baustoffe- u. Bauteile geprüft**. Die Untersuchungen erfolgten in Anlehnung an die **VDI-Richtlinie 6202 Blatt 3 „Schadstoffbelastete bauliche Anlagen – Asbest/Erkundung und Bewertung“** [2]. Es wurden nur Baustoffe auf das Vorhandensein von Asbestfasern überprüft, die zugänglich oder sichtbar waren oder bei begründetem Verdacht sichtbar gemacht werden konnten. Bei offensichtlich baugleichen Einbauten oder Einbauteilen wurde nur stichprobenartig verfahren. Bei bekannt belasteten, nicht untersuchten Bauteilen wurden Analogieschlüsse gezogen. Von der Untersuchung ausgeschlossen war das gesamte Mobiliar und Inventar, ferner technische Geräte bzw. fernmeldetechnische und sonstige haustechnische Anlagen, die nur mit Spezialwerkzeugen von Sachkundigen zu öffnen oder auseinander zu nehmen sind, z.B. Heizungsanlagen, elektrische Anlagen, Schaltkästen, Motoren usw.

Die bauliche Anlage wurde auf **asbestverdächtige Wand- und Deckenbekleidungen** (asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber) nach dem **Konzept zur Untersuchung „asbesthaltiger Wand- und Deckenbekleidungen“** in Hamburger Schulen [12] und in Anlehnung an das **Diskussionspapier zu Erkundung, Bewertung und Sanierung „Asbesthaltiger Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden“** [10] untersucht.

Dichtungen an Heizungsanlagen bzw. Versorgungsleitungen (Stopfbuchsen-, Flanschdichtungen, Dichtungen) können Asbest enthalten. Im vorliegenden Fall wurden Flanschdichtungen auf Asbesthaltigkeit untersucht, da baujahrbedingt ein Vorkommen von asbesthaltigen Dichtungen an der Heizungsanlage bzw. an den Versorgungsleitungen nicht ausgeschlossen werden konnte.

Flachdachkonstruktionen können Asbest enthalten, insbesondere die Dachabdichtungsbahnen und die dazugehörenden Kleber bzw. Klebstoffschichten sowie bituminöse Dampfbremsen und Absperrschichten. Eine Flachdachkonstruktion ist an einem kleineren Anbau/Balkon der baulichen Anlage vorhanden. Die Flachdachkonstruktion des kleineren Anbaus wurde auf gängige Gebäudeschadstoffe untersucht. Im Bereich der eigentliche Satteldachkonstruktion der baulichen Anlage mit einer Ziegeleindeckung und ohne Wärmedämmschichten zwischen den Dachsparren waren keine asbesthaltigen Baustoffe bzw. Bauteile vorhanden. Insbesondere konnte kein asbestverdächtiger Dachdeckermörtel im Bereich der Dachziegel festgestellt werden.



Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **asbesthaltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage sicherzustellen.

2.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen wurden Materialproben von asbestverdächtigen Baustoffen bzw.- Bauteilen entnommen. Die **Entnahme der Einzelproben** erfolgte gemäß der **VDI-Richtlinie 3866, Blatt 1 „Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, Entnahme und Aufbereitung der Proben“** [13], Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 2021. Die **Entnahme der Mischproben** erfolgte ebenfalls nach den **Regelungen der genannten VDI-Richtlinie** und zusätzlich in Anlehnung an das **Konzept zur Untersuchung „asbesthaltiger Wand- und Deckenbekleidungen in Hamburger Schulen“** – Expertenkreis Hamburger Schadstoffsachverständigen [12].

Die Untersuchung der Materialproben erfolgte mittels Rasterelektronenmikroskop (REM) in Verbindung mit der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse (EDXA), gemäß der **VDI-Richtlinie 3866, Blatt 5 „Bestimmung von Asbest in technischen Produkten, Rasterelektronisches Verfahren“** [14].



Die labortechnischen Untersuchungen wurden von der Competenza GmbH, Flöß-
austraße 24a, 90763 Fürth und der Wartig Nord Analytik GmbH, Friesenweg 5H,
22763 Hamburg vorgenommen.

Die Competenza GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH – Ak-
kreditierungsurkunde D-PL-14469-01-00 vom 24.03.2020 nach DIN EN ISO -
IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prüfungen in fol-
genden Bereichen durchzuführen:

**Bestimmung (Probenahme und Analytik) von anorganischen faserförmigen Parti-
keln bei Innenraummessungen in Material, Staub- und Luftproben mittels Raster-
elektronenmikroskopie (REM) und gekoppelter energiedispersiver Röntgenmikro-
analyse (EDXA); Analytik von Messfiltern auf anorganische faserförmige Partikel
mittels REM/EDXA; Probenahme von organischen Innenraumluftverunreinigungen.**

Die Wartig Nord Analytik GmbH ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle
GmbH – Akkreditierungsurkunde D-PL-20816-01-00 vom 18.11.2020 nach
DIN EN ISO - IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prü-
fungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

**ausgewählte analytische Untersuchungen von Asbest und von anorganischen fa-
serförmigen Partikeln mittels Rasterelektronenmikroskop in Materialproben, Pul-
ver, Stäuben, Putz, Luftmessfiltern; lichtmikroskopische Untersuchungen von aus-
gewählten Materialproben auf Asbest; ausgewählte mikrobiologische Untersu-
chungen von Pilzen, Hefen, Bakterien und Material- und Abklatschproben.**

Die **Befundergebnisse** zu den Materialprobenuntersuchungen und die **Probenahme-
stellen** können der nachfolgenden tabellarischen Aufstellung (**s. Tabelle 2**) und dem
Fundstellenverzeichnis in Form von **Lageplänen (s. Anhang, Anlage 8)** entnommen
werden. Die Befundergebnisse der **Einzelprobenuntersuchungen** und die Befunder-
gebnisse der **Mischprobenuntersuchungen** sind hier aufgeführt. Die Befundergeb-
nisse aus den Mischprobenuntersuchungen sind in der nachfolgenden tabellari-
schen Aufstellung (**s. Tabelle 2**) als solche durch den Hinweis „Materialprobe wurde
als Mischprobe untersucht“ kenntlich gemacht. Die Prüfberichte der Prüflabore zu
den Materialprobenuntersuchungen liegen dem Sachverständigengutachten bei
(**s. Anhang, Anlage 2**).



Die Ablage der Prüfberichte der Competenza GmbH, Flößaustraße 24a, 90763 Fürth und der Wartig Nord Analytik GmbH, Friesenweg 5H, 22763 Hamburg zu den vorgenommenen Asbestuntersuchungen erfolgte chronologisch nach fortlaufender Nummer als erstes Ordnungskriterium und nach Probenahmedatum als zweites Ordnungskriterium.

Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
1 (1)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Bauteil Kamin Revisionstür Dichtungsband	Dichtungsband (Farbe: weiß)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
2 (2)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Heizungsleitung Kieselgur- dämmung	Kieselgur- dämmung (Farbe: hellgrau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
3 (3)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Flansch Flanschdichtung	Flanschdichtung (Farbe: hellgrau)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehalt: > 50%)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
4 (4)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Gaskessel Dichtung zw. Brenner u. Kessel Dichtung	Dichtung (Farbe: hellgrau)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehalt: > 50%)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
5 (5)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Inventar Heizungsraum Kordel	Kordel (Farbe: hellgrau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
6 (6)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Vorraum Haustechnik Heizungsleitung Kieselgur- Dämmung	Kieselgur- dämmung (Farbe: hellgrau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
7 (7)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Vorraum Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
8 (7)*	18.07.18	INNENBEREICH KG, Bereich Vorraum Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
9 (8)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion elast. Bodenbelag Noppenstruktur Bahnenware mit Kleberanhaftung Hinweis: 1. Schicht	elast. Bodenbelag Noppenstruktur (Farbe: dunkelbraun) mit Kleberanhaftung (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probe-nahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
10 (9)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Teppichboden (dunkelgraue Farbe) Teppichbodenkleber	Teppichbodenkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
11 (10)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal - Stütze Bauteil Spiegel Abmess.: 35x180cm Spiegelkleber	Spiegelkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
12 (11)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Fußbodenkonstruktion Teppichboden (dunkelgraue Farbe) Teppichbodenkleber	Teppichbodenkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
13 (12)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Parkettboden Parkettbodenkleber	Parkettbodenkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
14 (13)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal - Wand Bauteil Spiegel Abmess.: 160x250cm Spiegelkleber	Spiegelkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
15 (14)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Teppichboden (dunkelgraue Farbe) Teppichbodenkleber	Teppichbodenkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
16 (15)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (besch) Format 30x30 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Mischprobe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
17 (15)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Bauteil Wand Wandfliese (weiß) Format 25x43 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Mischprobe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
18 (15)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (besch) Format 30x30 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Mischprobe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
19 (15)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Wand Wandfliese (weiß) Format 25x43 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Mischprobe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
20 (15)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Wand Wandfliese (weiß) Format 25x43 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
21 (16)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne – Bar Haustechnik Dichtungsmaterial an Ablassstopfen Überwurfmuttern	Dichtung (Farbe: schwarzgrau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
22 (17)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bar Bauteil Wand Teppichboden (dunkelrote Farbe) Teppichbodenkleber	Teppichbodenkleber (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
23 (18)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion elast. Bodenbelag Noppenstruktur Bahnenware mit Kleberanhaftung Hinweis: 1. Schicht	elast. Bodenbelag Noppenstruktur (Farbe: dunkelbraun) mit Kleberanhaftung (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
24 (19)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion elast. Bodenbelag Plattenware mit Kleberanhaftung Hinweis: 1. Schicht	elast. Bodenbelag (Farbe: hellgrau) mit Kleberanhaftung (Farbe: gelblich)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probe-nahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
25 (20)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Magnesiaestrich	Magnesiaestrich (Farbe: rötlich)	Probe enthält Amphibol-Asbest (keine Gehaltsanga- be möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
26 (21)*	18.07.18	AUßENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Fenster Holzfenster Fensterrahmen Fensterkitt	Fensterkitt (Farben: grau/weiß)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (keine Gehaltsanga- be möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
27 (22)*	07.08.18	AUßENBEREICH OG, Bereich Bühne Abstellraum (rechts) Haustechnik Lüftungsanlage Segmentflanschdichtung	Segmentflanschdichtung (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60256
28 (23)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Küche Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
29 (23)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Küche Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
30 (23)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Betonstütze Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
31 (23)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Flurbereich Büro Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
32 (23)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
33 (24)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
34 (24)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne - Aufenthaltsraum Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
35 (24)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probe-nahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
36 (24)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
37 (24)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
38 (25)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
39 (25)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
40 (25)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probe-nahme-datum	Probe-nahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
41 (25)*	18.07.18	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
42 (25)*	18.07.18	INNENBEREICH EG/OG, Bereich Treppenhaus Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
43 (26)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
44 (26)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
45 (26)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Bühne – Abstellraum (rechts) Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
46 (26)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Treppenhaus- Dachboden Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
47a (26)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Betonstütze Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (keine Gehaltsangabe möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
47b (1)*	17.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Betonstütze Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: ocker/rötlich)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
47c (001)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Betonstütze Deckbeschichtung mit Anhaftungen Grundbeschichtung	Deckbeschichtung (Farbe: braun) mit Anhaftungen Grund- beschichtung (Farbe: rötlich = historisch) (Farben: rot, blau, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
47d (002)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Betonstütze Grundbeschichtung mit Einschlüssen der Deckbeschichtung und Putzanhaftungen	Grundbeschichtung (Farbe: rötlich = historisch) mit Einschlüssen der Deckbeschichtung und Putzanhaftungen	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
47e (003)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Betonstütze Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: grau-beige, Materialeigenschaft - pulverförmig)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
48a (27)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (keine Gehaltsangabe möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
48b (2)*	17.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farbe: blau)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
48c (3)*	17.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] (ev. Anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] (ev. Anhaftungen) (Farben: besch/blau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
48d (004)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Deckbeschichtung mit Anhaftungen Grundbeschichtung	Deckbeschichtung (besch) mit Anhaftungen Grundbeschichtung (blau = historisch) (Farben: rot, blau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
48e (005)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Grundbeschichtung mit Putzanhaftungen. Vermutlich ohne Einschlüsse Deckbeschichtung	Grundbeschichtung (blau = historisch) mit Putzanhaftungen. Vermutlich ohne Einschlüsse Deckbeschichtung (Farben: grau-blau, Materialeigenschaft - pulverförmig)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
48f (006)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farbe: beige, Materialeigenschaft - pulverförmig)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
49a (27)*	18.07.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: diverse)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (keine Gehaltsangabe möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
49b (4)*	17.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: besch/blau)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehaltsangabe nur mit quantifizierendem Verfahren möglich)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
49c (007)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Deckbeschichtung mit Anhaftungen Grundbeschichtung	Deckbeschichtung (besch) mit Anhaftungen Grundbeschichtung (blau = historisch) (Farben: rot, blau, weiß, beige)	Spuren von Chrysotil (Weiß-Asbest) festgestellt	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
49d (008)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Grundbeschichtung (blau = historisch) mit Einschlüsse Deckbe- schichtung und Putz- anhaftungen	Grundbeschichtung (blau = historisch) mit Putzanhaftungen. Ver- mutlich ohne Einschlüsse Deckbeschichtung (Farben: blau-beige, Material- eigenschaft - pulverförmig)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
49e (009)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farbe: beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
50 (28)*	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Vorderhaus Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (Farbe: hellgelb)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
51 (28)*	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Vorderhaus Bauteil Fassade Sockelputz	Sockelputz (Farbe: ockerartig)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
52 (28)*	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Innenhof Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (Farbe: hellgelb)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
53 (28)*	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Innenhof Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (Farbe: hellgelb)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
54 (28)*	20.07.18	AUßENBEREICH EG, Bereich Innenhof Bauteil Fassade Fassadenputz	Fassadenputz (Farbe: hellgelb)	kein Asbest nachgewiesen Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL59799
55a (2)*	07.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Magnesiaestrich	Magnesiaestrich (Farbe: rötlich)	Probe enthält Amphibol-Asbest (keine Gehaltsangabe möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60256
55b (1)*	18.04.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Magnesiaestrich -ohne Deckbeschichtung	Magnesiaestrich (Farbe: hellgelb)	Amphibol nachgewiesen (Verfahren beinhaltet nur einen qualitativen Fasernachweis)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL68469
56 (3)*	07.08.18	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Fußbodenkonstruktion Magnesiaestrich	Magnesiaestrich (Farbe: hellgelb)	Probe enthält Amphibol-Asbest (keine Gehaltsangabe möglich, da keine Streuprobe erstellt werden kann)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60256
57 (5)*	17.08.18	AUßENBEREICH DG, Anbau Dacheindeckung (sog. Berliner Welle) Faserzementplatte	Faserzementplatte (Farbe: grau)	Probe enthält Chrysotil-Asbest (Gehalt: 5 - 20%)	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
58 (6)*	17.08.18	AUßENBEREICH OG, Anbau, Balkon Gebäuderückseite Flachdachkonstruktion Bitumenschweißbahn(en)	Bitumenschweiß- bahn(en) (Farbe: schwarz)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624

Hinweis: Bei der Bitumenschweißbahn auf der Flachdachkonstruktion eines Anbaus/Balkons auf der Gebäuderückseite handelt es sich, wie einschlägige Untersuchungen gezeigt haben, um **kein Teer- sondern um ein Bitumenprodukt** und damit um keinen PAK-haltigen Gefahrstoff (s. Befundergebnisse Materialprobenuntersuchungen Kapitel 6, Tabelle 15, Nr.1).

***) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).**

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
59 (7)*	17.08.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Bauteil Wand Wandfliese (weiß) Format 25x43 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
60 (8)*	17.08.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (besch) Format 30x30 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
61 (9)*	17.08.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Wand Wandfliese (weiß) Format 25x43 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
62 (10)*	17.08.18	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Fußbodenkonstruktion Bodenfliese (besch) Format 30x30 cm Fliesenmörtel/kleber	Fliesenmörtel/kleber (Farbe: grau)	kein Asbest nachgewiesen	Competenza GmbH Zentrale Nürnberg NL60624
63 (010)*	11.03.19	AUßENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Fenster Holzfenster Fensterrahmen Fensterkitt	Fensterkitt (Farben: grau/weiß)	Chrysotil (Weißasbest) nachweisbar Asbestmassenanteil etwa 1- 5%	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
64a (011)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Grundbeschichtung (Schicht blau)	Grundbeschichtung (Farben: grau, blau, ocker; hier Schicht blau untersucht)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
64b (011)*	11.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Deckbeschichtung (Schicht ocker)	Deckbeschichtung (Farben: grau, blau, ocker; hier Schicht ocker untersucht)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191350
65 (-100)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, rosa, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
66 (-100)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, rosa, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
67 (-100)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, rosa, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
68 (-100)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, rosa, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
69 (-100)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, rosa, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
70 (-101)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: braun, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
71 (-101)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: braun, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
72 (-101)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: braun, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
73 (-101)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: braun, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
74 (-101)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Außenbrüstung - Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: braun, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
75 (-102)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Innenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, beige, grau)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
76 (-102)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Innenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, beige, grau)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
77 (-102)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Innenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, beige, grau)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
78 (-102)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Innenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, beige, grau)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
79 (-102)*	27.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Balkonbrüstung - Innenbrüstung - Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, blau, beige, grau)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
80 (-103)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
81 (-103)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
82 (-103)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
83 (-103)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
84 (-103)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
85 (-104)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: schwarz, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
86 (-104)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: schwarz, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
87 (-104)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: schwarz, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
88 (-104)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: schwarz, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
89 (-104)*)	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Balkondecke Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: schwarz, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
90 (-105)*)	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rosa, rot, gelb, beige, grün)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
91 (-105)*)	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rosa, rot, gelb, beige, grün)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
92 (-105)*)	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rosa, rot, gelb, beige, grün)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
93(-105)*)	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rosa, rot, gelb, beige, grün)	in der veraschten Probe wurde Asbest nicht nachgewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Mischprobe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
94 (-105)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rosa, rot, gelb, beige, grün)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
95 (-106)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
96 (-106)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
97 (-106)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Herrn Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
98 (-106)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
99 (-106)*	27.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich WC-Damen Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
100 (-107)*	28.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, beige, rot, weiß)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
101 (-107)*	28.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, beige, rot, weiß)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
102 (-107)*	28.03.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, beige, rot, weiß)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
103 (-107)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, beige, rot, weiß)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
104 (-107)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: braun, beige, rot, weiß)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
105 (-108)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rot, grau, blau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
106 (-108)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rot, grau, blau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
107 (-108)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rot, grau, blau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
108 (-108)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rot, grau, blau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
109 (-108)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: rot, grau, blau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
110 (-109)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
111 (-109)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
112 (-109)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
113 (-109)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
114 (-109)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
115 (-110)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
116 (-110)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
117 (-110)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
118 (-110)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
119 (-110)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: grau, blau, beige, orange)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
120 (-111)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: grau, beige, weiß, schwarz)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
121 (-111)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: grau, beige, weiß, schwarz)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
122 (-111)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: grau, beige, weiß, schwarz)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
123 (-111)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: grau, beige, weiß, schwarz)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
124 (-111)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Wand Putz (rein)	Putz (rein) (Farben: grau, beige, weiß, schwarz)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
125 (-112)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Treppenhaus DG Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: blau, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
126 (-112)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Treppenhaus DG Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: blau, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
127 (-112)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Treppenhaus DG Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: blau, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
128 (-112)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Treppenhaus DG Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: blau, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
129 (-112)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Treppenhaus DG Bauteil Wand Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: blau, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
130 (-113)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
131 (-113)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
132 (-113)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
133 (-113)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
134 (-113)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen)	Anstrich [Spachtelmasse] Putz(anhaftungen) (Farben: gelb, grau, beige, braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis:</i> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
135 (-071)*	28.03.19	INNENBEREICH OG, Bereich Nebenraum (links) Bauteil Holzverkleidung Anstrich	Anstrich (Farben: braun, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A191837
136 (-100)*	17.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Bühne Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, rötlich)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
137 (-100)*	17.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Bühne Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
138 (-100)*	28.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
139 (-100)*	28.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
140 (-100)*	28.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde Spuren von Chrysotil (Weiß- asbest) festgestellt	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
141 (-101)*	17.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Bühne Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
142 (-101)*	17.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Bühne Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde Spuren von Chrysotil (Weiß- asbest) festgestellt	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
143 (-101)*	28.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Saal Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
144 (-101)*	28.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
145 (-101)*	28.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Decke Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farben: grau, weiß, beige)	in der veraschten Probe wurde Spuren von Chrysotil (Weiß- asbest) festgestellt	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689-1
146(- 102)*	17.07.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Unterzug Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farbe: braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <i>Hinweis: Material wurde als Misch- probe untersucht</i>	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
147 102)*1	17.07.19	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Balkon Bauteil Unterzug Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farbe: braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689
148 102)*1	28.07.19	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Balkon Bauteil Unterzug Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farbe: braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689
149 102)*1	28.07.19	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farbe: braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689
150 102)*1	28.07.19	<u>INNENBEREICH</u> OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Anstrich Spachtelmasse Putz	Anstrich Spachtelmasse Putz (Farbe: braun)	in der veraschten Probe wurde As- best nicht nach- gewiesen <u>Hinweis:</u> Material wurde als Misch- probe untersucht	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg A193689

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahme-datum	Probenahme-stelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund Asbestmassegehalt	Prüflabor Prüfbericht
H1 (0001)*	20.09.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze (bei Nr. 47) Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H2 (0002)*	20.09.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H3 (0003)*	20.09.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Stütze Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H4 (0004)*	20.09.19	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Bauteil Unterzug Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H5 (0005)*	20.09.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Anthophyllit, Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H6 (0006)*	20.09.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Anthophyllit, Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H7 (0007)*	20.09.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Anthophyllit, Chrysotil KMF nicht nachgewiesen Asbestmasseanteil etwa 1% bis 5%!	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01
H8 (0008)*	20.09.19	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Stütze (bei Nr. 100) Spachtelmasse	Spachtelmasse (Farben: weiß, braun)	Asbest nicht nachgewiesen KMF nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1900637-01

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).

**Tabelle 2: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				Befund	Prüflabor Prüfbericht
H5a (0001)*	14.10.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Putz	Putz (Farben: grau, beige)	Asbest nicht nachgewiesen KMF nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1901010-01
H6a (0002)*	14.10.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Putz	Putz (Farben: grau, beige)	Asbest nicht nachgewiesen KMF nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1901010-01
H7a (0003)*	14.10.19	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Bauteil Portal Putz	Putz (Farben: grau, beige)	Asbest nicht nachgewiesen KMF nicht nachgewiesen	Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg L1901010-01

Bei den als **Einzelprouben** analysierten Materialproben sind die **Materialproben Nr. 3, 4, 25-26, 55a, 55b, 56, 57, 63 asbesthaltig (s. Tabelle 2)**. Bei den als **Mischproben** analysierten Materialproben waren nach Probenauftrennung und anschließender Einzelprobenuntersuchung (**ausschließlich Anstrich-Farbe / Spachtelmasse**) die **Materialproben Nr. 47a, 47b, 48a, 48b, 49a, 49b, 49c, 140, 142, 145 asbesthaltig (s. Tabelle 2)**. Es wurden aber auch Materialproben von **Anstrich-Farbe/Spachtelmassen – Wandbekleidungen** als **Einzelprouben untersucht und zwar die Materialproben H1-H8**. In den Materialproben Nr. H1-H7 konnten die beiden Asbestarten **Amphibolasbest (Anthophyllit) und Chrysotilasbest (Weißasbest)** nachgewiesen werden.

2.3. Gesundheitsrisiken und Bewertung

Die Erforschung des Baumaterials Asbest durch Bauphysiker, Chemiker, Biologen, Arbeitsmediziner und Naturwissenschaftler verwandter Gebiete hat in den letzten Jahren zu der Erkenntnis geführt, dass das **Baumaterial Asbest** in seinen verschiedenen Verwendungsformen nicht nur bei der Herstellung und der unmittelbaren Verarbeitung **gesundheitsgefährdende Auswirkungen** durch die **Freisetzung von Asbestfasern auf die unmittelbar Betroffenen** haben kann [5].

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 2).



Für alle Asbeste, wie z.B. Amosit (Braunasbest), Chrysotil (Weißasbest) und Krokydolith (Blauasbest) ist die leichte Zerfaserbarkeit und Längsspaltbarkeit zu feinsten Fasern typisch. Insbesondere bei **schwach gebundenen Asbestprodukten**, d.h. bei Asbestprodukten mit einer **Rohdichte von unter 1.000 kg/m^3** [8] können durch diese Faserspaltungen, vor allem bei äußeren Beanspruchungen, **feinste atembare Fasern an die Raumluft abgegeben werden**.

Asbestfasern können eingeatmet werden und beim Menschen schwere Erkrankungen auslösen [8]. So kann es zu Bronchialkarzinomen oder Mesotheliomen, unheilbaren Krebserkrankungen kommen, die häufig erst nach 10 bis 40 Jahren auftreten. Dabei sind Kinder und Jugendliche bzw. junge Erwachsene besonders gefährdet. Das Risiko steigt mit dem Grad der Exposition, also der mittleren Langzeitbelastung und deren Einwirkungsdauer. Selbst kurzfristige Spitzenbelastungen können hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten.

Da eine gesundheitlich unbedenkliche Konzentration (Schwellenwert) für Asbestfeinstaub nicht angegeben werden kann, muss aus Gründen der Gesundheitsvorsorge entsprechend der Sanierungsdringlichkeit die Faserabgabe in die Raumluft unterbunden und dadurch die Asbestfeinstaubkonzentration minimiert werden [8].

Hinsichtlich eines möglichen Gesundheitsrisikos für die Gebäudenutzer durch asbesthaltige Baustoffe bzw. Bauteile muss grundsätzlich zwischen **fest (stark) und schwach gebundenen Asbestprodukten** unterschieden werden. In der **baulichen Anlage wurden im Rahmen der Gebäudeschadstoffuntersuchung fest (stark) gebundene Asbestprodukte und schwach gebundene Asbestprodukte festgestellt**.

2.3.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte

Fest (stark) gebundene Asbestprodukte fallen aufgrund ihrer **Rohdichte von i.d.R. $> 1.000 \text{ kg/m}^3$ nicht unter die Asbest-Richtlinien** [8]. Im Vergleich zu schwach gebundenen Asbestprodukten ist der Asbestanteil bei fest (stark) gebundenen Asbestprodukten mit 10-15% Gewichtsprozent wesentlich geringer. In der **baulichen Anlage wurden im Rahmen der Gebäudeschadstoffuntersuchung fest (stark) gebundene Asbestprodukte (s. Tabelle 3) festgestellt**.



Von den in/an der **baulichen Anlage im Außen – und Innenbereich festgestellten fest (stark) gebundenen Asbestprodukte, wie Faserzementplatten** im Außenbereich eines Anbaus als Dacheindeckung (**Einzelfundstelle**), den **Magnesiaestrichflächen** im Bereich der Fußbodenkonstruktion (**Flächenfundstelle**), **diversen Spachtelmassen** in/an Betonstützen, Portalen, Decken u. Wandbekleidungen (**Flächenfundstelle**) und den **Fensterkittmassen** in/an der **Fensteranlage (div. Fundstellen)**, sind in der **Vergangenheit mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine Gesundheitsgefahren** für die **ehemaligen Gebäudenutzer ausgegangen**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Auf eine konkrete Bewertung der fest (stark) gebundenen Asbestprodukte, hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials wurde deshalb verzichtet. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen und/oder Staubkontaktprobenuntersuchungen, zur Abklärung einer möglichen Gefahrensituation, waren nicht erforderlich.

2.3.2 Schwach gebundene Asbestprodukte

Schwach gebundene Asbestprodukte im Sinne der „Richtlinien für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinien) - Fassung November 2020" [8] sind definitionsgemäß Asbestprodukte mit einer Rohdichte von i.d.R. unter 1.000 kg/m^3 . In der **baulichen Anlage wurden im Rahmen der Gebäudeschadstoffuntersuchung schwach gebundene Asbestprodukte (s. Tabelle 4) festgestellt**.

Von den in der **baulichen Anlage im Innenbereich festgestellten schwach gebundenen Asbestprodukten, wie die asbesthaltigen Flanschdichtungen in diversen Versorgungsleitungen und die Asbestdichtung zwischen Brenner und Kessel der Gasheizungsanlage** sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit in der **Vergangenheit keine Gesundheitsgefahren** für die **ehemaligen Gebäudenutzer ausgegangen**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Auf eine konkrete Bewertung der schwach gebundenen Asbestprodukte, nach den Regelungen der Asbest-Richtlinien, hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials mit Hilfe eines Bewertungsformblattes, wurde deshalb verzichtet. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen und/oder Staubkontaktprobenuntersuchungen, zur Abklärung einer möglichen Gefahrensituation, waren nicht erforderlich.



2.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** wurden die nachfolgend aufgeführten Asbestprodukte festgestellt, wobei üblicherweise zwischen **fest (stark) gebundenen Asbestprodukten** und **schwach gebundenen Asbestprodukten** unterschieden wird. Bezüglich der Fundstellen wird auch auf die erstellte Fotodokumentation (**s. Anhang, Anlage 1, Abb.: 1-38**) verwiesen.

2.4.1 Fest (stark) gebundene Asbestprodukte

In/an der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** sowohl im Außenbereich als auch in Innenraumbereichen **festgestellt** (**s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation**). Die nachfolgende Aufstellung (**s. Tabelle 3**) enthält eine Zusammenstellung der in/an der baulichen Anlage **festgestellten fest (stark) gebundenen Asbestprodukte**.

Tabelle 3: Fundstellen fest (stark) gebundener Asbestprodukte

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Asbestprodukt (Materialfarbe)	Asbestart(en)	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
BAUTEIL – DACH/DACHEINDECKUNG				
entfällt	AUßENBEREICH DG, Anbau Dacheindeckung (sog. Berliner Welle) Faserzementplatten (Einzelfundstelle)	asbesthaltige Faserzementplatten (Farben: grau)	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.: 21-22
BAUTEIL - FUSSBODENKONSTRUKTION				
entfällt	INNENBEREICH OG, Bereich Balkon Fußbodenkonstruktion Magnesiaestrich (Flächenfundstelle)	asbesthaltiger Magnesiaestrich (rötliche Farbe)	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Fotodokumentation- Anhang, Anlage 1 Abb.: 7-8 Abb.: 17-20
BAUTEIL – BETONSTÜTZEN- u. PORTALBEKLEIDUNGEN / WAND- u. DECKENBEKLEIDUNG				
entfällt	INNENBEREICH EG, Wandbekleidungen OG, Wandbekleidungen OG, Deckenbekleidungen OG, Betonstützenbekleidg. OG, Unterzügebekleidung Spachtelmassen (Flächenfundstellen)	asbesthaltige Spachtelmassen (weiß, braun)	Chrysotil-Asbest (Weißasbest) Antho-phyllit (vereinzelt)	Fotodokumentation- Anhang, Anlage 1 Abb.: 11-16 Abb.: 25-38

**Tabelle 3: Fundstellen fest (stark) gebundener Asbestprodukte**

Fund-stelle Nr.:	Fundstelle(n)	Asbestprodukt (Materialfarbe)	Asbest-art(en)	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
BAUTEIL/BAUTEILGRUPPE - FENSTERANLAGE				
entfällt	INNENBEREICH EG, Saal OG, Bereich Balkon Fenster/Fensteranlage Holzfenster Fensterrahmen Fensterkitt (diverse Fundstellen)	asbesthaltiger Fensterkitt (Farben: grau/weiß)	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.: 9-10 Abb.: 23-24

Am Anfang der Schadstoffuntersuchungen wurde in den untersuchten Altbeschichtungssystemen eine asbesthaltige Spachtelmasse zunächst vermutet und dann auch festgestellt. Da an diversen Probenahmestellen aber kein Asbest festgestellt werden konnte und nur an wenigen Probenahmestellen Asbest nachzuweisen war (**s. Tabelle 2**), bestand zunächst der Verdacht, dass es sich hierbei um asbesthaltige Reparaturspachtelmassen handeln könnte, die nur stellenweise aufgetragen bzw. aufgebracht worden sind.

Sicherheitshalber wurde zur weiteren Abklärung die Dipl.-Restauratorin (FH) D. Hörstel für weitergehende Untersuchungen beigezogen. Durch spezielle Präparationstechniken wurden an acht Probenahmestellen Spachtelmassen festgestellt und freipräpariert. Die aus den Probenahmestellen entnommenen mehr oder weniger reinen Spachtelmassen ohne nennenswerte Beimengungen von Farbschichten und Putzanteilen waren mit einer Ausnahme alle asbesthaltig. Die Trefferquote lag somit bei ca. 90 %. Es wird deshalb nicht mehr von vereinzelt asbesthaltigen Reparaturspachtelflächen in der baulichen Anlage ausgegangen. Stattdessen kann als gesichert angenommen werden, dass asbesthaltige Spachtelmassen flächig auf diverse Bauteiloberflächen aufgebracht bzw. aufgezogen wurden, möglicherweise als Glätte- oder Füllspachtel.

Die Altbeschichtungssysteme müssen nach diesen letztmaligen Untersuchungen alle als asbesthaltig eingestuft werden. Diese Einstufung hätte aber auch vorgenommen werden müssen, wenn in den Altbeschichtungssystemen lediglich asbesthaltige Reparaturspachtelmassen, mit einer unsystematischen Verteilung in der baulichen Anlage, nachgewiesen worden wären.



In/unter der baulichen Anlage bzw. zur baulichen Anlage hinführend könnten im Erdreich bzw. überbaut in der baulichen Anlage weitere **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** beispielsweise **Asbestzement-Abflussrohre und –formstücke mit und ohne Muffen** bzw. **Asbestzementrohre und –formstücke für Abwasserkanäle** und **Schwarzanstriche oder andere Abdichtungssysteme an erdberührten Bauteilen vorhanden sein**, die ebenfalls asbesthaltig sein können. Ebenso könnten in den **Betonwerkstoffen der baulichen Anlage asbesthaltige Abstandshalter und asbesthaltige Rohrhülsen vorhanden sein**. Erforderliche Sichtprüfungen bzw. Untersuchungen auf die hier genannten möglicherweise asbesthaltigen Baustoffe- bzw. Bauteile erfolgen normalerweise erst im Zuge eines selektiven Abbruchs bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus einer baulichen Anlage. Gegebenenfalls ist dann die Entnahme von weiteren Materialproben von schadstoffverdächtigen Baustoffen bzw. Bauteilen erforderlich.

2.4.2 Schwach gebundene Asbestprodukte

In der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen in Innenraumbereichen **schwach gebundene Asbestprodukte festgestellt**. (s. **Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation**). Die nachfolgende Aufstellung (s. **Tabelle 4**) enthält eine Zusammenstellung der in der baulichen Anlage festgestellten schwach gebundenen Asbestprodukte.

Tabelle 4: Fundstellen schwach gebundener Asbestprodukte

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Asbestprodukt (Materialfarbe)	Asbestart	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG				
entfällt	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Flansch Flanschdichtung (diverse Fundstellen)	asbesthaltige Flanschdichtungen (Farbe: hellgrau)	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.: 3-4
entfällt	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Gaskessel - Dichtung zw. Brenner u. Kessel Dichtung (Einzelfundstelle)	asbesthaltige Dichtung (Farbe: hellgrau)	Chrysotil-Asbest (Weißasbest)	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.: 5-6



2.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Bei der **geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage** muss in **erheblichem Umfang mit asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen umgegangen werden**. Es wurden diverse **asbesthaltige Baustoffe bzw. Bauteile** als **Flächenfundstellen** in der **baulichen Anlage festgestellt**. Die **asbesthaltigen Magnesiaestrichflächen** müssen **vollumfänglich abgebrochen** und eventuelle **restliche Anhaftungen mit abrasiven Arbeitsverfahren von der Tragschicht abgetrennt werden**. Ebenso müssen die **asbesthaltigen Altbeschichtungssysteme** von sämtlichen Bauteiloberflächen vollumfänglich mit **abrasiven Arbeitsverfahren abgetragen werden** (z.B. Altbeschichtungssysteme auf Betonoberflächen) oder vom **Baustoffuntergrund (Putz), bei Decken- und Wandflächen weitestgehend abgeschlagen bzw. entfernt werden** (z.B. asbesthaltige Altbeschichtungssysteme auf Putzflächen). Sollten die Altputzsysteme noch eine gute Haftung zur Tragschicht aufweisen, kann auch versucht werden die asbesthaltigen Altbeschichtungssysteme auf den Putzoberflächen mit speziellen für Asbestsanierungsarbeiten zugelassenen Putzfräsen vom Untergrund abzutrennen.

Darüber hinaus muss die **asbesthaltige Fensteranlage** mit **diversen Fundstellen** und die **asbesthaltige Dacheindeckung eines Anbaus** als **Einzelfundstelle** aus der baulichen Anlage **ausgebaut bzw. demontiert und fachgerecht entsorgt werden**. Weiterhin müssen **diverse asbesthaltige Dichtungen bzw. Flanschdichtungen aus Versorgungsleitungen** und eine **asbesthaltige Dichtung zwischen Brenner und Kessel** der Heizungsanlage **ausgebaut bzw. demontiert und fachgerecht entsorgt werden**.

Bei der **Entsorgung von asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus baulichen Anlagen, sind die **Regelungen der TRGS 519 „Asbest /Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“** einzuhalten [15]. Die **Regelungen der TRGS 519** gelten sowohl für **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** als auch für **schwach gebundene Asbestprodukte**. Die Erstellung einer **Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** ist erforderlich.



Abbruch- Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit Asbest dürfen nur von **Fachbetrieben** durchgeführt werden, deren **personelle und sicherheitstechnische Ausstattung** für diese **Tätigkeiten geeignet** ist. Bei den Arbeiten ist dafür zu sorgen, dass mindestens eine **weisungsbefugte, sachkundige Person vor Ort tätig** ist. Die **Sachkunde** wird durch die erfolgreiche Teilnahme an einem von der zuständigen Behörde anerkannten **Sachkundelehrgang nachgewiesen** [15].

2.6 Entsorgung

Die in/an der **baulichen Anlage** festgestellten **stark (fest) gebundenen Asbestprodukte** und die **schwach gebundenen Asbestprodukte** (s. **Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation und Tabelle 3 bzw. Tabelle 4**) fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] unter die **gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabelle 5**) entnommen werden.

Tabelle 5: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummern

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung	Materialfarbe	Abfallschlüssel	Entsorgungsnachweis	Fotodokumentation
2	fest (stark) gebundene und schwach gebundene Asbestprodukte	asbesthaltige Baustoffe	diverse	170605*	Begleitscheinverfahren (elektronisch)	s. Anhang Anlage 1 Abb. 3-38



3. HSM-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

3.1 Grundlagen und Vorkommen

Holzschutzmittel (HSM) sind Produkte, die aufgrund ihrer Zusammensetzung einen Befall von Holz durch holzerstörende oder verfärbende Pilze und Insekten verhindern oder vorhandene Organismen abtöten, wobei sie anschließend für einen anhaltenden Schutz gegen Neubefall sorgen. Um diesen Zweck zu erfüllen, enthalten Holzschutzmittel biozide Wirkstoffe, die sowohl für den Menschen, als auch für andere Organismen und Pflanzen mehr oder weniger toxisch sind [6].

Bis Ende der 1980er Jahre mussten in der Bundesrepublik Deutschland tragende Holzbauteile in Gebäuden mit einem vorbeugenden chemischen Holzschutz behandelt werden (DDR bis 1990). Die eingesetzten Holzschutzmittel lassen sich unterscheiden in:

- **lösemittelhaltige Holzschutzmittel** (verschiedene organische Wirkstoffe)
 - PCP (Pentachlorphenol)
 - Lindan (Hexachlorcyclohexan - gamma-HCH)
 - DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)
- **steinkohlenteerhaltige Holzschutzmittel** (Wirkstoff PAK)
 - Teeröle
 - Carbolineen
 - Teerölpräparate (Mischungen aus Steinkohlenteerölen und Mineralölen)
- **wasserlösliche Holzschutzmittel** (auf Salzbasis mit anorganischen Wirkstoffen: Quecksilber, Arsen, Bor, Chrom, Fluorid, Kupfer, Zink)

Bei der Kontamination von Bauteilen mit Holzschutzmitteln steht die Verwendung des Wirkstoffs Pentachlorphenol (PCP) im Vordergrund. PCP lag in vielen Holzschutzmitteln häufig gemeinsam mit dem Insektizid Lindan in einem Mengenverhältnis von ca. 10:1 vor [6]. Die Chemikalien Pentachlorphenol (PCP) und Lindan (γ -Hexachlorcyclohexan- γ -HCH) stehen im Mittelpunkt der Diskussion um Gesundheitsschäden durch Holzschutzmittel. Es handelt sich dabei um Breitspektrum-Biozide, die in der Industrie, der Landwirtschaft und im häuslichen Bereich eingesetzt wurden. Der größte Teil entfällt auf die Holzbehandlung [6]. DDT wurde vor allem in der DDR als Holzschutzmittel eingesetzt (Produktname „Hylotox 59“; zusätzlicher Wirkstoff Lindan) kam aber auch zur Schädlingsbekämpfung überwiegend in US-Liegenschaften zum Einsatz.



PCP ist eine synthetisch hergestellte Chemikalie aus der Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe. Ausgangsverbindung ist das Phenol, an das fünf Chloratome gebunden sind. **Lindan** gehört ebenfalls zur Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe. Ausgangsverbindung für HCH ist Hexan, an das bei der Synthese sechs Chloratome gebunden werden. Durch unterschiedliche räumliche Anordnung der Chloratome am Hexan-Grundmolekül existieren mehrere verschiedene HCN-Moleküle, die man als Isomere bezeichnet. **PCP** und **Lindan** können aus **verschiedenen Quellen in die Raumluft ausgasen**, sich im menschlichen Organismus anreichern und schwere Gesundheitsschäden hervorrufen. Es wird unterschieden zwischen **Primärquellen (PQ)** und **Sekundärquellen (SQ)** [6], [7].

Primärquellen sind Bauteile oder Gegenstände, die mit PCP/Lindan-haltigen Zubereitungen behandelt wurden und aus denen PCP/Lindan in die Raumluft freigesetzt wird. **Sekundärquellen** sind Bauteile oder Gegenstände, die PCP/Lindan meist über längere Zeit, aus der durch Primärquellen belasteten Raumluft aufgenommen haben. Sie vermögen ihrerseits das in Bauteilen- oder sonstigen Oberflächen eingelagerte PCP/Lindan nach und nach wieder in die Raumluft freizusetzen und tragen so neben den Primärquellen zur Raumluftbelastung bei.

Seit 1986 besteht ein Verbot der Anwendung PCP-haltiger Holzschutzmittel in Innenräumen (Gefahrstoffverordnung) und seit 1989 ein Verbot des In-Verkehr-Bringens und der Verwendung von PCP und von PCP-haltigen Produkten (> 0,01 % PCP) und von Holzteilen mit mehr als 5 mg PCP/kg (PCP-Verbotsverordnung; heute Chemikalien-Verbotsverordnung) [6], [7]. DDT ist in der BRD seit 1972 verboten, wurde aber in der ehemaligen DDR noch bis 1989 als Holzschutzmittel verwendet.

Die Holzschutzmittelwirkstoffe **DDT** (heute Verwendungsverbot) sowie **PCP** (heute Verwendungsverbot) und **Lindan** (kein Verwendungsverbot; aber starke Beschränkung) kamen in den nachfolgend genannten Bereichen zum Einsatz [6], [7]:

PCP

- Holzschutzmittel
- Fugendichtungsmittel
- Spachtel- und Vergussmassen
- Entschalungsmittel
- Anstrichstoffe u. Kitte



- Leder (z.B. Sitzmöbel)
- Textilien u. Wollteppichböden
- Sanitär- und Industriereiniger

LINDAN

- Holzschutzmittel
- Schädlingsbekämpfung

DDT

- Holzschutzmittel
- Schädlingsbekämpfung

3.2 Erhebung

3.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig auf schadstoffhaltige Holzwerkstoffe geprüft**.

Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **nicht schadstoffhaltigen und schadstoffhaltigen Holzwerkstoffen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.



3.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Es wurden Materialproben von Holzwerkstoffen von einem Handlauf aus dem Obergeschoss der baulichen Anlage und aus dem Dachtragwerk sowie von Bauteilen der Holzbalkendecke aus dem Dachgeschoss der baulichen Anlage entnommen und auf Holzschutzmittelwirkstoffe untersucht. Die Holzwerkstoffe des Dachgeschosses konnten allerdings nur in einem kleineren Teilbereich auf eine Belastung mit Holzschutzmittelwirkstoffen untersucht werden. Deshalb sind Nachuntersuchungen im Bereich des Dachgeschosses notwendig (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**). Die Untersuchung von Holzwerkstoffen aus dem Erd- und Obergeschoss der baulichen Anlage auf Holzschutzmittelwirkstoffe war, mit Ausnahme eines Handlaufes nicht erforderlich, da eine **Klassifizierung dieser Holzwerkstoffe** über die **Regelvermutung der AltholzV** [21] vorgenommen werden konnte. Die Probenahmestellen sind in einem Lageplan dokumentiert (**s. Anhang, Anlage 9 – Lageplan**). Die Prüfberichte des Prüflabors zu den Materialprobenuntersuchungen liegen dem Sachverständigengutachten bei (**s. Anhang, Anlage 3**).

Tabelle 6: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen

Probenahmestelle	OG, Bereich Balkon Handlauf - historisch - (dunkelbraune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen) Lfd. Nr. 1 (1*) ¹			
Probenahmedatum	18.04.2019			
Labor-Nr.:	632615-1			
Probenmatrix:	Holzspäne			
Biozide	mg/kg			
PCP	nn			
gamma-HCH (Lindan)	nn			
Chorthalonil	nn			
Dichlofluanid	nn			
Tolylfluanid	nn			
Endosulfan 1 + 2	nn			
Permethrin	nn			

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 3).
Konzentration in mg/kg; nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze (BG).
Bestimmungsgrenze und CAS-Nr. der Einzelsubstanzen - s. Prüfbericht.

**Tabelle 6: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Probenahmestelle	DG, Dachboden Dachtragwerk Stuhlsäule Holzstrebe - historisch - (braune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Holzbalkendecke Zwischen- balken - historisch - (braune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Holzbalkendecke Schalungsbrett Blindboden - historisch - (dunkelbraune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Dachtragwerk Holz- sparren - historisch - - teilweise rötlich lackiert - (Mischprobe –5 Stellen)
	Lfd. Nr. 2 (1*)¹	Lfd. Nr. 3 (2*)¹	Lfd. Nr. 4 (3*)¹	Lfd. Nr. 5 (4*)¹
Probenahmedatum	27.11.2019	27.11.2019	27.11.2019	27.11.2019
Labor-Nr.:	1249119-1	1249119-2	1249119-3	1249119-4
Probenmatrix:	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne
Organo-Chlor-Pestizide	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2,3,4,6-Tetrachlorphenol	nn	nn	nn	nn
Pentachlorphenol [PCP]	nn	nn	nn	nn
beta-HCH	nn	nn	nn	nn
gamma-HCH [Lindan]	nn	nn	nn	nn
Hexachlorbenzol [HCB]	nn	nn	nn	nn
Quintozen	nn	nn	nn	nn
Chorthalonil	nn	nn	nn	nn
Heptachlor	nn	nn	nn	nn
Heptachlorepoxyd	nn	nn	nn	nn
Dichlofluamid	nn	nn	nn	nn
Tolylfluamid	nn	nn	nn	nn
Endosulfan 1 + 2	nn	nn	nn	nn
Endosulfansulfat	nn	nn	nn	nn
Aldrin	nn	nn	nn	nn
Dieldrin	nn	nn	nn	nn
Endrin	nn	nn	nn	nn
Endrinaldehyd	nn	nn	nn	nn
2,4'-DDE	nn	nn	nn	nn
4,4'-DDE	nn	nn	nn	nn
2,4'-DDD	nn	nn	nn	nn
4,4'-DDD	nn	nn	nn	nn
2,4'-DDT	nn	nn	nn	nn
4,4'-DDT	nn	nn	nn	nn
Summe DDT und Abkömmlinge	ne	ne	ne	ne
Chlordan	nn	nn	nn	nn
Toxaphen	nn	nn	nn	nn
Methoxychlor	nn	nn	nn	nn
EULAN WA neu [Wirkstoffe: PCSD/PCAD]	nn	nn	nn	nn
Propiconazol	nn	nn	nn	nn

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 3).

Konzentration in mg/kg / nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze (BG) / ne: nicht ermittelbar.
Bestimmungsgrenze und CAS-Nr. der Einzelsubstanzen - s. Prüfbericht.

**Tabelle 6: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen**

Probenahmestelle	DG, Dachboden Dachtragwerk Stuhlsäule Holzstrebe - historisch - (braune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Holzbalkendecke Zwischen- balken - historisch - (braune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Holzbalkendecke Schalungsbrett Blindboden - historisch - (dunkelbraune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Dachtragwerk Holz- sparren - historisch - - teilweise rötlich lackiert - (Mischprobe –5 Stellen)
	Lfd. Nr. 2 (1)*)	Lfd. Nr. 3 (2)*)	Lfd. Nr. 4 (3)*)	Lfd. Nr. 5 (4)*)
Probenahmedatum	27.11.2019	27.11.2019	27.11.2019	27.11.2019
Labor-Nr.:	1249119-1	1249119-2	1249119-3	1249119-4
Probenmatrix:	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne
Organo-Phosphor-Biozide	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Heptenophos	nn	nn	nn	nn
Propetamphos	nn	nn	nn	nn
Diazion	nn	nn	nn	nn
Chlorpyrifos-Methyl	nn	nn	nn	nn
Fenchlorphos	nn	nn	nn	nn
Fenitrothion	nn	nn	nn	nn
Malathion	nn	nn	nn	nn
Chlorpyrifos	nn**)	nn**)	nn**)	nn**)
Parathion-Ethyl	nn**)	nn**)	nn**)	nn**)
Bromophos-Methyl	nn	nn	nn	nn
Phenthoat	nn	nn	nn	nn
Methidathion	nn	nn	nn	nn
Tetrachlorvinphos	nn	nn	nn	nn
Pyrethroide, Pyrethrum, Piperonylbutoxid	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Transfluthrin	nn	nn	nn	nn
Allethrin	nn	nn	nn	nn
Tetramethrin	nn	nn	nn	nn
Phenothrin	nn	nn	nn	nn
Cyphenothrin	nn	nn	nn	nn
Cyphalothrin	nn	nn	nn	nn
alpha-Cypermethrin	nn	nn	nn	nn
Permethrin	nn	nn	nn	nn
Cyfluthrin	nn	nn	nn	nn
Cypermethrin	nn	nn	nn	nn
Fenvalerat	nn	nn	nn	nn
Deltamethrin	nn	nn	nn	nn
Pyrethrum	nn	nn	nn	nn

*1) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 3).

Konzentration in mg/kg / nn: nicht nachweisbar, weniger als Bestimmungsgrenze (BG) / **) Überlagerung möglich.
Bestimmungsgrenze und CAS-Nr. der Einzelsubstanzen - s. Prüfbericht.



3.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

PCP und **Lindan** sind starke Zellgifte und akut bzw. stark toxisch. **PCP** gilt als **kanzerogen** (krebserzeugend), **mutagen** (erbgutschädigend), **teratogen** (fruchtschädigend) und **immuntoxisch** (Schädigung des Immunsystems), **neurotoxisch** (das Nervensystem schädigend), **lebertoxisch** (leberschädigend). Für **Lindan** wird eine **kanzerogene** (krebserzeugend im Tierversuch) Wirkung diskutiert. Darüber hinaus ist Lindan **neurotoxisch** (das Nervensystem schädigend), nierenschädigend und reichert sich (bioakkumulierend) im menschlichen Körper an.

DDT reichert sich in der **Nahrungskette** und im **menschlichen Körper im Fettgewebe an** (Bioakkumulation) und **kann ähnlich wie Hormone wirken** oder **natürliche Hormone hemmen**. Die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der WHO stufte **DDT im Jahr 2015** als „**wahrscheinlich krebserregend bei Menschen**“ (Gruppe **2A**) ein.

Sind in einer baulichen Anlage **Holzwerkstoffe** vorhanden, die mit **gesundheitsschädlichen Holzschutzmitteln (HSM)** behandelt wurden, erfolgt die **Ermittlung der Sanierungsnotwendigkeit über die Regelungen der PCP-Richtlinien** [17]. Das **potenzielle Gefährdungspotential von gesundheitsschädlichen Holzschutzmitteln** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann im Regelfall über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung der schadstoffhaltigen Holzwerkstoffe** ermittelt werden. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und Raumbeladung** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Hausstaubuntersuchen** und/oder **Raumluftmessungen** durchzuführen.

Da in Deutschland **keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für Holzschutzmittelwirkstoffe in der Innenraumluft existieren**, erfolgt eine **gesundheitsrelevante Bewertung** normalerweise über die **toxikologisch begründeten Vorsorgerichtwerte (RW I-Werte)** bzw. **Gefahrenrichtwerte (RW II-Werte)*** der Adhoc Arbeitsgruppe des Umweltbundesamts IRK/AOLG [18] in der aktuell gültigen Form.



Der **Gefahrenrichtwert II (RW II)** ist ein **wirkungsbezogener Wert**, der sich auf die gegenwärtigen toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die **Konzentration eines Stoffes** dar, bei deren **Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist**, wobei davon ausgegangen wird, dass **höhere Konzentrationen besonders für empfindliche Personen** beim Daueraufenthalt in den Räumen **gesundheitliche Gefährdungen hervorrufen können**. Der **Vorsorgerichtwert I (RW I)** entspricht der **Innenraumluft-Konzentration eines Stoffes**, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch dann **keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist**, wenn ein **Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt** ist.

Der **AGÖF-Leitfaden, Hausstaubuntersuchungen auf chemische Parameter, mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) und Schwermetalle** [19] und die von der **Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)**, veröffentlichten **Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft** [20] können ebenfalls als **Bewertungsgrundlage für mögliche Gesundheitsrisiken bzw. Gesundheitsgefahren durch Holzschutzmittelwirkstoffe** herangezogen werden.

In den aus der **baulichen Anlage entnommenen Materialproben** konnte keine Holzschutzmittelwirkstoffe nachgewiesen werden (**s. Anhang, Anlage 3**). Die **Holzschutzmittelwirkstoffkonzentrationen**, bezogen auf das **klassische Holzschutzmittel PCP** lagen in den untersuchten Materialproben **unterhalb der Bestimmungsgrenze**. Das **Holzschutzmittel PCP** war in den untersuchten Proben **nicht nachweisbar**, die untersuchten Holzwerkstoffe waren nicht mit dem Holzschutzmittel PCP belastet (**s. Tabelle 6**).

Der Zusammenhang zwischen **DDT/PCP-Konzentration*¹ im Holz** und zugeordneten **Belastungsstufen** [6] kann der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabellen 7**) entnommen werden (s. Folgeseite).



Tabelle 7: Zusammenhang zwischen DDT^{*)}/PCP-Konzentrationen im Holz und Belastungsstufen

PCP – Konzentrationen im Holz [mg/kg]	Belastungsstufen
< 1 mg/kg	unbelastet
1-10 mg/kg	eventuell sekundärbelastet
> 10 mg/kg	von einer Behandlung bzw. Kontaktkontamination ist auszugehen
ca. 50 – 100 mg/kg	Kontaktkontamination durch Lagerung von unbehandeltem Holz zusammen mit behandelten Hölzern (zum Zeitpunkt der Kontamination)
bis 100 mg/kg	Profilbretter aus Importhölzern, die zum vorübergehenden Schutz während Lagerung und Transport mit wässriger Lösungen von PCP-Na (Natriumsalz des Pentachlorphenols) behandelt wurden, unmittelbar nach der Bearbeitung
> 100 mg/kg	starke Belastung
bis ca. 1.000 mg/kg	heute, im durchtränkten Bereich (Abnahme durch Ausgasung)
bis > 10.000 mg/kg	unmittelbar nach der Anwendung, im durchtränkten Bereich

Die Holzschutzmittelkonzentrationen, bezogen auf das **klassische Holzschutzmittel Lindan**, lagen in den untersuchten Materialproben unterhalb der Bestimmungsgrenze. Das Holzschutzmittel Lindan war in den untersuchten Materialproben nicht nachweisbar, die untersuchten Holzwerkstoffe waren nicht mit dem Holzschutzmittel Lindan belastet (s. **Tabelle 6**).

Der Zusammenhang zwischen **Lindan-Konzentrationen im Holz** und zugeordneten **Belastungsstufen** [6] kann der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabellen 8**) entnommen werden.

Tabelle 8: Zusammenhang zwischen Lindan-Konzentrationen im Holz und Belastungsstufen

Lindan – Konzentrationen im Holz [mg/kg]	Belastungsstufen
< 1 mg/kg	unbelastet
> 10 mg/kg	behandelt

^{*)} Nach Auskunft der ARGUK Umweltlabor GmbH sollte die Bewertung der Materialbelastung an DDT in Annäherung an die Bewertungsgrundlagen für PCP erfolgen, da separate Bewertungskriterien für DDT bisher nicht vorliegen.



Die **Holzschutzmittelwirkstoffkonzentrationen**, bezogen auf die **selteneren Holzschutzmittelwirkstoffe**, lagen in den untersuchten Materialproben alle unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die selteren Holzschutzmittelwirkstoffe waren in den untersuchten Materialproben nicht nachweisbar. Die untersuchten Holzwerkstoffe waren nicht mit den selteren Holzschutzmittelwirkstoffen belastet (**s. Tabelle 6**).

In den aus der **baulichen Anlage entnommenen Materialproben** konnten keine Holzschutzmittelwirkstoffe nachgewiesen werden (**s. Tabelle 6**). Die nach Regelvermutung der AltholzV [21] eingestuften schadstoffhaltigen Holzwerkstoffe – Althölzer der Kategorie IV (**s. Tabelle 10**) - können aufgrund einer zu geringen Raumbeladung zu keiner nennenswerten Belastung der Raumluft mit Holzschutzmittelwirkstoffen führen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine **Belastung der Innenraumluft mit Holzschutzmittelwirkstoffen wahrscheinlich ausgeschlossen werden kann**, d.h. **gesundheitliche Risiken bzw. gesundheitliche Gefährdungen für die ehemaligen Gebäudenutzer in der Vergangenheit wahrscheinlich nicht vorlagen**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können wahrscheinlich ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Eine abschließende bzw. endgültige Gefährdungsbeurteilung kann noch nicht abgegeben werden, da eine umfassende Untersuchung von Holzwerkstoffen auf eine Belastung mit Holzschutzmittelwirkstoffen im Bereich des Dachgeschosses zum Zeitpunkt der Gebäudeschadstoffuntersuchung nicht möglich war (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**). Die Entnahme von weiteren Materialproben von Holzwerkstoffen zur Untersuchung auf Holzschutzmittelwirkstoffe ist zur Abklärung einer möglichen Gefahrensituation bzw. für eine abschließende bzw. endgültige Gefährdungsbeurteilung noch erforderlich, wenngleich die Wahrscheinlichkeit als gering angesehen wird, bei diesen Nachuntersuchungen noch Holzschutzmittelwirkstoffe in Holzwerkstoffen nachzuweisen.

3.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage sind diverse Holzwerkstoffe in Innenraumbereichen vorhanden bzw. verbaut worden**. Es handelt sich bei der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 9**) nur um eine **beispielhafte Benennung von Holzwerkstoffen**, die im Zusammenhang mit der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit **zurückgebaut und entsorgt werden müssen**.



Holzwerkstoffe aus dem Dachbodenbereich bzw. von dem Dachtragwerk sind hier nicht aufgeführt. Es wird davon ausgegangen, dass insbesondere das Dachtragwerk der baulichen Anlage erhalten werden soll bzw. gegebenenfalls nur ertüchtigt werden muss. Eine genaue Aufstellung der Holzwerkstoffe die zurückgebaut und entsorgt werden müssen, hat im Zuge der Erstellung eines Leistungsverzeichnisses zu erfolgen.

Tabelle 9: Fundstellen von Holzwerkstoffen (exemplarisch)

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung (Einstufung nach AVV bzw. AltholzV)	Material- farbe	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
1	INNENBEREICH Erdgeschoss Saal, Dielenboden (Einzelfundstelle)	Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	Abb.: 39-40
2	INNENBEREICH Erdgeschoss/Kellergeschoss Bereich Küche Holztreppe (Einzelfundstelle)	Holzwerkstoffe, Schalhölzer, behandeltes Vollholz (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	Abb.: 41-42
3	INNENBEREICH Erdgeschoss Ausgang Innenhof Außentür (Einzelfundstelle)	Fenster, Fensterstöcke Außentüren	diverse	Abb.: 43-44
4	INNENBEREICH Erdgeschoss Saal, Fensteranlage Fenster (diverse Fundstellen)	Fenster, Fensterstöcke Außentüren	diverse	Abb.: 45-46
5	INNENBEREICH Obergeschoss Saal, Fensteranlage Fenster (diverse Fundstellen)	Fenster, Fensterstöcke Außentüren	diverse	Abb.: 47-48

Hinweise:

Denkmalpflegerische Aspekte ob und welche Holzwerkstoffe im Hinblick auf den Denkmalschutz erhalten und aufgearbeitet bzw. restauriert werden müssen (z.B. die historische Fensteranlage) können wir fachlich nicht beurteilen und ist mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde abzuklären. Die Haupteingangstür zur baulichen Anlage besteht aus einem Metallwerkstoffen und ist deshalb in der Tabelle nicht aufgeführt.

**Tabelle 9: Fundstellen von Holzwerkstoffen (exemplarisch)**

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung (Einstufung nach AVV bzw. AltholzV)	Material- farbe	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
6	INNENBEREICH Obergeschoss Türblätter u. andere Holzwerkstoffe (2 Fundstellen)	Türblätter und Türzargen von Innentüren / Wandpaneelen (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	Abb.: 49-52
7	INNENBEREICH Obergeschoss Balkon, Podeste (2 Fundstellen)	Dielen, Fehlböden, Bretterscha- lungen aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	Abb.: 53-56

3.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Bei der geplanten Generalsanierung der **baulichen Anlage** muss nach der Regelvermutung der AltholzV [21] mit **Althölzern der Kategorie IV umgegangen werden**, die mit **Holzschutzmittelwirkstoffen belastet sind**. Die **PCP-Richtlinien** [17] und die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] sowie die **berufsgenossenschaftliche Regelung BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004, Anlage 6B „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage **beachtet werden**. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **holzschutzmittelbelasteten Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich**.

Wie bereits erwähnt, ist die Entnahme von weiteren Materialproben von Holzwerkstoffen aus dem Dachbodenbereich zur Untersuchung auf Holzschutzmittelwirkstoffe zur Abklärung einer möglichen Gefahrensituation bzw. für eine abschließende bzw. endgültige Gefährdungsbeurteilung noch erforderlich, wenngleich die Wahrscheinlichkeit als gering angesehen wird, bei diesen Nachuntersuchungen noch Holzschutzmittelwirkstoffe in Holzwerkstoffen nachzuweisen.

Hinweise:

Denkmalpflegerische Aspekte ob und welche Holzwerkstoffe im Hinblick auf den Denkmalschutz erhalten und aufgearbeitet bzw. restauriert werden müssen (z.B. die historische Fensteranlage) können wir fachlich nicht beurteilen und ist mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde abzuklären. Die Haupteingangstür zur baulichen Anlage besteht aus einem Metallwerkstoffen und ist deshalb in der Tabelle nicht aufgeführt.



3.6 Entsorgung

Die **Klassifizierung der in der baulichen Anlage vorhandenen Holzwerkstoffe** wurde nach der **Regelvermutung der AltholzV** [21] vorgenommen. Als Regelvermutung können die Hinweise auf den Abfallschlüssel in Anhang III der AltholzV [21] herangezogen werden. Zusätzlich wurden die Befundergebnisse der Materialprobenuntersuchung von Holzwerkstoffen auf Holzschutzmittelwirkstoffe beigezogen. Danach sind **sämtliche Holzwerkstoffe aus dem Innenbereich der baulichen Anlage, mit Ausnahme der Holzwerkstoffe der Fensteranlage und einer Außentür**, als nicht belastete Holzwerkstoffe einzustufen und werden der **Altholzkategorie II** zugeordnet (s. Tabelle 10).

Damit fallen sämtliche Abfallhölzer aus dem Innenbereich der baulichen Anlage **nach der AltholzV** [21] und der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16], **mit Ausnahme der Holzwerkstoffe der Fensteranlage und einer Außentür**, unter die nicht gefährlichen Abfälle (**Altholzkategorie II**). Die Holzwerkstoffe der Fensteranlage und eine Außentür fallen unter die **gefährlichen Abfälle (Altholzkategorie IV)**. Zusätzlich handelt es sich bei den **Holzwerkstoffen der Fensteranlage um asbesthaltige Baustoffe bzw. Bauteile**. Die **Abfallbezeichnung** und die **Abfallschlüsselnummern** sowie die den einzelnen Holzwerkstoffen zugeordneten Altholzkategorien können der **nachfolgenden Aufstellung (s. Tabelle 10) entnommen werden**.

Tabelle 10: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummern

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung (Einstufung nach AVV bzw. AltholzV)	Material- farbe	Abfall- schlüssel	Altholz- kategorie	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
1	INNENBEREICH Erdgeschoss Saal, Dielenboden (Einzelfundstelle)	Dielen, Fehlböden, Bretter- schalungen aus dem Innen- ausbau (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	170201	II	Abb.: 39-40
2	INNENBEREICH Erd- Kellergeschoss Bereich Küche Holztreppe (Einzelfundstelle)	Holzwerkstoffe, Schal- hölzer, behandeltes Voll- holz (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	170201	II	Abb.: 41-42

**Tabelle 10: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummern**

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung (Einstufung nach AVV bzw. AltholzV)	Material- farbe	Abfall- schlüssel	Asbest Altholz- kategorie	Hinweise Dokumentation Bild/Zeichnung
3	INNENBEREICH Erdgeschoss Ausgang Innenhof Außentür (Einzelfundstelle)	Fenster, Fensterstöcke Außentüren	diverse	170204*	IV	Abb.: 43-44
4	INNENBEREICH Erdgeschoss Saal, Fensteranlage Fenster (diverse Fundstellen)	Fenster, Fensterstöcke Außentüren	diverse	170605* 170204*	Asbest IV <u>Hinweis:</u> Fußnote	Abb.: 45-46
5	INNENBEREICH Obergeschoss Saal, Fensteranlage Fenster (diverse Fundstellen)	Fenster, Fensterstöcke Außentüren	diverse	170605* 170204*	Asbest IV <u>Hinweis:</u> Fußnote	Abb.: 47-48
6	INNENBEREICH Erdgeschoss Nebenräume Wandpanelle (jeweils 6 Felderflächen, beide Stirnseiten)	Profilblätter für die Raum- ausstattung, Deckenpanee- le, Zierbalken usw. (ohne schädliche Verunreinig- ungen)	diverse	170201	II	Abb.: 49-52
7	INNENBEREICH Obergeschoss Balkon, Podeste (2 Fundstellen)	Dielen, Fehlböden, Bretter- schalungen aus dem Innen- ausbau (ohne schädliche Verunreinigungen)	diverse	170201	II	Abb.: 53-56

Im Zuge der Generalsanierung der baulichen Anlage werden vermutlich noch andere Abfallhölzer anfallen als die in der **Tabelle 10** genannten. Die Klassifizierung dieser Hölzer hat dann nach der **AltholzV** [21] und der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] zu erfolgen.

Hinweis:

Nach telefonischer Rücksprache mit Hr. Lorig von der SAM Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland Pfalz mbH, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 34, 55130 Mainz, Tel.: 06131/98298-0, fallen die **Fenster der Fensteranlage mit asbesthaltigem Fensterkitt zwar auch unter die AltholzV** [21], es handelt sich aber abfallrechtlich um einen **asbesthaltigen Baustoffe- bzw. ein asbesthaltiges Bauteile** mit der **Abfallschlüsselnummer 170605***. Im Entsorgungsfall muss der asbesthaltige Fensterkitt von den Holzbauteilen abgetrennt werden. Es entstehen dann **zwei Abfallfraktionen** die beide als besonders **gefährliche Abfälle** eingestuft werden müssen. Der **abgetrennte asbesthaltige Fensterkitt** fällt dann unter die **Abfallschlüsselnummer 170605*** und die **Holzwerkstoffe** fallen nach den Regelungen der **AltholzV** [21] und der **AVV** [16] unter die **Abfallschlüsselnummer 170204***.



4. KMF-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE **(MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE)**

4.1 Grundlagen und Vorkommen

Künstliche Mineralfasern (KMF) sind künstlich hergestellte anorganische Fasern, die in zwei Untergruppen aufgeteilt werden, die glasigen (amorphen) und die kristallinen KMF. Die glasigen (amorphen) KMF lassen sich in vier weitere Gruppen aufteilen: Endlosfasern, Mineralwolle, Keramikfasern / Hochtemperaturglasfasern und Superfeinfasern [22].

Hergestellt werden Mineralfaser-Erzeugnisse im Wesentlichen aus Glasrohstoffen oder Gesteinen unter Verwendung von Recyclingmaterial wie beispielsweise Altglas. Mineralwoll-Erzeugnisse enthalten mindestens 90% künstliche Mineralfasern (KMF) glasiger (amorpher) Struktur, bis zu 7% Kunstharz, hergestellt aus Phenol, Harnstoff und Formaldehyd, ca. 1% Öle und weitere Zusätze, z.B. wasserabweisende Stoffe [22].

In baulichen und technischen Anlagen finden sich insbesondere Mineralfaser-Erzeugnisse zur Wärme-, Kälte-, Schalldämmung sowie zum Brandschutz in Form von Mineralwolle-Matten, Mineralwolle-Filzen, Mineralwolle-Platten, Mineralwolle-Formteilen, loser Mineralwolle (Sackware), Akustikdecken- u. Wandplatten usw. [22].

4.2 Erhebung

4.2.1 Umfang und Zweck

Die bauliche Anlage wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe stichprobenartig auf **Mineralwolle-Dämmstoffe** überprüft. Die Erhebung wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **alten Mineralwolle-Dämmstoffen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**.



Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den Arbeitgeber der Beschäftigten eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **Mineralwolle-Dämmstoffen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **Mineralwolle-Dämmstoffen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **Mineralwolle-Dämmstoffen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

4.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Die im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen aus der baulichen Anlage entnommenen Materialproben wurden von der gefta umweltlabor gmbh, Niemetzstraße 47-49, 12055 Berlin untersucht. Die gefta umweltlabor gmbh ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH – Akkreditierungsurkunde D-PL-19370-01-00 vom 18.12.2019 nach DIN EN ISO -IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen:

physikalische, physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen von Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser), Abfall und Stoffen zur Verwertung, Boden sowie Bodenluft; Probenahme von Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser, Wasser aus Grundwasserleitern), Abfall bzw. Stoffen zur Verwertung; Fachmodule Wasser, Abfall sowie Boden und Altlasten

Die **labortechnischen Untersuchungen der Mineralwolle-Dämmstoffe** aus der baulichen Anlage (**s. Tabelle 11**) dienten der **Ermittlung des KI-Wertes (Kanzeroogenitätsindex)** dieser Mineralwolle-Produkte. Die **Befundergebnisse** zu den aus der baulichen Anlage entnommenen Materialproben und die **Probenahmestellen** ergeben sich aus der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 11**) und dem **Fundstellenverzeichnis** in Form eines **Lageplanes** (**s. Anhang, Anlage 10**).



Da die **Ergebnisse der Materialprobenuntersuchungen** gezeigt haben, **dass in der baulichen Anlage nur „alte“ Mineralwolle-Dämmstoffe verbaut wurden**, konnte die Anzahl der entnommenen Materialproben auf eine repräsentative Stichprobe beschränkt werden.

Tabelle 11: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen (KI-Werte)

Nr.	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Prüflabor Prüfbericht	KI-Wert	Dokumentation Bild/Zeichnung
Probenahmedatum: 18.07.2018					
1 (1)*	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Bauteil Kamin Rauchgasrohreinführung Mineralwolle-Dämmstoff	Mineralwolle- Dämmstoff (Farbe: gelblich)	gefta umweltlabor gmbh 2018/0725 2935-2938	13,43	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.: 57-58
2 (2)*	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Heizungsanlage Warmwasserspeicher Mineralwolle-Dämmstoff	Mineralwolle- Dämmstoff (Farbe: gelblich)	gefta umweltlabor gmbh 2018/0725 2935-2938	26,24	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.: 59-60
3 (3)*	INNENBEREICH EG, Bereich Bühne Leichtbauständerwand (Gipskarton) –Dämmung zwischen Wandschalen Mineralwolle-Dämmstoff Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2020	Mineralwolle- Dämmstoff (Farbe: gelblich)	gefta umweltlabor gmbh 2018/0725 2935-2938	22,71	entfällt (Entsorgung)
4 (4)*	INNENBEREICH EG, Bereich Saal Bauteil Fenster Fensteröffnung Mineralwolle-Dämmstoff Hinweis: Entsorgung Baumaßnahme 2020	Mineralwolle- Dämmstoff (Farbe: gelblich)	gefta umweltlabor gmbh 2018/0725 2935-2938	24,06	entfällt (Entsorgung)

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. Anhang, Anlage 4).



Die Mineralwolle-Dämmstoffe hinter einer Leichtbauständerwand im Bühnenbereich und an der Fensteranlage wurden in der Zwischenzeit demontiert bzw. fachgerecht entsorgt. In den Lageplänen werden jedoch sämtliche aus der baulichen Anlage entnommenen Materialproben aufgeführt bzw. dargestellt. Der Prüfbericht des Prüflabors zu den Materialprobenuntersuchungen liegt dem Sachverständigengutachten bei (s. **Anhang, Anlage 4**).

Die Bestimmungsgrenze (BG) und das Analysenverfahren für die Ermittlung bzw. Berechnung des KI-Wertes sind in der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabelle 12**) zusammengestellt. Weitergehende Erläuterungen können dem Prüfbericht entnommen werden (s. **Anhang, Anlage 4**).

Tabelle 12: Laborarbeiten

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze Feststoff
		mg/kg Ts.
Natrium [Na]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0
Kalium [K]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0
Barium [Ba]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0
Aluminium [Al]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0
Magnesium [Mg]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0
Calcium [Ca]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0
Bor [B]	ICP DIN EN ISO 11885	5,0

4.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Grundsätzlich ist bei Mineralfaser-Erzeugnissen zwischen „alten“ und „neuen Mineralfaser-Erzeugnissen“ zu unterscheiden. Bei Produkten, die vor 1996 hergestellt wurden, ist davon auszugehen, dass es sich um „alte“ Mineralfaser-Erzeugnisse handelt. Zwischen 1996 bis zum Herstellungsverbot am 01.06.2000 wurden sowohl „alte“ als auch „neue Mineralfaser-Erzeugnisse“ hergestellt und in bauliche Anlagen eingebaut [7]. Nach dem 01.06.2000 durften nur noch „neue Mineralfaser-Erzeugnisse“ hergestellt und in bauliche Anlagen eingebaut werden. Rein äußerlich sind „alte“ und „neue Mineralfaser-Erzeugnisse“ nicht voneinander zu unterscheiden.

*) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. **Anhang, Anlage 4**).



Künstliche Mineralfasern (KMF) aus alten Mineralfaser-Erzeugnissen weisen ein **krebserzeugendes Potential auf**. Ein Großteil der in alten Mineralwolle-Erzeugnissen enthaltenen künstlichen Mineralfasern (KMF) ist so fein, dass sie beim Einatmen in die Lunge gelangen können und aufgrund ihrer Zusammensetzung dort nur schwer abgebaut werden. Wegen der Lungengängigkeit von künstlichen Mineralfasern (KMF) aus alten Mineralfaser-Erzeugnissen und ihrer biologischen Beständigkeit wurden Parallelen zu den bekanntermaßen krebserzeugenden Asbestfasern gesehen. Darüber hinaus können **künstliche Mineralfasern (KMF) aus alten und neuen Mineralfaser-Erzeugnissen** in Einzelfällen aufgrund ihrer Zusatzstoffe (formaldehydbasierte Zusatzstoffe) zu **allergischen Reaktionen, Hautreizungen, Juckreiz und Reizungen der Augen und Atemwege** führen.

Die Bewertung von **alten Mineralwolle-Erzeugnissen** mit **WHO-Fasern** (anorganische Fasern mit einer Länge > 5 µm, einem Durchmesser < 3 µm und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von 3:1) erfolgt nach den **Kategorien für krebserzeugende Stoffe in Anhang I der CPL-Verordnung** und für **glasige Fasern** zusätzlich auf der Grundlage des **Kanzerogenitätsindex KI**, der sich für die jeweils zu bewertenden WHO-Fasern aus der Differenz zwischen der Summe der Massegehalte (in v.H.) der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und dem doppelten Massengehalt (in v.H.) von Aluminiumoxid ergibt [7], [23].

Der **KI-Wert** stellt eine **Korrelation** zwischen der **chemischen Zusammensetzung** und der **Biobeständigkeit** aufgrund tierexperimenteller Untersuchungen her [24]:

$$\text{KI} = \text{NA, K, B, Ca, MG, Ba-Oxide} - 2 \times \text{Al-Oxid}$$

1. Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex **KI ≤ 30** werden in die **Kategorie 1B** der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) eingestuft. Bei diesen biopersistenten Fasern handelt es sich um Stoffe, die **wahrscheinlich** beim Menschen **karzinogen** sind.
2. Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex **KI > 30 und < 40** werden in die **Kategorie 2** der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-Verordnung) eingestuft. Bei diesen biopersistenten Fasern handelt es sich um Stoffe mit **Verdacht auf karzinogene Wirkung** beim Menschen.
3. Für glasige WHO-Fasern **erfolgt keine Einstufung als krebserzeugend**, wenn deren **Kanzerogenitätsindex KI ≥ 40** beträgt.



Seit dem **01.06.2000** gilt in Deutschland ein **Verbot des Herstellens, des Inverkehrbringens und des Verwendens von Mineralwolle-Erzeugnissen, die nicht die Freizeichnungskriterien** des Anhangs II (zu § 16 Absatz 2), Nummer 5 (Biopersistente Fasern) der **Gefahrstoffverordnung** [25] **erfüllen**. Somit gelten alle Mineralwolle-Erzeugnisse, die nach dem 01.06.2000 in bauliche Anlagen eingebaut bzw. in baulichen Anlagen verwendet wurden (sog. „neue Mineralwolle-Erzeugnisse“), im Sinne der Gefahrstoffverordnung als unbedenklich [7].

Für die „Freizeichnung“ vom Krebsverdacht hat der Gesetzgeber den Herstellern mehrere alternative Möglichkeiten (Kriterien) angeboten. Für die **Freizeichnung** eines **„neuen“ Produktes** reicht es aus, wenn der Hersteller nachweist, dass das **Produkt eines der drei nachfolgend genannten Kriterien** erfüllt [7]:

- **1. Kriterium:** ein geeigneter Intraperitonealtest hat kein Anzeichen von übermäßiger Kanzerogenität ergeben
- **2. Kriterium:** die Halbwertszeit nach intratrachealer Instillation von 2 Milligramm einer Fasersuspension für Fasern mit einer Länge von mehr als 5 Mikrometer, einem Durchmesser von weniger als 3 Mikrometer und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von größer als 3 zu 1 (WHO-Fasern) beträgt höchstens 40 Tage
- **3. Kriterium:** der Kanzerogenitätsindex KI, der sich aus der Differenz zwischen der Summe der Massengehalte (in Prozent) der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und dem doppelten Massengehalt (in Prozent) von Aluminiumoxid ergibt, ist bei künstlichen Mineralfasern mindestens 40

Für den Zeitraum zwischen 1996, dem Beginn der Umstellung auf **„neue“ Produkte**, und Mitte 2000, dem Herstellungsverbot für **„alte“ Produkte**, ergibt sich damit folgende Schwierigkeit: Der KI eines eingebauten Produktes kann einen Wert kleiner als 40 aufweisen – und damit eine Einstufung in die **Kategorie 1B (wahrscheinlich beim Menschen karzinogen)** bzw. eine Einstufung in die **Kategorie 2 (Verdacht auf karzinogene Wirkung beim Menschen)** aufweisen – es kann sich aber dennoch um ein (nach dem 1. oder 2. Kriterium) freigezeichnetes **„neues“ Mineralfaser-Produkt** handeln [7].



In solchen Fällen kann eine Klärung nur mit Hilfe der Produktunterlagen (Sicherheitsdatenblatt) aus der Zeit des Einbaus erreicht werden. Sofern entsprechende Dokumente noch verfügbar sind und das Produkt als freigezeichnet ausweisen, ist die Bestimmung des Kanzerogenitätsindex nicht erforderlich bzw. ein eventuell bereits ermittelter Kanzerogenitätsindex irrelevant. Sind jedoch keine geeigneten Dokumente mehr verfügbar oder verbleiben Zweifel, ist bei dem fraglichen Produkt gemäß Technischer Regel für Gefahrstoffe TRGS 521 [26] stets von einer Einstufung in die **Kategorie 1B (wahrscheinlich beim Menschen karzinogen)** auszugehen.

Die Bewertung von „neuen“ Mineralwolle-Erzeugnissen mit einem **Herstellungsdatum nach dem 01.06.2000** auf der Grundlage des Kanzerogenitätsindex KI, kann zu falsch positiven Ergebnissen führen, also zu einem falschen Verdacht auf karzinogene Wirkung. Wenn wirtschaftlich sinnvoll, insbesondere wenn die Vermutung besteht, dass neue Mineralwolle vorliegt, sollte über die Gütergemeinschaft Mineralwolle e.V. eine vollchemische Analyse durchgeführt werden. Über einen Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit Analyseergebnissen aus Datenbanken von „neuen“ Mineralwolle-Erzeugnissen kann zweifelsfrei ermittelt werden, ob es sich tatsächlich um „neue“ Mineralwolle-Erzeugnisse handelt, die die Freizeichnungskriterien nach der Gefahrstoffverordnung erfüllen.

Die untersuchten Mineralwolle-Dämmstoffe aus der baulichen Anlage weisen alle einen **KI-Wert von ≤ 30** auf und müssen deshalb in die **ungünstigste Kategorie 1B** eingestuft werden, d.h. es handelt sich um Stoffe, die **wahrscheinlich** beim Menschen **karzinogen** sind. Die untersuchten Mineralwolle-Dämmstoffe müssen den sogenannten „alten“ Mineralwolle-Dämmstoffen zugeordnet werden.

Eine Bewertung von Gesundheitsrisiken durch KMF-haltige Baustoffe und Bauteile in baulichen Anlagen kann nicht über bauordnungsrechtliche Regelungen vorgenommen werden, da lediglich für die Gebäudeschadstoffe Asbest, PCB und PCP einschlägige Richtlinien vorliegen, die in Form von Technischen Baubestimmungen ins Baurecht eingeführt worden sind.



Das **potenzielle Gefährdungspotential von alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in baulichen Anlagen erfolgt über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung von KMF-haltigen Baustoffen und Bauteilen**. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und dem Erhaltungszustand** kann es zur Ermittlung des **tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Raumluftmessungen** und/oder **Staubkontaktprobenuntersuchungen** durchzuführen.

Bei der **Gebäudeuntersuchung** wurden **alte Mineralwolle-Dämmstoffe** in der baulichen Anlage festgestellt bzw. es sind **noch alte Mineralwolle-Dämmstoffe in der baulichen Anlage vorhanden**. Es wurden im Jahr 2020 vorgezogene kleinere Schadstoffsanierungsarbeiten in der baulichen Anlage durch eine zugelassene Fachfirma durchgeführt. Dabei wurden u.a. alte Mineralwolle-Dämmstoffe von unterschiedlichen Bauteilen/Bauteilgruppen der baulichen Anlage ausgebaut bzw. demontiert und fachgerecht entsorgt (**s. Tabellen 11**).

Die noch in der baulichen Anlage vorhandenen **alten Mineralwolle-Dämmstoffe** werden aufgrund ihres **Erhaltungszustandes** und wegen der **vorgefundenen Verwendungsformen** bzw. der **Einbausituation** als unkritisch eingestuft. Eine nennenswerte Freisetzung von **Produktfasern aus alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in die Innenraumluft der baulichen Anlage kann nicht erfolgen. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch die **alten Mineralwolle-Dämmstoffe** **lagen in der Vergangenheit nicht vor**. **Anstehende Bauarbeiten** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen und/oder Staubkontaktprobenuntersuchungen, waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

4.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen **Baustoffe bzw. Bauteile/Bauteilgruppen** an haustechnischen Anlagen im Heizungsraum **festgestellt bzw. sind noch vorhanden**, die aus **alten Mineralwolle-Dämmstoffen bestehen oder alte Mineralwolle-Dämmstoffe enthalten** (**s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 57-60**). Die nachfolgende Aufstellung (**s. Tabelle 13**) enthält eine Übersicht von **Baustoffen bzw. Bauteilen/Bauteilgruppen** aus/mit **Mineralwolle-Dämmstoffen**, die den **alten Mineralwolle-Dämmstoffen zugeordnet werden müssen** und zwischenzeitlich noch nicht entsorgt worden sind (**s. Tabelle 11**).

**Tabelle 13: Fundstellen KMF-haltige Baustoffe bzw. Bauteile**

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Baustoff/Bauteil Produktname (Materialfarbe)	KI-Wert	Planunterlagen Dokumentation Bild/Zeichnung
TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG				
entfällt	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Bauteil Kamin Rauchgasrohreinführung Mineralwolle-Dämmstoff	Mineralwolle- Dämmstoff (Farbe: gelblich)	13,43	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.:57-58
entfällt	INNENBEREICH KG, Bereich Heizungsraum Haustechnik Heizungsanlage Warmwasserspeicher Mineralwolle-Dämmstoff	Mineralwolle- Dämmstoff (Farbe: gelblich)	26,24	Fotodokumentation Anhang, Anlage 1 Abb.:59-60

4.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Bei der **geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage** muss mit **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** umgegangen werden. Bei der **Demontage und Entsorgung** von **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** aus baulichen Anlagen bzw. beim Umgang mit **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in baulichen Anlagen, muss die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“** [26] eingehalten werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** ist **erforderlich**.

Die an haustechnischen Anlagen im Heizungsraum noch vorhandenen **alten Mineralwolle-Dämmstoffe** sind abgängig und müssen **vor Beginn der eigentlichen Generalsanierungsarbeiten aus der baulichen Anlage fachgerecht ausgebaut** und einer **geordneten Entsorgung** zugeführt werden. Der **Ausbau bzw. die Demontage von alten Mineralwolle-Dämmstoffen** darf nur unter Beachtung von **diversen Sicherungs- bzw. Schutzmaßnahmen** ausgeführt werden. Bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage sind **alle technischen Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Verminderung der Freisetzung von Mineralfaserstaub** zu ergreifen – die **Faserfreisetzung ist auf das Unvermeidbare zu reduzieren**.



Sollten bei den **Generalsanierungsarbeiten versteckt eingebaute oder überbaute alte Mineralwolle-Dämmstoffe festgestellt werden**, müssen **diese** als **gefährliche Abfälle** zur Vermeidung einer Kontamination der Baustellenumgebung mit Mineralfaserstaub und auch im Hinblick auf eine strikte Abfalltrennung sofort **fachgerecht ausgebaut bzw. demontiert** werden [27], [28].

4.6 Entsorgung

Die noch in **der baulichen Anlage vorhandenen Mineralwolle-Dämmstoffe (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation u. Tabelle 14)** fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] unter die **gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummer können der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 14**) entnommen werden.

Tabelle 14: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummer

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung	Materialfarbe	Abfallschlüssel	Entsorgungsnachweis	Fotodokumentation
1	alte Mineralwolle-Dämmstoffe in der baulichen Anlage (Bereich Haustechnik)	Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	gelbliche Farbe	170603*	Begleitscheinverfahren (elektronisch)	s. Anhang Anlage 1 Abb. 57-60



5. MKW-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

5. 1 Grundlagen und Vorkommen

Kohlenwasserstoffe sind wesentlicher Bestandteil des Erdöls und werden durch Refination als Fraktionen unterschiedlicher Siedebereiche daraus isoliert. Entsprechend reicht die Bandbreite der möglichen Konsistenzen von flüssig und leicht beweglich (Benzin) bis hin zu wachsartig fest (Ceresin). Die einzelnen Fraktionen sind als Benzine, Kerosine, Dieselöle, Heizöle, Schmieröle, Paraffine und Ceresin im Handel. Sie sind leichter als Wasser und mit Wasser nicht mischbar, jedoch in geringem Umfang darin löslich [28].

Bei umfassenden Gebäudesanierungsmaßnahmen oder einem Gebäuderückbau ist vor allem auf nutzungsbedingte Verunreinigungen der Bausubstanz im Bereich von Werkstätten, Hydraulikanlagen, Maschinenstandorten (Pressen, Drehbänke, Fräsmaschinen usw.) mit **Mineralöl-Kohlenwasserstoffen (MKW)** zu achten. Starke Staubanhaftungen, dunkle Verfärbungen, Ölgeruch und abperlendes Wasser sind typische Hinweise auf Mineralölkohlenwasserstoff (MKW)-Kontaminationen [28].

5.2 Erhebung

5.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig auf nutzungsbedingte Verunreinigungen der Bausubstanz mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW) geprüft.**

Die Erhebung wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von einer **nutzungsbedingten Verunreinigung der Bausubstanz bzw. des Inventars mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW) ausgehen können.** Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden.** Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind.



Für den Umgang mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

5.2.2 Materialprobenuntersuchungen

In der **baulichen Anlage** wurden keine **Baustoffe bzw. Bauteile** mit einer nutzerbedingten **MKW-Verunreinigung festgestellt**, weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen. Es wurden keine Materialproben von Baustoffen bzw. Bauteilen aus der baulichen Anlage entnommen und auf eine MKW-Belastung untersucht.

5.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Die potenziellen **Auswirkungen von MKW auf die Gesundheit des Menschen** variieren stark, sogenannte „aromatische“ MKW können als **gentoxische Karzinogene wirken** (d.h. sowohl die DNA, das genetische Zellmaterial schädigen, als auch Krebs auslösen), während einige „gesättigte“ MKW sich im **menschlichen Gewebe anreichern** und zu **Nebenwirkungen in der Leber** führen können.

Eine **Bewertung von Gesundheitsrisiken** von mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen** kann nicht über bauordnungsrechtliche Regelungen vorgenommen werden, da lediglich für die Gebäudeschadstoffe Asbest, PCB und PCP einschlägige Richtlinien vorliegen, die in Form von Technischen Baubestimmungen ins Baurecht eingeführt worden sind. Das **potenzielle Gefährdungspotential von MKW-Belastungen** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann im Regelfall über eine **genaue und umfassende Erkundung/Erfassung** von mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen** ermittelt werden. In **Abhängigkeit von der konkreten Schadenssituation** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Raumluftmessungen** durchzuführen.



Da in Deutschland **keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für MKW** in der Innenraumluft **existieren**, erfolgt eine **gesundheitsrelevante Bewertung** für flüchtige MKW normalerweise über die **toxikologisch begründeten Vorsorgerichtwerte (RW I-Werte) bzw. Gefahrenrichtwerte (RW II-Werte)** der **Adhoc Arbeitsgruppe des Umweltbundesamts IRK/AOLG** [18] in der aktuell gültigen Form und darüber hinaus über die von der **Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)**, veröffentlichten **Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft** [20].

Der **Gefahrenrichtwert II (RW II)** ist ein **wirkungsbezogener Wert**, der sich auf die gegenwärtigen toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die **Konzentration eines Stoffes** dar, bei deren **Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist**, wobei davon ausgegangen wird, dass **höhere Konzentrationen besonders für empfindliche Personen** beim Daueraufenthalt in den Räumen **gesundheitliche Gefährdungen hervorrufen können**. Der **Vorsorgerichtwert I (RW I)** entspricht der **Innenraumluft-Konzentration eines Stoffes**, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch dann **keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist**, wenn ein **Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt** ist.

Es konnte keine **nutzungsbedingte Verunreinigung von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch **MKW-Belastungen** lagen in der **Vergangenheit nicht vor**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

5.4 Fundstellen

In/an der baulichen Anlage wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** festgestellt, weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen.



5.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Da **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen**, zu beachten. Die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen ist nicht erforderlich**.

5.6 Entsorgung

Da **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)**, in/an der baulichen Anlage, **weder im Außenbereich-- noch in Innenraumbereichen** festgestellt werden konnten, sind auch keine Sanierungsmaßnahmen erforderlich bei der MKW-haltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen könnten, die über eine **LAGA-Analytik M20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“** [29] und/oder über eine **Analytik nach Deponieverordnung** [30] und/oder eine **Kombinationsanalytik nach LAGA M20 und Deponieverordnung** zu klassifizieren wären. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] für MKW-haltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen würde sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse** ergeben.



6. PAK-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

6. 1 Grundlagen

PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) ist die Sammelbezeichnung für eine Gruppe von mehreren hundert Einzelverbindungen mit mindestens drei eng aneinander gebundenen Benzolringen (mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe). Im weiteren Sinn wird aber auch der zweikernige aromatische Kohlenwasserstoff Naphthalin zu den PAK gerechnet [6].

PAK entstehen beim Erhitzen oder Verbrennen von organischem Material unter Sauerstoffmangel. Sie kommen sowohl in der Luft gasförmig (leichtflüchtige PAK mit bis zu 4 kondensierten aromatischen Ringen und Siedepunkten bis ca. 400°C) als auch an Staubteilchen oder Rußpartikel gebunden (schwerflüchtige PAK mit 4 bis 6 kondensierten aromatischen Ringen und Siedepunkten von ca. 400 bis 550°C) vor und sind überall in der Umwelt anzutreffen [31].

Die häufigsten in der Umwelt vorkommenden 16 PAK sind nach EPA:

- Naphthalin
- Acenaphthylen
- Acenaphthen
- Fluoren
- Phenanthren
- Anthracen
- Fluoranthren
- Pyren
- Benz[a]anthracen
- Chrysen
- Benzo[b]fluoranthren
- Benzo[k]fluoranthren
- **Benzo[a]pyren**
- Dibenzo[a,h]anthracen
- Benzo[g,h,i]perylene
- Indeno[1,2,3-c,d]pyren



Bis etwa **Anfang der 1970er, teilweise aber auch später** wurden **Dachpappen, Anstriche und Kleber auf Teerbasis eingesetzt**, die **hohe Konzentrationen an gesundheits- und umweltschädlichen PAK** enthalten und **asbesthaltig** sein können [7]. Produkte für den Baubereich, die PAK enthalten, sind insbesondere **Steinkohlenteer/öl(produkte)** (mit sehr hohen PAK-Gehalten > 30% [6]) und **Bitumen** bzw. **Bitumenerzeugnisse** (mit vergleichsweise geringen PAK-Gehalten von in der Regel weit unter 100 mg/kg [6]).

Verwendung von Steinkohlenteer(produkten) im Baubereich [6]:

- Asphalt-Fußbodenplatten (mit Steinkohlenteerweichpech als Bindemittel)
- Holzschutzmittel (Steinkohlenteeröl)
- Teerbahnen(pappen)
- Teerklebstoffe für Parkettböden

Verwendung von Bitumen im Baubereich (Hochbau/Innenraumbereich) [6]:

- Asphalt-Fußbodenbeläge (Gussasphalt, Hochdruckplatten)
- Bitumenkleber (z.T. asbesthaltig; bis 1981 teilweise auch mit Teerbestandteilen)
- bituminierte Dichtungs- und Dachbahnen
- Bautenschutz: Bitumenlösungen, Bitumenvergussmassen, Bitumenlacke, Bitumenemulsionen, bituminierte Spachtelmasse

6.2 Erhebung

6.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe auf **zugängliche PAK-verdächtige Baustoffe bzw. Bauteile (Bitumen/Teer- bzw. Steinkohlenteerprodukte) im Außen- u. Innenbereich überprüft, die auch asbesthaltig sein können**. Die **erdberührten Bauteile der baulichen Anlage** und die **Bodenplatte bzw. die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf mögliche PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile untersucht, die auch asbesthaltig sein können**. Diese **Untersuchungen** sind nur **dann erforderlich**, wenn die **bauliche Anlage komplett abgebrochen bzw. zurückgebaut bzw. teilweise abgebrochen bzw. zurückgebaut werden soll** oder Arbeiten an diesen Bauteilen durchgeführt werden müssen. Im Zuge eines selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage können diese Untersuchungen mit einem vertretbaren Aufwand durchgeführt werden und sind dann auch zwingend erforderlich.



Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen und/oder PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen, die zusätzlich Asbest enthalten, ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen und/oder PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen die zusätzlich Asbest enthalten**, bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher **Art von PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen und/oder PAK-haltigen Baustoffen- bzw. Bauteilen die zusätzlich Asbest enthalten**, umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen, die auch asbesthaltig sein können**, aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

6.2.2 Materialprobenuntersuchungen

Im Rahmen der Schadstoffuntersuchung wurde eine Materialprobe von einem PAK-verdächtigen Baustoff bzw. Bauteil (Bitumenprodukt bzw. Teer- Steinkohlenteerprodukt) aus der baulichen Anlage entnommen. Die Materialprobe wurde von der gefta umweltlabor gmbh, Niemetzstraße 47-49, 12055 Berlin untersucht.

Die gefta umweltlabor gmbh ist ein von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH – Akkreditierungsurkunde D-PL-19370-01-00 vom 18.12.2019 nach DIN EN ISO - IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor, die Kompetenz besitzt, Prüfungen in folgenden Bereichen durchzuführen (s. Folgeseite):



physikalische, physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen von Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser), Abfall und Stoffen zur Verwertung, Boden sowie Bodenluft; Probenahme von Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser, Wasser aus Grundwasserleitern), Abfall bzw. Stoffen zur Verwertung; Fachmodule Wasser, Abfall sowie Boden und Altlasten

Das **Befundergebnis** zu der aus der baulichen Anlage entnommenen Materialprobe und die **Probenahmestelle** ergibt sich aus der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabelle 15**) und dem **Fundstellenverzeichnis** in Form eines **Lageplans** (s. **Anhang, Anlage 11**). Der Prüfbericht des Prüflabors zu der Materialprobenuntersuchung liegt dem Sachverständigengutachten bei (s. **Anhang, Anlage 5**).

In der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabelle 15**) ist neben der Σ PAK (EPA) auch das Analysenergebnis für den bekanntesten gesundheitlich relevanten Vertreter der PAK, das so genannte **Benzo[a]pyren (BaP) in mg/kg Untersuchungsmaterial** aufgeführt, da diese Verbindung als Leitsubstanz bei der analytischen und der toxikologischen Beurteilung von PAK-Belastungen herangezogen wird.

Tabelle 15: Befundergebnis - Materialprobenuntersuchung

Lfd. Nr.	Probenahmedatum	Probenahmestelle	Probenmaterial Produktname (Materialfarbe)	Befund Prüflabor/Prüfbericht	
				BaP-Gehalt [mg/kg Ts.]	Σ PAK (EPA) [mg/kg Ts.]
1 (1)*)	17.08.18	AUßENBEREICH DG, Anbau, Balkon Gebäuderückseite Flachdachkonstruktion Bitumenschweißbahn(en)	Bitumenschweißbahn(en) (schwarze Farbe)	0,11 gefta umweltlabor gmbh 2018/0821 3623	1,76 gefta umweltlabor gmbh 2018/0821 3623

*¹) Nummerierung entsprechend Prüf- bzw. Untersuchungsbericht (s. **Anhang, Anlage 5**).

Hinweis: Bei der Bitumenschweißbahn auf der Flachdachkonstruktion eines Anbaus/Balkons auf der Gebäuderückseite handelt es sich, wie einschlägige Untersuchungen gezeigt haben, um keinen **asbesthaltigen Baustoff bzw. um kein asbesthaltiges Bauteil** (s. Befundergebnisse Materialprobenuntersuchungen Kapitel 2, Tabelle 2, Nr. 58).



Die Bestimmungsgrenze (BG) und das Analysenverfahren für die Untersuchung von Feststoffen auf Σ PAK bzw. BaP können der nachfolgenden Aufstellung (s. **Tabelle 16**) entnommen werden.

Tabelle 16: Laborarbeiten

	Analysenverfahren	Bestimmungsgrenze Feststoff
Organische Stoffe		mg/kg Ts.
Σ PAK (BaP)	LUA NRW Merkblatt Nr. 1 1994	Σ PAK 0,15 / BaP 0,15

6.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Einem erhöhten Gesundheitsrisiko sind Menschen ausgesetzt, welche in Gebäuden wohnen oder sich lange in Räumlichkeiten aufhalten, in denen eine Belastung mit PAK vorliegt. **Zahlreiche PAK** (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) sind **kanzerogen (krebserzeugend), mutagen (erbgutschädigend), immuntoxisch (Schädigung des Immunsystems), lebertoxisch**, können zu **Schleimhautreizungen** führen und haben auch noch **andere gesundheitsschädigende Wirkungen** [6]. Der bekannteste, **gesundheitlich relevante Vertreter der PAK** ist **Benzo[a]pyren (BaP)**. Diese Verbindung wird als Leitsubstanz bei der analytischen und der toxikologischen Beurteilung von PAK-Belastungen herangezogen.

Eine **Bewertung von Gesundheitsrisiken durch PAK-haltige Baustoffe und Bauteile mit/ohne Asbestanteile** in baulichen Anlagen kann nicht über bauordnungsrechtliche Regelungen vorgenommen werden, da lediglich für die Gebäudeschadstoffe Asbest, PCB und PCP einschlägige Richtlinien vorliegen, die in Form von Technischen Baubestimmungen ins Baurecht eingeführt worden sind. **PAK-haltige Baustoffe und Bauteile mit Asbestanteilen fallen** aufgrund ihrer **Rohdichte von i.d.R. $> 1.000 \text{ kg/m}^3$** nicht unter die Technische Baubestimmung Asbest (sog. Asbest-Richtlinien). Das **potenzielle Gefährdungspotential von PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen mit und ohne Asbestanteile** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung dieser Baustoffe bzw. Bauteile** ermittelt werden.



In Abhängigkeit von der **Einbausituation und Raumbeladung** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Raumlufmessungen** und/oder **Hausstaubuntersuchungen** durchzuführen. Dabei ist eine eventuelle **Asbesthaltigkeit von PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** hinsichtlich des **Gefährdungspotentials** im Regelfall von **untergeordneter Bedeutung**, da die Asbestfasern in einer Bitumen- oder Teermatrix fest (stark) gebunden sind. Stattdessen ist die **Emissionsrelevanz von PAK-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen**, d.h. die Fähigkeit „**flüchtige schädliche Substanzen**“ in die Innenraumluft freizusetzen von **ausschlaggebender Bedeutung**.

Da in Deutschland **keine rechtsverbindlichen Grenzwerte für PAK in der Innenraumluft bzw. im Hausstaub existieren**, erfolgt eine **gesundheitsrelevante Bewertung** normalerweise über die **toxikologisch begründeten Vorsorgerichtwerte (RW I-Werte) bzw. Gefahrenrichtwerte (RW II-Werte)** der **Adhoc Arbeitsgruppe des Umweltbundesamts IRK/AOLG** [18] in der aktuell gültigen Form.

Der **Gefahrenrichtwert II (RW II)** ist ein **wirkungsbezogener Wert**, der sich auf die gegenwärtigen toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse zur Wirkungsschwelle eines Stoffes unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er stellt die **Konzentration eines Stoffes** dar, bei deren **Erreichen beziehungsweise Überschreiten unverzüglich zu handeln ist**, wobei davon ausgegangen wird, dass **höhere Konzentrationen besonders für empfindliche Personen** beim Daueraufenthalt in den Räumen **gesundheitliche Gefährdungen hervorrufen können**.

Der **Vorsorgerichtwert I (RW I)** entspricht der **Innenraumluft-Konzentration eines Stoffes**, bei der bei einer Einzelstoffbetrachtung nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch dann **keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten ist**, wenn ein **Mensch diesem Stoff lebenslang ausgesetzt ist**.

Der **AGÖF-Leitfaden, Hausstaubuntersuchungen auf chemische Parameter, mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) und Schwermetalle** [19] und die von der **Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)**, veröffentlichten **Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluf** [20] für **Hausstaubuntersuchungen und Innenraumlufmessungen** können ebenfalls als **Bewertungsgrundlage für mögliche Gesundheitsrisiken bzw. Gesundheitsgefahren** durch PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile herangezogen werden.



Bei der **Gebäudeuntersuchung** wurde ein **PAK-haltiger Baustoff** bzw. ein **PAK-haltiges Bauteil ohne Asbestanteile** im Außenbereich der **baulichen Anlage** festgestellt. Bei dem untersuchten **Baustoff bzw. Bauteil der Flachdachkonstruktion** eines Anbaus, d.h. bei den Bitumenschweißbahnen handelt es sich um ein **Bitumenprodukt** [≤ 100 mg/kg Trockensubstanz (TS) PAK und Benzo[a]pyren (BaP)-Gehalt ≤ 50 mg/kg] mit einem relativ geringen PAK-Gehalt. Wie weitere **labortechnische Untersuchungen** gezeigt haben, enthalten die **Bitumenschweißbahnen der Flachdachkonstruktion auch keine Asbestanteile**.

Bitumenprodukte emittieren erfahrungsgemäß keine PAK in die **Innenraumluft** wenn sie in Innenraumbereichen vorkommen. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei den Bitumenschweißbahnen einer Flachdachkonstruktion, eines Anbaus der baulichen Anlage, um Bitumenprodukte im Außenbereich, die zu den Innenraumbereichen durch zusätzliche Bauteilschichten abgeschirmt sind. Ein Einfluss dieser Bitumenprodukte auf die Innenraumluft ist nicht zu befürchten. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch die festgestellten **Bitumenprodukte** in der untersuchten Flachdachkonstruktion **lagen in der Vergangenheit nicht vor**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalisierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Weitergehende Untersuchungen wie Raumluftmessungen und/oder Staubkontaktprobenuntersuchungen, waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

6.4 Fundstelle

In der **baulichen Anlage** wurde im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen im Außenbereich ein **PAK-haltiger Baustoff** bzw. ein **PAK-haltiges Bauteil** (Bitumenprodukt) **ohne Asbestanteile festgestellt** (s. Tabelle 17).

Tabelle 17: Fundstelle PAK-haltiger Baustoffe bzw. PAK-haltiges Bauteil ohne Asbest

Fundstelle Nr.:	Fundstelle(n)	Bauteil/Baustoff Produktname (Materialfarbe)	BaP-Gehalt Σ PAK (EPA) [mg/kg Ts.]	Planunterlagen Dokumentation Bild/Zeichnung
BAUTEIL – FLACHDACHSTUHLKONSTRUKTION ANBAU– OHNE ASBEST				
entfällt	AUßENBEREICH DG, Anbau, Balkon Gebäuderückseite Flachdachkonstruktion Bitumenschweißbahn(en) (Einzelfundstelle)	Bitumenschweißbahn(en) (schwarze Farbe)	1,11 1,76	Planunterlagen Anhang, Anlage 11



Die **erdberührten Bauteile der baulichen Anlage** und die **Bodenplatte** bzw. die **Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf mögliche PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile untersucht, die auch asbesthaltig sein können**. Eine Untersuchung der baulichen Anlage auf diese möglicherweise schadstoffhaltigen Bauteile ist nur dann erforderlich, wenn das Bauwerk komplett abgebrochen bzw. zurückgebaut bzw. teilweise abgebrochen bzw. zurückgebaut werden soll oder Arbeiten an diesen Bauteilen durchgeführt werden müssen.

6.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Nach den Regelungen der **„PAK - Handlungsanleitung Umbau – Instandhaltung – Rückbau, Ausgabe Nov. 2007“** des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin – LAGetSi [32] und den Regelungen der **TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“** [33] und den Regelungen der **TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“** [24] handelt es sich bei den untersuchten Bitumenschweißbahn der Flachdachkonstruktionen des Anbaus der baulichen Anlage, im Sinne des Arbeitsschutzes um **kein teerhaltiges Material bzw. um keinen PAK-haltigen Gefahrstoff**, da der Σ PAK-Gehalt (EPA) in dem untersuchten Baustoff bzw. Bauteil $\leq 100 \text{ mg/kg (TS)}$ und der Benzo[a]pyren (BaP)-Gehalt $\leq 50 \text{ mg/kg TS}$ beträgt.

Bei dem untersuchten **Baustoff bzw. Bauteil** im Bereich der **Flachdachkonstruktion** des Anbaus der baulichen Anlage, d.h. bei der/den **Bitumenschweißbahn(en)** handelt es sich **im Sinne des Arbeitsschutzes** um ein **Bitumenprodukt** [$\leq 100 \text{ mg/kg Trockensubstanz (TS)}$ PAK und Benzo[a]pyren (BaP)-Gehalt $\leq 50 \text{ mg/kg}$] mit einem relativ geringen PAK-Gehalt. Wie weitere **labortechnische Untersuchungen** gezeigt haben, enthält die **Bitumenschweißbahn der Flachdachkonstruktion auch keine Asbestanteile** [7].

Bei **Abbruch- bzw. Entsorgungsarbeiten** an bitumenhaltigen Materialien ohne **Asbestanteile** muss die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“** [33] und die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] sowie die **berufsgenossenschaftliche Regelung BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004, Anlage 6B, „Kontaminierte Bereiche“** [4] nicht beachtet werden.



Die **Erstellung eines Arbeits- u. Sicherheitsplanes** hinsichtlich eines Umgangs mit **bitumenhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen ohne Asbestanteile** ist **nicht erforderlich**, ebenso wenig wie die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung**.

6.6 Entsorgung

Da im Zuge der geplanten Generalsanierungsarbeiten der Anbau auf der Gebäuderückseite mit einer Flachdachkonstruktion wahrscheinlich abgebrochen werden muss, ist die **Bitumenschweißbahn ohne Asbestanteile** des Flachdaches nach den **Regelungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG)** und der **Gewerbeabfall-Verordnung (GewAbfV)** sowie **weiterer relevanter Rechtsverordnungen, Richtlinien und Merkblätter** einer **geordneten Entsorgung** zuzuführen.

Der im Außenbereich der baulichen Anlage festgestellte **PAK-haltige Baustoff bzw. das PAK-haltige Bauteil ohne Asbestanteile, d.h. die PAK-haltigen Bitumenschweißbahnen der Flachdachkonstruktion** eines Anbaus werden abfallrechtlich den **Bitumengemischen**, mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301* fallen, d.h. der **Abfallschlüsselnummer 170302** zugeordnet. Dieser **Abfall** fällt nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] unter die **nicht gefährlichen Abfälle**.

Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummer der **Bitumenschweißbahn(en) ohne Asbestanteile** der Flachdachkonstruktion eines Anbaus der baulichen Anlage kann der nachfolgenden Aufstellung (**s. Tabelle 18**) entnommen werden.

Tabelle 18: Abfallbezeichnung und Abfallschlüsselnummer

Nr.	Fundstelle(n)	Abfallbezeichnung	Materialfarbe	Abfallschlüssel	Entsorgungsnachweis	Fotodokumentation
1	Bitumenschweißbahnen ohne Asbestanteile Flachdachkonstruktion – Anbau - Gebäuderückseite	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301* fallen	schwarz	170302	Transport- und Registrierlistenverfahren (Übernahmescheinverfahren)	entfällt



7. CHLORPARAFFIN- PCB-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

7. 1 Grundlagen und Vorkommen

CHLORPARAFFINE: Komplexe Mischungen aus polychlorierten n-Alkanen, die Chlorierungsgrade zwischen 30 und 70 % aufweisen. Eine **Unterteilung der Mischungen** erfolgt **anhand der Kettenlänge** (Anzahl der Kohlenstoffatome) in **kurz-** (short chain CP = SCCP; C10-C13), **mittel-** (medium chain CP = MCCP; C14-C17) und **langkettige** (long chain CP = LCCP; C18-C30) **CHLORPARAFFINE**. CHLORPARAFFINE werden im großtechnischen Maßstab durch radikalische Chlorierung von Paraffinen gewonnen, je nach Reaktionsbedingungen und des vorliegenden Paraffins, entstehen Produkte unterschiedlicher Zusammensetzung.

Die Anwendungsgebiete von CHLORPARAFFINEN sind vielfältig. So werden sie in Kunststoffen als Weichmacher verwendet - insbesondere bei PVC. Ihre Wirkung als Additiv wird vor allem in Fugendichtstoffen, Metallbearbeitungsölen, Lacken und Farben genutzt. In Lacken und Farben haben CHLORPARAFFINE eine wichtige Funktion - nämlich als Weichmacher für Bindemittel. Im Bereich Metallbearbeitung wird CHLORPARAFFIN als Additiv eingesetzt. Außerdem werden sie aufgrund ihrer flammhemmenden Wirkung in Materialien, wie Kautschuk, Gummi und Kunststoff zusätzlich als wirksames Flammenschutzmittel eingesetzt. Nach dem Verbot von PCB in offenen Anwendungen im Jahr 1978 wurden als Ersatz in Fugendichtungsmassen oft CHLORPARAFFINE eingesetzt. Der Einsatz von CHLORPARAFFINEN in Fugendichtungsmassen erfolgte aber auch bereits vor 1978. Montageschäume (z.B. Tür- und Fensterrahmen) enthalten ebenfalls häufig CHLORPARAFFINE.

Im Mai 2017 wurden die **kurzkettigen CHLORPARAFFINE (SCCP)** in den Anhang A (Eliminierung) des Stockholmer Übereinkommens über **persistente organische Schadstoffe** aufgenommen. Durch diese Aufnahme in Anhang A werden **SCCP** offiziell als **persistente organische Schadstoffe (POP)** eingestuft und somit auf die gleiche Stufe wie z.B. Chlordan, Lindan, PCB und Hexabromcyclodecan (HBCD) gestellt und fallen unter die Verordnung (EU) Nr. 2019/1021 (**POP-Verordnung**). Kurzkettige CHLORPARAFFINE sind gemäß der Wasser-Rahmen-Richtlinie als prioritäre (besonders gefährliche) Stoffe eingestuft. Seit Dezember 2015 ist durch die Verordnung (EU) Nr. 2012/2030 das Inverkehrbringen sämtlicher Produkte, die mehr als 0,15 Masse-% SCCP enthalten, verboten.



PCB: Synthetische Chemikalie aus der Gruppe der chlorierten aromatischen Kohlenwasserstoffe. Je nach Anzahl und Bindungsort der Chlor-Atome am Biphenyl-Molekül sind insgesamt 209 Einzelverbindungen (ein- bis zehnfach chloriert) möglich, die als PCB-Kongenere bezeichnet werden [6]. In der Routineanalytik ist es nicht möglich, alle in einer Probe enthaltenen PCB-Kongenere zu bestimmen. Gemäß einer Konvention werden sechs ausgewählte Kongenere (Indikator – bzw. Leitkongenere nach Ballschmiter/Zell) bestimmt und quantifiziert und zwar:

- | | |
|-----------|-------------------------------------|
| • PCB 28 | 2,4,4'-Trichlorbiphenyl |
| • PCB 52 | 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl |
| • PCB 101 | 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl |
| • PCB 153 | 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl |
| • PCB 138 | 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl |
| • PCB 180 | 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl |

Nach einer Empfehlung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) werden die Gehalte der sechs Leitkongenere in der Probe addiert und mit 5 multipliziert, um die **PCB-Gesamtkonzentration** näherungsweise zu berechnen.

Der Hauptverwendungszeitraum für PCB-haltige Bauprodukte liegt in den 1960er und 1970er Jahren. 1978 wurde die Verwendung von PCB für „**offene Systeme/offene Anwendungen**“ verboten. Seit 1983 werden PCB in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr hergestellt. Die Verwendung von PCB im elektrotechnischen Bereich, beispielsweise für Kondensatoren, wurde 1984 beendet, d.h. bis 1984 können Kondensatoren PCB enthalten [7].

PCB kann aus **verschiedenen Quellen in die Raumluft ausgasen**, wobei **zwischen Primärquellen (PQ) und Sekundärquellen (SQ) unterschieden wird**. **Primärquellen (PQ)** sind Systeme, denen PCB zur Erzielung gewünschter Eigenschaften zugegeben wurde. Hierzu zählen **offene Quellen bzw. offene Systeme** und so genannte **geschlossene Quellen bzw. geschlossene Systeme** [6], [34].

Offene Quellen bzw. offene Systeme sind **PCB-haltige Systeme ohne Abschirmung**, die direkten Kontakt mit der Raumluft haben und aus denen PCB ungehindert in die Raumluft ausgasen kann. Bei **geschlossenen Quellen bzw. geschlossenen Systemen** besteht **kein direkter Kontakt zwischen der Raumluft und dem PCB**, da die PCB-haltige Flüssigkeit in Behältern gegen ein Austreten gesichert ist.



PCB wurde in **geschlossenen Quellen bzw. geschlossenen Systemen** verwendet [6]:

- als Kühl- und Isolierflüssigkeiten in Transformatoren, Groß- u. Kleinkondensatoren (Kondensatoren finden sich beispielsweise in Leuchtstofflampen aber auch in Elektrogroßgeräten). Es handelt sich um elektrotechnische Bauteile mit einem silberfarbigen, zylindrischen Gehäuse und einer Länge von ca. 10 cm. Bis 1984 enthielten solche Kondensatoren bis ca. 200 g PCB als Tränkmittel [7]
- als Öle in hydraulischen Geräten sowie
- als Schmier- und Getriebeöle.

PCB wurde in **offenen Quellen bzw. offenen Systemen** verwendet bzw. können enthalten sein in [6] [34]:

- dauerelastischen Fugendichtungsmassen – **FDM**. Schwerpunktmäßig zwischen 1955 und etwa 1975 eingesetzt, Verwendungsmaximum zwischen 1964 und 1972; Verwendungsverbot 1978, in Einzelfällen wurden aber auch danach belastete Fugenmassen eingebaut [6], d.h. es wurden Verwendungen bis in die 1990er Jahre nachgewiesen, dabei handelt es sich aber um Ausnahmefälle [6] beispielsweise als:
 - Gebäudetrennfugen
 - Bewegungsfugen zwischen Betonfertigteilen
 - Anschlussfugen (Fenster, Tüorzargen)
 - Glasanschlussfugen an Fenstern
 - Fugen im Sanitärbereich (selten)
- Anstrichstoffen und Beschichtungen
- Klebstoffen
- Deckenplatten (als Weichmacher bzw. Flammschutzmittel)
- Kunststoffen
- Kabelummantelungen

Sekundärquellen (SQ) sind Bauteile (z.B. Wandbekleidungen, Abhangdecken usw.) oder Gegenstände (z.B. Mobiliar oder Ausstattungsgegenstände wie Teppichböden oder Gardinen), die **PCB meist über längere Zeit aus der durch Primärquellen belasteten Raumluft aufgenommen haben**. Sie vermögen ihrerseits die in der Oberfläche eingelagerten PCB nach und nach wieder in die Raumluft freizusetzen und tragen so neben den Primärquellen zur Raumluftbelastung bei.



7.2 Erhebung

7.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe stichprobenartig auf **CHLORPARAFFIN-haltige Baustoffe bzw. Bauteile** und auf **PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile** überprüft.

Die Erhebung wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **CHLORPARAFFIN-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** und/oder **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber** der Beschäftigten eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **CHLORPARAFFIN-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** und/oder **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **CHLORPARAFFIN-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** und/oder **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **CHLORPARAFFIN-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** und/oder **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

7.2.2 Materialprobenuntersuchungen

In der **baulichen Anlage** wurden **keine PCB-haltigen offenen Quellen bzw. Systeme** und **keine PCB-haltigen geschlossenen Quellen bzw. geschlossene Systeme bzw. keine CHLORPARAFFIN-haltige Baustoffe bzw. Bauteile festgestellt**. Es wurden keine Materialproben von Baustoffen bzw. Bauteilen aus der baulichen Anlage entnommen und auf eine **CHLORPARAFFIN/PCB-Belastung** untersucht.



7.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

CHLORPARAFFINE: Sind hochviskose Flüssigkeiten mit niedrigem Dampfdruck, schlecht **wasser-** aber **gut fettlöslich** (vergleichbar hohe Octanol-Wasser-Koeffizienten wie Organochlorpestizide/Dioxine/PCB) und **tendieren zur Bioakkumulation**. In der Umwelt werden CHLORPARAFFINE kaum abgebaut. Insbesondere die **kurzkettigen CHLORPARAFFINE** sind im Fokus, sie besitzen das **größte Bioakkumulationspotential** und zeigen die **höchste Toxizität gegenüber aquatischen Organismen**.

Als wesentlicher Aufnahmepfad von CHLORPARAFFINEN für den Menschen wird, wie für andere persistente und bioakkumulative Stoffe, die Nahrung angesehen. Aufgrund ihrer Eigenschaften können sich **CHLORPARAFFINE im Fettgewebe des Menschen anreichern** und zum Teil über die Muttermilch abgegeben werden. **CHLORPARAFFINE** stehen seit 1990 auf Grund von In-vitro- und Tierversuchen unter dem **Verdacht einer kanzerogenen Wirkung beim Menschen** (DFG 2002, Krebskategorie 3B; vgl. BfR 2002). In Tierversuchen wurde die kanzerogene Wirkung eindeutig nachgewiesen.

Bei der Gebäudeuntersuchung konnten **keine CHLORPARAFFIN-haltigen Baustoffe bzw. Bauteile** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch **CHLORPARAFFIN-haltige Baustoffe bzw. Bauteile lagen in der Vergangenheit nicht vor**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Weitergehende Untersuchungen wie die Entnahme von Materialproben von Bauteil- bzw. Inventaroberflächen zur Ermittlung von Sekundärkontaminationen und/oder Raumluftmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

PCB: Gilt als **reproduktionstoxisch (schwangerschaftsschädigend)** und **immuntoxisch (Schädigung des Immunsystems)**. Weiterhin besteht ein begründeter Verdacht auf ein **krebserzeugendes Potential** und es ist eine **Tumorpromotor-Wirkung** nachgewiesen (verstärkt die krebserzeugende Wirkung anderer Stoffe). Es kann sich im menschlichen Organismus anreichern und schwere Gesundheitsschäden hervorrufen [6].



Die Ermittlung der Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen von **offenen PCB-haltigen Primärquellen (z.B. PCB-haltige Fugendehnungsmassen)** in baulichen Anlagen mit direktem Kontakt zur Innenraumluft bzw. von **geschlossenen PCB-haltigen Primärquellen**, die Beschädigungen aufweisen (**z.B. beschädigte bzw. geplatzte PCB-haltige Kleinkondensatoren**), erfolgt über die Regelungen der **PCB-Richtlinien [35]**. Das **potenzielle Gefährdungspotential von PCB-Belastungen** in baulichen Anlagen für die Gebäudenutzer kann im Regelfall über eine genaue und umfassende **Erkundung/Erfassung von offenen und geschlossenen PCB-haltigen Primärquellen** ermittelt werden. In Abhängigkeit von der **Einbausituation und Raumbeladung** kann es zur **Ermittlung des tatsächlichen Gefährdungspotentials** erforderlich sein, **Wischprobenuntersuchungen und/oder Raumlufmessungen** durchzuführen.

Es konnten **keine PCB-haltigen offenen Quellen bzw. Systeme und keine PCB-haltigen geschlossenen Quellen bzw. geschlossene Systeme** in/an der baulichen Anlage **festgestellt werden. Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch **PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile lagen in der Vergangenheit nicht vor. Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Weitergehende Untersuchungen wie Wischprobenuntersuchungen und/oder Raumlufmessungen waren nicht erforderlich und wurden nicht durchgeführt.

7.4 Fundstellen

In der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen **CHLORPARAFFIN-haltige bzw. PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile festgestellt**.

Langfeldleuchten die PCB-haltige Kleinkondensatoren als PCB-haltige geschlossene Quellen enthalten könnten, sind in der baulichen Anlage nicht vorhandenen oder nicht mehr vorhanden. Die Langfeldleuchten wurden wahrscheinlich in den letzten Jahren demontiert und entsorgt.



7.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Da **weder CHLORPARAFFIN-haltige Baustoffe- bzw. Bauteile noch offene PCB-haltige Systeme** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, insbesondere bezogen auf den Umgang mit **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die **PCB-Richtlinie** [35] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **CHLORPARAFFIN-haltigen bzw. PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen ist nicht erforderlich**.

7.6 Entsorgung

Da in/an der baulichen Anlage **weder im Außenbereich noch im Innenraumbereichen CHLORPARAFFIN-haltige bzw. PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile** festgestellt wurden, werden bei den Generalsanierungsarbeiten keine Abfälle bzw. Abfallfraktionen mit/aus **CHLORPARAFFIN-haltigen bzw. PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** entstehen, die einer gesonderten Entsorgung zugeführt werden müssten.



8. SCHWERMETALL HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

8. 1 Grundlagen und Vorkommen

Mit der Bezeichnung **Schwermetalle** wird willkürlich eine Gruppe von Metallen zusammengefasst. Durch das Fehlen einer eindeutigen, wissenschaftlich akzeptierten Definition des Begriffs Schwermetall, gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Definitionen in der Literatur. Eine Studie der IUPAC fand mindestens 38 Definitionen des Begriffs, der angefangen von der Dichte, dem Atomgewicht oder der Ordnungszahl bis zu den chemischen Eigenschaften oder der Toxizität reicht.

Folgt man der **Definition über die Dichte des Metalls, gelten alle Metalle** mit einem **Gewicht von mehr als 5 g/cm³ als Schwermetall** und das trifft auf den größten Teil aller metallischen Elemente zu. Im Zusammenhang mit der Untersuchung von baulichen Anlagen auf schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile spielen hauptsächlich die Elemente Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Thallium, Zink und Zinn und deren Verbindungen eine Rolle. Nach der Definition über die Dichte des Metalls, handelt es sich bei allen genannten Elementen, deren Dichte zwischen 5,72 g/cm³ (Arsen) und 13,55 g/cm³ (Quecksilber) liegt, um **Schwermetalle**.

Die bedeutendste Verbreitung im Bauwesen finden Schwermetalle in Form von Pigmenten in Wand-, Decken und Lackanstrichsystemen sowie in Putzsystemen der Bausubstanz, überwiegend von Außenwänden und in Holzschutzmittelwirkstoffen. Darüber hinaus können Schamottesteine Schwermetalle enthalten. Flachdach- und Ausgleichsschüttungen aus Schlacke sowie die Trag/dränschicht unter der Bodenplatte von baulichen Anlagen aus bodenfremden Material (z.B. Schlacke) können ebenfalls Schwermetalle enthalten [28]. Die Schwermetallproblematik in Gebäuden beschränkt sich in Deutschland in den meisten Fällen auf den älteren Gebäudebestand (vor 1940) [36].

8.2 Erhebung

8.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **stichprobenartig** auf Anstrichsysteme und Putze bzw. sonstige Baustoffe überprüft, die Schwermetalle enthalten können.



Die **Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurde wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf eine mögliche Schwermetallbelastung untersucht**. Hierzu bestand keine Veranlassung. Diese Untersuchungen sind nur dann erforderlich, wenn eine bauliche Anlage komplett abgebrochen bzw. zurückgebaut bzw. teilweise abgebrochen bzw. zurückgebaut werden soll oder Arbeiten an diesen Bauteilen durchgeführt werden müssen. Im Zuge eines selektiven Abbruchs- bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus der baulichen Anlage können diese Untersuchungen mit einem vertretbaren Aufwand durchgeführt werden und sind dann auch zwingend erforderlich.

Die **Erhebung** wurde durchgeführt, um **eventuelle Gesundheitsgefahren** zu ermitteln, die von **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen in baulichen Anlagen in Ausnahmefällen ausgehen können**. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die **geplante Generalsanierung der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, mit welcher Art von **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** von **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus der baulichen Anlage **sicherzustellen**.

8.2.2 Materialuntersuchungen

In der baulichen Anlage wurde ein **schadstoffverdächtiges Anstrichsystem** im Bereich des Dachgeschosses an einem Holzsparren des Dachtragwerkes festgestellt. Es bestand der Verdacht, dass es sich hierbei um ein **schwermetallhaltiges Holzschutzmittel** handeln könnte. Es wurden Materialproben von dem schadstoffverdächtigen Anstrichsystem und von weiteren Holzbauteilen des Dachtragwerkes und von Bauteilen der Holzbalkendecke im **Nahbereich des schadstoffverdächtigen Anstrichsystems der baulichen Anlage** entnommen.



Die Holzwerkstoffe des Dachgeschosses konnten allerdings nur in einem kleineren Teilbereich auf eine Belastung mit schwermetallhaltigen Holzschutzmitteln untersucht werden (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**). Nachuntersuchungen im Bereich des Dachgeschosses können in Abhängigkeit von dem geplanten Nutzungskonzept notwendig werden.

Tabelle 19: Befundergebnisse - Materialprobenuntersuchungen

Probenahmestelle	DG, Dachboden Dachtragwerk Stuhlsäule Holzstrebe - historisch - (braune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Holzbalkendecke Zwischen- balken - historisch - (braune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Holzbalkendecke Schalungsbrett Blindboden - historisch - (dunkelbraune Farbe) (Mischprobe –5 Stellen)	DG, Dachboden Dachtragwerk Holz- sparren - historisch - - teilweise rötlich lackiert - (Mischprobe –5 Stellen)
	Lfd. Nr. 1 (1*) ¹	Lfd. Nr. 2 (2*) ¹	Lfd. Nr. 3 (3*) ¹	Lfd. Nr. 4 (4*) ¹
Probenahmedatum	27.11.2019	27.11.2019	27.11.2019	27.11.2019
Labor-Nr.:	1249119-1	1249119-2	1249119-3	1249119-4
Probenmatrix:	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne	Holzspäne
Schwermetalle	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Antimon	nn	nn	nn	nn
Arsen	nn	nn	nn	nn
Blei	18	35	210	24000
Cadmium	nn	nn	nn	21
Chrom	nn	nn	5,0	350
Kobalt	nn	nn	nn	nn
Kupfer	15	14	19	7,0
Nickel	nn	nn	nn	9,0
Quecksilber	0,5	nn	nn	0,37
Zinn	nn	nn	nn	nn

8.2.3 Staubprobenuntersuchungen

Da bei den Materialprobenuntersuchungen (**s. Tabelle 19**) an den Hölzern des Dachtragwerkes und an Bauteilen der Holzbalkendecke im Dachbodenbereich stellenweise bereits deutliche Gehalte von Blei ermittelt worden waren, wurden Hausstaubproben als Altstaub von unterschiedlichen Bauteiloberflächen mittels eines Staubsaugers genommen. Der Hausstaub als Altstaub wurde auf seinen Bleigehalt untersucht (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**).



Der Hausstaub in der Form von Altstaub des Dachgeschosses konnte allerdings nur in einem kleineren Teilbereich auf eine Belastung mit dem Schwermetall Blei untersucht werden (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**). Nachuntersuchungen im Bereich des Dachgeschosses können in Abhängigkeit von dem geplanten Nutzungskonzept notwendig werden.

Tabelle 20: Befundergebnisse - Staubprobenuntersuchungen

Probenahmestelle	DG, Dachboden Eingangsbereich Dachboden (Treppe) Fehlbodenbretter u. Holzsparren Lfd. Nr. 1 (1*)'	DG, Dachboden Quellenbereich Dachboden Fehlbodenbretter u. Holzsparren Lfd. Nr. 2 (2*)'	DG, Dachboden Bereich Revisions- luke (Empore links) Fehlbodenbretter u. Holzsparren Lfd. Nr. 3 (3*)'	
Probenahmedatum	16.01.2020	16.01.2020	16.01.2020	
Labor-Nr.:	308320-1	308320-1	308320-1	
Probenmatrix:	Hausstaub (Altstaub)	Hausstaub (Altstaub)	Hausstaub (Altstaub)	
Schwermetalle	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Antimon				
Arsen				
Blei	1600	630	570	
Cadmium				
Chrom				
Kobalt				
Kupfer				
Nickel				
Quecksilber				
Zinn				

8.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Schwermetallhaltige Baustoffe – bzw. Bauteile in baulichen Anlagen sind bei einem normalen Erhaltungszustand in der Regel wegen der Unflüchtigkeit bei Raumtemperaturen, mit Ausnahme von Quecksilber, mit keinen Gesundheitsrisiken verbunden. Wenn schwermetallhaltige Baustoffe – bzw. Bauteile jedoch mit abrasiven Arbeitsverfahren von Bauteiloberflächen abgetrennt oder komplett von tragenden Untergründen abgeschlagen werden, können Schwermetalle in hohen Konzentrationen in die Umgebungsluft freigesetzt werden.



Die mit **Schwermetallen** bzw. **Schwermetallverbindungen** verbundenen Gesundheitsgefahren sind sehr vielfältig und unterschiedlich. **Schwermetalle** bzw. **Schwermetallverbindungen** können **allergen, ätzend, kanzerogen, mutagen, reproduktionstoxisch, toxisch und sensibilisierend** sein. Die Aufnahme in den menschlichen Körper kann über verschiedene Umweltmedien und teilweise auch über die Haut erfolgen. **Schwermetalle** bzw. **Schwermetallverbindungen** können sich im menschlichen Körper anreichern. Die letale Dosis kann sehr gering sein [36].

In der baulichen Anlage wurden **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile** und **schwermetallhaltige Staubablagerungen (Hausstäube/Altstäube)** im Dachbodenbereich **festgestellt**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer durch schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile** und **schwermetallhaltige Staubablagerungen (Hausstäube/Altstäube)** im **Dachbodenbereich lagen in der Vergangenheit** aber mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit nicht vor**. Der Dachbodenbereich ist nicht ausgebaut und nicht für einen dauerhaften Aufenthalt geeignet. Aufenthaltsräume sind nicht vorhanden. Der Dachboden wurde lediglich als Abstellfläche genutzt.

Eine Nutzung des Dachbodenbereichs ist aber im aktuellen Zustand ohne gesundheitliche Gefährdung nicht möglich. Die Untersuchung der Hausstaubproben aus dem untersuchten Teilbereich ergab mit **Werten zwischen 1.600 und 570 mg/kg deutliche Gehalte an Blei**. **Übliche Hintergrundwerte und Orientierungswerte** werden um ein **Vielfaches überschritten**. Darüber hinaus sind im **Bereich des Dachbodens weitere schadstoffrelevante Stoffe**, insbesondere **erhebliche Mengen an Marderkot**, mit einer möglichen **Belastung von Schimmel und Bakterien** vorhanden. Weiterhin wurden auch **vereinzelt Mineralwolle-Abfälle** abgelagert. Mit an **Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit** handelt es sich hierbei um **alte Produkte** mit **kanzerogenen Potential** (s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner).

Im Unterschied zu einer Dachbodennutzung können anstehende Baubegehungen im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten, mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gefahrlos durchgeführt werden. Eine **nennenswerte Aktivierung der schadstoffhaltigen Staubablagerungen in die Umgebungsluft** ist bei einer kurzfristigen Begehung des Dachbodenbereiches nicht zu erwarten. Dennoch wird aus **Vorsorgegründen die Verwendung von entsprechender persönlicher Schutzausrüstung (PSA) empfohlen**.



8.4 Fundstellen

In der baulichen Anlage wurde im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen ein **schwermetallhaltiges Holzschutzmittel** an einem **Holzsparren im Dachbodenbereich** mit einem **Bleigehalt von 24.000 mg/kg** festgestellt. Weitergehende Untersuchungen haben ergeben, dass die von Bauteiloberflächen entnommenen Hausstäube mit **Werten zwischen 1.600 und 570 mg/kg ebenfalls deutliche Gehalte an Blei aufwiesen**.

Die Holzwerkstoffe des Dachtragwerks und der Holzbalkendecke konnten allerdings nur im einem kleinen Teilbereich auf schwermetallhaltige Holzschutzmittel untersucht werden. Ebenso war die Untersuchung von Staubablagerungen von verschiedenen Bauteiloberflächen auf eine Belastung mit dem Schwermetall Blei nur in einen eingeschränkten Bereich des Dachbodenbereichs möglich. Nachuntersuchungen im Bereich des Dachgeschosses können in Abhängigkeit von dem geplanten Nutzungskonzept notwendig werden (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**).

8.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

Es wird darauf hingewiesen, dass **lediglich bei einer dauerhaften Nutzung des Dachbodenbereiches umfassende Schadstoffsanierungsarbeiten zwingend erforderlich** sind. Nach derzeitigem Planungsstand soll der Dachbodenbereich nicht dauerhaft genutzt werden, da dann die Statik ertüchtigt werden müsste, was in keinem Verhältnis zu den entstehenden Kosten steht. Es kann deshalb sinnvoll sein, im Dachbodenbereich keine Schadstoffsanierungsarbeiten bzw. Schadstoffsanierungsarbeiten nur in einem begrenzten Umfang (Grobreinigung) durchzuführen bzw. durchführen zu lassen und lediglich die sichere Begehbarkeit des Dachbodenbereichs sicherzustellen. Diese kann durch die Verlegung von Laufbohlen, die wahrscheinlich mit entsprechenden Handläufen ausgestattet werden müssen, erreicht werden. Entsprechende Details hierzu sollten von einer Fachkraft für Arbeitssicherheit bzw. einem Sicherheitsingenieur geplant und nach Ausführung abgenommen werden. Gelegentliche notwendige **Kontrollgänge im kontaminierten Dachbodenbereich** könnten dann mit **entsprechender persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gefahrlos durchgeführt werden**.



Da **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile im Dachbodenraum** der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind die **gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften**, bezogen auf den Umgang mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen**, zu beachten. Die **TRGS 505 „Blei“** [37] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen sowohl bei umfassenden Sanierungsarbeiten, aber auch bei allen sonstigen Arbeiten im Dachbodenbereich beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich**.

8.6 Entsorgung

Da **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile im Dachbodenbereich** der baulichen Anlage festgestellt wurden, können sowohl bei umfassenden Sanierungsarbeiten aber auch bei allen sonstigen Arbeiten schwermetallhaltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen, die über eine **LAGA-Analytik M20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“** [29] und/oder über einer **Analytik nach Deponieverordnung** [30] und/oder eine **Kombinationsanalytik nach LAGA M20 und Deponieverordnung** zu klassifizieren wären. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] für **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile** würde sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse** ergeben.



9. SCHIMMELPILZESCHÄDEN u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN **(INNENRAUMBEREICHE bzw. DACHBODEN)**

9.1 Grundlagen und Vorkommen

Schimmelpilze sind Pilze, die typische Pilzfäden und Sporen ausbilden können und dadurch makroskopisch als (oft gefärbter) Schimmelbelag sichtbar werden. Unter dem Begriff sind Fadenpilze aus mehreren Pilzgruppen zusammengefasst. Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer belebten Umwelt und ihre Sporen sind daher auch in Innenräumen vorhanden. Die Vermehrung von Schimmelpilzen in Innenräumen kann dagegen ein hygienisches Problem darstellen [38].

Schimmelpilzwachstum kann bei **Feuchteschäden** in **Mauerwerks- und Gebäudestrukturen auftreten**, wird zunehmend aber auch in Gebäuden beobachtet, die aus energetischen Gründen aufwändig abgedichtet wurden. Feuchteschäden können in älteren Gebäuden durch bauliche Mängel (undichtes Dach, Risse im Mauerwerk usw.) oder Fehler in der Gebäudekonstruktion entstehen; durch Wärmebrücken oder unzureichend oder falsch angebrachte Wärmedämmungen kommt es zu einer erhöhten relativen Feuchte an der Oberfläche bis hin zur Tauwasserbildung an Innenflächen der Gebäudewände [38].

Feuchteschäden können auch aus unvollständig oder unsachgemäß beseitigten Wasserschäden resultieren. Schimmelpilze können auf einer Vielzahl von Materialien wachsen (z.B. Holz, Spanplatten, Papier, Pappe, Karton, Tapeten, Tapetenkleister, Kunststoffe, Farben, Lacke, Teppichböden, Zement und Beton).

Taubenkotablagerungen in baulichen Anlagen entstehen vor allem wenn Tauben ungehinderten Zugang haben und dort brüten und rasten können. Aufgelassene Gebäude und insbesondere ungenutzte Dachstuhlbereiche können dann mit Taubenkot verunreinigt bzw. kontaminiert werden. Daneben werden Fassaden, Denkmäler, Bürgersteige und Straßen durch Taubenkotablagerungen verschmutzt. Die Haustaube gilt zugleich als Hygiene- und Materialschädling, da sie diverse humanpathogene Infektionskrankheiten übertragen kann und es durch den aggressiven Taubenkot zu Materialschädigungen selbst von Stein- und Betonwerkstoffen kommen kann.



9.2 Erhebung

9.2.1 Umfang und Zweck

Die **bauliche Anlage** wurde im Rahmen der Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe **nicht auf schimmelpilzbefallene Baustoffe- bzw. Bauteile** untersucht. **Schimmelpilzbefalle Baustoffe- bzw. Bauteile** sind in der baulichen Anlage bereits visuell ansprechbar, d.h. mit bloßem Auge erkennbar (**s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation**). Bedingt durch geruchliche Auffälligkeiten kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auch davon ausgegangen werden, dass **verdeckte Schimmelpilzschäden** in einem erheblichem Umfang vorhanden sind, insbesondere im Erdgeschoss der baulichen Anlage im Bereich der wahrscheinlich dauerhaft oder zeitweise durchfeuchteten Fußbodenkonstruktion.

Es wird davon ausgegangen, dass im Zuge der Generalsanierungsarbeiten die **Fußbodenkonstruktionen** der baulichen Anlage **komplett abgebrochen und neu aufgebaut werden müssen**. Weiterhin müssen im Hinblick auf die Asbestproblematik und auch wegen des Erhaltungszustandes diverser **Putzflächen mit asbesthaltigen Altbeschichtungen**, diese **entweder komplett abgeschlagen** werden oder es muss ein **tiefgehender Abtrag der asbesthaltigen Altbeschichtungen mit abrasiven Arbeitsverfahren von sämtlichen geputzten Bauteiloberflächen** erfolgen. Ebenso müssen die festgestellten **asbesthaltigen Altbeschichtungen an den Betonstützen** mit abrasiven Arbeitsverfahren von sämtlichen Betonoberflächen vollumfänglich entfernt bzw. abgetrennt werden. Da die asbesthaltigen Altbeschichtungen von allen Bauteiloberflächen in der baulichen Anlage vollumfänglich entfernt werden müssen, werden in diesem Zusammenhang dann sowieso fast alle schimmelpilzbelastete Bauteile bzw. Bauteiloberflächen mechanisch entfernt bzw. abgetragen. Es war deshalb im vorliegenden Fall nicht sinnvoll im Vorfeld zu den Generalsanierungsarbeiten sehr aufwendige Schimmelpilzuntersuchungen durchzuführen. Durch die erforderlichen Asbestsanierungsarbeiten und die vorlaufenden Entkernungsarbeiten werden zwangsläufig diverse mit Schimmelpilzen befallene Baustoffe bzw. Bauteile aus der baulichen Anlage entfernt.

Nach Abschluss dieser Arbeiten kann es allerdings erforderlich werden, tiefer gehende Schimmeluntersuchungen durchzuführen, damit keine schimmelpilzbefallenen Baustoffe bzw. Bauteile in der baulichen Anlage verbleiben, die dann zu Geruchsbelastungen oder einer gesundheitlichen Beeinträchtigung der Gebäudenutzer führen können.



Die **Erhebung** wurde deshalb zunächst auf optisch erkennbare **Taubenkotablagerungen** beschränkt, denn von diesen können erhebliche Gesundheitsgefahren ausgehen. Darüber hinaus muss nach einschlägigen **Arbeitsschutzgesetzen**, im Hinblick auf die geplante Generalsanierung **der baulichen Anlage** festgestellt werden, ob die **Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen** oder ob **Gefahrstoffe bei diesen Tätigkeiten entstehen oder freigesetzt werden**. Eine **Tätigkeit mit Gefahrstoffen** darf erst aufgenommen werden, nachdem durch den **Arbeitgeber der Beschäftigten** eine **Gefährdungsbeurteilung** vorgenommen wurde und die erforderlichen **Schutzmaßnahmen** festgelegt worden sind. Für den Umgang mit **schimmelpilzbefallenen Baustoffen- bzw. Bauteilen bzw. Taubenkotablagerungen** bedeutet dies, dass im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** zunächst zu ermitteln ist, ob mit **schimmelpilzbefallenen Baustoffen- bzw. Bauteilen** und/oder **Taubenkotablagerungen** umgegangen werden muss und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

Weiterhin wurde die **Erhebung** durchgeführt, um eine **Abfalltrennung** im Sinne des **Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes** sowie eine **ordnungsgemäße, wirtschaftliche Entsorgung** sicherzustellen. Eine fachgerechte Entsorgung/Beseitigung von schimmelpilzbelasteten organischen Baustoffen bzw. Bauteilen und Taubenkotablagerungen erfolgt in der Regel über eine Hausmüllverbrennungsanlage. Die Anlieferung von Taubenkotablagerungen zur Hausmüllverbrennungsanlage muss in dicht schließenden Behältnissen erfolgen.

9.2.2 Abklatsch- Folienkontakt – u. Materialproben

Schimmelpilzuntersuchungen wie beispielsweise die Entnahme von Abklatsch- und Folienkontaktproben von mit Schimmelpilzen befallenen Bauteiloberflächen oder die Entnahme von Materialproben von mit Schimmelpilzen befallenen Baustoffen bzw. Bauteilen für eine umfassende Schimmelpilzdiagnostik, wurden nicht durchgeführt und sind im vorliegenden Fall im Vorfeld der Generalsanierung, wie bereits erwähnt, auch nicht sinnvoll. Die bauliche Anlage weist in Innenraumbereichen bereits mit bloßem Auge erkennbare Schimmelpilzschäden auf (**s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation**). Darüber hinaus kann auch davon ausgegangen werden, dass auch aufgrund von geruchlichen Auffälligkeiten **verdeckte Schimmelpilzschäden** in einem erheblichem Umfang vorhanden sind.



Taubenkotablagerungen wurden in/an der **untersuchten baulichen Anlage nicht festgestellt**. Es war nicht erforderlich, Materialproben von Bauteiloberflächen aus der baulichen Anlage zu entnehmen und auf eine Verunreinigung bzw. auf eine Belastung mit Taubenkot zu untersuchen.

9.2.3 Raumlufthuntersuchungen

Schimmelpilzuntersuchungen wie beispielsweise die Untersuchung der Raumlufth auf eine mögliche Schimmelpilzbelastung wurden nicht durchgeführt und sind im vorliegenden Fall im Vorfeld der Generalsanierung, wie bereits erwähnt, auch nicht sinnvoll. Die bauliche Anlage weist in Innenraumbereichen bereits mit bloßem Auge erkennbare Schimmelpilzschäden auf (**s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation**). Darüber hinaus kann auch davon ausgegangen werden, dass auch aufgrund von geruchlichen Auffälligkeiten **verdeckte Schimmelpilzschäden** in einem erheblichem Umfang vorhanden sind. Deshalb liegt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit eine Belastung der Raumlufth mit Schimmelpilzsporen- bzw. Schimmelpilzbestandteilen vor, die über eine normale Hintergrundbelastung hinausgeht.

9.3 Gesundheitsrisiken und Bewertung

Epidemiologische Studien geben Hinweise auf einen **Zusammenhang zwischen Schimmelpilzexposition und Atembeschwerden**. Wissenschaftlich abgesicherte Aussagen über eine Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen einer Exposition gegenüber Schimmel in Innenräumen und gesundheitlichen Beschwerden der Bewohner sind derzeit aber nicht möglich [38].

Schimmelpilze sind in der Lage, allergische Reaktionen auszulösen. Hierzu zählen z.B. **Rhinitis und Asthma**. Reizende und toxische Wirkungen von Schimmelpilzen wurden bisher - fast ausschließlich - an belasteten Arbeitsplätzen mit hohen Schimmelpilzkonzentrationen nachgewiesen. Infektionen durch Schimmelpilze kommen nur sehr selten und nur bei besonders empfänglichen, stark immungeschwächten Patienten vor [38].



Neben den Schimmelpilzen können **Taubenkotablagerungen in Innenräumen** ebenfalls zu gesundheitlichen Gefährdungen führen, da Tauben mit dem Kot viele Mikroorganismen ausscheiden. Darunter können auch **krankheitserregende Organismen** sein wie **beispielsweise**:

- **Salmonellen (*Salmonella enteritidis*):** Bakterien der Risikogruppe 2 nach der Biostoffverordnung [39]. Der Übertragungsweg verläuft fäkal – oral, d.h. Aufnahme von in Fäkalien enthaltenen Keimen durch den Mund. Eine Infektion hat schwere Durchfallerkrankungen zur Folge [40].
- **Chlamydien (*Chlamydia psittaci*):** Bakterien der Risikogruppe 3 nach der Biostoffverordnung [39]. Die Übertragung erfolgt über das Einatmen von kontaminiertem Staub. Die Folge ist die sogenannte Papageienkrankheit, die verschiedene Verlaufsformen zeigen kann [40].
- **Aspergillen (*Aspergillus fumigatus*):** Schimmelpilze der Risikogruppe 3 nach der Biostoffverordnung [39]. Die Übertragung erfolgt über das Einatmen von kontaminiertem Staub. Die Folge kann Pilzbefall der inneren Organe, vor allem der Lunge, oder der Ohren und der Nasennebenhöhlen sein.

Eine **weitere mögliche biologische Gefährdung** besteht durch **Tauben - spezifische Allergene**, die sich im **Taubenkot und in Taubenfedern** nachweisen lassen. Werden diese Allergene über die Atmung aufgenommen, so können sie allergisches Asthma (anfallsweise Atemnot) und Exogen Allergische Alveolitis (EAA – Taubenzüchterlunge) auslösen. Bei wiederholter Exposition kann sich die EAA zu einer nicht mehr heilbaren Lungenerkrankung fortentwickeln [40].

Bei der Gebäudeuntersuchung konnten bereits visuell sichtbare Schimmelpilzschäden in der baulichen Anlage festgestellt werden. Verdachtsmomente für einen verdeckten Schimmelpilzbefall in der baulichen Anlage lagen ebenfalls vor. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch die festgestellten **Schimmelpilzschäden** werden als **unwahrscheinlich angesehen**. Es wird mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen, dass die Schimmelpilzschäden erst entstanden sind, nachdem die bauliche Anlage nicht mehr genutzt wurde.



Anstehende Baubegehungen im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit** ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**. Bei **längeren und wiederholten Aufenthalten** in der baulichen Anlage können aber **für sensibilisierte Personen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten allergischen Reaktionen, insbesondere Augenreizungen nicht ausgeschlossen werden.

Weitergehende Schimmelpilzuntersuchungen, wie die Entnahme von Abklatsch- bzw. Klebefilmproben bzw. von Materialproben von mit Schimmelpilzen befallenen Bauteiloberflächen bzw. Bauteilen und/oder Raumluftmessungen auf eine mögliche Schimmelpilzbelastung, sind wie ausführlich beschrieben im vorliegenden Fall vor Beginn der Generalsanierungsarbeiten nicht sinnvoll und wurden nicht durchgeführt.

Taubenkotablagerungen wurden in/an der **untersuchten baulichen Anlage weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen festgestellt**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch **Taubenkotablagerungen in/an der baulichen Anlage lagen in der Vergangenheit nicht vor**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**.

9.4 Fundstellen

Im **Außenbereich der baulichen Anlage wurde kein Schimmelpilzbefall an Baustoffen bzw. Bauteilen festgestellt**. Im **Innenbereich der baulichen Anlage** weisen dagegen einige **Baustoffe bzw. Bauteile** bereits visuell sichtbaren **Schimmelpilzbefall** auf (s. **Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation**). Bedingt durch geruchliche Auffälligkeiten kann davon ausgegangen werden, dass mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auch **verdeckte Schimmelpilzschäden** in einem erheblichem Umfang in der baulichen Anlage vorhanden sind. **Taubenkotablagerungen** wurden **weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen der baulichen Anlage festgestellt**.

Vereinbarungsgemäß sollten wegen des extremen Aufwandes im Vorfeld der Generalsanierung keine detaillierten Schimmelpilzuntersuchungen durchgeführt werden, da **diverse Baustoffe bzw. Bauteile mit einem visuell sichtbaren Schimmelpilzbefall im Zuge der Generalsanierungsarbeiten sowieso demontiert und entsorgt werden müssen**.



Darüber hinaus müssen auch sämtliche **Altanstrichsysteme**, die vereinzelt bereits einen sichtbaren Schimmelpilzbefall aufweisen, in Hinsicht auf die **Asbestproblematik (asbesthaltige Spachtelmassen)** entweder mit **abrasiven Arbeitsverfahren abgetragen werden** (z.B. Altanstriche auf Betonoberflächen) oder mit dem **Baustoffuntergrund (Putz), bei Decken- und Wandflächen bis auf die Tragschicht komplett abgeschlagen bzw. entfernt werden** (z.B. Altanstriche auf Putzflächen).

9.5 Sanierung und Gefährdungsbeurteilung

In der untersuchten **baulichen Anlage** weisen diverse **Baustoffe bzw. Bauteile einen Schimmelpilzbefall** auf (s. **Anhang, Anlage 1 –Fotodokumentation**). **Taubenkotablagerungen** konnten in der baulichen Anlage nicht **festgestellt werden**. Die berufsgenossenschaftliche **DGUV-Regelung 201-028 „Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung“** [41] muss bei den Generalsanierungsarbeiten beachtet werden, da mit schimmelpilzbelasteten Bauteilen bzw. Baustoffen umgegangen werden muss. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines **Umgangs mit schimmelpilzbefallenen Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich**.

9.6 Entsorgung

Da in der baulichen Anlage **in Innenraumbereichen** visuell sichtbare **Schimmelpilzschäden an Baustoffen bzw. Bauteilen** festgestellt wurden, werden bei den Generalsanierungsarbeiten schimmelpilzbelastete Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen. Eine fachgerechte Entsorgung/Beseitigung von schimmelpilzbelasteten organischen Baustoffen bzw. Bauteilen erfolgt in der Regel über eine Hausmüllverbrennungsanlage.

Da in/an der baulichen Anlage **weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen Taubenkotablagerungen** festgestellt wurden, werden bei den Generalsanierungsarbeiten keine Abfälle bzw. Abfallfraktionen mit/aus Taubenkot entstehen, die einer gesonderten Entsorgung zugeführt werden müssten.



10. ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadtverwaltung Schifferstadt, Fachbereich 2 Bauen u. Umwelt, Referat Grundstücksverwaltung, Marktplatz 2, 67105 Schifferstadt, beauftragte uns, das **„Gasthaus Zum Ochsen – Gebäudeteil Tanzsaal“, Marktplatz 3, 67105 Schifferstadt** (Baujahr 1925 / Archivangaben; **Übersichtsaufnahme s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb. 1-2**), auf die gängigen Gebäudeschadstoffe **ASBEST, HSM (HOLZSCHUTZMITTELWIRKSTOFFE), KMF (MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE), MKW, PAK (teilweise), CHLORPARAFFINE/PCB, SCHWERMETALLE** bzw. auf **SCHIMMELPILZSCHÄDEN/SCHIMMELBEFALL u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN** zu untersuchen und die mit üblichen Prüfmethoden in der baulichen Anlage feststellbaren **Gebäudeschadstoffe** auf der Grundlage einschlägiger Richtlinien bzw. Vorschriften oder sonstiger Regelwerke **hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials und der Sanierungsnotwendigkeit** zu bewerten.

Die Ergebnisse der Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe sollten in einem Sachverständigengutachten mit Fotodokumentationsteil zusammengefasst werden. Alle weiteren relevanten Unterlagen, wie Prüf- bzw. Untersuchungsberichte der akkreditierten Prüflabore, Untersuchungsbericht des Kollegen Dipl.-Chem. (Univ.) H. Schreiner - Untersuchungsbericht 20022 – SV.-Büro H. Schreiner und die Lagepläne zu den aus der baulichen Anlage entnommenen Materialproben mit Befundergebnissen, sollten in einem ausführlichen Anlagenteil (**s. Anhang, Anlage 1-12**) abgelegt werden.

Die Untersuchung der baulichen Anlage auf Gebäudeschadstoffe wurde in Anlehnung an die **VDI/GVSS-Richtlinie 6202, Blatt 1, „Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen, Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“** [1], Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2013 und zusätzlich in Anlehnung an die **VDI-Richtlinie 6202 Blatt 3 „Schadstoffbelastete bauliche Anlagen – Asbest/Erkundung und Bewertung“** [2], Beuth Verlag GmbH, Berlin, September 2021 durchgeführt.

Es war **nicht Gegenstand des Auftrages**, einen **Arbeits- u. Sicherheitsplan nach den gefahrstoffrechtlichen Regelungen der TRGS 524** [3] bzw. den **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004 Anlage 6B** [4] für den **Ausbau der festgestellten Gebäudeschadstoffe zu erstellen**, mit Angaben zu den erforderlichen Arbeitsschritten für die notwendigen Schadstoffsanierungsarbeiten bzw. Schadstofftrennungen im Zusammenhang mit den geplanten Generalsanierungsarbeiten.



Die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen können, bezogen auf die klassischen Gebäudeschadstoffe - **ASBEST, HSM (HOLZSCHUTZMITTELWIRKSTOFFE), KMF (MINERALWOLLE-DÄMMSTOFFE), MKW (MINERALÖL-KOHLLENWASSERSTOFFE), PAK (teilweise), CHLORPARAFFINE/PCB, SCHWERMETALLE** bzw. auf **SCHIMMELPILZSCHÄDEN/SCHIMMELPILZBEFALL u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN** wie folgt zusammengefasst werden:

ASBEST-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der baulichen Anlage wurden in einem erheblichen Umfang **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** und **schwach gebundene Asbestprodukte festgestellt**. Bei den **fest (stark) gebundenen Asbestprodukten** handelt es sich um eine **asbesthaltige Dacheindeckung eines Anbaus aus Asbestzementplatten** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 21-22 u. Tabelle 3) als **Einzelfundstelle**, um **asbesthaltigen Magnesiaestrich** als **Flächenfundstelle** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 7-8 u. Abb.: 17-20 sowie Tabelle 3), um **asbesthaltige Spachtelmassen** unter **Altbeschichtungssystemen** bzw. **Altanstrichen** als **Flächenfundstellen** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 11-16 u. 25-38 sowie Tabelle 3) und um **asbesthaltigen Fensterkitt** an der **Fensteranlage** mit **diversen Fundstellen** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 9-10 u. Abb.: 23-24 sowie Tabelle 3). Bei den **schwach gebundenen Asbestprodukten** bzw. **Bauteilen** mit **schwach gebundenen Asbestprodukten** handelt es sich um **asbesthaltige Flanschdichtungen** an **diversen Versorgungsleitungen** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 3-4 u. Tabelle 4) und um eine **asbesthaltige Dichtung** zwischen **Brenner** und **Kessel** der **Heizungsanlage** als **Einzelfundstelle** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 5-6 u. Tabelle 4).
- Bei der **geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage** muss **mit asbesthaltigen Baustoffen** bzw. **Bauteilen** umgegangen werden. Es wurden diverse **asbesthaltige Baustoffe** bzw. **Bauteile** als **Flächenfundstellen** in der **baulichen Anlage** festgestellt. Die **asbesthaltigen Magnesiaestrichflächen** müssen **vollumfänglich abgebrochen** und eventuelle **restliche Anhaftungen** mit **abrasiven Arbeitsverfahren** von der **Tragschicht abgetrennt** werden. Ebenso müssen die **asbesthaltigen Altbeschichtungssysteme** von **sämtlichen Bauteiloberflächen vollumfänglich** mit **geeigneten Arbeitsverfahren abgetragen** bzw. **entsorgt** werden.



- Darüber hinaus muss die **asbesthaltige Fensteranlage** mit **diversen Fundstellen** und die **asbesthaltige Dacheindeckung eines Anbaus** als **Einzelfundstelle** aus der baulichen Anlage **ausgebaut bzw. demontiert und fachgerecht entsorgt werden**. Weiterhin müssen **diverse asbesthaltige Dichtungen bzw. Flanschdichtungen** aus Versorgungsleitungen und eine **asbesthaltige Dichtung** zwischen Brenner und Kessel der Heizungsanlage **ausgebaut bzw. demontiert und fachgerecht entsorgt werden**.
- In/unter der baulichen Anlage bzw. zur baulichen Anlage hinführend könnten im Erdreich bzw. überbaut in der baulichen Anlage weitere **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** beispielsweise **Asbestzement-Abflussrohre und –formstücke mit und ohne Muffen bzw. Asbestzementrohre und –formstücke für Abwasserkanäle** und **Schwarzanstriche oder andere Abdichtungssysteme an erdberührten Bauteilen vorhanden sein**, die **ebenfalls asbesthaltig** sein können. Ebenso könnten in den **Betonwerkstoffen der baulichen Anlage asbesthaltige Abstandshalter und asbesthaltige Rohrhülsen vorhanden sein**. Erforderliche Sichtprüfungen bzw. Untersuchungen auf die hier genannten möglicherweise asbesthaltigen Baustoffe- bzw. Bauteile erfolgen normalerweise erst im Zuge eines selektiven Abbruchs bzw. eines verwendungsorientierten Rückbaus einer baulichen Anlage. Gegebenenfalls ist dann die Entnahme von weiteren Materialproben von schadstoffverdächtigen Baustoffen bzw. Bauteilen erforderlich.
- Von den in der **baulichen Anlage festgestellten fest (stark) und schwach gebundenen Asbestprodukten**, sind mit **an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit in der Vergangenheit keine Gesundheitsgefahren** für die **ehemaligen Gebäudenutzer ausgegangen**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenfalls **gefahrlos durchgeführt werden**. Auf eine konkrete Bewertung der fest (stark) und schwach gebundenen Asbestprodukte, hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials wurde deshalb verzichtet.



- Bei der **Entsorgung von asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** aus baulichen Anlagen sind die **Regelungen der TRGS 519 „Asbest /Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“** einzuhalten [15]. Die **Regelungen der TRGS 519** gelten sowohl für **fest (stark) gebundene Asbestprodukte** als auch für **schwach gebundene Asbestprodukte**. Die Erstellung einer **Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **asbesthaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** ist erforderlich.
- die in der **baulichen Anlage** festgestellten **stark (fest) gebundenen Asbestprodukte** und die **schwach gebundenen Asbestprodukte** (s. **Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation und Tabelle 3 bzw. Tabelle 4**) fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] unter die **gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der **Tabelle 5** entnommen werden.

HSM-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der **baulichen Anlage** sind **diverse Holzwerkstoffe in Innenraumbereichen vorhanden bzw. verbaut worden** (s. **Tabelle 9**). Im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen wurden **schadstoffhaltige Holzwerkstoffe** in/an der baulichen Anlage **festgestellt** (s. **Tabelle 10**).
- In den aus der **baulichen Anlage entnommenen Materialproben** konnten keine Holzschutzmittelwirkstoffe nachgewiesen werden (s. **Tabelle 6**). Die nach Regelvermutung der AltholzV [21] eingestuften **schadstoffhaltigen Holzwerkstoffe – Althölzer der Kategorie IV** (s. **Tabelle 10**) - können aufgrund einer zu geringen Raumbeladung zu keiner nennenswerten Belastung der Raumluft mit Holzschutzmittelwirkstoffen führen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine **Belastung der Innenraumluft mit Holzschutzmittelwirkstoffen wahrscheinlich ausgeschlossen werden kann**, d.h. **gesundheitliche Risiken bzw. gesundheitliche Gefährdungen für die ehemaligen Gebäudenutzer in der Vergangenheit wahrscheinlich nicht vorlagen**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können wahrscheinlich ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**.



- Eine abschließende bzw. endgültige Gefährdungsbeurteilung kann noch nicht abgegeben werden, da eine umfassende Untersuchung von Holzwerkstoffen auf eine Belastung mit Holzschutzmittelwirkstoffen im Bereich des Dachgeschosses zum Zeitpunkt der Gebäudeschadstoffuntersuchung nicht möglich war (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**). Die Entnahme von weiteren Materialproben von Holzwerkstoffen zur Untersuchung auf Holzschutzmittelwirkstoffe ist zur Abklärung einer möglichen Gefahrensituation bzw. für eine abschließende bzw. endgültige Gefährdungsbeurteilung noch erforderlich, wenngleich die Wahrscheinlichkeit als gering angesehen wird, bei diesen Nachuntersuchungen noch Holzschutzmittelwirkstoffe in Holzwerkstoffen nachzuweisen.
- Bei der geplanten Generalsanierung der **baulichen Anlage** muss nach der Regelvermutung der AltholzV [21] mit **Althölzern der Kategorie IV umgegangen werden**, die mit **Holzschutzmittelwirkstoffen belastet sind**. Die **PCP-Richtlinien** [17] und die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] sowie die **berufsgenossenschaftliche Regelung BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004, Anlage 6B „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage **beachtet werden**. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **holzschutzmittelbelasteten Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich**.
- Die **Klassifizierung der in der baulichen Anlage vorhandenen Holzwerkstoffe** wurde nach der **Regelvermutung der AltholzV** [21] vorgenommen. Zusätzlich wurden die Befundergebnisse der Materialprobenuntersuchung von Holzwerkstoffen auf Holzschutzmittelwirkstoffe beigezogen. Danach fallen mit hoher Wahrscheinlichkeit alle Abfallhölzer aus dem Innenbereich der baulichen Anlage **nach der AltholzV** [21] und der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16], **mit Ausnahme der Holzwerkstoffe der Fensteranlage und einer Außentür**, unter die nicht **gefährlichen Abfälle (Altholzkategorie II)**. Die Holzwerkstoffe der Fensteranlage und einer Außentür fallen unter die **gefährlichen Abfälle (Altholzkategorie IV)**. Zusätzlich handelt es sich bei den **Holzwerkstoffen der Fensteranlage um asbesthaltige Baustoffe bzw. Bauteile**. Die **Abfallbezeichnung** und die **Abfallschlüsselnummern** sowie die den einzelnen Holzwerkstoffen zugeordneten Altholzkategorien können der **Tabelle 10 entnommen werden**.



KMF-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der baulichen Anlage wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen **Baustoffe bzw. Bauteile/Bauteilgruppen festgestellt**, die aus **alten Mineralwolle-Dämmstoffen bestehen oder alte Mineralwolle-Dämmstoffe enthalten** (s. Tabelle 13). Es finden sich **alte Mineralwolle-Dämmstoffe im Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation, Abb.: 57-60 und Tabelle 13). Der Einbau bzw. das Vorhandensein von versteckt eingebauten oder überbauten **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** in der baulichen Anlage kann zusätzlich nicht ausgeschlossen werden.
- Aufgrund des **Erhaltungszustandes der festgestellten Mineralwolle-Dämmstoffe** und wegen der **vorgefundenen Verwendungsformen** bzw. der **Einbausituation** kann im vorliegenden Fall **keine nennenswerte Freisetzung von Produktfasern aus Mineralwolle-Dämmstoffen in die Innenraumluft erfolgen**. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die ehemaligen Gebäudenutzer durch **alte Mineralwolle-Dämmstoffe** lagen in der Vergangenheit nicht vor. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**.
- Bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage muss mit alten Mineralwolle-Dämmstoffen umgegangen werden. Bei der **Demontage und Entsorgung** von **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** aus baulichen Anlagen bzw. beim Umgang mit **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** bzw. **Mineralwolle-Erzeugnissen** in baulichen Anlagen, muss die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“** [26] **eingehalten bzw. beachtet werden**. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **alten Mineralwolle-Dämmstoffen** ist erforderlich.
- Die in der baulichen Anlage vorhandenen „alten“ **Mineralwolle-Dämmstoffe** (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation u. Tabelle 13) fallen nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] unter die **gefährlichen Abfälle**. Die Abfallbezeichnung und die Abfallschlüsselnummern können der **Tabelle 14** entnommen werden.



MKW-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- **In/an der baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW) festgestellt**, weder im Außenbereich - noch in Innenraumbereichen. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch **MKW-Belastungen** lagen in der Vergangenheit nicht vor. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**.
- Da **keine nutzungsbedingten Verunreinigungen von Baustoffen bzw. Bauteilen mit Mineralkohlenwasserstoffen (MKW)** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, bezogen auf den Umgang mit **MKW-verunreinigten Baustoffen bzw. Bauteilen**, zu beachten. Die Regelung TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ [3] und die Regelung BGR 128 , 6B / DGUV-Regel 101-004, Anlage 6B „Kontaminierte Bereiche“ [4] müssen bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage **nicht beachtet werden**.

PAK-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der **baulichen Anlage** wurde im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen im Außenbereich ein **PAK-haltiger Baustoff bzw. ein PAK-haltiges Bauteil** (Bitumenprodukt) **ohne Asbestanteile festgestellt (s. Tabelle 17)**.
- Die erdberührten Bauteile der baulichen Anlage und die Bodenplatte bzw. die **Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurden wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf mögliche PAK-haltige Baustoffe bzw. Bauteile untersucht, die auch asbesthaltig sein können**. Eine Untersuchung der baulichen Anlage auf diese möglicherweise schadstoffhaltigen Bauteile ist nur dann erforderlich, wenn das Bauwerk komplett abgebrochen bzw. zurückgebaut bzw. teilweise abgebrochen bzw. zurückgebaut werden soll oder Arbeiten an diesen Bauteilen durchgeführt werden müssen.



- **Bitumenprodukte emittieren erfahrungsgemäß keine PAK** in die **Innenraumluft** wenn sie in Innenraumbereichen vorkommen. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei den Bitumenschweißbahnen einer Flachdachkonstruktion, eines Anbaus der baulichen Anlage, um Bitumenprodukte im Außenbereich, die zu den Innenraumbereichen durch zusätzliche Bauteilschichten abgeschirmt sind. Ein Einfluss dieser Bitumenprodukte auf die Innenraumluft ist nicht zu befürchten. **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch die festgestellten **Bitumenprodukte** in der untersuchten Flachdachkonstruktion **lagen in der Vergangenheit nicht vor**. **Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalisierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden**.
- Bei **Abbruch- bzw. Entsorgungsarbeiten** an **bitumenhaltigen Materialien ohne Asbestanteile** muss die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“** [33] und die **gefahrstoffrechtliche Regelung TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] sowie die **berufsgenossenschaftliche Regelung BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004, Anlage 6B, „Kontaminierte Bereiche“** [4] **nicht beachtet werden**.
- Der im Außenbereich der baulichen Anlage festgestellte **PAK-haltige Baustoff bzw. das PAK-haltige Bauteil ohne Asbestanteile, d.h. die PAK-haltigen Bitumenschweißbahnen der Flachdachkonstruktion** eines Anbaus werden abfallrechtlich den **Bitumengemischen**, mit Ausnahme derjenigen, die unter 170301* fallen, d.h. der **Abfallschlüsselnummer 170302** zugeordnet. Dieser **Abfall** fällt nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] unter die **nicht gefährlichen Abfälle**.



CHLORPARAFFIN- PCB-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der **baulichen Anlage** wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen **CHLORPARAFFIN-haltige bzw. PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile festgestellt. Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch **CHLORPARAFFIN-haltige bzw. PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile lagen in der Vergangenheit nicht vor. Anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten können ebenso **gefahrlos durchgeführt werden.**
- Da **weder CHLORPARAFFIN-haltige Baustoffe- bzw. Bauteile noch PCB-haltige Baustoffe bzw. Bauteile** in/an der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind keine gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften, insbesondere bezogen auf den Umgang mit **PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen** zu beachten. Die **PCB-Richtlinie** [35] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen bei der geplanten Generalsanierung der baulichen Anlage nicht beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **CHLORPARAFFIN-haltigen bzw. PCB-haltigen Baustoffen bzw. Bauteilen ist nicht erforderlich.**

SCHWERMETALL-HALTIGE BAUSTOFFE BZW. BAUTEILE

- In der baulichen Anlage wurde im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen ein **schwermetallhaltiges Holzschutzmittel** an einem **Holzsparren im Dachbodenbereich** mit einem **Bleigehalt von 24.000 mg/kg** festgestellt (s. **Tabelle 19**). Weitergehende Untersuchungen haben ergeben, dass die von Bauteiloberflächen entnommenen Hausstäube mit **Werten zwischen 1.600 und 570 mg/kg ebenfalls deutliche Gehalte an Blei aufwiesen** (s. **Tabelle 20**).



- Die Holzwerkstoffe des Dachtragwerks und der Holzbalkendecke konnten allerdings nur im einem kleinen Teilbereich auf schwermetallhaltige Holzschutzmittel untersucht werden. Ebenso war die Untersuchung von Staubablagerungen von verschiedenen Bauteiloberflächen auf eine Belastung mit dem Schwermetall Blei nur in einem eingeschränkten Bereich des Dachbodens möglich. Nachuntersuchungen im Bereich des Dachgeschosses können in Abhängigkeit von dem geplanten Nutzungskonzept notwendig werden (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**).
- **Die Trag/Dränschicht unter der Bodenplatte** wurde wegen des hohen Kostenaufwandes **nicht auf eine mögliche Schwermetallbelastung untersucht**. Hierzu bestand keine Veranlassung. Diese Untersuchungen sind nur dann erforderlich, wenn eine bauliche Anlage komplett abgebrochen bzw. zurückgebaut bzw. teilweise abgebrochen bzw. zurückgebaut werden soll oder Arbeiten an diesen Bauteilen durchgeführt werden müssen.
- **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer durch schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile und schwermetallhaltige Staubablagerungen (Hausstäube/Altstäube) im Dachbodenbereich lagen in der Vergangenheit** aber mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit nicht vor**. Der Dachbodenbereich ist nicht ausgebaut und nicht für einen dauerhaften Aufenthalt geeignet. Aufenthaltsräume sind nicht vorhanden. Der Dachboden wurde lediglich als Abstellfläche genutzt.
- **Eine Nutzung des Dachbodenbereichs ist aber im aktuellen Zustand ohne gesundheitliche Gefährdung nicht möglich**. Die Untersuchung der Hausstaubproben aus dem untersuchten Teilbereich ergab mit **Werten zwischen 1.600 und 570 mg/kg deutliche Gehalte an Blei**. **Übliche Hintergrundwerte und Orientierungswerte** werden um ein **Vielfaches überschritten**. Darüber hinaus sind im **Bereich des Dachbodens weitere schadstoffrelevante Stoffe**, insbesondere **erhebliche Mengen an Marderkot**, mit einer möglichen **Belastung von Schimmel und Bakterien** vorhanden. Weiterhin wurden auch **vereinzelt Mineralwolle-Abfälle** abgelagert. Mit an **Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit** handelt es sich hierbei um **alte Produkte mit kanzerogenen Potential** (**s. Anhang, Anlage 7, SV-Gutachten Schreiner**).



- **Im Unterschied zu einer Dachbodennutzung können anstehende Baubegehungen** im Vorfeld der Generalsanierungsarbeiten, mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gefahrlos durchgeführt werden. Eine **nennenswerte Aktivierung der schadstoffhaltigen Staubablagerungen in die Umgebungsluft** ist bei einer kurzfristigen Begehung des Dachbodenbereiches nicht zu erwarten. Dennoch wird aus **Vorsorgegründen die Verwendung von entsprechender persönlicher Schutzausrüstung (PSA) empfohlen**.
- Es wird darauf hingewiesen, dass **lediglich bei einer dauerhaften Nutzung des Dachbodenbereiches umfassende Schadstoffsanierungsarbeiten zwingend erforderlich** sind. Nach derzeitigem Planungsstand soll der Dachbodenbereich nicht dauerhaft genutzt werden, da dann die Statik ertüchtigt werden müsste, was in keinem Verhältnis zu den entstehenden Kosten steht. Es kann deshalb sinnvoll sein, im Dachbodenbereich keine Schadstoffsanierungsarbeiten bzw. Schadstoffsanierungsarbeiten nur in einem begrenzten Umfang (Grobreinigung) durchzuführen bzw. durchführen zu lassen und lediglich die sichere Begehrbarkeit des Dachbodenbereichs sicherzustellen. Diese kann durch die Verlegung von Laufbohlen, die wahrscheinlich mit entsprechenden Handläufen ausgestattet werden müssen, erreicht werden. Entsprechende Details hierzu sollten von einer Fachkraft für Arbeitssicherheit bzw. einem Sicherheitsingenieur geplant und nach Ausführung abgenommen werden. Gelegentliche notwendige **Kontrollgänge im kontaminierten Dachbodenbereich** könnten dann mit **entsprechender persönlicher Schutzausrüstung (PSA) gefahrlos durchgeführt werden**.
- Da **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile im Dachbodenraum** der baulichen Anlage **festgestellt wurden**, sind die **gefahrstoffrechtlichen oder berufsgenossenschaftlichen Vorschriften**, bezogen auf den Umgang mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen**, zu beachten. Die **TRGS 505 „Blei“** [37] und die Regelungen der **TRGS 524 „Schutzmaßnahmen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen“** [3] und die **berufsgenossenschaftlichen Regelungen der BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“** [4] müssen, sowohl bei umfassenden Sanierungsarbeiten, aber auch bei allen sonstigen Arbeiten im Dachbodenbereich beachtet werden. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines Umgangs mit **schwermetallhaltigen Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich**.



- Da **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile im Dachbodenbereich** der baulichen Anlage festgestellt wurden, können sowohl bei umfassenden Sanierungsarbeiten, aber auch bei allen sonstigen Arbeiten schwermetallhaltige Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen, die über eine **LAGA-Analytik M20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen der Bund-/Länder- Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“** [29] und/oder über einer **Analytik nach Deponieverordnung** [30] und/oder eine **Kombinationsanalytik nach LAGA M20 und Deponieverordnung** zu klassifizieren wären. Die **Abfallschlüsselnummer** nach der **Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)** [16] für **schwermetallhaltige Baustoffe bzw. Bauteile** würde sich dann über die **Untersuchungsergebnisse der Deklarationsanalyse** ergeben.

SCHIMMELPILZSCHÄDEN u. TAUBENKOTABLAGERUNGEN

- In der baulichen Anlage wurden im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen in Innenraumbereichen **Schimmelpilzschäden festgestellt**. Einige **Baustoffe bzw. Bauteile weisen bereits visuell sichtbaren Schimmelpilzbefall** auf (s. Anhang, Anlage 1 – Fotodokumentation). Bedingt durch **geruchliche Auffälligkeiten** kann davon ausgegangen werden, dass mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auch **verdeckte Schimmelpilzschäden** in einem möglicherweise erheblichem Umfang vorhanden sind. **Im Außenbereich der baulichen Anlage wurde kein Schimmelpilzbefall an Baustoffen bzw. Bauteilen festgestellt**. **Taubenkotablagerungen** wurden **weder im Außenbereich noch in Innenraumbereichen der baulichen Anlage festgestellt**.
- **Gesundheitliche Risiken bzw. Gesundheitsgefährdungen** für die **ehemaligen Gebäudenutzer** durch die festgestellten **Schimmelpilzschäden in den Innenraumbereichen** werden als **unwahrscheinlich angesehen**. Es wird mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen, dass die Schimmelpilzschäden erst entstanden sind, nachdem die bauliche Anlage nicht mehr genutzt wurde.



- Vereinbarungsgemäß sollten wegen des extremen Aufwandes im Vorfeld der Generalsanierung keine detaillierten Schimmelpilzuntersuchungen durchgeführt werden, da **diverse Baustoffe bzw. Bauteile mit einem visuell sichtbaren Schimmelpilzbefall im Zuge der Generalsanierungsarbeiten so-wieso demontiert und entsorgt werden müssen.**
- Die berufsgenossenschaftliche **DGUV-Regelung 201-028 „Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung“** [41] muss bei den Generalsanierungsarbeiten beachtet werden, da mit schimmelpilzbelasteten Bauteilen bzw. Baustoffen umgegangen werden muss. Die **Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung** hinsichtlich eines **Umgangs mit schimmelpilzbefallenen Baustoffen bzw. Bauteilen ist erforderlich.**
- Da in der baulichen Anlage **in Innenraumbereichen** visuell sichtbare **Schimmelpilzschäden an Baustoffen bzw. Bauteilen** festgestellt wurden, werden bei den Generalsanierungsarbeiten schimmelpilzbelastete Abfälle bzw. Abfallfraktionen entstehen. Eine fachgerechte Entsorgung/Beseitigung von schimmelpilzbelasteten organischen Baustoffen bzw. Bauteilen erfolgt in der Regel über eine Hausmüllverbrennungsanlage.

ERKUNDUNGSUMFANG- u. RISIKEN

- Es wird darauf hingewiesen, dass selbst bei **sorgfältigster Planung und Durchführung von Gebäudeschadstoffuntersuchungen keine 100%ige Sicherheit besteht, alle Gebäudeschadstoffe zu erfassen**, da sonst die **Erkundungskosten den Rahmen der wirtschaftlichen Verhältnismäßigkeit sprengen würden** [28]. Es ist **daher erforderlich**, dass bei der **geplanten Generalsanierung** der baulichen Anlage **die ausführenden Firmen** im Zuge dieser Bauarbeiten auch **auf versteckt eingebaute Gebäudeschadstoffe** achten.



Dipl.-Ing. / Dipl.-Biol. L. Rösch



11. LITERATURVERZEICHNIS

[1] VDI/GVSS-Richtlinie 6202, Blatt 1:

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen
Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten
Beuth Verlag GmbH, Berlin, Oktober 2013

[2] VDI-Richtlinie 6202, Blatt 3:

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen
Asbest – Erkundung und Bewertung
Beuth Verlag GmbH, Berlin, September 2021

[3] Technische Regeln für Gefahrstoffe „Schutzmaßnahmen bei
Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen“

TRGS 524, Ausgabe Februar 2010

zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011 S. 1018-1019 [Nr. 49-51]

[4] Berufsgenossenschaftliche Regeln, für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit - Kontaminierte Bereiche

BGR 128, 6B / DGUV Regel 101-004 Anlage 6B

Ausgabe April 1997, aktualisiert Februar 2006

[5] Asbest - Grundlagen, Sanierung, Entsorgung, Haftung
U. Schubert

Technische Mitteilungen 86 (1993) Heft 3, September

[6] Handbuch Gebäude-Schadstoffe

für Architekten, Sachverständige und Behörden mit zahlreichen Abb. und Tafeln
Gerd Zwiener

Köln: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller

Bau-Fachinformationen GmbH & Co. KG, Köln 1997



[7] Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit Nordrhein-Westfalen

Leitfaden Gesundheitsbewusst modernisieren

Wohngebäude von 1950 bis 1975

Hrsg.: Ministerium für Umwelt und Naturschutz,

Landwirtschaft und Verbraucherschutz

des Landes Nordrhein-Westfalen

40190 Düsseldorf

Stand: Oktober 2004

[8] Technische Baubestimmungen Asbest

Richtlinien für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener

Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinien)

Fassung November – 2020

[9] Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)

Einschätzung des Gefährdungspotentials durch asbesthaltige Spachtelungen

sowie anderer asbesthaltiger Bauteile und daraus zu ziehende Konsequenzen

– Positionierung der AGÖF

Stand: 16.06.2017

[10] Asbesthaltige Putze, Spachtelmassen und Fliesenkleber in Gebäuden

Diskussionspapier zu Erkundung, Bewertung und Sanierung

Herausgeber: Verein Deutscher Ingenieure e.V.

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik

und Gesamtverband Schadstoffsanierung e.V.

Nassauische Str. 15, 10717 Berlin

[11] Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft

Fachzeitschrift zum Schutz von Gesundheit und Umwelt bei baulichen Anlagen

Ausgabe 1/2016: Asbest in bauchemischen Produkten

Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG

[12] Konzept zur Untersuchung „asbesthaltige Wand- und

Deckenbekleidungen in Hamburger Schulen“

Expertenkreis Hamburger Schadstoffsachverständige

Stand: 01.11.2011



[13] VDI-Richtlinie 3866, Blatt 1:

Bestimmung von Asbest in technischen Produkten

Entnahme und Aufbereitung der Proben

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Dezember 2021

[14] VDI-Richtlinie 3866, Blatt 5:

Bestimmung von Asbest in technischen Produkten

Rasterelektronenmikroskopisches Verfahren

Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juni 2017

[15] Technische Regeln für Gefahrstoffe „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ TRGS 519, Ausgabe Januar 2014

GMBI 2014 S. 164-201 v. 20.3.2014 [Nr. 8/9]

zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022 S. 269-272 v. 31.3.2022 [Nr. 12]

[16] Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)

Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – v. 10.12.2001

(BGBl. I S. 3379), zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom

30. Juni 2020, (BGBl. I S. 1533) geändert

[17] Richtlinien für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP) belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie)

Fassung Oktober 1996

[18] Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR)

Richtwerte für die Innenraumluft – Stand 2022

Vorsorge (RW I) – und Gefahrenrichtwerte (RW II)

Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

[19] Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)

AGÖF-Leitfaden, „Hausstaubuntersuchungen

auf chemische Parameter“, Mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC) und Schwermetalle

Version: 12.11.2020



[20] Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)
Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft
Fassung: 28.11.2013

[21] Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und
Beseitigung von Altholz – (Altholzverordnung – AltholzV)
Altholzverordnung vom 15. August 2002 (BGBl. I S. 3302), zuletzt
durch Artikel 120 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. S. 1328)
geändert

[22] Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen (Glaswolle, Steinwolle)
Handlungsanleitung

Herausgeber:

- Fachvereinigung Mineralfaserindustrie e.V.
- Deutscher Abbruchverband e.V.
- Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
- Industriegewerkschaft Bauen-AGar-Umwelt
- Industrieverband Bergbau, Chemie, Energie
- Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.

unter Mitarbeit von:

- Arbeitsgemeinschaft der Bau-Berufsgenossenschaften
- Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas-Industrie
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit
- Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik

Stand 05/2002; Abruf-Nr.: 341

[23] VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008 (auch CLP-Verordnung)
DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom
16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpack-
ung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der
Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Ver-
ordnung (EG) Nr. 1907/2006



- [24] Technische Regeln für Gefahrstoffe „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“
TRGS 905, Ausgabe: März 2016, GMBI 2016, S. 378-390 [Nr. 19] v. 3.5.2016
zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2021, S. 899 [Nr. 41] v. 13.07.2021
- [25] Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen,
Gefahrstoffverordnung - GefStoffV
vom 26. November 2010 (BGBl. I S 1643),
geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 28. Juli 2011 (BGBl. I S 1622),
durch Artikel 2 der Verordnung vom 24. April 2013 (BGBl. I S 944),
durch Artikel 2 der Verordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S 2514),
durch Artikel 2 der Verordnung vom 03. Februar 2015 (BGBl. I S 49),
durch Artikel 1 der Verordnung vom 15. November 2016 (BGBl. I S 2549)
durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S 626) und
durch Artikel 2 der Verordnung vom 21. Juli 2021 (BGBl. I S 3115)
- [26] Technische Regeln für Gefahrstoffe „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle" TRGS 521, Ausgabe Februar 2008
- [27] Umweltqualität der NRW-Landesimmobilien
Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW
BLB Zentrale – Geschäftsbereich Eigentumsmanagement
F.W. Becker GmbH, Arnsberg 2004
- [28] Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz
Arbeitshilfe Rückbau: Erkundung, Planung, Ausführung
Bayer. Landesamt für Umweltschutz (LfU), Augsburg 2019
- [29] LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von
mineralischen Abfällen – Technische Regeln –
Allgemeiner Teil - Endfassung vom 06.11.2003



[30] Verordnung über Deponien und Langzeitlager

Deponieverordnung - DepV

Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900),

zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021

(BGBl. I S. 2598) geändert

[31] Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der

PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebstoffen in Gebäude

ARGEBAU – Fassung April 2000

[32] PAK- Handlungsanleitung Umbau – Instandhaltung - Rückbau

Merkblatt des Landesamtes für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz

und technische Sicherheit Berlin - LAGetSi

Ausgabe November 2007

[33] Technische Regeln für Gefahrstoffe

Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material

TRGS 551, Ausgabe August 2015

GMBI 2015 S. 1066-1083 [Nr. 54] (v. 6.10.2015)

geändert und ergänzt: GMBI 2016 S. 8-10 [Nr. 1] v. 27.1.2016

[34] PCB-Belastung in Gebäuden

Erkennen, Bewerten, Sanieren

Hrsg.: Katalyse e.V., Institut f. Angewandte Umweltforschung

Bauverlag GmbH, Wiesbaden, Berlin 1995

[35] Richtlinien für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter

Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie)

Fassung September 1994

[36] Handbuch Gebäude-Schadstoffe und Gesunde Innenraumluft

Herausgeber Gerd Zwiener und Frank-Michael Lange

Erich Schmidt Verlag & Co. KG, Berlin 2012



[37] Technische Regeln für Gefahrstoffe

Blei

TRGS 505, Ausgabe März 2021

GMBI 2021, S. 582-598 [Nr. 26] v. (04.05.2021)

geändert und ergänzt: GMBI 2022, S. 512 v. 1.7.2022 [Nr. 22]

[38] Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von
Schimmelbefall in Gebäuden

Umweltbundesamt, Berlin 2017

Stand: November 2017

[39] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz
bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

Biostoffverordnung – BiostoffV

Biostoffverordnung vom 15. Juli 2013 (BGBl. I S. 2514),

zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 21. Juli 2021

(BGBl. I S. 3115) geändert

[40] DGUV Information 201-031

Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach

Biostoffverordnung (BioStoffV)

Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Ausgabe November 2006

[41] DGUV Information 201-028

Gesundheitsgefährdungen durch Biostoffe bei der Schimmelpilzsanierung

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Ausgabe November 2022