

# PRÜFBERICHT / GUTACHTEN

Registriernummer: 24-0703/25 CPH-32864

**Auftraggeber** : Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW  
Niederlassung Köln  
Domstr. 55-73  
50668 Köln

**Betrifft** : Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität  
**Physikalisches Institut –Hauptgebäude,**  
**Nußallee 12, 53115 Bonn** - Entwicklung eines  
Sanierungskonzeptes

**Auftrag vom** : 11.11.2022

**Datum des Berichtes** : 21.08.2025

**Textseiten** : - 50 –

**Anlagen** : - 1 -

Die Vervielfältigung und Veröffentlichung des Prüfberichtes sowohl in vollem als auch in gekürztem Wortlaut sowie die Verwendung zur Werbung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig. Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Bonn.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. BEAUFTRAGUNG</b> .....	<b>5</b>
<b>2 ALLGEMEINES</b>	
2.1 Lage/Örtliche Situation.....	5
2.2 Bautechnische Beschreibung.....	7
<b>3 ZUSAMMENFASSUNG SCHADSTOFFINVENTAR</b>	
3.1 Vorbemerkung .....	9
3.2 Asbesthaltige Baumaterialien	
3.2.1 Asbesthaltige Innenwandbekleidungen/Spachtelmassen .....	9
3.2.2 Weitere asbesthaltige Baustoffe .....	9
3.3 PCB-haltige Baumaterialien .....	10
3.4 KMF-haltige Baumaterialien .....	11
<b>4 SANIERUNGSKONZEPT</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1 Baustelleinrichtung</b>	
4.1.1 Stellplätze .....	13
4.1.2 Baustrom/Wasseranschluss.....	15
<b>4.2 Sanierungsablauf</b>	
4.2.1 Raumsituationen .....	15
4.2.2 Flure/Treppenhäuser mit vollständigem Denkmalschutz .....	17
4.2.3 Entrümpelung.....	18
4.2.4 Räume mit schützenswerten Bodenbelägen .....	18
4.2.5 Asbestsanierung	
4.2.5.1 Grundsätzliches zur Asbestsanierung.....	19
4.2.5.2 Demontage der Rippenheizkörper .....	24
4.2.5.3 Räume mit PVC-Bodenbelägen.....	25
4.2.5.4 Demontage der Trockenbauwände.....	25
4.2.5.5 Entfernung der asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidung.....	28
4.2.5.6 Entfernung von Asbestzementprodukten .....	34
4.2.5.7 Demontage der Brandschutzklappe .....	35
4.2.5.8 Demontage Flanschdichtungen .....	36
4.2.5.9 Sanierung Hörsaal/Seminarraum .....	37
4.2.5.10 Sanierung Dachraum .....	43
4.2.6 KMF-Sanierung .....	48
<b>5 ABFALLWIRTSCHAFTLICHER TEIL</b> .....	<b>48</b>
<b>5.1 Zuordnung der Bauabfälle</b> .....	<b>48</b>
5.1.1 Gefährliche Abfälle .....	49

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Physikalischen Institutes Bauteil 1.....	- 6 -
Abbildung 2: Lage ELSA .....	- 8 -
Abbildung 3: Grobkonzept zu, Nutzlasten BT 1.....	- 8 -
Abbildung 4: Türen mit asbesthaltiger Verkittung .....	- 10 -
Abbildung 5: Exemplarisch KMF-Anwendungen .....	- 11 -
Abbildung 6: KMF im Bodenaufbau des Hörsaals.....	- 12 -
Abbildung 7: Baustelleinrichtungsfläche im Luftbild .....	- 13 -
Abbildung 8: Parkplatzsituation vor dem Institut.....	- 14 -
Abbildung 9: Raumtypen mit unterschiedlichem Schutzstatus .....	- 16 -
Abbildung 10: Prinzipskizze Schutzwände.....	- 17 -
Abbildung 11: Parkett und Fußleisten aus Holz.....	- 18 -
Abbildung 12: Beispielbild - Unterdruckhaltegerät (UHG), Unterdruckmessgerät.....	- 20 -
Abbildung 13: Beispielbild, 4-Kammer-Personenschleuse, Wassermanagement .....	- 20 -
Abbildung 14: Materialrohrschleuse mit Endlosschlauch.....	- 21 -
Abbildung 15: 2-Kammer Materialschleuse .....	- 21 -
Abbildung 16: Exemplarischer Schwarzbereich .....	- 22 -
Abbildung 17: Exemplarisch zusammengelegter Schwarzbereich.....	- 23 -
Abbildung 18: PSA zur Asbestsanierung.....	- 24 -
Abbildung 19: Trockenbauwände mit asbesthaltiger Spachtelmasse.....	- 25 -
Abbildung 20: Trockenbauwände mit asbesthaltiger Spachtelmasse.....	- 26 -
Abbildung 21: Exemplarisch Schwarzbereich für asbesthaltige Trockenbauwände.....	- 27 -
Abbildung 22: Außenwände Ziegelmauerwerk .....	- 28 -
Abbildung 23: Innenwand mit Vorsatzschale aus Bimsbeton und Papierfüllung (Raum 1.003) .....	- 29 -
Abbildung 24: Innenwand aus Ziegelmauerwerk (Raum 2.016) .....	- 29 -
Abbildung 25: Geschossdecken (Raum 2.016 und Raum 1.003) .....	- 30 -
Abbildung 26: Hohlräume im Bereich der Vouten .....	- 31 -
Abbildung 27: Lunker im Decken- und Wandmaterial.....	- 31 -
Abbildung 28: Denkmalgeschützte Tür .....	- 32 -
Abbildung 29: Tür mit Holz- und Metallzarge .....	- 32 -
Abbildung 30: Türzarge aus Metall mit aufzubringender „Schutzleiste“ flurseitig.....	- 33 -
Abbildung 31: Asbesthaltiger Bodenbelagskleber Raum 1032c .....	- 33 -
Abbildung 32: Exemplarisch asbesthaltiges Toschi-Rohr, 3. OG .....	- 34 -
Abbildung 33: Überstromklappe Raum 2.018.....	- 35 -
Abbildung 34: Flanschdichtung Bauteil III, 2. OG Technikraum .....	- 36 -
Abbildung 35: Hörsaal des physikalischen Institutes.....	- 37 -
Abbildung 36: Trittschalldämmung unterhalb des Estrichs .....	- 37 -
Abbildung 37: Denkmalgeschützte Kassettendecke.....	- 38 -
Abbildung 38: Einrichtung Schwarzbereich Seminarraum.....	- 39 -
Abbildung 39: Beispiel Deckenschutz .....	- 40 -
Abbildung 40: Einrichtung Schwarzbereich Hörsaal.....	- 41 -

Abbildung 41: Asbesthaltiger Putz bis unter die Estrichlage .....	- 42 -
Abbildung 42: Asbesthaltige Isolierung und Leichtbauplatte .....	- 43 -
Abbildung 43: KMF-gedämmte Hohlbalkendecke, Dachboden .....	- 44 -
Abbildung 44: KMF Rohrummantelung auf Dachboden.....	- 44 -
Abbildung 45: Dachgeschoss .....	- 45 -
Abbildung 46: Dachlukenöffnung Raum 304.....	- 45 -
Abbildung 47: Abzudichtende Dachschrägen/Bohlen .....	- 47 -

#### Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Gebrauchsdauer für Atemschutzgeräte .....	- 24 -
---	--------

## 1 BEAUFTRAGUNG

█ wurde durch den Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, Niederlassung Köln, Domstr. 55-73, 50668 Köln beauftragt, für das Objekt Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Physikalisches Institut – Hauptgebäude, Bauteil 1 (Altbau und Altbau Hörsaal) und 3, Nußallee 12, 53115 Bonn aufgrund des umfangreichen Schadstoffinventars im Vorfeld der geplanten Sanierungsmaßnahme ein Sanierungskonzept zu erstellen, das die begleitenden Umstände des Denkmalschutzes sowie der Elektronen-Stretcher-Anlage (ELSA) berücksichtigt.

## 2 ALLGEMEINES

### 2.1 Lage/Örtliche Situation

Das Objekt „Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn; Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn, Hauptgebäude, Bauteil 1 (Altbau und Altbau Hörsaal) und 3“ befinden sich im Stadtteil „Poppelsdorf“ (Campus Poppelsdorf) und kann wie folgt verortet werden:

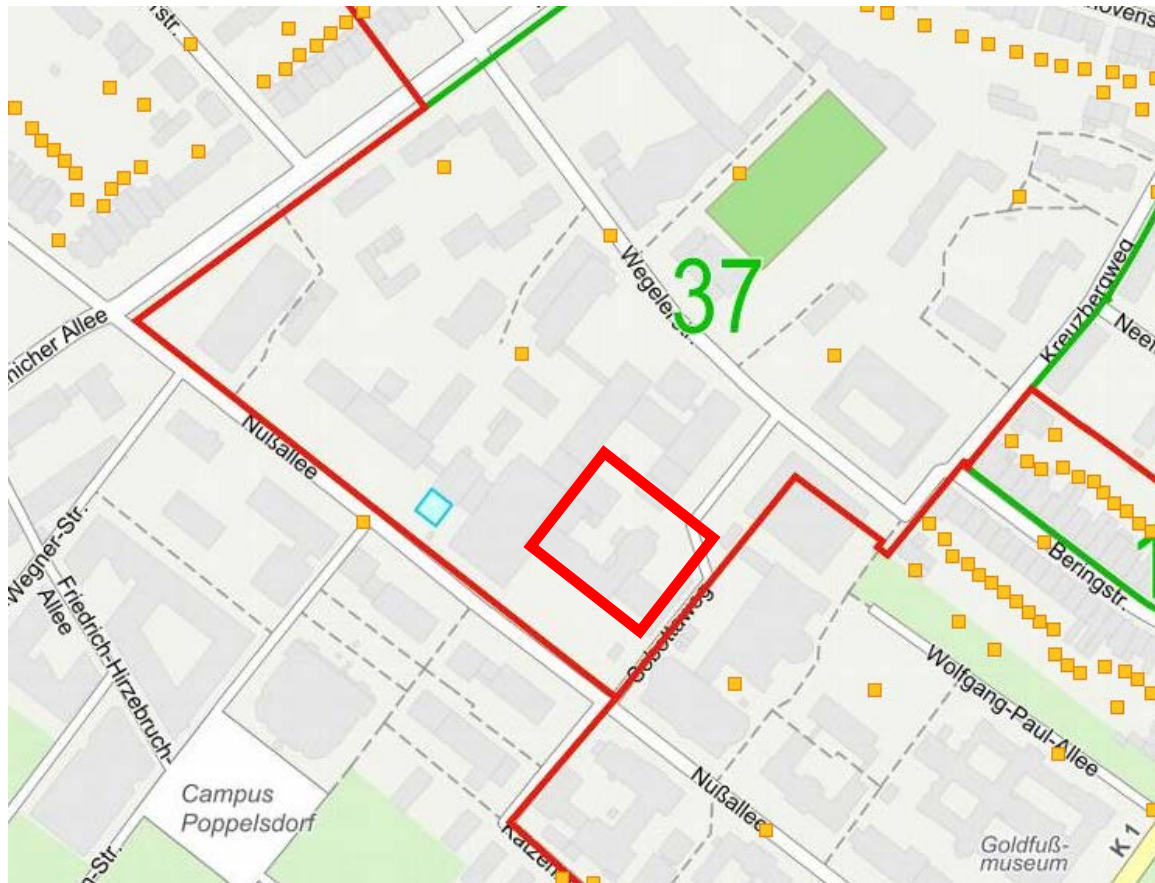
Gemarkung: Bonn (4302)

Flur: 37

Flurstücke: 244

Einen Überblick über die Lage des zu untersuchenden Gebäudeteils liefert die nachfolgende Abbildung.

Abbildung 1: Lage des Physikalischen Institutes Bauteil 1



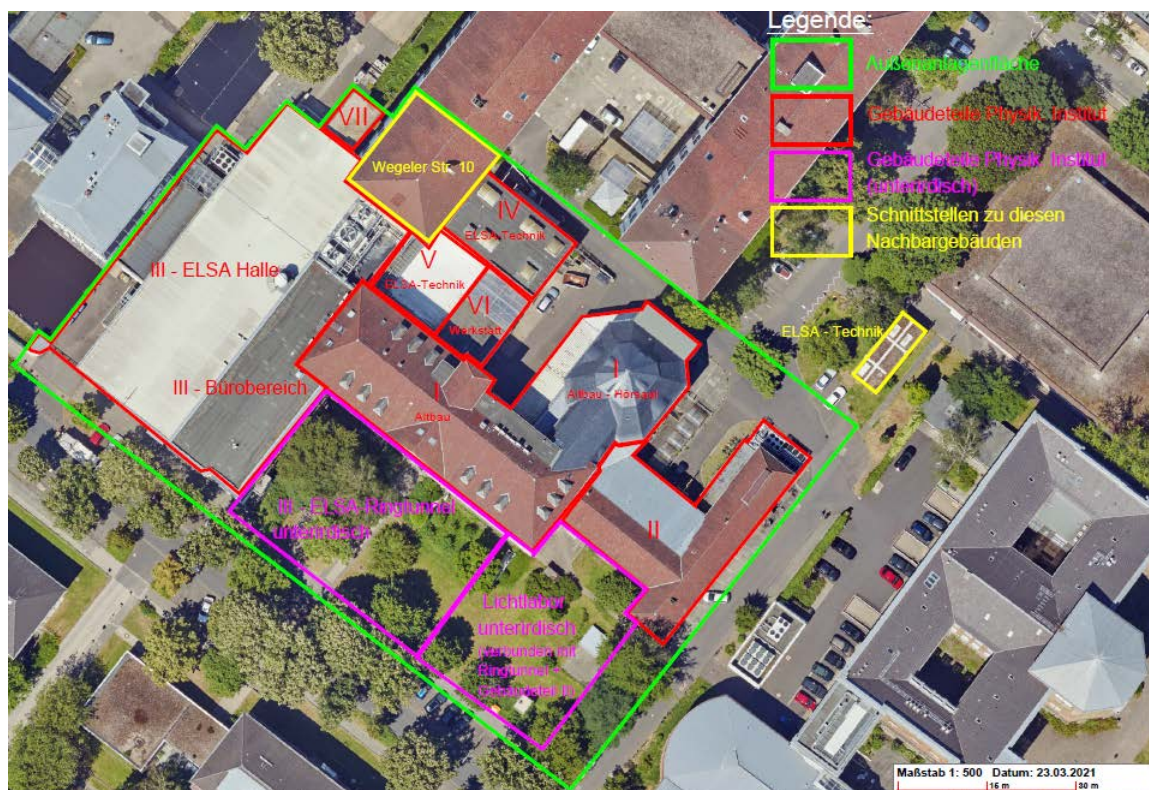
Quelle: Kataster Informationssystem der Stadt Bonn; Stand 03.2024



Quelle: googlemaps; streetview, Stand 03.2024

## 2.2 Bautechnische Beschreibung

Das Physikalische Institut, Nußallee 12, 53115 Bonn besteht aus einem Gebäudekomplex aus insgesamt 7 Bauteilen. Die Gesamtgröße belaufe sich auf 41.771 m<sup>2</sup>. Die zu betrachtenden Sanierungsabschnitte befinden sich innerhalb des Hauptgebäudes, Bauteil 1 (Altbau und Altbau Hörsaal) des Physikalischen Instituts. Das Hauptgebäude (Bauteil 1) ist 1912 errichtet worden und steht unter Denkmalschutz. Es beinhaltet neben einem Hörsaalbereich, Seminarräume, Bibliothek, div. Werkstätten und Büroräume.



Quelle: durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt

Soweit erkennbar wurde das Bauteil in orts- und bauzeittypischer Bauweise mittels Ziegelmauerwerk errichtet. Das Gebäude verfügt über 5 Vollgeschosse (Unter,- Erd-, 1.Ober-, 2. Ober- und 3.Obergeschoss). Das Dachgeschoss ist nicht ausgebaut.

Gesicherte Informationen hinsichtlich der Baugeschichte resp. der Zeiträume und Umfänge von Sanierungen und Renovieren oder ähnlicher Bautätigkeiten liegen derzeit nicht vor. Bekannt ist, dass in der Vergangenheit im Rahmen einer Brandschutzsanierung auch eine partielle Gefahrstoffsanierung stattgefunden hat. Der genaue Umfang ist nicht bekannt.

Als weitere Besonderheit des Physikalischen Institutes ist die Elektronen-Stretcher-Anlage (ELSA) zu berücksichtigen.



### 3 ZUSAMMENFASSUNG SCHADSTOFFINVENTAR

#### 3.1 Vorbemerkung

Es ist bekannt, dass aufgrund der Besonderheit des Objektes -u.a. bedingt durch die universitäre Nutzung - mit einer über das übliche Maß hinausgehenden inhomogenen Bausubstanz bzw. Verteilung potenziell gefahrstoffhaltiger Baustoffe gerechnet werden muss. So wurden in der Vergangenheit z.B. durch den Nutzer lediglich einzelne Räume im Zuge von Personalwechsel, Umnutzung oder bei bautechnischen Schäden (z.B. Wasserschaden o.ä.) renoviert bzw. saniert. Aufgrund der Besonderheiten der Eigentümer/Nutzerkonstellation sind entsprechende Eingriffe und Maßnahmen häufig nicht ausreichend dokumentiert oder u.U. einer Partei gar nicht erst bekannt. Dieser Zusammenhang ist bei allen weiteren Bewertungen, insbesondere der Befundlage, zu berücksichtigen.

Die gesamten und detaillierten Untersuchungsergebnisse sind unserem Ergebnisbericht PR 45-1501/24 CPH-30676 zu entnehmen.

#### 3.2 Asbesthaltige Baumaterialien

##### 3.2.1 Asbesthaltige Innenwandbekleidungen/Spachtelmassen

In den Innenwandbekleidungen der diversen entnommenen Mischproben wurde Asbest nachgewiesen. Als Asbestart wurde neben Chrysotil auch Amphibol-Asbest nachgewiesen. Insbesondere bei Amphibol-asbesthaltigen Verwendungen konnten i.d.R. nur Spuren von Asbest nachgewiesen werden. Die Darstellungsform deutet hierbei auf einen möglichen geogenen Ursprung hin.

Aufgrund der sich derzeit darstellenden Gesamtbefundlage ist von einer **pauschalen Belastung aller Wand- und Deckenbereiche auszugehen**.

##### 3.2.2 Weitere asbesthaltige Baustoffe

Neben den umfangreich detektierten asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidungen wurden im Rahmen der Untersuchungen und Begehungen folgende asbesthaltige Baustoffe und/oder Bauteile festgestellt:

#### EG

- Asbesthaltige Rippenheizkörper

#### 1. OG

- Asbesthaltige Rippenheizkörper

#### 2. OG

- Asbesthaltige Brandschutzklappen
- Asbesthaltige Rippenheizkörper
- Asbesthaltige Flanschdichtung

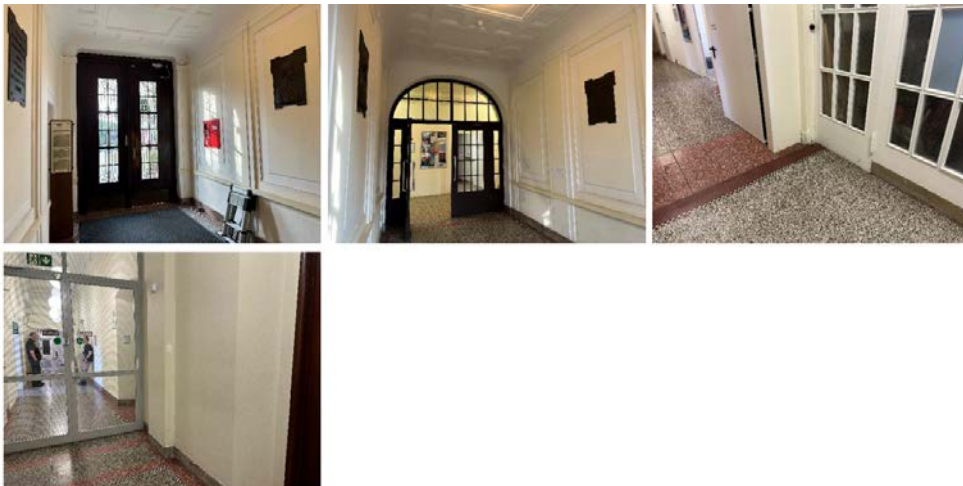
### 3. OG

- Asbestzementbeschichtung unter KMF (Dachraum)
- Asbestzementrohre (Toschi-Rohre)
- Asbesthaltiger Kitt in Brandschutztüren (Denkmal geschütztes Treppenhaus)
- Isolierung Ausgleichsbehälter (Dachraum)
- Rest der Rohrisolierung (Dachraum)
- Dacheindeckung (bereits saniert)

Darüber hinaus wurden im EG bis 2. OG asbesthaltige Bodenbelagskleber/Ausgleichmassen und Kleber und Estrich nachgewiesen.

Des Weiteren wurde eine asbesthaltige Verkittung in den Türen der Flure und Treppenhäuser verifiziert.

Abbildung 4: Türen mit asbesthaltiger Verkittung



### 3.3 PCB-haltige Baumaterialien

Im Rahmen der vorangegangenen Untersuchungen wurden PCB-haltige Verwendungen im Objekt festgestellt. Hierbei handelt es sich um

- PCB-haltige Kondensatoren (vermutet)
- PCB-haltige „Türlacke“

### 3.4 KMF-haltige Baumaterialien

Im Rahmen der „neuen“ Gefahrstoffverordnung (12/24) ist die „Bestimmung des Kanzerogenitätsindex“ nicht mehr als „Freizeichnungskriterium“ dargestellt. Da dieses jedoch noch in den flankierenden Regelwerken enthalten ist und in Ermangelung einer praxistauglichen Alternative wird behelfsweise weiterhin eine Bestimmung des Kanzerogenitätsindex zusätzlich zu der derzeit möglichen Vorgehensweise dargestellt.

Es ist anzunehmen, dass der Einbau von künstlichen Mineralfasern im Objekt vor 1996 bzw. 2000 erfolgt ist. Es wird daher davon ausgegangen, dass ein KI < 30 (Kategorie 1B) bei allen KMF-Produkten zu unterstellen ist, was durch die Untersuchungen der künstlichen Mineralfasern bestätigt wurde.

Bei diesen Verwendungen handelt es sich u.a. um:

- Deckendämmung
- Div. Rohrleitungs-dämmungen
- Div. Brandschottungen bei Bauteildurchdringungen
- Rasterdecken in Bürobereichen
- Innenwanddämmungen von Gipskartonwänden
- Dämmung im Dachbereich

Abbildung 5: Exemplarisch KMF-Anwendungen



Darüber hinaus wurde KMF im Bodenaufbau des Hörsaals angetroffen. Anzumerken ist, dass geplant ist, den dortigen Betonboden bzw. die Betondecke der Bibliothek (ein Stockwerk tiefer) zurückzubauen.

Abbildung 6: KMF im Bodenaufbau des Hörsaals



#### 4 SANIERUNGSKONZEPT

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass das vorliegende Sanierungskonzept auf Bauteil I mit Hörsaal sowie Bauteil III bezogen ist. Darüber hinaus ist nach derzeitigem Planungsstand das Kellergeschoss vorläufig von den Sanierungsmaßnahmen ausgenommen.

Des Weiteren ist als wesentliche Einschränkung für die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen der Denkmalschutz anzusehen. Da bei den Sanierungsmaßnahmen grundsätzlich erheblich in die Bausubstanz eingegriffen wird, müssen die Einzelgewerke zwingend mit dem Denkmalschutz **im Vorfeld** abgestimmt werden. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass diverse Arbeitsschritte im Rahmen der Bestandsaufnahme nur von Beschäftigten des Denkmalschutzes durchgeführt werden dürfen, diese Arbeitsschritte jedoch einen Eingriff in asbesthaltige Baustoffe bedingen. Es ist daher zwingend notwendig, dass die Beschäftigten eine Schulung gemäß TRGS 519 Anlage 3 ggf. Anlage 4 sowie die erforderlichen Vorsorgeuntersuchungen absolvieren.

Für das Sanierungskonzept wird davon ausgegangen, dass die Räumlichkeiten im Gebäude nicht mehr genutzt werden. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass die TGA außer Betrieb geschaltet ist.

Derzeit ist noch nicht bekannt, inwieweit ELSA zum Zeitpunkt der Sanierung stillgelegt wird. Unabhängig hiervon ist eine Feinabstimmung zwingend erforderlich.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die zu sanierenden Räume **medienfrei** sind. Verlaufen durch einzelne Sanierungsbereiche Leitungen, sind diese durch den Nutzer zu benennen und festzulegen, ob diese abgängig sind. Die Stilllegung von Daten- und/oder Versorgungsleitungen erfolgt ausschließlich durch den Nutzer bzw. durch den Nutzer beauftragte Fachfirmen.

## 4.1 Baustelleneinrichtung

### 4.1.1 Stellplätze

Als Baustelleneinrichtungsfläche ist die Parkplatzfläche von dem Physikalischen Institut zu nutzen.

Abbildung 7: Baustelleneinrichtungsfläche im Luftbild

Aus: [www.bonn.de](http://www.bonn.de)



**Abbildung 8: Parkplatzsituation vor dem Institut**

Aus: Google maps



Für die Baustelleneinrichtung sind mindestens einzurechnen:

Sanitärcontainer

Materialcontainer

Sozialcontainer

Bürocontainer für die Bauleitung

Mind. 2 Abfallcontainer mit ausreichend Platz für An- und Abfahrt

Entsprechend sind für das Containerdorf Anschlüsse für Strom, Wasser und Abwasser herzustellen bzw. bereitzustellen. Im Vorfeld der Baustelleneinrichtung sind die vorhandenen Bäume zu sichern. Da die gesamte Baustelle inkl. der Einrichtungsfläche eingezäunt werden muss, ist eine verkehrsrechtliche Anordnung zu erwirken. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Bürgersteig für den Zeitraum der Baumaßnahme nicht zu nutzen ist und der Fußgängerverkehr umgeleitet werden muss. Anzumerken ist zudem, dass der Zugang zum physikalischen Institut dann nur über den Hintereingang möglich ist. Die Grünfläche vor dem physikalischen Institut kann grundsätzlich als Lagerfläche genutzt werden. Ein Befahren ist jedoch strikt untersagt.

#### **4.1.2 Baustrom/Wasseranschluss**

Für die Sanierung bzw. für die eingesetzten Geräte ist ein Baustromverteiler, ggf. mehrere Baustromverteiler vorzuhalten. Grundsätzlich ist die erforderliche Leistung von der Sanierungsfirma vorzugeben. Im Vorfeld ist zu klären, ob der Baustrom vom AG zur Verfügung gestellt werden kann. Hierbei ist zu berücksichtigen, ob die Stromversorgung zu Konflikten mit dem Betrieb der ELSA-Anlage führen kann.

Alternativ ist ein Stromaggregat auszuschreiben. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Aggregat dann 24 Std. laufen muss, z.B. für die Unterdruckhaltung über Nacht, für die Freimessung etc. Für die Sanierungsarbeiten ist mindestens ein Baustromverteiler mit 32 Ampere Anschluss je Etage einzukalkulieren.

Der Wasseranschluss ist im Wesentlichen für die 4-Kammerschleuse(n) erforderlich. Hierfür reicht ein üblicher Haushaltswasseranschluss.

### **4.2 Sanierungsablauf**

#### **4.2.1 Raumsituationen**

Nach derzeitigem Planungsstand muss aufgrund der nicht zulässigen Zusatzlast im Außenbereich auf ein Fassadengerüst verzichtet werden. Daher müssen die Zugänge sowie das erforderliche Sanierungsequipment innerhalb des Gebäudes eingerichtet werden. Die umfängliche Schutzwürdigkeit von Teilen des Gebäudes (Wände, Decken im Flur- und Treppenhausbereich) erfordern daher, vor Einrichtung der einzelnen Sanierungsabschnitte, Sicherungsmaßnahmen für die betroffenen Gebäudeteile.

Hierbei sind im Wesentlichen 3 Raumtypen zu berücksichtigen. In der nachfolgenden Abbildung sind die 3 Raumtypen exemplarisch dargestellt.

Abbildung 9: Raumtypen mit unterschiedlichem Schutzstatus



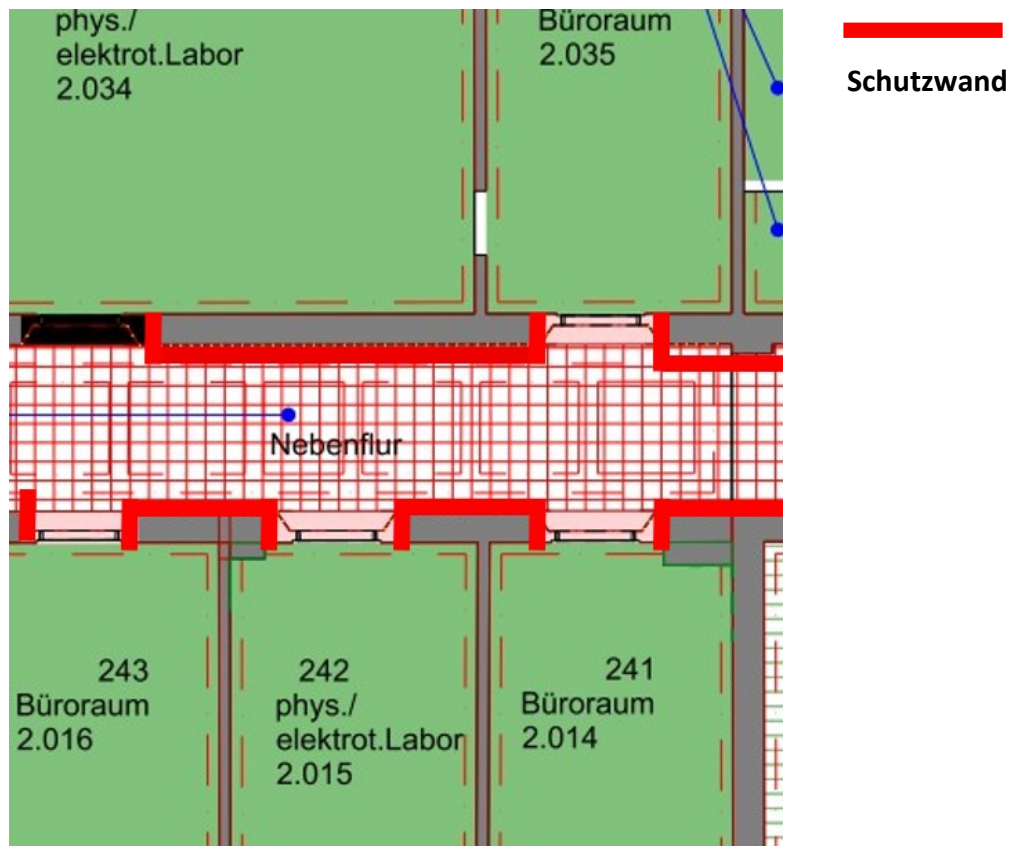
#### 4.2.2 Flure/Treppenhäuser mit vollständigem Denkmalschutz

In einem ersten Schritt sind die Bereiche zu sichern, die dem Denkmalschutz unterliegen. Als relevante Räumlichkeiten mit vollständigem Denkmalschutz sind im Wesentlichen die Flure und die Haupttreppen im Gebäude zu nennen. Diese müssen jedoch als Transportwege, z. B. für die Entrümpelung, sowie als Einrichtungsflächen für die späteren Sanierungseinrichtungen (4-Kammerschleuse etc.) genutzt werden.

Zunächst sind die Bodenbeläge zu schützen. Hierfür sind die Bodenbeläge, i.d.R. Terrazzoböden, mit Abdeck- oder Malerfilz abzudecken. Im Anschluss hieran erfolgt eine Abdeckung mit OSB-Platten, die untereinander gegen Verrutschen verbunden sein müssen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass auch schwere Bauteile, wie z.B. Rippenheizkörper, transportiert werden müssen, sodass auf eine solide Ausführung geachtet werden muss.

Auf diesem Bodenschutz werden anschließend selbsttragende Schutzwände mit einer Höhe von ca. 2 m errichtet. Es ist darauf zu achten, dass zu jedem Raum ein separater Zugang hergestellt wird. Die Schutzwände können ebenfalls aus OSB-Platten auf einem Holzständerwerk errichtet werden. In der nachfolgenden Abbildung ist das Schutzprinzip dargestellt.

Abbildung 10: Prinzipskizze Schutzwände



Die Treppenhäuser respektive die Treppen sind mit einer entsprechenden Holzkonstruktion zu schützen. Der Schutz ist für den gesamten Zeitraum vorzuhalten und instand zu halten. Anzumerken ist, dass eine staubdichte Ausführung der Schutzwände nicht erforderlich ist, da diese „nur“ als „Rammschutz“ dienen.

Die Flure im Bauteil III unterliegen nicht dem Denkmalschutz und sind daher im Rahmen der Gesamtmaßnahme vollständig zu sanieren.

#### **4.2.3 Entrümpelung**

In einem ersten Sanierungsschritt erfolgt die vollständige Entrümpelung der einzelnen Räume. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die institutseigenen Möbel und Einrichtungsgegenstände, die wiederverwendet werden sollen, bereits durch die Mitarbeiter des physikalischen Institutes respektive der Universität entfernt wurden. Es ist zu berücksichtigen, dass nach der Baustelleneinrichtung nur noch eine beschränkte Zugänglichkeit zum Gebäude vorhanden ist. Ein „nachträgliches“ Entrümpeln ist dann nicht mehr möglich.

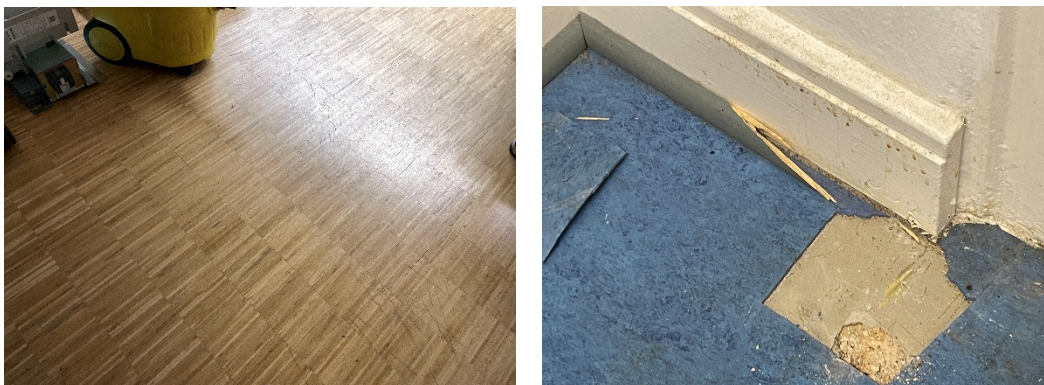
Das verbliebene Mobiliar in den einzelnen Räumen wird durch den AN vor der eigentlichen Sanierung in Container für Sperrmüll verbracht.

Einrichtungsgegenstände, die fest mit den Wänden verbunden sind, müssen zunächst im Raum verbleiben, da ansonsten beim Ausbau eine Faserfreisetzung nicht ausgeschlossen werden kann.

#### **4.2.4 Räume mit schützenswerten Bodenbelägen**

Neben den Fluren und Treppenhäusern existieren im Gebäude Räumlichkeiten, in denen der Boden geschützt werden soll, die Putze der Wände/Decken jedoch saniert werden müssen. In diesen Räumen ist i.d.R. ein Parkett verlegt. Um in diesen Räumen den Putz vollständig von den Wänden zu entfernen, ist es in einem ersten Schritt erforderlich die Holzfußleisten zu demontieren.

**Abbildung 11: Parkett und Fußleisten aus Holz**



Da bereits hierbei in den Putz eingegriffen wird und eine relevante Faseremission nicht auszuschließen ist, müssen diese Arbeiten in einem Schwarzbereich durchgeführt werden. Die Fußleisten sind dann im Schwarzbereich zu reinigen und anschließend auszuschleusen.

Alternativ kann für diese Arbeiten ein Verfahren nach TRGS 519 Kap. 2.8 „Tätigkeiten mit geringer Exposition“ erarbeitet werden, wodurch das Entfernen der Fußleisten deutlich beschleunigt werden kann.

Im Anschluss hieran muss das Parkett in einer Breite von ca. 40 cm geordnet (sortiert und nummeriert) aufgenommen, gereinigt und ausgeschleust werden. Wenn das Parkett nicht unmittelbar am Putz anliegt und eine Demontage ohne Eingriff in den Putz erfolgen kann, muss der Raum nach Entfernung der Fußleisten zunächst gereinigt und anschließend freigemessen werden. Die Randbereiche des Parketts können dann ohne weitere Schutzmaßnahmen entfernt werden.

Nach Demontage der Randbereiche muss das übrige Parkett mit Filz und Abdeckplatten gesichert werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Abdeckplatten nunmehr **abwaschbar** sein müssen (z.B. Melaminplatten). Eine Überdeckung der Platten nur mit Folie ist nicht zulässig, da in den Räumen Rollgerüste eingesetzt werden müssen und die Bodenabdeckung entsprechend beansprucht wird.

#### **4.2.5 Asbestsanierung**

##### **4.2.5.1 Grundsätzliches zur Asbestsanierung**

Der Ausbau der asbesthaltigen Materialien hat grundsätzlich nach den Vorgaben der TRGS 519 Kap. 14 „Besondere Regelungen für Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten“ zu erfolgen. Der Ausbau der schwachgebundenen asbesthaltigen Baustoffe hat nur durch eine Fachfirma zu erfolgen. Aufgrund des Umgangs mit schwach gebundenem Asbest muss diese Firma eine entsprechende Zulassung bei ihrer zuständigen Bezirksregierung aufweisen.

##### **4.2.5.1.1 Einrichtung der Schwarzbereiche**

Die einzurichtenden Arbeitsbereiche (Schwarzbereiche) müssen gegenüber der Umgebung staubdicht abgetrennt sein. Im Schwarzbereich ist dann mittels raumlufttechnischer Anlagen (UHG) mit entsprechender Filterleistung, ein Unterdruck ( $> 20$  und  $< 50$  Pa) herzustellen. Hierüber wird eine potenzielle Asbestemission aus dem Schwarzbereich in den Weißbereich ausgeschlossen. Zur Reduzierung der Asbestfaserkonzentration während der Arbeiten muss zudem der Arbeitsbereich ausreichend (mind. 8-facher Luftwechsel/h) durchlüftet werden.

Das Unterdruckhaltegerät (UHG) sorgt für den nötigen Luftwechsel und Unterdruck im Schwarzbereich. Die gereinigte Abluft des Schwarzbereiches wird über den Abluftschlauch des UHG ins Freie abgeführt.

Abbildung 12: Beispielbild - Unterdruckhaltergerät (UHG), Unterdruckmessgerät



An das UHG wird ein Unterdruckmessgerät angeschlossen, welches über die gesamte Sanierungszeit den Unterdruck im Schwarzbereich misst, aufzeichnet und Alarm auslöst, sollte der Unterdruck von dem Toleranzbereich (20 – 50 Pa) abweichen (siehe Abbildung 12). Der Unterdruck ist an jeweils zwei Punkten im Sanierungsbereich sowie einmal in Kammer 3 der Personenschleuse zu messen. Um eine gerichtete Luftführung durch die Schleuse in Richtung Schwarzbereich zu erreichen, darf der Unterdruck im Kammer 3 nicht höher sein, als im Sanierungsbereich.

Betreten wird der Schwarzbereich über die Vier-Kammer-Personenschleuse, welche über die Maße von ca. 1 m x 4 m verfügt. Das Wassermanagement gewährleistet die Erwärmung des Duschwassers der Personenschleuse sowie die Aufbereitung des kontaminierten Abwassers. Für das Wassermanagement ist eine 32 Ampere Absicherung erforderlich (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13: Beispielbild, 4-Kammer-Personenschleuse, Wassermanagement



Für das Ausschleusen der asbesthaltigen Materialien ist nach der TRGS 519 eine Materialschleuse erforderlich. Für die Sanierung der Wand- und Deckenputze ist als Materialschleuse eine Rohrschleuse mit Endlosschlauch vorgesehen. Hierbei wird das asbesthaltige Material im Schwarzbereich staubdicht verpackt und nochmals beim Ausschleusen mittels Folie staubdicht umwickelt. Das Annehmen der auszuschleusenden Materialien erfolgt dann im Weißbereich. Anschließend erfolgt die Verbringung in geeignete Container. Diese Form der Materialschleuse ist als sicher im Hinblick auf eine potenzielle Faseremission anzusehen.

**Abbildung 14: Materialrohrschleuse mit Endlosschlauch**



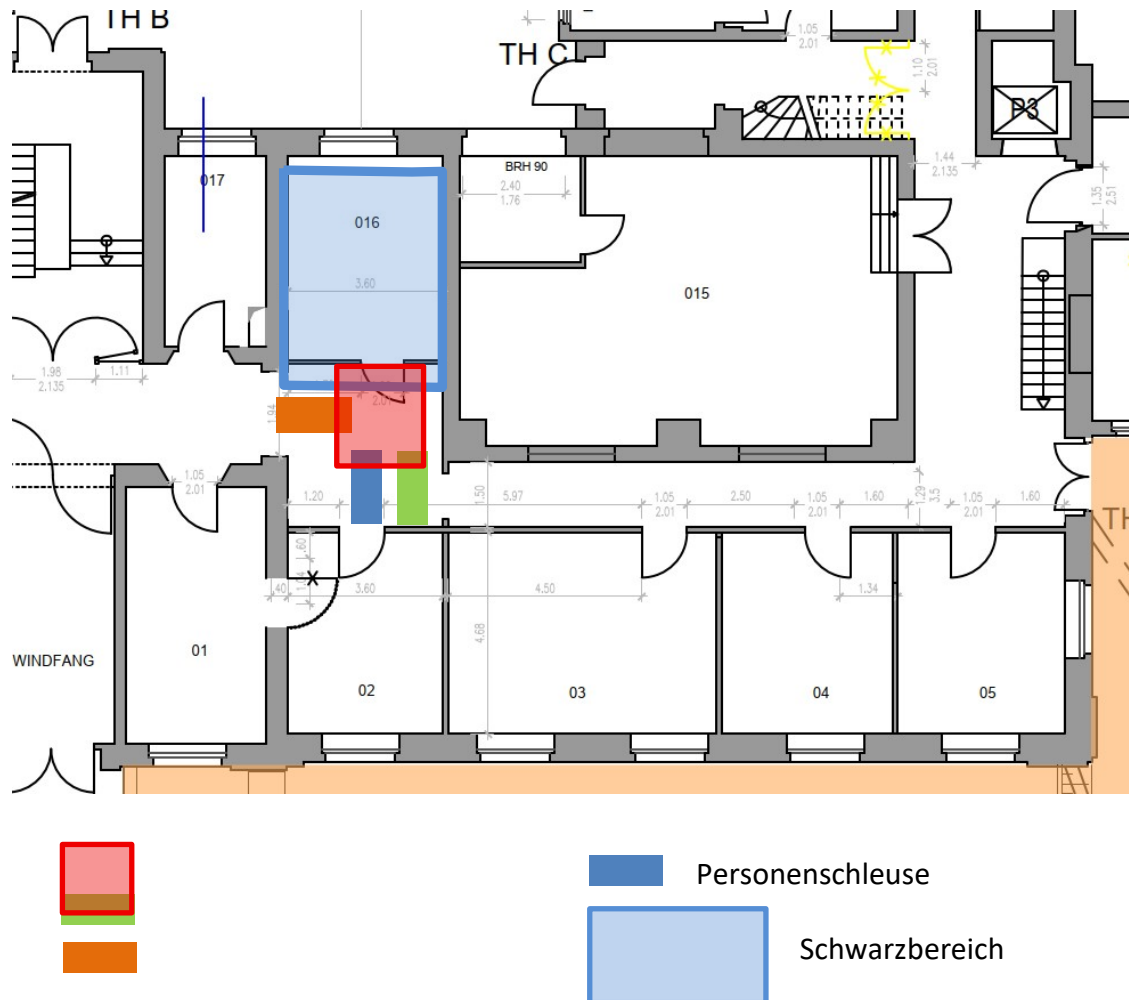
Darüber hinaus ist eine Materialrohrschleuse platzsparend. Ist absehbar, dass größere asbesthaltige Bauteile ausgeschleust werden müssen, ist eine „klassische“ 2-Kammer Materialschleuse mit Rolltoren einzuplanen. Anzumerken ist, dass die 2-Kammer-Materialschleusen aufgrund der Baumaße von 2 x 2 m nicht im Flurbereich eingesetzt werden können.

**Abbildung 15: 2-Kammer Materialschleuse**



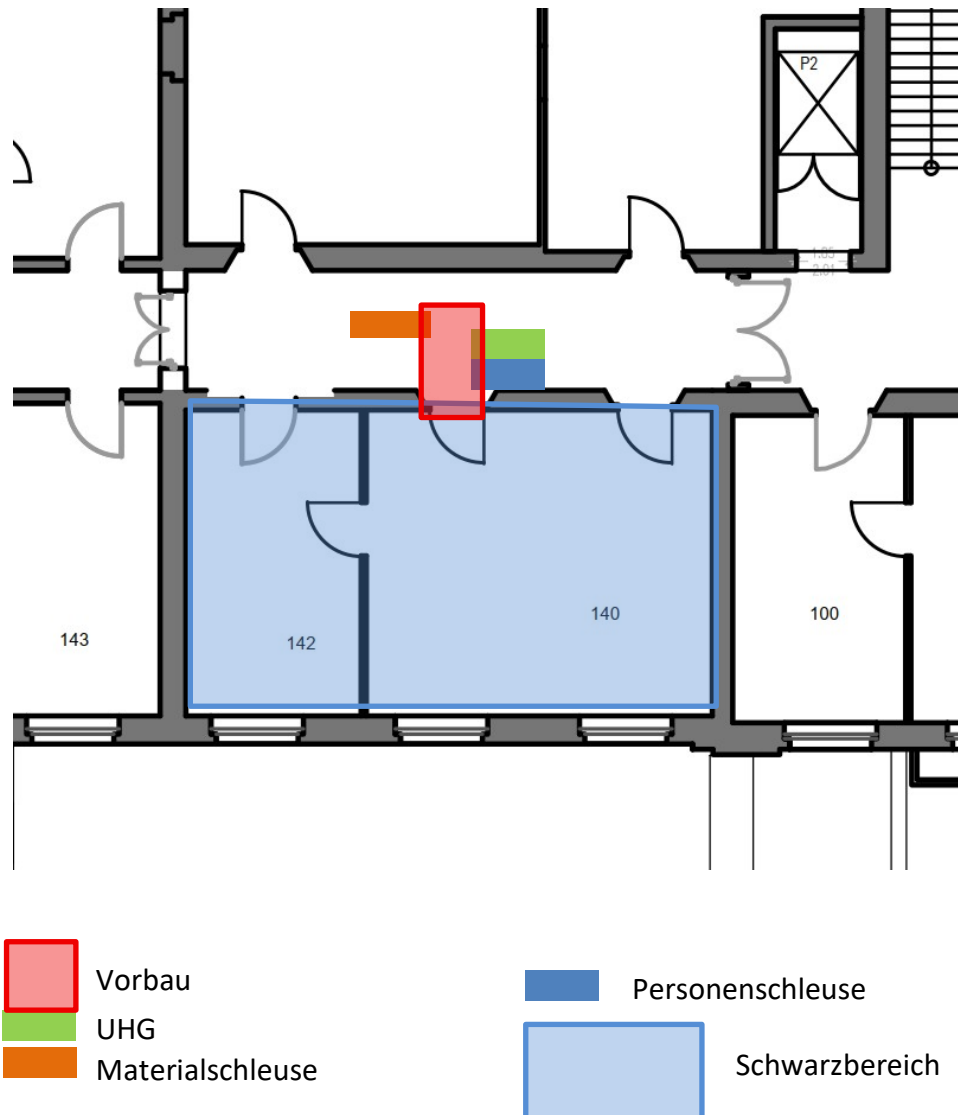
In den nachfolgenden Abbildungen ist exemplarisch der Aufbau eines Schwarzbereiches dargestellt.

Abbildung 16: Exemplarischer Schwarzbereich



Anzumerken ist, dass für jeden Einzelraum ein Schwarzbereich einzurichten ist. Räume, die untereinander mit Zwischentüren verbunden sind, können jedoch zu einem Schwarzbereich zusammengefasst werden. Des Weiteren können Räume, die durch Leichtbauwände voneinander getrennt sind, zusammengelegt werden. In der nachfolgenden Abbildung ist die Zusammenlegung von Räumen zu einem Schwarzbereich exemplarisch dargestellt.

Abbildung 17: Exemplarisch zusammgelegter Schwarzbereich



In den Anlagen sind die einzelnen einzurichtenden Schwarzbereiche aufgeführt und dargestellt.

#### 4.2.5.1.2 Persönliche Schutzausrüstung

Das Betreten des Schwarzbereiches erfolgt grundsätzlich nur in persönlicher Schutzausrüstung (PSA). Entsprechend der TRGS 519 Kap. 9.2 „**Atemschutz**“ sind dann im Sanierungsbereich Vollmasken mit Gebläse und Partikelfilter TM3P einzusetzen. Die Gebrauchsdauer bei Arbeiten mit Atemschutz (s. Tab. 1) sind zu berücksichtigen. Nach DGUV Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ ist folgende „Gebrauchsdauer“ (früher Tragezeitbegrenzung) zu berücksichtigen.

Tab. 1: Gebrauchsdauer für Atemschutzgeräte

Atemschutz	Gebrauchsdauer [Minuten]	Erholungsdauer [Minuten]	Gebrauchsdauer/Arbeitsschicht [Minuten]
Halbmaske mit P 3-Filter	135	30	420
Halbmaske mit Gebläseunterstützung	180	30	450
Vollmaske mit Gebläseunterstützung	150	30	420
Haube oder Helm mit Gebläseunterstützung	keine Begrenzung		

Anzumerken ist, dass nach der TRGS 519 „Asbest“ FFP3-Masken nur noch für kurzzeitige Arbeiten von maximal 2 Std./Schicht eingesetzt werden dürfen.

Neben dem Atemschutz sind im Schwarzbereich geeignete **Schutzanzüge** Kategorie III, mindestens Typ 5-6 zu tragen.

Abbildung 18: PSA zur Asbestsanierung



#### 4.2.5.2 Demontage der Rippenheizkörper

Nach Herstellung des Schutzes für die denkmalgeschützten Bodenbeläge können die Rippenheizkörper demontiert ordnungsgemäß verpackt und einer Zerlegungsanlage zugeführt werden. Da bei der Demontage nicht in die asbesthaltigen Dichtungen eingegriffen wird, sind gesonderte Arbeitsschutzmaßnahmen nicht erforderlich. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass das Heizungssystem **vollständig** entleert sein muss, da ansonsten Schäden an den Bodenbelägen nicht auszuschließen sind.

#### 4.2.5.3 Räume mit PVC-Bodenbelägen

Der Großteil der Räumlichkeiten im Gebäudeteil I sind mit einem PVC-Bodenbelag ausgestattet. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen wurden zumindest bereichsweise im Belagskleber und/oder in der darunterliegenden Ausgleichmasse Asbest nachgewiesen.

Da davon auszugehen ist, dass bereits beim Aufnehmen der Bodenbeläge eine Faseremission stattfindet, sind diese Arbeiten nach Kap. 14 „*Besondere Regelungen für Abbruch- und Sanierungsarbeiten an schwach gebundenen Asbestprodukten*“ der TRGS 519 auszuführen. Siehe hierzu unseren Bericht 33375.

#### 4.2.5.4 Demontage der Trockenbauwände

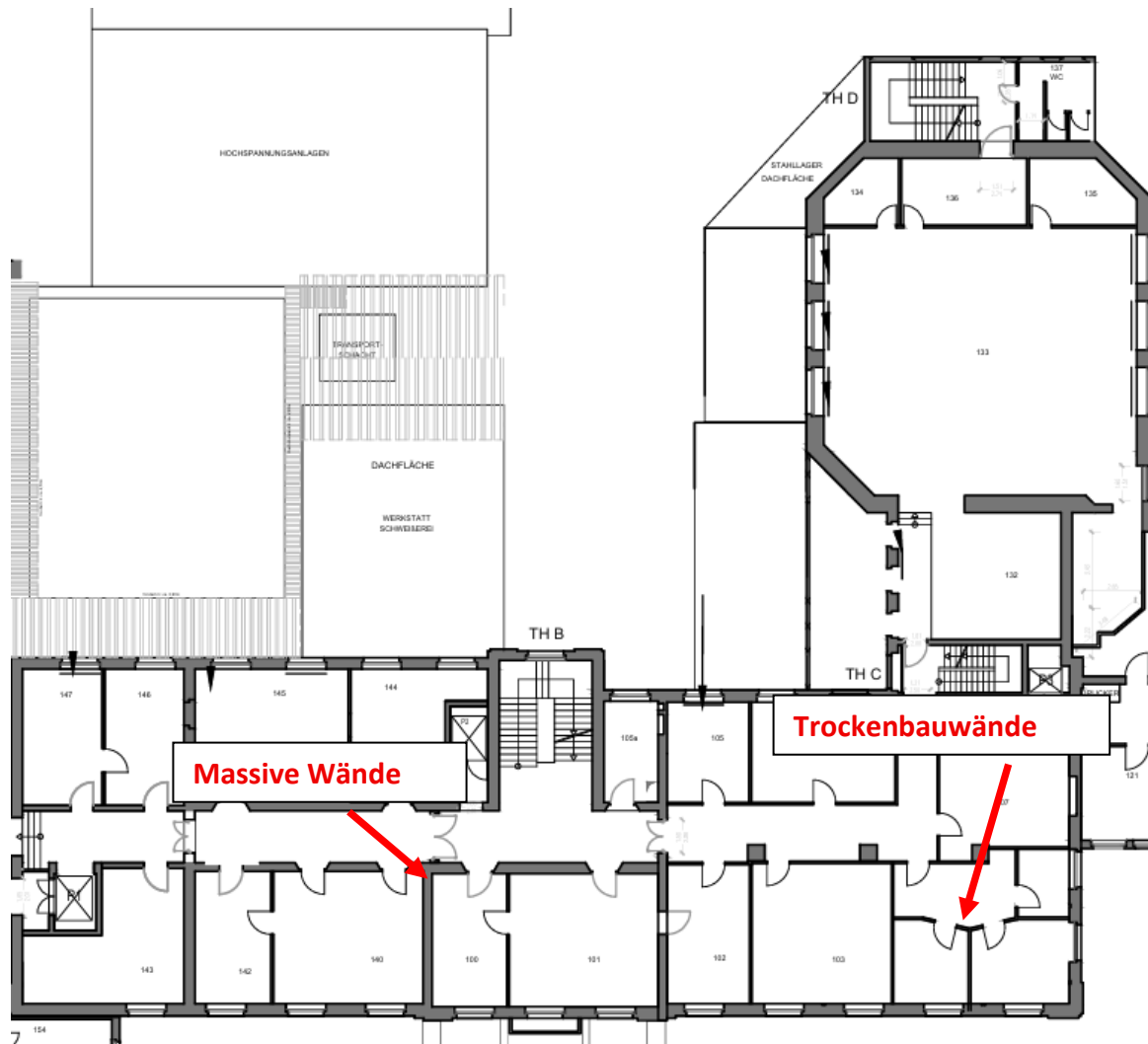
Neben den massiven Innen- und Außenwänden wurden im Gebäude Leichtbauwände verbaut, die asbesthaltige Spachtelmassen aufweisen.

Abbildung 19: Trockenbauwände mit asbesthaltiger Spachtelmasse



In der nachfolgenden Abbildung sind die Trockenbauwände exemplarisch für das 1.Obergeschoss dargestellt.

Abbildung 20: Trockenbauwände mit asbesthaltiger Spachtelmasse

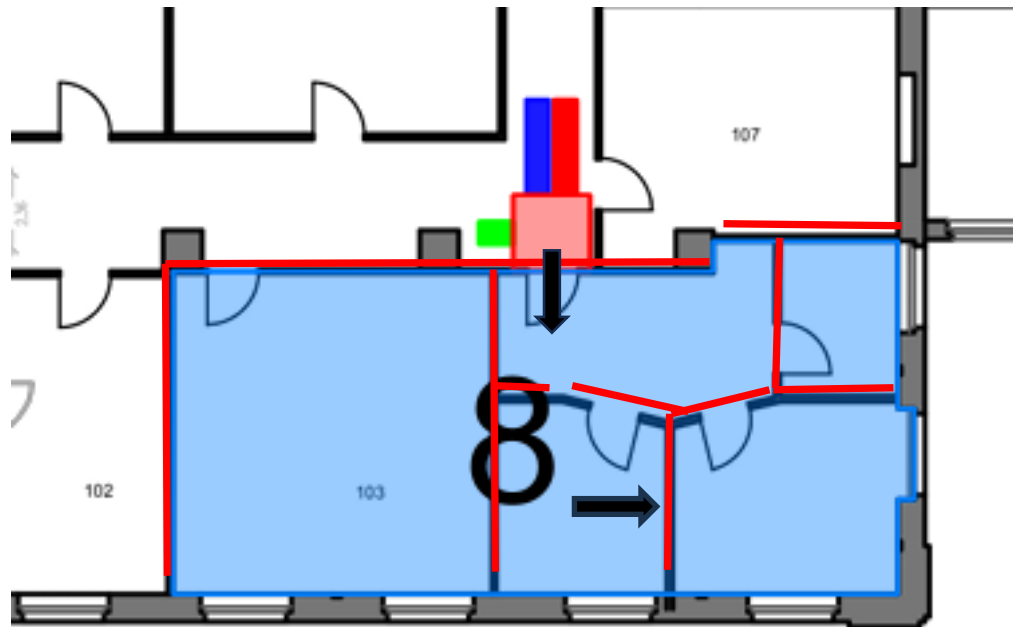


Aufgrund der asbesthaltigen Spachtelmassen auf den Trockenbauwänden sind diese nach TRGS 519 Kap. 14 zu demontieren. Es wird darauf hingewiesen, dass für den Ausbau kein emissionsarmes Verfahren nach TRGS 519 Kap. 2.9 existiert.

Da die Trockenbauwände zum Flurbereich hin verbaut wurden, muss im Rahmen der Sanierung ein Teil des Flurbereiches als Schwarzbereich hergerichtet werden.

In der nachfolgenden Abbildung 21 ist die Einrichtung des Schwarzbereiches exemplarisch für das 1.Obergeschoss dargestellt.

Abbildung 21: Exemplarisch Schwarzbereich für asbesthaltige Trockenbauwände



Beim Rückbau der Trockenbauwände ist zu berücksichtigen, dass die Einrichtung des Schwarzbereichs nicht „flurübergreifend“ erfolgen darf, da ansonsten, z.B. bei der Feinreinigung, in die denkmalgeschützte Wand des Flures eingegriffen werden muss.

Nach Entfernung der Trockenbauwände können dann im Schutze des bereits bestehenden Schwarzbereiches, die verbliebenen asbesthaltigen Putze der massiven Wände und Decken saniert werden.

#### 4.2.5.5 Entfernung der asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidung

##### 4.2.5.5.1 Wand und Deckenaufbau

Zur Erkundung des Wand- und Deckenaufbau wurden Bauteilöffnungen nach TRGS 519 Kap. 2.8 „Tätigkeiten mit geringer Exposition“ durchgeführt. Den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten zufolge bestehen die Außenwände aus Ziegelmauerwerk.

Abbildung 22: Außenwände Ziegelmauerwerk



Des Weiteren existieren nach den durchgeführten Bauteilöffnungen Innenwände mit Vorsatzschalen aus ca. 10 cm dickem Bimsbeton. Zwischen Bimsbeton und der eigentlichen Wand ist ein ca. 2 cm breiter Hohlraum vorhanden, der soweit ersichtlich mit Papier ausgefüllt ist. Stellenweise wurde zudem ein „Ringbalken“ zwischen Bimsbeton und Decke festgestellt (s. Abb. 23).

Abbildung 23: Innenwand mit Vorsatzschale aus Bimsbeton und Papierfüllung (Raum 1.003)



Neben diesem Wandaufbau sind im Gebäude Innenwände vorhanden, die ausschließlich mit Ziegeln aufgemauert wurden.

Abbildung 24: Innenwand aus Ziegelmauerwerk (Raum 2.016)



Eine Systematik bezüglich der unterschiedlichen Aufbauten der Innenwände ist nicht abzuleiten.

Die Geschossdecken bestehen nach derzeitigem Kenntnisstand aus Stegdielen, die auf die tragenden Wände aufgesetzt sind.

Abbildung 25: Geschossdecken (Raum 2.016 und Raum 1.003)



#### 4.2.5.2 Entfernung der Wand- und Deckenputze

Für die Entfernung der Wand- und Deckenputze wird davon ausgegangen, dass keine Restriktionen, z.B. der Vouten, durch den Denkmalschutz vorhanden sind.

Anzumerken ist, dass grundsätzlich Emissionsarme Verfahren (BT 43/BT44) für die Entfernung von asbesthaltigen Wand- und Deckenbekleidung existieren, diese jedoch für die detektierten Untergründe ungeeignet sind.

Zur Entfernung der Putze können grundsätzlich Fräs- und/oder Stemmverfahren eingesetzt werden. In der Regel ist beim Abstemmen der Putze von einer geringeren Faserfreisetzung ausgehen. Da die Arbeiten jedoch im Schwarzbereich stattfinden, sind auch Fräsverfahren zulässig.

Wie bereits beschrieben, weisen die massiven Wände im Gebäude teilweise Vorsatzschalen aus Bimsbeton auf. Aufgrund des hohen Porenraums im Bimsbeton sind diese **nicht** feinzureinigen. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass bei der Bearbeitung zumindest bereichsweise mit Ausbruch zu rechnen ist. Ggf. ist hierdurch die Standsicherheit der Vorsatzschalen nicht mehr gegeben. Des Weiteren ist nach derzeitigem Kenntnisstand zwischen Vorsatzschale und Ziegelwand, zumindest im Bereich der Vouten, ein Hohlraum vorhanden, in dem sich asbesthaltiger Putz/Schutt kumulieren kann. Aufgrund dessen ist davon auszugehen, dass die Vorsatzschalen im Rahmen der Sanierung abgängig sind, um eine vollständige Asbestentfernung zu gewährleisten.

Abbildung 26: Hohlräume im Bereich der Vouten



Nach der vollständigen Entfernung der Putze von den Decken und Wänden ist zunächst eine visuelle Abnahme der Wände und der Decken durch den begleitenden Gutachter erforderlich. Hierbei ist insbesondere auf (noch) vorhandene Lunker zu achten, in denen Putzreste verblieben sein können.

Abbildung 27: Lunker im Decken- und Wandmaterial



Die ggf. erforderliche Nachbearbeitung sollte dann mit einem Schleifgerät (mit Absaugung) erfolgen, um einen möglichst geringen Materialabtrag zu gewährleisten.

### Zu beachten

Für die Entfernung der Putze müssen die Türen zu den einzelnen Räumen entfernt werden. Hierbei ist zwischen denkmalgeschützten Holztüren und „normalen“ Metalltüren zu unterscheiden.

Die denkmalgeschützten Türblätter sind i.d.R. mit dem Türband in einer Falzbekleidung aus Holz eingehangen, welche wiederum in die mineralische Laibung (Zarge) eingelassen ist.

Abbildung 28: Denkmalgeschützte Tür



*(Beschädigung in der Laibung bereits vorhanden)*

Im Rahmen der Einrichtung der Sanierungsbereiche sind die Türen auszuhängen. Im Anschluss daran muss die mineralische Laibung geschützt respektive mittels Folie so abgeklebt werden, dass eine Feinreinigung der Oberfläche möglich ist.

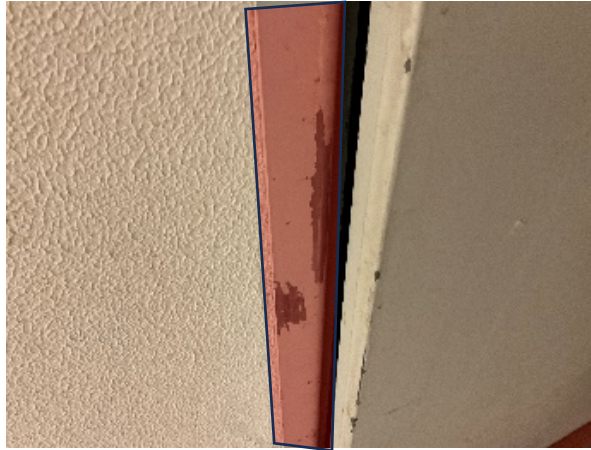
Demgegenüber werden die metallischen Türzargen bzw. die Türzargen aus Holz im Schwarzbereich demontiert, gereinigt und ausgeschleust.

Abbildung 29: Tür mit Holz- und Metallzarge



Nach der Demontage der Zarge ist dann flurseitig (denkmalgeschützt) eine Schutzleiste aufzubringen (inkl. Oberblende), wodurch eine Montage der neuen Türzarge ohne Eingriff in den asbesthaltigen (flurseitigen) Putz erfolgen kann.

Abbildung 30: Türzarge aus Metall mit aufzubringender „Schutzleiste“ flurseitig



#### 4.2.5.5.3 Entfernung asbesthaltiger Bodenbeläge/Kleber

Nach derzeitigem Kenntnisstand wurde in diversen Räumen (z.B. 0.008, 0.031, 1.32c, 2.014) Asbest im Bodenbelagskleber und/oder in der Ausgleichmasse nachgewiesen.

Abbildung 31: Asbesthaltiger Bodenbelagskleber Raum 1032c



Nach der Entfernung der asbesthaltigen Wandbekleidungen und Putze sind in den betroffenen Räumen die asbesthaltigen Bodenbelagskleber bzw. die asbesthaltigen Ausgleichmassen im bestehenden Schwarzbereich zu entfernen.

Hierfür ist zunächst der PVC-Boden in (für die Materialrohrschleuse) ausschleusbare Teilstücke einzuschneiden und zu lösen. Anzumerken ist, dass der PVC aufgrund der Kleberanhaftungen als asbesthaltiger Abfall zu entsorgen ist.

Anschließend ist der Kleber/die Ausgleichsmasse bis auf den Estrich abzuschleifen. Nach der vollständigen Entfernung der asbesthaltigen Baustoffe erfolgt die Feinreinigung des **gesamten** Schwarzbereiches, die gutachterliche Abnahme und die anschließende Freimessung.

#### 4.2.5.6 Entfernung von Asbestzementprodukten

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind asbesthaltige Lüftungskanäle („Kölner Lüftung“, ggf. Strangentlüftung) an mehreren Stellen im Gebäude mit überwiegender Wahrscheinlichkeit erkennbar. Es ist nicht selten, dass weitere, nicht augenscheinlich erkennbare Kanäle im Gebäude vorhanden sind.

Abbildung 32: Exemplarisch asbesthaltiges Toschi-Rohr, 3. OG



Grundsätzlich können Asbestzementprodukte nach TRGS 519 Kap. 16 „*Besondere Regelungen für Abbruch-Arbeiten an Asbestzementprodukten*“ und insbesondere nach Kap 16.2 „*Arbeiten in Innenräumen*“ ausgebaut werden. Es ist jedoch zu konstatieren, dass sich die Asbestzementrohre i.d.R. in Räumen befinden, die asbesthaltige Putze aufweisen. Insofern können diese Asbestzementprodukte im Schwarzbereich nach Kap. 14 demontiert und ausgeschleust werden. Bei einem Bruch der Asbestzementplatte sind aufgrund der Arbeiten in einem Schwarzbereich keine gesonderten Maßnahmen zu ergreifen.

#### 4.2.5.7 Demontage der Brandschutzklappe

Nach derzeitigem Kenntnisstand wurde im Raum 2.018 eine Brandschutzklappe (Überstromklappe) mit asbesthaltigen Bauteilen angetroffen.

Abbildung 33: Überstromklappe Raum 2.018

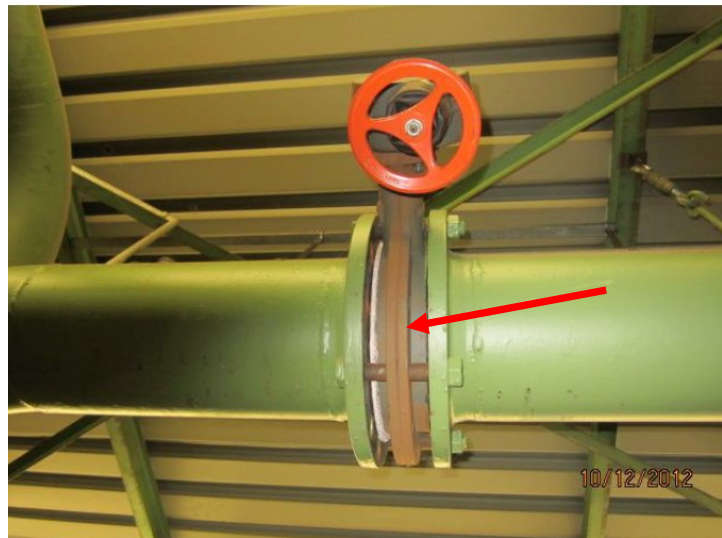


Da im Raum 2.018 sowie im angrenzenden Raum 2.019 die Wand- und Deckenbekleidung als Sowieso-Maßnahme im Schwarzbereich entfernt werden müssen, kann die Überstromklappe in diesem Zuge mit entfernt werden. Die Brandschutzklappe ist zu demontieren, staubdicht zu verpacken und auszuschleusen.

#### 4.2.5.8 Demontage Flanschdichtungen

Nach derzeitigem Kenntnisstand fallen im Bauteil III im Technikraum diverse Flanschdichtungen an, die als asbesthaltig eingestuft wurden.

Abbildung 34: Flanschdichtung Bauteil III, 2. OG Technikraum



Grundsätzlich können die Flanschdichtungen mit dem AT 1-Verfahren „*Demontage von asbesthaltigen Flanschdichtungen*“ nach der DGUV-Information 291-012 „*Emissionsarmen Verfahren für Tätigkeiten mit geringer Exposition gemäß Nr. 2.9 TRGS 519*“ entfernt werden. Alternativ sind die Flansche vor und hinter Stößen von der Leitung zu trennen und die Flansche inklusive Flachdichtungen nach dem Erlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes NRW aus dem Jahr 2005 (Az.: IV-4-180) in Verbindung mit der LAGA-Mitteilung 23 einer geeigneten Zerlegungsanlage zugeführt werden.

#### 4.2.5.9 Sanierung Hörsaal/Seminarraum

##### 4.2.5.9.1 Sanierungsablauf Hörsaal

Den vorliegenden Untersuchungsergebnissen zufolge wurde im Hörsaal des Institutes Asbest in den Wand- und Deckenbekleidung nachgewiesen. Nach derzeitigem Planungsstand soll neben der Schadstoffsanierung zudem der Geschossboden vollständig entfernt und mit dem darunterliegenden Bibliotheksraum zu einem großen Hörsaal umgebaut werden.

Abbildung 35: Hörsaal des physikalischen Instituts



Im Rahmen der Schadstoffsanierung sind die Wandputze und sowie die Trittschalldämmung unterhalb des Estrichs im Hörsaal zu entfernen.

Abbildung 36: Trittschalldämmung unterhalb des Estrichs



Die Kastendecke steht demgegenüber unter Denkmalschutz und muss geschützt werden.

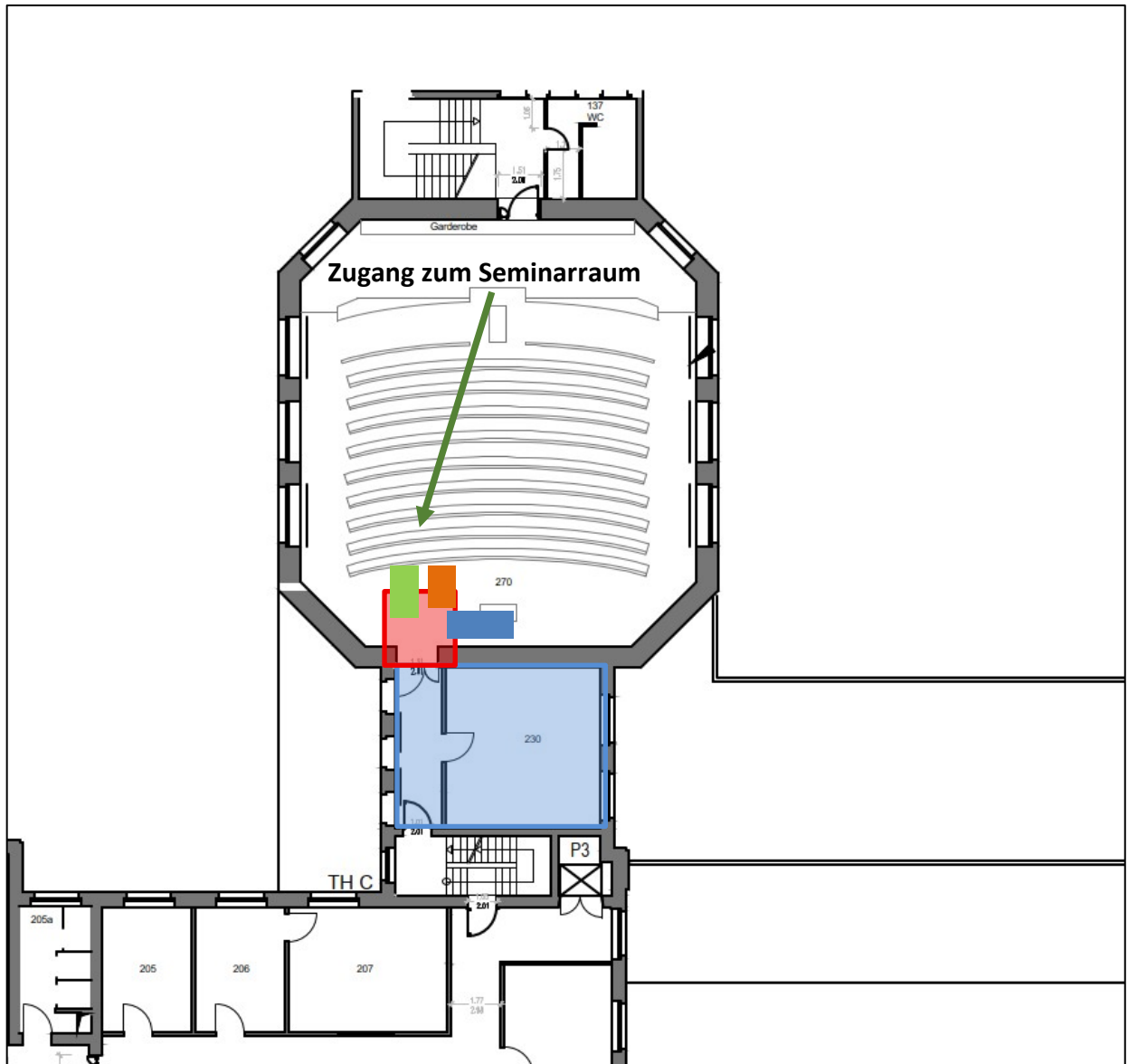
**Abbildung 37: Denkmalgeschützte Kassettendecke**



#### **4.2.5.9.2 Sanierung Seminarraum**

In einem ersten Arbeitsschritt ist der Seminarraum (2.005) zu sanieren. Im Rahmen dieser Sanierung muss zudem die Zwischenwand in diesem Raum entfernt. Hierdurch kann die Fläche des Seminarraums uneingeschränkt für die Sanierung des Hörsaals genutzt werden. Der Zugang zum Seminarraum erfolgt zunächst über den vollständig entrümpelten Hörsaal (Bestuhlung, Tafeln, etc.). In der nachfolgenden Abbildung ist der Einrichtung des Schwarzbereiches für den Seminarraum dargestellt.

Abbildung 38: Einrichtung Schwarzbereich Seminarraum



Nach vollständiger Schadstoffsanierung des Seminarraums kann dieser dann für die Einrichtung des Schwarzbereichs „Hörsaal“ genutzt werden.

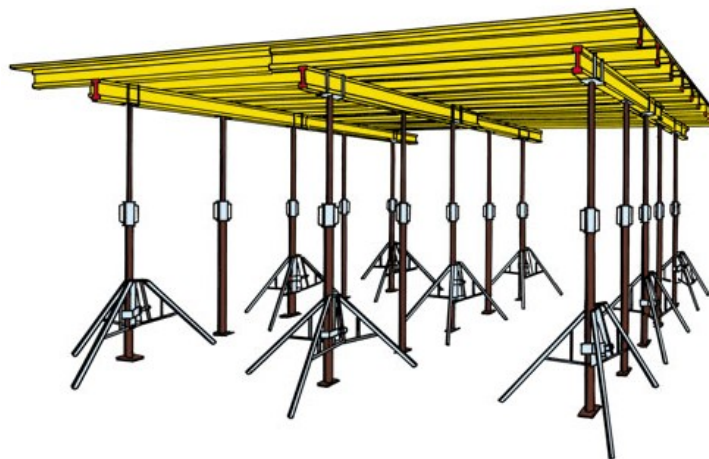
### 4.2.5.9.3 Sanierung Hörsaal

#### 4.2.5.9.3.1 Schutz der Kassettendecke

Aus Gründen des Denkmalschutzes ist die Kassettendecke des Hörsaals gegenüber dem Schwarzbereich abzuschotten und zu schützen. Aufgrund der großen Deckenfläche ist eine „einfache“ Abhängung mittels Folie nicht möglich, da diese dem erforderlichen Unterdruck (20 – 50 Pa) im Schwarzbereich nicht standhält. Eine Befestigung an der Decke in Form einer provisorischen Abhangdecke ist aus Gründen des Denkmalschutzes ebenfalls nicht zulässig.

Aufgrund dessen ist ein aufwändiger Deckenschutz mittels Baustützen geplant. Anzumerken ist, dass Abschottung (Folie) von unten an die Stützbalken angebracht werden muss. Alternativ ist ein Innenraumgerüst zu planen.

Abbildung 39: Beispiel Deckenschutz



#### 4.2.5.9.3.2 Einrichtung Schwarzbereich

Nach Erstellung des Deckenschutzes kann der Schwarzbereich eingerichtet werden. Wie bereits beschrieben erfolgt der Zugang vom Seminarraum aus. In der nachfolgenden Abbildung ist die Einrichtung des Schwarzbereiches zur Sanierung des Hörsaales abgebildet.



#### 4.2.5.9.3.3 Sanierungsablauf Hörsaal

Im Rahmen der Bauteilöffnungen im Hörsaal konnte festgestellt werden, dass der asbesthaltige Putz der Wände bis unter die Estrichlage reicht. Eine vollständige Asbestsanierung ist daher, unabhängig von der weiteren Planung, nur durch die Entfernung des Estrichs möglich.

Abbildung 41: Asbesthaltiger Putz bis unter die Estrichlage



Zunächst ist der Bodenbelag aus dem Hörsaal zu entfernen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die vorhandenen Fußleisten zunächst nicht entfernt werden, da ansonsten in den asbesthaltigen Putz eingegriffen wird. In diesem Fall muss der Bodenbelag vor den Fußleisten eingeschnitten werden. Alternativ können die Fußleisten in einem Verfahren geringer Exposition nach Kap. 2.8 der TRGS 519 entfernt werden, soweit dieses erarbeitet wurde (Kap. 4.2.3.1).

Nach Entfernung des Bodenbelags ist der Estrich bis ca. 10 cm vor den Wänden zu entfernen. Es wird explizit darauf hingewiesen, dass im Zuge dieses Rückbaus die KMF noch **nicht** entfernt bzw. bearbeitet werden darf. Nach den Ergebnissen der Bauteilöffnung sind die KMF-Matten durch eine Zwischenlage vom Estrich getrennt, so dass eine Separierung zwischen Estrich und KMF-Matten möglich ist.

Nach der Estrichentfernung erfolgen die Herstellung des Deckenschutzes sowie die Einrichtung des Schwarzbereiches. Im Anschluss hieran erfolgt die Entfernung der unterlagernden KMF-Dämmung. Anzumerken ist, dass zur Demontage der KMF-Matten eine gerichtete Luftströmung (mind. 2-facher Raumlufthwechsel/Stunde) erfolgen muss, wobei hierfür die raumlufthtechnische Anlage für die Asbestsanierung herangezogen werden kann.

Die Demontage der KMF erfolgt nach TRGS 521 „*Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle*“ Expositions-kategorie 3.

Für die Entfernung der asbesthaltigen Baustoffe ist zunächst der bereits bestehende Schwarzbereich auf die Bedingungen der TRGS 519 Kap. 14 zu erweitern. Danach erfolgt die Entfernung der Fußleisten (soweit noch nicht durchgeführt), des restlichen Estrichs sowie der Wandbekleidungen.

Nach der Feinreinigung und der Freimessung kann der Deckenschutz zurückgebaut werden.

#### **4.2.5.10 Sanierung Dachraum**

##### **4.2.5.10.1 Schadstoffinventar**

Nach derzeitigem Kenntnisstand wurden im Dachraum diverse schadstoffhaltige Baumaterialien angetroffen, die im Rahmen der Generalsanierung entfernt werden müssen. Der Boden des Dachraums besteht aus einer Hohlbalkendecke, welche mit alter KMF gedämmt ist.

Nach den Ergebnissen der Untersuchung/Ortsbegehung sind folgende Schadstoffe im Dachgeschoss anzutreffen:

- Asbest-Isolierung Ausgleichsbehälter
- Reste asbesthaltiger Leichtbauplatten (Promabest, schwach gebundenes Asbest)
- KMF-Dämmung Dachboden
- KMF-Rohrisolierung
- KMF-Ausgleichsbehälter/Warmwasserspeicher

**Abbildung 42: Asbesthaltige Isolierung und Leichtbauplatte**



Abbildung 43: KMF-gedämmte Hohlbalkendecke, Dachboden



Abbildung 44: KMF Rohrummantelung auf Dachboden



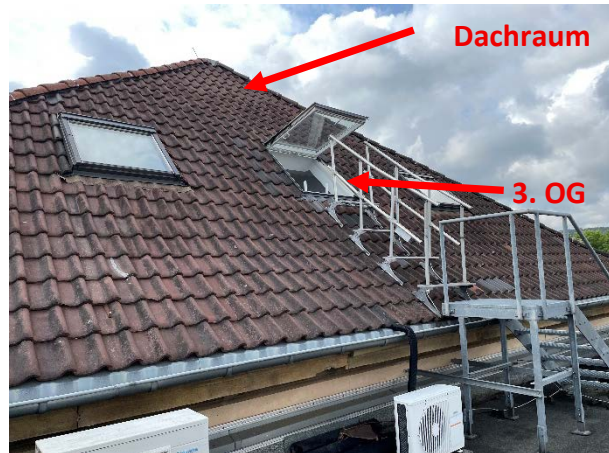
Die Hohlbalkendecke ist von unten (3. OG) mit Gipskarton beplankt. Diese weisen asbesthaltiger Spachtelmasse auf. Es ist daher **zwingend erforderlich**, dass die Sanierung des Dachraumes vor der Schadstoffsanierung im 3. OG erfolgt, da ansonsten bei einer großflächigen Öffnung der Decke (3. OG) eine unkontrollierte Schadstofffreisetzung aus dem Dachraum erfolgt. Aufgrund dessen ist ein definierter Ablauf im Rahmen der Sanierung einzuhalten.

#### 4.2.5.10.2 Sanierungsablauf Dachraum

##### 4.2.5.10.2.1 Herstellung Zugang zum Dachraum

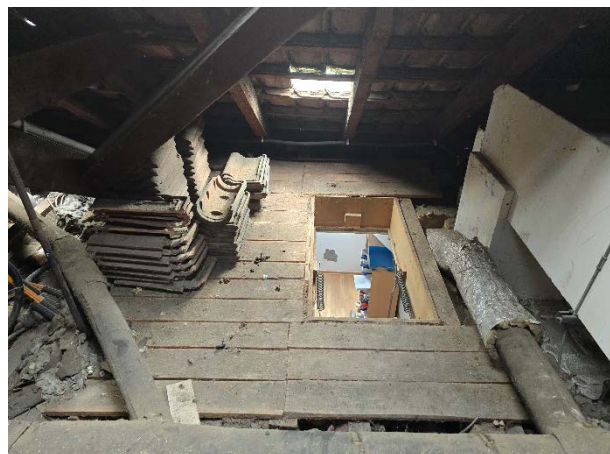
Der Zugang zum Dachraum kann nur über die Einschubtreppen im Raum 304 und 317 erfolgen. Alternativ ist nur mit einem erheblichen Aufwand eine Dachöffnung respektive Zugang herzustellen.

Abbildung 45: Dachgeschoss



In einem ersten Sanierungsschritt ist oberhalb des Deckenbereiches Raum 304 der Dachraum so weit zu räumen bzw. freizuräumen, sodass beim Öffnen bzw. Entfernen der Gipskartonplatten keine (schweren) Lasten in den Raum 304 herabfallen können.

Abbildung 46: Dachlukenöffnung Raum 304



Aufgrund der erheblichen Staubentwicklung (u.a. durch KMF) bei den erforderlichen Arbeiten im Dachraum ist eine gerichtete Luftströmung herzustellen. Hierfür ist im Raum 317 für die Dachlukenöffnung zunächst eine Lochmaske sowie eine Lüftungstechnische Anlage (UHG) zu installieren. Die Leistung des UHG ist so zu kalkulieren, dass ein 2-facher Luftwechsel im Dachraum (später ein 8-facher Luftwechsel) erzielt wird. Die Arbeiten im Dachraum sind in PSA auszuführen

Im nächsten Schritt ist für den Raum 304 ein Schwarzbereich nach TRGS 519, Kap. 14 einzurichten. Anzumerken ist, dass für den erforderlichen Unterdruck im Raum 304 im Dachraum eine Folienabschottung für den darunterliegenden Deckenbereich herzustellen ist.

#### 4.2.5.10.2.2 KMF-Sanierung Dachraum

Nach Einrichtung des Schwarzbereiches ist die Gipskartondecke im Raum 304 zu demontieren und auszuschleusen. Anzumerken ist, dass die lufttechnische Anlage im Raum 317 für den Zeitraum der Deckensanierung (Raum 304) abzustellen ist. Anschließend erfolgt die Entfernung der KMF im Dachraum. Alle Arbeiten sind in die Kategorie 3 der TRGS 521 einzustufen. Daher sind alle Arbeiten im Dachraum in PSA durchzuführen. Die gerichtete Luftströmung über Raum 317 ist wiederherzustellen.

Zu beachten ist, dass die Gipskartondecke aufgrund der **Durchbruchgefahr** nicht betreten werden kann. Im Vorfeld sind Anschlagpunkte zur Montage der Absturzsicherungen in die Firstbalken anzubringen. Im Anschluss sind kontinuierlich nach erfolgter Demontage und Absaugung Holzbohlen auszulegen, auf denen sich dann im Dachraum weiter vorgearbeitet wird. Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die vorhandenen Dachbohlen teilweise brüchig und auszutauschen sind. Sobald die Dachbohlen flächendeckend aufgebracht sind, kann auf die Absturzsicherung verzichtet werden. Die KMF ist im Dachraum zu verpacken und über den Zugang des Raums 304 nach außen zu transportieren.

Werden im Zuge der KMF-Aufnahme Promabest-Bruchstücke angetroffen, sind diese vorsichtig aufzunehmen und sofort gesondert zu verpacken. Anzumerken ist, dass die Promabestreste im Dachraum darauf hinweisen, dass dieses asbesthaltige Produkt auch im Dachraum verbaut wurde. Bei der Begehung wurde jedoch keine Promabestanwendung angetroffen. Aufgrund fehlender Holzbohlen war jedoch nicht jeder Bereich im Dachraum einsehbar bzw. erreichbar.

Nach der vollständigen Entfernung der KMF sind alle verbliebenen Oberflächen im Dachraum abzusaugen.

Die im Zuge der KMF-Entfernung ausgelegten Dachbohlen sind zur Folienabschottung der Schwarzbereiche für die Deckensanierung im 3. OG zu nutzen.

#### 4.2.5.10.2.3 Sanierung Dachraum, Asbest

Zur Asbestsanierung ist im nächsten Arbeitsschritt der Dachraum als Schwarzbereich nach TRGS 519, Kap. 14 einzurichten. Hierfür sind die Dachschrägen sowie die verlegten Dachbohlen mit einer Folie abzuschotten. Anzumerken ist, dass die Folienabschottung der Dachbohlen auch für die Asbestsanierung im 3. OG erforderlich ist.

Abbildung 47: Abdichtende Dachschrägen/Bohlen



Für die Unterdruckhaltung sowie für den 8-fach Luftwechsel ist dann die Leistung der lufttechnischen Anlage im Raum 317 entsprechend zu erhöhen. Für den Dachraum ist von einem umbauten Raum von ca. 410 m<sup>3</sup> auszugehen. Entsprechend muss das UHG über eine Leistung von mindestens 3.300 m<sup>3</sup> verfügen. Der Zugang zum Dachraum bzw. das Ausschleusen der asbesthaltigen Materialien erfolgt weiterhin über den Schwarzbereich im Raum 304.

Im Schutze des Schwarzbereiches und unter den Bedingungen der TRGS 519 Kap. 14 ist dann die Entfernung der Isolierung an den Ausgleichsbehältern sowie der ggf. vorhandenen Promabestplatten durchzuführen.

Im Anschluss hieran erfolgt die Feinreinigung sowie die Freimessung. Wie bereits beschrieben verbleibt die Folienabschottung auf den Dachbohlen für die Sanierung 3. OG.

#### **4.2.6 KMF-Sanierung**

Nach der KMF-Sanierung im Dachraum des Bauteils I sowie im Bodenaufbau des Hörsaals, sind KMF-Produkte im Wesentlichen als Dämmung in den Leichtbauwänden anzutreffen.

Die KMF-Dämmung ist im Zuge der Demontage der Leichtbauwände im Schwarzbereich nach TRGS 519, Kap. 14 separat aufzunehmen, zu verpacken und auszuschleusen.

Befinden sich ggf. mit KMF ummantelte Rohrleitungen in einem entsprechenden Schwarzbereich, sind diese ebenfalls getrennt aufzunehmen. Eine getrennte Aufnahme von Asbest und KMF ist zwingend erforderlich, da die Entsorgungsanlagen „asbesthaltige“ KMF i.d.R. nicht als asbesthaltige Abfälle annehmen.

### **5 ABFALLWIRTSCHAFTLICHER TEIL**

Grundsätzlich sind alle Abfälle aus der Abbruch- bzw. Sanierungsmaßnahme (Bauschutt, Baustellenmischabfall, etc.), soweit es für die ordnungsgemäße Verwertung erforderlich ist, vom Zeitpunkt ihrer Entstehung an voneinander getrennt zu halten. Die separierten Abfallfraktionen sind entsprechend dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zu deklarieren. Die Entsorgung ist unter Beachtung der „Verordnung über die Nachweisführung“ (NachwV – Nachweisverordnung) durchzuführen. Hierbei wird auf die elektronische Nachweisführung für gefährliche Abfallstoffe > 20 to je Baustelle und Jahr hingewiesen.

#### **5.1 Zuordnung der Bauabfälle**

Generell ist zur Gewährleistung einer fachgerechten Sanierung und zur Vermeidung von unzulässigen Vermischungen der Abbruchmaterialien eine kontrollierte Vorgehensweise durchzuführen.

Zur Aufnahme der verschiedenen Ausbaumaterialien sind separate Sammelcontainer aufzustellen, die eine getrennte Aufnahme ermöglichen. Die Container und Sammelbehälter sollten mit den entsprechenden Abfallarten gekennzeichnet werden, damit eine einwandfreie Zuordnung der Abfälle gewährleistet ist.

Im Folgenden werden die im Rahmen der Gebäudeinspektionen angetroffenen und im Zuge der Sanierung auszubauenden Materialien zusammenfassend aufgeführt. Die gesondert zu entnehmenden und zu entsorgenden Baustoffe werden unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse und den zugehörigen Abfallstoffzuordnungen nach dem Europäischen Abfallkatalog dargestellt. Die Zulässigkeit der letztendlich gewählten Entsorgungswege der gefährlichen Abfälle sowie die Zuordnung zu den verschiedenen Abfallschlüsselnummern sind mit den zuständigen Überwachungsbehörden abzustimmen.

### 5.1.1 Gefährliche Abfälle

Abfallschlüssel (AVV)	17 06 05* Asbest
Bezeichnung	asbesthaltige Baustoffe
Einstufung	gefährlicher Abfall
Fundort u.a.	Wand- und Deckenbekleidungen Bodenbeläge Bodenbelagskleber Verkleidung Ausgleichsbehälter Bruchstücke Leichtbauplatten Rippenheizkörper Asbestzementprodukte
Geschätzte Menge	> 20 to
Hinweis	Entsorgung über Einzelentsorgungsnachweis beim Ausbau sind die Vorgaben der TRGS 519 zu beachten.

Abfallschlüssel (AVV)	17 06 03* KMF
Bezeichnung	anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
Einstufung	gefährlicher Abfall
Fundort u.a.	Rohrummantelungen, Dämmung in Leichtbauwänden Dämmung im Dachaufbau Trittschalldämmung
Geschätzte Menge	> 20 to
Hinweis	Entsorgung über Einzelentsorgungsnachweis beim Ausbau sind die Vorgaben der TRGS 521 zu beachten.

<b>Abfallschlüssel (AVV)</b>	<b>16 02 09* PCB</b>
Bezeichnung	Transformatoren, Kondensatoren
Einstufung	gefährlicher Abfall
Fundort u.a.	Alle Gebäudeteile: Beleuchtung
Hinweis	Entsorgung über Sammelentsorgungsnachweis
<b>Abfallschlüssel (AVV)</b>	<b>20 01 21 * Leuchtstoffröhren</b>
Bezeichnung	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle
Einstufung	gefährlicher Abfall
Fundort u.a.	Alle Gebäudeteile: Beleuchtung
Hinweis	Entsorgung über Sammelentsorgungsnachweis

53229 Bonn, den 21.08.2025