

## Bericht über die Schadstoffuntersuchung

### **Turnhalle des Schulzentrums Hünxe, In den Elsen 34 in 46569 Hünxe**

<b>Auftraggeber:</b>	fun Architekten und Ingenieure Schillerstrasse 7 32052 Herford
<b>Erstellt durch:</b>	Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH Planetenfeldstraße 103 44379 Dortmund
<b>Projektleiter:</b>	Lucas Köpfer
<b>Projektbeteiligte:</b>	Mirzet Efendic
<b>Projekt-Nr.:</b>	230200
<b>Datenaufnahme:</b>	22. und 25. Februar 2025
<b>Seiten:</b>	29
<b>Stand:</b>	<b>21.03.2025</b>

## Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	5
1.1	Schwach gebundenes Asbestprodukt .....	5
1.2	Fest gebundene Asbestprodukte .....	5
1.3	KMF-Fundstellen.....	6
1.4	PCB-Fundstelle.....	7
1.5	PAK-haltige Bausubstanz .....	7
1.6	Schwermetallhaltiger Baustoff .....	7
1.7	HBCD-haltige Baustoffe.....	7
1.8	Altholz .....	8
1.9	Mineralische Bausubstanz .....	8
1.10	Fazit .....	9
2	Objektbeschreibung .....	11
3	Untersuchungskonzept .....	12
3.1	Untersuchungsstrategie .....	12
3.2	Untersuchungs- und Analysenprogramm .....	12
3.2.1	Untersuchung von Material- und Bohrkernproben.....	12
3.2.2	RuhrREM-Analytik (Asbest-Materialproben).....	13
3.2.3	Einschränkungen zur Untersuchung.....	13
4	Untersuchungsergebnisse .....	15
5	Schadstofffundstellen.....	19
5.1	Schwach gebundenes Asbestprodukt .....	19
5.2	Fest gebundene Asbestprodukte .....	20
5.3	Bauteile aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) .....	22
5.4	PCB-Fundstelle.....	24
5.5	PAK-haltige Bausubstanz .....	25
5.6	Schwermetallhaltiger Baustoff .....	25
5.7	Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan) .....	26
5.8	Altholz .....	27
A N L A G E I      Bewertungsgrundlagen		
A N L A G E II      Übersicht Richt- und Grenzwerte		
A N L A G E III      Fotodokumentationen		
A N L A G E IV      Prüfberichte der Labore		

## ANLAGE V Grundrisspläne mit Probenahmestellen

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1:	Baustoff mit ummanteltem, schwach gebundenem Asbest.....	5
Tabelle 1.2:	fest gebundene Asbestprodukte .....	6
Tabelle 1.3:	KMF-haltige Materialien .....	6
Tabelle 1.4:	PCB-haltige Bausubstanz .....	7
Tabelle 1.5:	PAK-Fundstelle .....	7
Tabelle 1.6:	schwermetallhaltiger Baustoff .....	7
Tabelle 1.7:	HBCD-haltiger Baustoff .....	8
Tabelle 1.8:	Altholz (AIV) Baustoffe .....	8
Tabelle 4.1:	Asbest-Analysenergebnisse der Putze und (Fein-)Spachtelmassen .....	15
Tabelle 4.2:	Asbest-Analysenergebnisse der sonstigen Baustoffe .....	16
Tabelle 4.3:	PCB-Analysenergebnisse .....	17
Tabelle 4.4:	PAK-Analysenergebnisse .....	17
Tabelle 4.5:	Schwermetall-Analysenergebnis .....	18
Tabelle 4.6:	HBCD-Analysenergebnisse .....	18
Tabelle 4.7:	EBV-Analysenergebnis .....	18
Tabelle 5.1:	Baustoff mit ummanteltem, schwach gebundenem Asbest.....	20
Tabelle 5.2:	fest gebundene Asbestprodukte .....	20
Tabelle 5.3:	KMF-haltige Baustoffe .....	22
Tabelle 5.4:	PCB-haltige Bausubstanz .....	24
Tabelle 5.5:	PAK-haltiger Baustoff .....	25
Tabelle 5.6:	schwermetallhaltige Fundstelle.....	26
Tabelle 5.7:	HBCD-haltiger Baustoff .....	27
Tabelle 5.8:	Altholz (AIV) Baustoffe .....	28
Tabelle I.1:	Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut (Ausschnitt aus Tabelle 1, Anlage 1 – nur RC-Werte).....	I-11
Tabelle I.2:	Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen (Anlage 4, Tabelle 2.2). I-11	
Tabelle II.1:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für Asbest .....	II-1
Tabelle II.2:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für KMF .....	II-1
Tabelle II.3:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für PCB.....	II-2
Tabelle II.4:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für PCP .....	II-3
Tabelle II.5:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für PAK.....	II-3
Tabelle II.6:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für HBCD .....	II-4
Tabelle II.7:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für Schwermetalle .....	II-4
Tabelle III.1:	Fotodokumentation der Begehung und Beprobungen vom 22.02.2025 .....	1
Tabelle III.2:	Fotodokumentation der Begehung und Beprobungen vom 25.02.2025 .....	6

Tabelle III.3: Fotodokumentation der entnommenen Kernbohrungen.....	8
Tabelle III.4: Fotodokumentation der visuellen Fundstellen .....	10

Die auszugsweise Vervielfältigung der gutachterlichen Stellungnahme bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH.

## 1 Zusammenfassung

Die Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH wurde von fun Architekten und Ingenieure, Schillerstraße 7 in 32052 Herford mit der Schadstoffuntersuchung in der Turnhalle des Schulzentrums Hünxe in der Straße In den Elsen 34 in 46569 Hünxe beauftragt.

Die Untersuchung wurde aufgrund des geplanten Rückbaus der Turnhalle beauftragt, da schadstoffhaltige Bauteile und Materialien unter Berücksichtigung gesonderter Schutzmaßnahmen vorab zu entsorgen sind.

Die im Rahmen der aktuellen Begehungen festgestellten visuellen Befunde, die durchgeführten Material- und Bohrkernprobenentnahmen, die Analysenergebnisse und deren Bewertung sind Gegenstand dieses Berichtes, wobei nachfolgend die Ergebnisse dieser Untersuchungen zusammenfassend dargestellt werden.

### 1.1 Schwach gebundenes Asbestprodukt

Im Rahmen der durchgeführten Begehungen und Materialuntersuchungen wurden in der untersuchten Turnhalle schwach gebundene Asbestprodukte gefunden.

Bei der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Fundstelle befindet sich das schwach gebundene Asbestprodukt in einem Blechkörper oder es gibt BT-Verfahren (emissionsarme Verfahren für Tätigkeiten mit geringer Exposition gemäß Nr. 2.9 TRGS 519, veröffentlicht in der DGUV Information 201-012), sodass sich umfangreiche Schutzmaßnahmen erübrigen, z. B., sofern ein Zerlegen der Bauteile unterbleibt und auch Materialien am Stück entsorgt werden.

**Tabelle 1.1: Baustoff mit ummanteltem, schwach gebundenem Asbest**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
AU1	Flachdichtungen	ggf. asbesthaltige Dichtungen; schwach gebundenes Asbestprodukt	verteilt in dem Gebäude

Im Rahmen von Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen (ASI-Maßnahmen) ist die Asbesthaltigkeit zu beachten. Es sind die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrstoffverordnung und TRGS 519 einzuhalten. Asbestabfälle sind als gefährlicher Abfall ordnungsgemäß zu entsorgen.

### 1.2 Fest gebundene Asbestprodukte

Im Rahmen der Untersuchungen wurden in der Turnhalle asbesthaltige Baustoffe identifiziert, welche in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert sind.

**Tabelle 1.2: fest gebundene Asbestprodukte**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
AF1	Putze	asbesthaltige Putze; fest gebundenes Asbestprodukt	an Heizkörpernischen und Fensterlaibungen in der Turnhalle verteilt
AF2	Feinspachtelmassen und Anstriche	asbesthaltige Feinspachtelmassen und Anstriche; fest gebundene Asbestprodukte	an Stützen in der Halle
AF3	Asbestfaserplatte im Innenbereich	asbesthaltige Faserplatte; fest gebundenes Asbestprodukt	als Fensterbänke in der Turnhalle verteilt
AF4	Asbestfaserplatte im Außenbereich	asbesthaltige Faserplatte; fest gebundenes Asbestprodukt	als Fensterbänke im Außenbereich
AF5	Asbestfaserplatte im Außenbereich	asbesthaltige Faserplatte; fest gebundenes Asbestprodukt	als Dachverkleidung, Außenbereich, Dach

Bei baulichen Eingriffen, z. B. im Rahmen von Abbrucharbeiten, sind Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Vorgaben der GefStoffV (ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Anhang I Nr. 3, Asbest) sowie der TRGS 519 sind bei den ASI-Arbeiten zu beachten. Der Ausbau darf ausschließlich von fachkundigem Personal durchgeführt werden. Die Asbestabfälle sind als gefährlicher Abfall ordnungsgemäß zu entsorgen.

### 1.3 KMF-Fundstellen

Eine KI-Wert-Bestimmung der nachfolgend aufgeführten KMF-haltigen Produkte nicht vorgenommen, da gemäß TRGS 521 alle Mineralwollprodukte bis 1996 als KMF alter Bauart und somit als Stoffe der Kat. 1B einzustufen sind.

In der untersuchten Turnhalle konnten visuell folgende Anwendungen von Künstlichen Mineralfaserprodukten (KMF) alter Bauart identifiziert werden.

**Tabelle 1.3: KMF-haltige Materialien**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
KMF1	Anlagenisolierung	Künstliche Mineralfasern alter Bauart; krebserzeugender Gefahrstoff	Heizungszentrale
KMF2	Rohrisolierung		in der Turnhalle verteilt
KMF3	Dämmung im Dachaufbau		Dach

Bei Eingriffen in KMF-haltige Materialien (Instandhaltungen, Rückbau etc.) sind grundsätzlich auf den Umfang der Maßnahme abgestimmte Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen. Die Vorgaben der GefStoffV (ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Anhang I Nr. 2, Partikelförmige Gefahrstoffe) sowie der TRGS 521 sind bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen zu beachten. Ausgebaute KMF-Materialien alter Bauart sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

## 1.4 PCB-Fundstelle

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen konnte in dem Gebäude folgender PCB-haltige Baustoff identifiziert werden:

**Tabelle 1.4: PCB-haltige Bausubstanz**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
PCB1	Kleinkondensatoren	ggf. PCB-haltige Tränkmittel (Primärquelle)	in der Turnhalle verteilt

Bei Eingriffen sind die PCB-Belastungen zu beachten und ergänzende, abfalltechnische Untersuchungen erforderlich. Die PCB-haltigen Abfälle sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

## 1.5 PAK-haltige Bausubstanz

Der analytisch als PAK-haltig eingestufte Baustoff ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 1.5: PAK-Fundstelle**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstelle
PAK1	Anstrich an Abwasserrohr	teerhaltiger Anstrich; krebserzeugender Gefahrstoff	Außenbereich der Turnhalle

Bei Überschreitung des Schwellenwertes von 50 mg/kg Benzo(a)pyren sind die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung (ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen) sowie der TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ beim Umgang mit dem Material zu beachten. Im Rückbaufall ist eine Separierung/Entsorgung der teerhaltigen Materialien gemäß den abfallrechtlichen Vorschriften erforderlich.

## 1.6 Schwermetallhaltiger Baustoff

In der untersuchten Turnhalle konnte analytisch folgender schwermetallhaltiger Baustoff nachgewiesen werden.

**Tabelle 1.6: schwermetallhaltiger Baustoff**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
SM1	Anstriche von Türzargen	schwermetallhaltiger Anstrich, Gefahrstoff	in der Turnhalle verteilt

## 1.7 HBCD-haltige Baustoffe

In dem Bodenaufbau der Sanitärräume wurde folgendes HBCD-haltige Material detektiert.

**Tabelle 1.7: HBCD-haltiger Baustoff**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
POP1	Styropordämmung im Bodenaufbau	HBCD-haltig eingestufter Baustoff	Sanitärräume

Bei der Entsorgung sind die Vorgaben der POP-Abfall-Überwachungsverordnung zu beachten.

## 1.8 Altholz

Bei den Begehungen konnten visuell Holzelemente als Altholz eingestuft werden. Es handelt sich um die folgende Fundstelle.

**Tabelle 1.8: Altholz (AIV) Baustoffe**

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstellen
AH1	Abhangdecken	AIV-Holz	verteilt in der Turnhalle
AH2	Wandverkleidungen	AIV-Holz	verteilt in der Turnhalle
AH3	Bodenaufbau	AIV-Holz	verteilt in der Turnhalle
AH4	Dachkonstruktionshölzer	AIV-Holz	Dachaufbau
AH5	Fenster	AIV-Holz	verteilt in der Turnhalle

Bei der Festlegung des Entsorgungsweges für die vorhandenen Althölzer ist die Altholzverordnung zu beachten; die Zuordnung des Altholzes zu den Altholzkategorien erfolgt dabei herkunftsbezogen. So sind z. B. Konstruktionshölzer, Fenster, Dachsparren, Holzfachwerk, imprägnierte Bauhölzer, Außentüren und Bau- und Abbruchholz mit schädlichen Verunreinigungen als Altholz der Kategorie A IV zu entsorgen.

## 1.9 Mineralische Bausubstanz

Die Verwertungsmöglichkeiten der im Zuge der geplanten Demontagen anfallenden mineralischen Bausubstanz wurden mittels Materialanalysen ermittelt. Die gewonnenen Materialproben wurden gemäß Ersatzbaustoffverordnung (kurz: EBV, als Teil der sogenannten Mantelverordnung) nach der Tabelle 1 (Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut) der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung (kurz: EBV, als Teil der sogenannten Mantelverordnung) und der Tabelle 2.2 der Anlage 4 dieser Verordnung (Überwachungswerte [Feststoff] bei RC-Baustoffen) analysiert.

Die untersuchte Mischprobe des Estrichs und Betonestrichs aus den Bodenaufbauten in dem Duschraum 2, dem Jungen-WC sowie der Lüftungszentrale weist keine Überschreitung der Überwachungswerte auf und ist somit der EBV-Einstufung RC-1 zuzuordnen.

Mit der Untersuchung von einzelnen Materialproben erfolgt eine Überprüfung hinsichtlich der Verwertungsmöglichkeit der mineralischen Bausubstanz. Dabei muss grundsätzlich berücksichtigt werden, dass die Untersuchung von stichprobenartig entnommenen Proben nur zur Orientierung dienen können, da für den Entsorgungs-/Verwertungsweg eine Beprobung nach Parametern der EBV der gesamten beim Abbruch anfallenden Mieten gemäß Vorgaben der LAGA PN 98 (Vorgaben zur



Probenahme) erforderlich wird; dieses Risiko sollte in entsprechenden Positionen im Leistungsverzeichnis für den Abbruch berücksichtigt werden. Grundlage der Einstufung ist die seit dem 01. August 2023 in Kraft getretene Ersatzbaustoffverordnung (EBV) als der Teil der sogenannten Mantelverordnung, die die bisherigen Einstufungen der LAGA M20 ablöst. Die „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“ vom 09. Juli 2021 (BGBl. 2021 Teil 1, Nr. 43, S. 2598) bildet eine bundeseinheitliche, verbindliche Grundlage für die schadlose und ordnungsgemäße Verwertung mineralischer Abfälle, wobei dazu nicht nur die Recyclingbaustoffe gehören, sondern auch aufbereitete industrielle Abfälle, Hausmüllverbrennungsasche und Schlacke aus der Müllverbrennung.

## 1.10 Fazit

Zur Untersuchung auf asbesthaltige Putze und (Fein-)Spachtelmassen wurden insgesamt acht Mischproben von unterschiedlichen Anwendungen entnommen. In den entnommenen Mischproben der Putze von Heizkörpernischen und Fensterlaibungen in den Umkleideräumen 1 und 2 sowie in dem Sanitätsraum wurden Asbestfasern nachgewiesen. Ebenso wurden die Materialproben der Feinspachtelmassen und Anstriche an den Stützen in der Halle asbestpositiv befundet.

Zudem wurden analytisch Asbestfaserplatten als Fensterbänke im Innen- und Außenbereich sowie als Dachverkleidung detektiert.

Auf Basis der Untersuchung auf Schwermetalle ist der beprobte Anstrich der Türzargen in der Turnhalle als gefährlicher Abfall einzustufen. Aufgrund der ermittelten Überschreitung des Grenzwertes der GefStoffV für Benzo(a)pyren von 50 mg/kg und des Grenzwertes PAK (EPA) von 1.000 mg/kg ist zudem der Anstrich des beprobten Abwasserrohres im Außenbereich als PAK-haltiger Gefahrstoff einzustufen.

Im Rahmen der Untersuchung des Bodenaufbaus wurde eine HBCD-haltige Bodendämmung aus Styropor identifiziert. In der entnommenen Materialprobe von Styropor in dem Bodenaufbau des Duschraumes 2 wurde analytisch ein HBCD-Gehalt von 1.720 mg/kg festgestellt.

Weitere analytisch sowie visuell eingestuftes Schadstofffundstellen sind den vorigen Abschnitten zu entnehmen, wobei grundsätzlich von regelmäßigen Anwendungen der schadstoffhaltigen Materialien auszugehen ist, wenn nicht explizit vermerkt ist, dass es sich dabei um eine Einzelfundstelle handelt.

Bei der Ermittlung der schadstoffhaltigen Baustoffe wurde von baulich üblichen Anwendungen ausgegangen, die an exemplarischen Bauteilen überprüft wurden, um im Analogieverfahren auch auf systematische Anwendungen schließen zu können.


Das Auftreten von Einzelanwendungen, d. h. von Materialien, die nachträglich im Rahmen von Umbau- und Instandhaltungsarbeiten vereinzelt eingebaut wurden, kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Darüber hinaus ist das Auftreten von weiteren Schadstoffen aufgrund geänderter

Zugänglichkeiten grundsätzlich möglich und bei den Umbau-, Instandhaltungs- und Abbruchmaßnahmen zu berücksichtigen.

Dortmund, den 21.03.2025

  
Dr. Ing. Stefan Henning

Asbestsachverständiger nach §4 Abs. 1 Asbestsachverständigenverordnung Hamburg

  
Lucas Köpfer, M.A. B.Eng

## 2 Objektbeschreibung

Bei dem untersuchten Objekt handelt es sich um die Einfach-Turnhalle des Schulzentrums in Hünxe, bestehend aus der Gesamtschule Hünxe und der Karl-Vogels-Schule (Grundschule als offene Ganztagschule). Das Schulzentrum befindet sich in der Straße In den Elsen 34 in 46569 Hünxe und somit südlich des Gemeindekerns und ist über die Klever Straße sowie die Straße In den Elsen erreichbar.

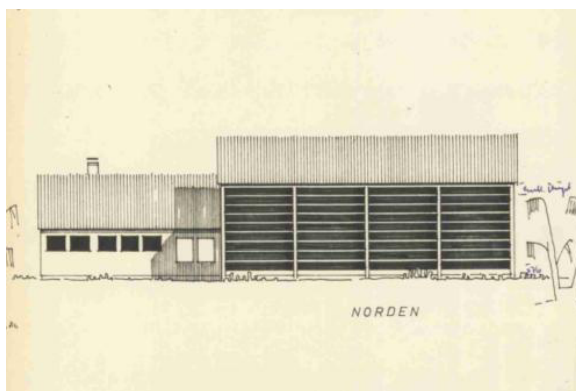


Abb. 2.1: Außenansicht der Turnhalle, Nordseite

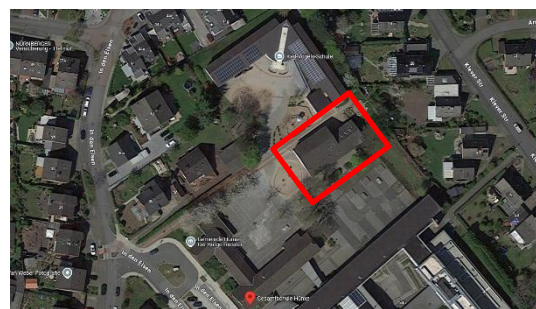


Abb. 2.2: Luftbild (Quelle: Google Maps)

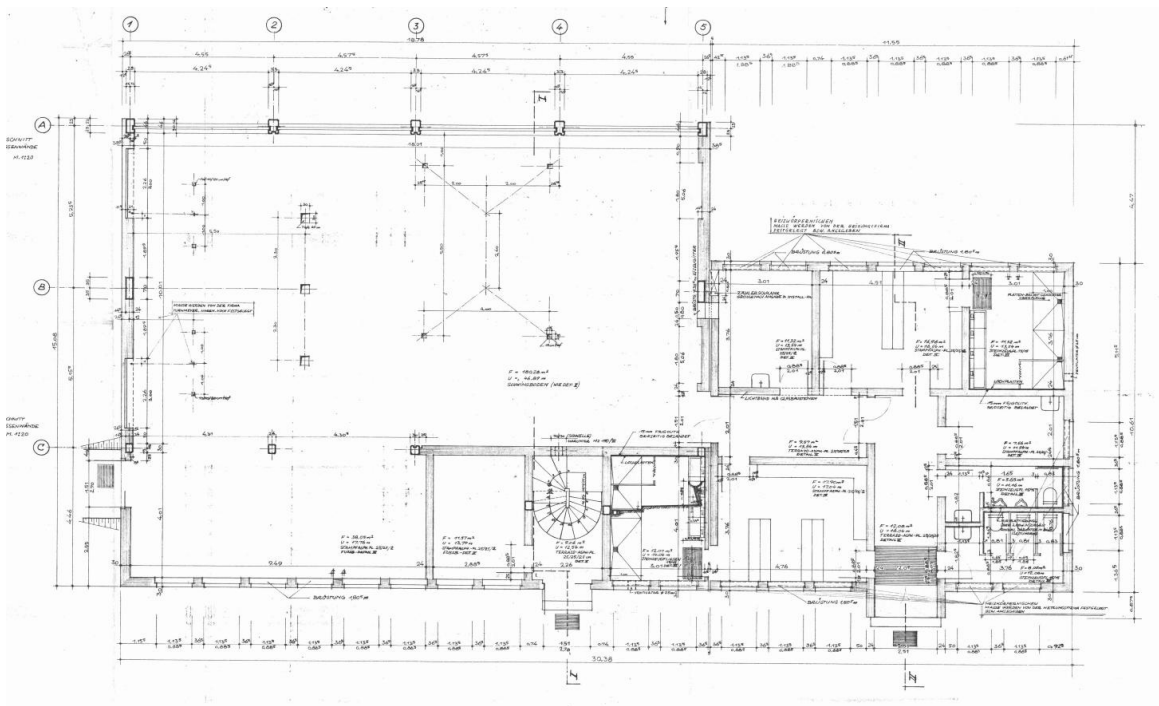


Abb. 2.3: Grundriss Erdgeschoss

### 3 Untersuchungskonzept

#### 3.1 Untersuchungsstrategie

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden in der Turnhalle exemplarisch die Bauteile untersucht, an denen typischerweise Baustoffe unter Berücksichtigung der Bauweise und der Erstellungszeiten zu erwarten sind.

Im Detail wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- **Durchführung von Gebäudebegehungen und Material- und Bohrkernprobenahmen**  
Im Rahmen der am 22. und 25. Februar 2025 durchgeführten Begehungen wurde die Turnhalle durch Herrn Mirzet Efendic auf schadstoffhaltige Baumaterialien inspiziert. Bei eindeutigen Anwendungen erfolgte die Einstufung visuell. Bei Stoffen, bei denen diese Einstufung nicht sicher möglich war, wurden von den verdächtigen Baumaterialien Materialproben genommen. Zusätzlich wurden zur Einschätzung des Bodenaufbaus Kernbohrungen durchgeführt.
- **Durchführung von Material- und Bohrkernprobenanalysen**  
Im Anschluss an die Probenentnahmen wurden die repräsentativen Proben analytisch auf die entsprechenden Parameter untersucht.
- **Bewertung**  
Auf Grundlage der Begehungen und der Untersuchungsergebnisse erfolgte eine Bewertung des Gebäudes hinsichtlich vorkommender schadstoffhaltiger Materialien. Bei der Bewertung der Gebäudeschadstoffe wurden die relevanten Vorschriften des Bauordnungs-, Arbeitsschutz- und Abfallrechts (→ Anlage I | Bewertungsgrundlagen) berücksichtigt.
- **Dokumentation/Bericht**  
Die Ergebnisse der Materialprobenanalysen sind in der vorliegenden Ausarbeitung zusammengestellt. Der Bericht enthält Angaben zu dem untersuchten Gebäude, den Fundstellen, Probenahmen, Analyseergebnissen und eine Bewertung. Darüber hinaus wurden die Fundstellen durch Fotos (→ Anlage III | Fotodokumentationen) dokumentiert.

#### 3.2 Untersuchungs- und Analysenprogramm

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Begehungen wurde ein Untersuchungsprogramm für die Bausubstanz erarbeitet und das vorliegende Schadstoffgutachten erstellt.

##### 3.2.1 Untersuchung von Material- und Bohrkernproben

Die Begehungen des Gebäudes fanden am 22. und am 25. Februar 2025 durch die Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH statt.

Im Rahmen der Begehungen erfolgte die Entnahme von 41 Materialproben und vier Bohrkernen, aus welchen zusätzlich zehn Materialproben gewonnen. Insgesamt wurden 49 Materialproben an die

entsprechenden Labore für die Analytik übergeben und auf die nachfolgenden Parameter untersucht, zwei Materialproben dienen als Rückstellprobe:

- |                  |                                         |
|------------------|-----------------------------------------|
| - Asbest:        | 33 Materialproben (davon 8 Mischproben) |
| - PCB:           | 6 Materialproben                        |
| - PAK:           | 6 Materialproben                        |
| - Schwermetalle: | 1 Materialprobe                         |
| - HBCD:          | 2 Materialproben                        |
| - EBV:           | 1 Materialprobe                         |

Für die Mischproben wurde jeweils das Probenmaterial vor Ort an mehreren baugleichen Stellen entnommen.

Die Analysenergebnisse der untersuchten Proben sind im nachfolgenden Kapitel 4 mit den Angaben zu Probenahmestandorten und Probenart zusammengestellt. Die Bewertung der Analysenergebnisse, basierend auf den Bewertungsgrundlagen, erfolgt im Kapitel 5.

In der Anlage I sind die Bewertungsgrundlagen im Überblick dargestellt.

### 3.2.2 RuhrREM-Analytik (Asbest-Materialproben)

Bei der Analyse der entnommenen Proben der Putze und der (Fein-)Spachtelmassen werden maximal fünf gleichartige Bauteile oder Bauteiloberflächen zur Analyse zu Mischproben vereinigt und zu der RuhrREM GmbH geschickt. Neben der Homogenisierung und Veraschung des Probenmaterials der Mischproben wird dort eine Säurebehandlung in Anlehnung an ISO 22262-2 (VDI 3866 Blatt 5) vorgenommen und anschließend die so aufbereitete Matrix im REM ausgewertet. Die Nachweisgrenze liegt bei dieser Probenvorbereitung bei 0,001 % Asbestmassenanteil.

Bei der Analyse der entnommenen Proben der übrigen Baustoffe untersucht die RuhrREM GmbH ebenfalls die Einzelproben, wobei das Probenmaterial vor der Auswertung im Rasterelektronenmikroskopie (REM) gemäß VDI 3866 Blatt 5 homogenisiert und verascht wird, um Überdeckungen des Asbests durch andere polymere Zuschläge zu entfernen. Bei dieser Probenvorbereitung können Asbestmassenanteile von mindestens 1 % (Nachweisgrenze) ermittelt werden.

### 3.2.3 Einschränkungen zur Untersuchung

Auftragsgemäß beschränkte sich die Untersuchung auf die Turnhalle des Schulzentrums in Hünxe. Die Untersuchung hat exemplarischen Charakter. Bei der Ermittlung der schadstoffhaltigen Baustoffe in den untersuchten Bereichen wurde von baulich üblichen Anwendungen ausgegangen, die an exemplarischen Bauteilen überprüft wurden, um im Analogieverfahren auch auf systematische Anwendungen schließen zu können.

Das Auftreten von Sonderanwendungen, die im Rahmen von Einzelanwendungen eingebaut wurden und mit der angewandten, üblichen Erkundung nicht erfasst werden können, kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Darüber hinaus ist das Auftreten von weiteren Schadstofffunden aufgrund geänderter visueller Zugänglichkeiten grundsätzlich möglich und bei der baulichen Sanierung zu berücksichtigen.

## 4 Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden sind die analytisch ermittelten Ergebnisse der untersuchten Materialproben, geordnet nach den jeweiligen Parametern, dargestellt.

In den Tabellen der nachfolgenden Abschnitte sind auffällige Materialprobenergebnisse (positive Asbestbefunde, PCB-Gehalte > 50 mg/kg – Grenzwert der PCBAbfallV, Leitsubstanz Benzo[a]pyren > 50 mg/kg – Grenzwert der GefStoffV; PAK-Gehalt n. EPA > 1.000 mg/kg – abfallrechtlicher Grenzwert (vgl. Arbeitsliste des LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit), HBCD > 500 mg/kg – Grenzwert der POP-Abfall-Überwachungsverordnung (2017)) fett markiert.

Die Mischproben für die Asbestanalytik von Putze und (Fein-)Spachtelmassen (PSF) werden jeweils von vier bis fünf Probenahmestellen vor Ort gewonnen.

In der Tabelle für das Ergebnis der Schwermetall-Analytik wurden nur die Parameter angegeben, die zur Einstufung als gefährlicher Abfall geführt haben. Die Bewertung beruht dabei auf den Grenzwerten der „technischen Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“ der LAGA mit Stand 09. Februar 2021, die unter anderem die relevanten Grenzwerte der CLP-Verordnung oder der Abfallrahmenrichtlinie zusammenfassend betrachtet.

In der Tabelle für die Ergebnisse der EBV-Analytik werden nur die auffälligen Parameter angegeben, die zur entsprechend höchsten EBV-Einstufung geführt haben. Die Recyclingbaustoffe bzw. mineralischen Ersatzbaustoffe wurden gemäß der Tabelle 1 der Anlage 1 (Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut) der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung sowie der Tabelle 2.2 der Anlage 4 dieser Verordnung (Überwachungswerte [Feststoff] bei RC-Baustoffen) aufgeführt.

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse für die verschiedenen Parameter sind in Form der Laborberichte in der Anlage IV zu finden.

**Tabelle 4.1: Asbest-Analysenergebnisse der Putze und (Fein-)Spachtelmassen**

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	RuhrREM-Befund
<b>Putze</b>				
EG, Umkleideraum 1, Umkleideraum 2, Sanitätsraum	230200-MA-6	Heizkörpernische, Vorsatzschale-Rabitz	Putz	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen</b>
EG, Umkleideraum 1, Umkleideraum 2, Sanitätsraum	230200-MA-8	Fensterlaibung	Putz	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen</b>
EG, Halle	230200-MA-17	Sprossenwand	Putz	Asbest nicht nachgewiesen
Dachboden, Raum rechts	230200-MA-28	Decke	Putz	Asbest nicht nachgewiesen
Dachboden, Raum links	230200-MA-29	Decke	Putz	Asbest nicht nachgewiesen



Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	RuhrREM-Befund
EG, Außenbereich	230200-MA-39	Fassade	Putz	Asbest nicht nachgewiesen
<b>(Fein-)Spachtelmassen</b>				
EG, Umkleeraum 1, Umkleideraum 2	230200-MA-9	Decke	Spachtelmasse	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Halle	230200-MA-16	Stütze	Feinspachtelmasse	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen</b>

**Tabelle 4.2: Asbest-Analysenergebnisse der sonstigen Baustoffe**

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	RuhrREM-Befund
<b>Bodenaufbau</b>				
EG, Flur	230200-MA-19	Boden	Stampfasphaltplatten, grün	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Sanitätsraum	230200-MA-21	Boden	Stampfasphaltplatten, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen
Dachboden, Raum links	230200-MA-32	Boden	Belag, grün	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Halle	230200-MA-42	Boden, von KB-1	Abdichtungsbahn	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Duschaum 2	230200-MA-46	Boden, von KB-2	Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen
EG, WC- Jungs	230200-MA-47	Boden, von KB-3	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Lüftungszentrale	230200-MA-49	Boden, von KB-4	Abdichtungsbahn	Asbest nicht nachgewiesen
<b>Anstriche</b>				
EG, Putzraum	230200-MA-1	Türzarge	Anstrich, dunkelgrau	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Flur	230200-MA-4	Betondecke	Anstrich, grau	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Halle	230200-MA-14	Stütze	Anstrich, grau	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen, Asbestmassenteil ca. 1 % bis 5 %</b>
EG, Technikraum	230200-MA-26	Rohrleitung, Kabel	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Eingangsbereich, Außenbereich	230200-MA-35	Abwasserrohr	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen
<b>Faserplatten</b>				
EG, Sanitätsraum	230200-MA-12	Fensterbank	Faserplatte	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen, Asbestmassenteil ca. 5 % bis 20 %</b>
EG, Außenbereich	230200-MA-37	Fensterbank	Faserplatte	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen, Asbestmassenanteil ca. 20 % bis 50 %</b>
EG, Außenbereich	230200-MA-38	Dachverkleidung, Kunstschiefer	Faserplatte	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen, Asbestmassenanteil ca. 5 % bis 20 %</b>
<b>Kitte</b>				
EG, Geräteraum	230200-MA-18	Glasanschlussfuge von Tür	Kitt	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Technikraum	230200-MA-25	Glasanschlussfuge von Fenster	Kitt	Asbest nicht nachgewiesen
Dachboden, Raum rechts	230200-MA-34	Glasanschlussfuge von Fenster	Kitt	Asbest nicht nachgewiesen



Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	RuhrREM-Befund
<b>Fliesenkleber</b>				
EG, Duschraum 1	230200-MA-11	Wand, unterhalb Fliesenspiegel (gelb)	Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen
Dachboden, WC-Bereich	230200-MA-31	Wand, Fliesenspiegel	Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen
<b>Fugenfüller</b>				
EG, Duschraum 1	230200-MA-10	Verfugungen von Wand, unterhalb Fliesenspiegel (gelb)	Fugenfüller	Asbest nicht nachgewiesen
Dachboden, WC-Bereich	230200-MA-30	Verfugungen von Fliesenspiegel	Fugenfüller	Asbest nicht nachgewiesen
<b>sonstige Baustoffe</b>				
EG, Flur	230200-MA-7	Fußleiste, Naturstein	Kleber	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Halle	230200-MA-13	Glasbaustein	Mörtel	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Technikraum	230200-MA-23	Fuge zwischen Boden und Wand	Abdichtungsbahn	Asbest nicht nachgewiesen

**Tabelle 4.3: PCB-Analysenergebnisse**

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	PCB-Gehalt <sup>1)</sup> [mg/kg]	Clophen-Typ
EG, Putzraum	230200-MA-2	Türzarge	Anstrich, dunkelgrau	3,55	A60
EG, Flur	230200-MA-5	Betondecke	Anstrich, grau	1,55	A60
EG, Halle	230200-MA-15	Stütze	Anstrich, grau	0,50	A60
Dachboden, Raum links	230200-MA-33	Boden	Bodenbelag mit Kleber	n. b.	n. b.
EG, Außenbereich	230200-MA-40	Fuge zwischen Fenserelemente und Mauerwerk	dauerelastische Fugendichtmasse	n. b.	n. b.
EG, Außenbereich	230200-MA-41	Fuge zwischen Türelementen und Mauerwerk	dauerelastische Fugendichtmasse	n. b.	n. b.

<sup>1)</sup> Angegeben sind in der Tabelle jeweils die PCB-Gesamtgehalte (Summe PCB nach LAGA). Der PCB-Gesamtgehalt berechnet sich aus der Summe der 6 PCB-Kongeneren nach DIN 51527, multipliziert mit dem Faktor 5.

n. b. nicht bestimmbar bzw. berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG (Höhe der Bestimmungsgrenze ist dem Prüfbericht des Labors zu entnehmen) verwendet werden.

**Tabelle 4.4: PAK-Analysenergebnisse**

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	Σ PAK gem. EPA [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
<b>Bodenaufbau</b>					
EG, Sanitätsraum	230200-MA-22	Boden	Stampfasphaltplatten, schwarz	47,23	2,0
EG, Technikraum	230200-MA-24	Fuge zwischen Boden und Wand	Abdichtungsbahn	18,21	0,41
EG, Halle	230200-MA-43	Boden, von -KB- 1	Abdichtungsbahn	31,98	1,7
EG, WC- Jungs	230200-MA-48	Boden, von -KB- 3	Anstrich, schwarz	3,89	0,84
EG, Lüftungszentrale	230200-MA-50	Boden, von -KB- 4	Abdichtungsbahn	3,32	0,53

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	Σ PAK gem. EPA [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
<b>Anstrich</b>					
EG, Eingangsbereich, Außenbereich	230200-MA-36	Abwasserrohr	Anstrich, schwarz	<b>26.170,00</b>	<b>790</b>

**Tabelle 4.5: Schwermetall-Analysenergebnis**

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	auffällige Parameter	Einstufung
EG, Putzraum	230200-MA-3	Türzarge	Anstrich, dunkelgrau	Blei: 99.900 mg/kg Chrom ges.: 2.690 mg/kg Zink: 19.500 mg/kg	gefährlicher Abfall

**Tabelle 4.6: HBCD-Analysenergebnisse**

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	HBCD-Gehalt [mg/kg]
EG, Halle	230200-MA-44	Boden, von KB-1	Styropor	< 50
EG, Duschraum 2	230200-MA-45	Boden, von KB-2	Styropor	<b>1.720</b>

**Tabelle 4.7: EBV-Analysenergebnis**

Gebäude, Ebene, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	auffällige Parameter	EBV-Einstufung
EG, Duschraum 2, WC- Jungs, Lüftungszentrale	230200-MA-51	Boden, von KB-2, von KB-3, von KB-4	Estrich, Betonestrich	--	RC-1

-- keine auffälligen Parameter

## 5 Schadstofffundstellen

Nachfolgend werden die im Rahmen der Begehungen und der Probenanalytik ermittelten Schadstofffundstellen, geordnet nach dem jeweiligen Parameter, zusammenfassend dargestellt und erläutert.

Die vorgenommenen Bewertungen und die daraus resultierenden Empfehlungen basieren auf den relevanten Vorschriften des Bauordnungs-, Arbeitsschutz- und Abfallrechtes, die im Anhang I zusammengefasst werden.

### 5.1 Schwach gebundenes Asbestprodukt

**Aufgrund des geplanten Rückbaus der Turnhalle wird auf eine Bewertung der Sanierungsdringlichkeit für die schwach gebundene Asbestfundstelle verzichtet.**

Bei Arbeiten an asbesthaltigen Bauteilen kann für die Arbeitnehmer ein potenzielles Gesundheitsrisiko auftreten. Bei den vorgesehenen Arbeiten sind Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Vorgaben der GefStoffV sowie der TRGS 519 (Asbest – Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten) sind zu beachten.

Der Ausbau darf ausschließlich von fachkundigem Personal durchgeführt werden. Der Umgang mit Gefahrstoffen, insbesondere mit Asbestprodukten mit einem hohen Risiko des Faserfreisetzungspotenzials, erfordert von der ausführenden Sanierungsfachfirma die Zulassung gemäß § 11a Abs. 3 Satz 1 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in Verbindung mit § 25 Abs. 4 bis 8 und Anhang I Nr. 3.4. Die Asbestabfälle sind als gefährlicher Abfall ordnungsgemäß zu entsorgen.

Bei der in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Fundstelle befindet sich das schwach gebundene Asbestprodukt in einem Blechkörper oder gibt BT-Verfahren (emissionsarme Verfahren für Tätigkeiten mit geringer Exposition gemäß Nr. 2.9 TRGS 519, veröffentlicht in der DGUV Information 201-012), sodass sich umfangreiche Schutzmaßnahmen erübrigen, sofern ein Zerlegen der Bauteile unterbleibt und auch Materialien am Stück entsorgt werden.

Tabelle 5.1: Baustoff mit ummanteltem, schwach gebundenem Asbest

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AU1		<p><b>ggf. Flachdichtungen (schwach gebundenes Asbestprodukt) in Flanschen von Rohrleitungen</b></p> <p>Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass in den Flanschen der Rohrleitungen in der Lüftungszentrale noch asbesthaltige Flachdichtungen vorhanden sind.</p> <p>Die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der TRGS 519 (insbesondere Abschnitt 17.3 Instandhaltungsarbeiten an Dichtungen und Packungen) sind zu beachten. Es ist ein vereinfachtes Ausbaurverfahren gemäß BGI 664 (AT1 Asbesthaltige Flachdichtungen) möglich. Weiterhin ist ein einfacher Ausbau durch Abflexen der Rohrleitungen beidseitig der Flanschdichtung und die Entsorgung des gesamten Stückes inkl. der Flanschdichtung möglich.</p>

Foto 5.1:  
 ggf. Flachdichtungen in Flanschen von Rohrleitungen

## 5.2 Fest gebundene Asbestprodukte

Bei baulichen Eingriffen, z. B. im Rahmen von Abbrucharbeiten, sind Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Vorgaben der GefStoffV (ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Anhang I Nr. 3, Asbest) sowie der TRGS 519 sind bei den ASI-Arbeiten zu beachten. Der Ausbau darf ausschließlich von fachkundigem Personal durchgeführt werden. Die Asbestabfälle sind als gefährlicher Abfall ordnungsgemäß zu entsorgen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die analytisch festgestellten Fundstellen für fest gebundene Asbestprodukte zusammengefasst worden.

Tabelle 5.2: fest gebundene Asbestprodukte

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AF1		<p><b>asbesthaltige Putze (fest gebundenes Asbestprodukt) an Heizkörpernischen und Fensterlaibungen</b></p> <p>An den Heizkörpernischen und Fensterlaibungen in den Umkleieräumen 1 und 2 sowie im Sanitätsraum wurden asbesthaltige Putze identifiziert:</p> <p>Analytisch wurde Chrysotilasbest festgestellt. Die Asbestfasern sind fest gebunden.</p> <p>Da ein zerstörungsfreier Ausbau dieser Fundstellen nicht möglich ist, finden die Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 519, Pkt. 14 für schwach gebundenen Asbest ihre Anwendung. Bei allen Eingriffen (Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten)) ist die Asbesthaltigkeit zu beachten, es sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der TRGS 519 sind zu beachten.</p>

Foto 5.2:  
 asbesthaltige Putze, hier an Heizkörpernische

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AF2		<p><b>asbesthaltige Feinspachtelmasse und Anstrich (fest gebundenes Asbestprodukt) an Stütze</b></p> <p>In den Materialproben der Feinspachtelmasse und des Anstrichs an den Stützen in der Halle wurden Asbestfasern identifiziert:</p> <p>Analytisch wurde Chrysotilasbest festgestellt. Die Asbestfasern sind fest gebunden.</p> <p>Da ein zerstörungsfreier Ausbau dieser Fundstellen nicht möglich ist, finden die Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 519, Pkt. 14 für schwach gebundenen Asbest ihre Anwendung. Bei allen Eingriffen (Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (ASI-Arbeiten)) ist die Asbesthaltigkeit zu beachten, es sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der TRGS 519 sind zu beachten.</p>
AF3		<p><b>asbesthaltige Faserplatte (fest gebundenes Asbestprodukt) als Fensterbank im Innenbereich</b></p> <p>In dem Sanitätsraum wurde eine asbesthaltige Faserplatte (Asbestzement) als Fensterbank nachgewiesen.</p> <p>Analytisch wurde Chrysotilasbest detektiert. Der Asbestmassenanteil beträgt ca. 5 bis 20 %. Die Fasern sind fest gebunden.</p>
AF4		<p><b>asbesthaltige Faserplatte (fest gebundenes Asbestprodukt) als Fensterbank im Außenbereich</b></p> <p>In dem Außenbereich der Turnhalle wurde eine asbesthaltige Faserplatte (Asbestzement) als Fensterbank nachgewiesen.</p> <p>Analytisch wurde Chrysotilasbest detektiert. Der Asbestmassenanteil beträgt ca. 20 bis 50 %. Die Fasern sind fest gebunden.</p>



Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AF5	 <p>Foto 5.6: asbesthaltige Faserplatte als Dachverkleidung, Außenbereich</p>	<p><b>asbesthaltige Faserplatte (fest gebundenes Asbestprodukt) als Dachverkleidung</b></p> <p>In dem Außenbereich wurde eine asbesthaltige Faserplatte (Asbestzement) als Dachverkleidung nachgewiesen.</p> <p>Analytisch wurde Chrysotilasbest detektiert. Der Asbestmassenanteil beträgt ca. 5 bis 20 %. Die Fasern sind fest gebunden.</p>



### 5.3 Bauteile aus Künstlichen Mineralfasern (KMF)

Bei Arbeiten an Bauteilen mit Künstlichen Mineralfasern kann für die Arbeitnehmer ein potenzielles Gesundheitsrisiko auftreten. Für den Umgang mit Künstlichen Mineralfasern ist die TRGS 521 „Faserstäube“ zu beachten.

Die visuell als KMF-haltig bzw. -kontaminiert eingestuften Baustoffe sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

**Tabelle 5.3: KMF-haltige Baustoffe**

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
KMF1	 <p>Foto 5.7: KMF-haltige Dämmung von Anlagen, EG, Heizungszentrale</p>	<p><b>Anlagenisolierung aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) alter Bauart</b></p> <p>In der Heizungszentrale befinden sich Anlagen, die mit KMF-Material alter Bauart gedämmt sind.</p> <p>Die Einstufung erfolgte visuell.</p>

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
KMF2		<b>Isolierung von Rohrleitungen aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) alter Bauart</b> In der Turnhalle befinden sich Rohrleitungen mit Blech- und PVC-Ummantelung, bzw. Alukaschierung, die mit KMF-Material alter Bauart gedämmt sind. Die Einstufung erfolgte visuell.
KMF3		<b>Dämmung aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) alter Bauart (alte Mineralwolle) im Dachaufbau</b> In dem Dachaufbau befinden sich Dämmauflagen aus Künstlichen Mineralfasern alter Bauart. Die Einstufung erfolgte visuell.

Generell sind bei Eingriffen in KMF-haltige Materialien (Austausch im Zuge von z. B. Baumaßnahmen, Instandhaltungen, Rückbau etc.) auf den Umfang der Maßnahme abgestimmte Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen, um eine Gefährdung von Personen auszuschließen. Die Vorgaben der GefStoffV (ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Anhang I Nr. 2, Partikelförmige Gefahrstoffe) sowie der TRGS 521 sind bei Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen zu beachten. Ausgebaute KMF-Materialien alter Bauart sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

Bei massiven Eingriffen in die Bausubstanz, wie z. B. bei Rückbaumaßnahmen mit Öffnung der Decken bzw. Wände, sind weitere mögliche KMF-Fundstellen zu erwarten. Aufgrund der Einbaujahre ist davon auszugehen, dass es sich bei weiteren KMF-Fundstellen um KMF-Dämmmaterialien alter Bauart handelt, die entsprechend als krebserzeugend einzustufen sind.

Gemäß TRGS 521 ist grundsätzlich bei alten KMF-Produkten, die vor 1996 eingebaut wurden, davon auszugehen, dass die daraus freigesetzten Faserstäube als krebserzeugend zu bewerten sind. Als unbedenklich eingestuft werden neue KMF-Produkte, die nach 2000 hergestellt wurden. In dem Zeitraum von 1996 bis 2000 können beide Arten von KMF-Produkten verbaut worden sein. Aufgrund der

Einbaujahre sind die in dem Gebäude verbauten KMF-Dämmmaterialien als krebserzeugender Gefahrstoff einzustufen (Kat. 1B-Einstufung).

Bei der Einstufung für neue Mineralwolleprodukte ist der analytisch bestimmbare Kanzerogenitätsindex nicht das ausschließliche Kriterium. Verfügt das Material über das RAL-Gütezeichen 388 "Erzeugnisse aus Mineralwolle" der Gütegemeinschaft Mineralwolle e. V., erfüllt das Material eines der nach Anhang IV Nr. 22 Abs. 2 der GefStoffV aufgeführten Freizeichnungskriterien und ist damit sowohl nach deutschem als auch nach EU-Recht, frei von Krebsverdacht. Da an den geprüften Stellen keine Bezeichnung an den KMF-Produkten vorhanden war, kann dies nur über Unterlagen (Sicherheitsdatenblatt o. ä. in den Bauakten) geprüft werden.

Wenn sich aus den Bauunterlagen keine anderen Erkenntnisse ergeben, ist bei Eingriffen in das Material (Austausch im Zuge von z. B. Baumaßnahmen, Instandhaltungen etc.) entsprechend den oben dargestellten Anforderungen zu verfahren.

#### 5.4 PCB-Fundstelle

Generell sind bei Eingriffen in PCB-haltige Bauteile insbesondere die Bestimmungen der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in Verbindung mit den Richtlinien für "Arbeiten in kontaminierten Bereichen" (BGR 128 / TRGS 524) zu beachten. Gemäß PCB-Richtlinie NRW sind beim Ausbau PCB-haltiger Baustoffe besondere Arbeitsschutzmaßnahmen zu beachten. Die Abfälle sind gemäß PCB/PCT-Abfallverordnung als PCB-haltig einzustufen und als gefährliche Abfälle dem entsprechenden Entsorgungsweg zuzuführen.

Der visuell als PCB-haltig/-kontaminiert eingestufte Baustoff ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 5.4: PCB-haltige Bausubstanz**

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
PCB1		<b>ggf. PCB-haltige Tränkmittel in Kleinkondensatoren (Primärquelle)</b> Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass vereinzelt in alten Aufbaudeckenleuchten alte Kondensatoren, die ein PCB-haltiges Tränkmittel enthalten, vorhanden sind. Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass bedingt durch defekte Kondensatoren das Tränkmittel ausgetreten und die Deckenleuchten sowie umgebende Bauteile kontaminiert wurden.

Foto 5.10:  
ggf. PCB-haltige Tränkmittel in Kleinkondensatoren



## 5.5 PAK-haltige Bausubstanz

Bei Überschreitung des Schwellenwertes von 50 mg/kg Benzo(a)pyren sind die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung (ergänzende Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen) sowie der TRGS 551 „Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material“ beim Umgang mit dem Material zu beachten. Im Rückbaufall ist eine Separierung/Entsorgung der teer-haltigen Materialien gemäß den abfallrechtlichen Vorschriften erforderlich.

Der analytisch als PAK-haltig eingestufte Baustoff ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

**Tabelle 5.5: PAK-haltiger Baustoff**


Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
PAK1		<p><b>PAK-haltiger Anstrich auf Abwasserrohr im Außenbereich</b></p> <p>Der beprobte schwarze Anstrich von dem Abwasserrohr im Außenbereich ist als PAK-haltig einzustufen.</p> <p>Analytisch wurde in der Materialprobe des Anstriches ein PAK-Gehalt von 26.170 mg/kg und ein Benzo(a)pyren-Gehalt von 790 mg/kg nachgewiesen.</p> <p>Der Anstrich ist somit als Gefahrstoff einzustufen.</p>


Foto 5.11:  
 PAK-haltiger Anstrich von Abwasserrohr, Außenbereich, Eingangsbereich

## 5.6 Schwermetallhaltiger Baustoff

Bei Arbeiten an Bauteilen mit Schwermetallen kann für die Arbeitnehmer ein potenzielles Gesundheitsrisiko auftreten. Das Arbeitsverfahren für die Demontage der schwermetallhaltigen Bauteile sollte so erfolgen, dass eine Freisetzung der Schwermetalle weitgehend ausgeschlossen werden kann, dies kann z. B. durch das Schneiden mit scheren Werkzeugen erfolgen. Ist dies, z. B. aufgrund der Querschnitte nicht möglich, sind Arbeitsschutzvorkehrungen gemäß den Vorgaben der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) in Verbindung mit den Richtlinien für „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ (BGR 128 / TRGS 524) und der TRGS 505 („Blei“)/TRGS 561 („Tätigkeiten mit krebserzeugenden Metallen und ihren Verbindung“) einzuleiten.

Der analytisch als schwermetallhaltig eingestufte Baustoff ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5.6: schwermetallhaltige Fundstelle

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
SM1	 <p>Foto 5.12:              schwermetallhaltiger Anstrich an Türzarge, EG, Putz-              raum</p>	<p><b>schwermetallhaltiger Anstrich auf Türzarge</b></p> <p>Der beprobte Anstrich der Türzarge in dem Putzraum (EG) weist erhöhte Blei-, Chrom ges.- und Zink-Werte auf.</p> <p>Die Analytik der Materialprobe führte zur Einstufung:              Das Material gilt als gefährlicher Abfall.</p>

Aufgrund des Kreislaufwirtschaftsgesetzes müssen schwermetallhaltige Bauteile separiert und umweltverträglich entsorgt werden.

## 5.7 Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan)

Beim üblichen Bearbeiten von HBCD-haltigen Bauteilen (Brechen, Sägen mit Handsäge und Schneiden) besteht nach bisheriger Erkenntnis für die Arbeitnehmer kein potenzielles Gesundheitsrisiko, da das Flammschutzmittel laut Herstellerangaben fest in der Matrix gebunden sein soll. Auf eine Bearbeitung der EPS/XPS Hartschaumdämmstoffe mit einem Heißdraht sollte verzichtet werden, da dabei giftige Dämpfe und Rauche entstehen.

Es ist generell davon auszugehen, dass alle Styropor- und/oder Styrodur-Anwendungen in den untersuchten Bereichen HBCD kontaminiert sind.

Der analytisch als HBCD-haltig eingestufte Baustoff ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 5.7: HBCD-haltiger Baustoff

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
POP1		<b>HBCD-haltige Bodendämmung aus Styropor</b> In der Materialprobe des Styropors in dem Bodenaufbau von dem Duschraum 2 wurde ein HBCD-Gehalt von 1.720 mg/kg nachgewiesen. Bei der Entsorgung der Dämmung sind die Vorgaben der POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung zu beachten.

Foto 5.13:  
 Styropordämmung in Bodenaufbau, Duschraum 2

Aufgrund des Kreislaufwirtschaftsgesetzes müssen schwermetallhaltige Bauteile separiert und umweltverträglich entsorgt werden.




## 5.8 Altholz

Bei der Festlegung des Entsorgungsweges für die vorhandenen Althölzer ist die Altholzverordnung zu beachten; die Zuordnung des Altholzes zu den Altholzkategorien erfolgt dabei herkunftsbezogen. So sind z. B. Konstruktionshölzer, Fenster, Dachsparren, Holzfachwerk, imprägnierte Bauhölzer, Außentüren und Bau- und Abbruchholz mit schädlichen Verunreinigungen als Altholz der Kategorie A IV zu entsorgen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorgenommenen visuellen Einstufungen der Hölzer auf Erfahrungswerten beruhen und dies lediglich eine Annahme darstellt. Ob das Holz tatsächlich durch schädliche Verunreinigungen nach der Altholzverordnung der Kategorie AIV zuzuordnen ist und als schadstoffhaltig zu bewerten ist, lässt sich ausschließlich durch eine analytische Untersuchung klären.

Die visuell als Altholz eingestuften Baustoffe sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

**Tabelle 5.8: Altholz (AIV) Baustoffe**

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AH1	 <p>Foto 5.14: Abhangdecken aus Holz</p>	<p><b>Abhangdecken aus Altholz</b>                      In der Turnhalle befinden sich Abhangdecken aus Holz.                      Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.</p>
AH2	 <p>Foto 5.15: Wandverkleidungen aus Holz</p>	<p><b>Wandverkleidungen aus Holz</b>                      In der Turnhalle befinden sich Wandverkleidungen aus Holz.                      Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.</p>
AH3	 <p>Foto 5.16: Bodenaufbau aus Holz</p>	<p><b>Bodenaufbau aus Holz</b>                      In dem Bodenaufbau der Halle befindet sich unter dem Bodenbelag ein Holzboden.                      Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.</p>



Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AH4		<b>Dachkonstruktionshölzer</b> Die Konstruktionshölzer des Hallendachs bestehen aus Altholz. Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.
AH5		<b>Holzfenster</b> Teilweise verfügt die Sporthalle über Holzfenster.. Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.

Foto 5.17:  
Dachkonstruktion aus Holz

Foto 5.18:  
Fenster aus Holz, verteilt in dem Gebäude

# A N L A G E I    B E W E R T U N G S G R U N D L A - G E N



Der Handlungsbedarf bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bei entsprechenden gewerblichen Arbeitsplätzen wird grundsätzlich in der Gefahrstoffverordnung geregelt. In der TRGS 900 sind die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) zur Gefahrstoffverordnung veröffentlicht. In der Gefahrstoffliste sind alle Arbeitsplatzgrenzwerte der TRGS sowie die national umzusetzenden verbindlichen EU-Arbeitsplatzgrenzwerte enthalten.

Bei der Bewertung der Baustoffe bzw. der entsprechenden Rückbaufractionen wurden die relevanten Vorschriften des Bauordnungs-, Arbeitsschutz- und Abfallrechts berücksichtigt. Insbesondere wurden folgende Richtlinien, Verordnungen etc. zu Grunde gelegt.

### Asbest

Industriell wurden im wesentlichen Chrysotil (Weißasbest), Krokydolith (Blauasbest) und Amosit (brauner Asbest) aus den unterschiedlichsten Isolationsgründen verwendet. Hinsichtlich des Gefährdungspotentials von Asbest unterscheidet man zwischen sanierungsbedürftigen, schwach gebundenen und stark gebundenen Asbestverwendungen ohne Sanierungsbedarf.

Schwach gebundene Asbestprodukte haben einen hohen Asbestanteil (in der Regel über 60 Gew.-%) und ein geringes Raumgewicht (in der Regel kleiner 1.000 kg/m<sup>3</sup>).

Diese Produkte wurden wegen guter bauphysikalischer Eigenschaften (Feuer-, Wärme- und Kälteschutz) sowie wegen chemischer Beständigkeit und günstiger Handhabung in großem Umfang bei der Erstellung von Gebäuden und Geräten eingesetzt (Spritzasbest, Asbestpappen, Asbestleichtbauplatten, Asbestschnüre, Asbestgewebe u. ä. m.).

Aufgrund der schwachen Bindung des Asbestes kann von diesen Materialien Asbeststaub in die Raumluft abgegeben werden. Begünstigt wird dieser Prozess durch Alterung, Erschütterungen, Luftbewegungen oder Beschädigungen. Schwach gebundene asbesthaltige Produkte sind daher wegen der konkreten Gesundheitsgefährdung (Krebsgefahr) stets zu sanieren. Die Bewertung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden erfolgt gemäß der baurechtlich geltenden Asbestrichtlinie (Ausgabe 1996) anhand von 7 Grundkriterien, denen Bewertungspunkte zugeordnet werden, aus deren Summe sich die Dringlichkeit der Sanierung ergibt. Stark gebundene Asbestverwendungen haben einen geringen Asbestanteil (< 15 %) und ein relativ hohes Raumgewicht (> 1.500 kg/m<sup>3</sup>), bei denen die Asbestfasern fest eingebunden sind (in der Regel Zement als Bindemittel).

Asbestzemente gehören zu den Asbestverwertungen mit großer Faserbindung (Asbestanteil < 15 %), bei denen Asbest in Zement gebunden ist. Produkte dieser Art werden nicht nach der „Asbestrichtlinie“ bewertet, da von diesen Baustoffen eine Faseremission in der Regel nur dann zu erwarten ist, wenn am Produkt eine mechanische Einwirkung stattfindet. Hierzu zählen Bohren, Sägen, Schleifen, Materialbruch und ähnliche Bearbeitungsvorgänge.

Nach derzeitigem Kenntnisstand stellt Asbestzement wegen des erwähnten geringeren Asbestgehaltes im Einklang mit dem hohen und festen Einbindungsgrad sowie der fehlenden Verwitterung im Innenbereich keine Gefährdung dar, so dass derzeit einer Asbestzementverbauung keine Sanierungsbedürftigkeit zukommt, wenn ein einwandfreier bautechnischer Zustand vorliegt.

Asbeststaub - gleich welcher Konzentration - ist gesundheitsschädlich, wenn er über die Atemwege in die Lunge gelangt. Klarheit besteht darüber, dass Asbestfasern bestimmter Größen (Durchmesser kleiner 3  $\mu\text{m}$ , Längen größer 2,5  $\mu\text{m}$ ; biologisch aktive WHO-Fasern) nicht nur ein fibrogenes, sondern auch ein kanzerogenes Potenzial aufweisen. Daher ist Asbest der Arbeitsstoffliste der Kategorie 1A (krebserregende Arbeitsstoffe) zugeordnet.

Grundlage für die durchgeführten Untersuchungen und Bewertungen ist die „Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie)“, Stand: November 2020 (Lfd. Nr. A 3.2.5 VV TB, Anlage A 3.2/2; Anhang 16 VV TB, Ausgabe Oktober 2023).

### **Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

Polychlorierte Biphenyle sind ein Gemisch aus insgesamt 209 strukturell ähnlichen chemischen Verbindungen, die von ihrer Zusammensetzung her den chlorierten Kohlenwasserstoffen zuzuordnen sind. PCB kommen in der Natur nicht vor, sie sind anthropogen, d. h. vom Menschen in den Naturkreislauf eingebracht.

Wegen einer Reihe von technisch interessanten Eigenschaften (Nichtbrennbarkeit, Nichtentflammbarkeit, gutes elektrisches Isoliervermögen, geringe Wasserlöslichkeit, dauerelastische Konsistenz) wurden PCB seit 1929 in erheblichen Mengen industriell hergestellt und in zahlreichen Anwendungsformen eingesetzt.

PCB wurden sowohl in geschlossenen als auch in offenen Systemen eingesetzt. Während in geschlossenen Systemen, wie Kondensatoren und Transformatoren, eine PCB-Exposition in der Regel nur bei Undichtigkeiten oder Unfällen gegeben ist, kann bei offenen Systemen eine unmittelbare Exposition mit diesem Stoff möglich sein. PCB können z. B. dauerelastischen Dichtungsmassen (Dehnungsfugen, Anstrichsystemen u. a. m.) als Weichmacher mit mehr als einem Prozent Gehalt zugemischt sein. Aus derart stark PCB-haltigen Produkten kann eine hohe Raumluftbelastung mit PCB resultieren.

PCB sind im Naturkreislauf schwer abbaubar und reichern sich deshalb über Nahrungs- und Futtermittel im Fettgewebe von Mensch und Tier an. Sie stellen somit ein ernstes ökologisches Risiko dar.

Aufgrund der hohen Toxizität wurde PCB 1978 in die Gruppe III B der Arbeitsstoffliste – Stoffe mit begründetem Verdacht auf ein krebserzeugendes Potential – zugeordnet und im gleichen Jahr die Anwendung in offenen Systemen stark eingeschränkt.

Seit September 1989 wurde eine – zwischenzeitlich aufgehobene – Verordnung zum Verbot von PCB in Kraft gesetzt. Danach waren die Herstellung, das Inverkehrbringen sowie die Verwendung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen mit mehr als 50 mg PCB/kg verboten. Heute gelten in-soweit die Verbote nach § 1 der Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz, aktuell in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Juli 2008 (BGBl. I S. 1146), das durch Artikel 4 des Gesetzes vom 11. August 2010 (BGBl. I S. 1163) geändert worden ist.



In den Bundesländern sind speziell für PCB-belastete Gebäude Richtlinien bauaufsichtlich eingeführt worden (PCB-Richtlinien). Die in Nordrhein-Westfalen eingeführte PCB-Richtlinie (Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden – Nordrhein-Westfalen, Fassung vom 3. Juli 1996) enthält folgende Bewertungskriterien:

Unterschieden wird bei Materialien grundsätzlich zwischen Primär- und Sekundärquellen. Primärquellen sind gemäß PCB-Richtlinie Produkte, denen die PCB gezielt zur Veränderung der Produkteigenschaften zugesetzt wurden. Solche Produkte enthalten in der Regel mehr als 1.000 mg PCB/kg und können, nach den bisher vorliegenden Erfahrungen, deutlich erhöhte PCB-Raumluftbelastungen verursachen.

Sekundärquellen sind Bauteile oder Gegenstände, die PCB meist über einen längeren Zeitraum aus der belasteten Raumluft aufgenommen haben. Sie vermögen die an der Oberfläche angelagerten PCB nach und nach wieder in die Raumluft freizusetzen.

Zu den Raumluftkonzentrationen führt die PCB-Richtlinie **NRW** folgende Schwellenwerte aus:

- Raumluftkonzentrationen unter 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen (Vorsorgewert).
- Bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft ist die Quelle der Raumluftverunreinigung aufzuspüren und unter Beachtung der Verhältnismäßigkeit mittelfristig zu beseitigen. Zwischenzeitlich ist durch regelmäßiges Lüften sowie gründliche Reinigung und Entstaubung der Räume eine Verminderung der PCB-Konzentration anzustreben. Der Zielwert liegt bei weniger als 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft (Sanierungsleitwert).
- Bei Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3.000 ng PCB/m<sup>3</sup> sind akute Gesundheitsgefahren nicht auszuschließen (Interventionswert für Sofortmaßnahmen).

Als Bewertungsgrundlage für die Einstufung der Materialproben bezüglich des Grades ihrer Kontamination werden i. d. R. folgende Richtwerte herangezogen, die u. a. im Jahr 2003 vom Gesundheitsamt Bremen im Rahmen der Dokumentation „Fachgespräche PCB-Sanierungen“ veröffentlicht wurden:

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| - 0 - 10 mg PCB/kg:    | nicht kontaminiert       |
| - 10 - 50 mg PCB/kg:   | geringfügig kontaminiert |
| - 50 - 100 mg PCB/kg:  | mäßig kontaminiert       |
| - 100 - 250 mg PCB/kg: | stark kontaminiert       |
| - ≥ 250 mg PCB/kg:     | sehr stark kontaminiert  |
| - ≥ 1.000 mg PCB/kg:   | i. d. R. Primärquelle    |

Im Falle von baulichen Eingriffen sind PCB-haltige Primärquellen zu entfernen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Aufgrund des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, der Gewerbeabfallverordnung sowie der PCB/PCT-Abfallverordnung (Verordnung über die Entsorgung polychlorierter Biphenyle, polychlorierter Terphenyle und halogener Monomethyldiphenylmethane PCBAbfallV) müssen die anfallenden schadstoffhaltigen Abfälle getrennt von den restlichen Bau- und Abbruchabfällen umweltverträglich entsorgt werden. Materialien mit einem PCB-Gesamtgehalt oberhalb von 50 mg PCB/kg sind

gemäß PCB/PCT-Abfallverordnung einer thermischen Behandlung zuzuführen. Für die Entsorgung von Abfällen unterhalb dieser Grenze sind u. a. die deponiespezifischen Richtlinien sowie die LAGA-Richtlinie „mineralische Abfälle“ zu beachten. Hinweise für die Entsorgung von PCB-haltigen Transformatoren sind in einem entsprechenden LAGA-Merkblatt zusammengestellt.

Bei Sanierungsmaßnahmen sind gemäß PCB-Richtlinie PCB-Primärquellen (d. h. Produkte, denen PCB gezielt zur Veränderung der Produkteigenschaften zugesetzt wurden und die i. d. R. mehr als 1.000 mg PCB/kg enthalten) zu entfernen und ordnungsgemäß zu entsorgen. Für die Sanierung kommen nur Firmen mit der entsprechenden Sachkunde (ggf. nach TRGS 524 Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen, BGR 128 Kontaminierte Bereiche) in Frage. Die PCB-Richtlinie legt hierzu im Abschnitt 4.3 die zu treffenden Schutzmaßnahmen fest, im Abschnitt 4.4 finden sich Angaben zur Abfall- und Abwasserentsorgung. Lässt sich durch die Entfernung sämtlicher Primärquellen die PCB-Raumluftkonzentration nicht unter den Sanierungsleitwert von 300 ng PCB/m<sup>3</sup> Luft absenken, ist darüber hinaus die Sanierung der Sekundärquellen erforderlich.

### **Künstliche Mineralfasern (KMF)**

Bei neuen Dämmstoffen aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) wird aufgrund ihrer Eigenschaften nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen, dass eine krebserzeugende Wirkung nicht besteht. Neue Mineralwolle-Dämmstoffe verfügen über das RAL-Gütezeichen 388 „Erzeugnisse aus Mineralwolle“ der Gütegemeinschaft Mineralwolle e. V.. Seit dem 1. Juni 2000 dürfen in Deutschland gemäß Gefahrstoffverordnung ausschließlich solche unkritischen Produkte hergestellt, in Verkehr gebracht und verwendet werden.

Die Produktionsumstellung erfolgte bereits ab dem Jahre 1996. Zwischen 1996 bis zu dem, seit dem 1. Juni 2000 bestehenden Verwendungsverbot, wurden "alte" und "neue" Produkte hergestellt und verwendet. Im Übergangszeitraum von 1996 bis 2000 können entsprechend beide Arten von KMF-Produkten verbaut worden sein.

"Alte" Mineralwolle-Dämmstoffe sind insbesondere solche, die vor 1996 verwendet worden sind. Sie sind im Regelfall, aufgrund ihrer Eigenschaften, als krebserzeugender Gefahrstoff (Kategorie 2) einzustufen. Bei Eingriffen in Künstliche Mineralfasern alter Bauart ist die Einhaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes erforderlich. Gemäß Gefahrstoffverordnung und TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“ sind beim Ausbau derartiger KMF-Anwendungen besondere Arbeitsschutzmaßnahmen zu beachten. Die Mineralfaserprodukte sind als gefährlicher Abfall einer gezielten Entsorgung zuzuführen.

Zur Beurteilung der Gesundheitsschädlichkeit der Künstlichen Mineralfasern wird auf zwei Parameter zurückgegriffen:

- Kanzerogenitätsindex (KI-Wert) des Produktes und
- Biolöslichkeitsverhalten (Biopersistenz) der glasigen WHO-Fasern des Produktes (Faserdefinition: Länge > 5 µm, Durchmesser < 3 µm und Länge/Durchmesser > 3:1).

KMF-Produkte werden gemäß TRGS 905 mit Bezug auf den Anhang VI Nr. 4.2.1 der RL 67/548/EWG in die Kategorie 3 (GHS Verordnung Kat. 2) - möglicherweise krebserzeugend - (KI <

40 aber > 30) oder die Kategorie 2 (GHS Verordnung Kat 1 B) - als krebserzeugend anzusehen - (KI < 30) eingestuft. Diese Einstufung gilt für glasige WHO-Fasern, vorbehaltlich der Nichterfüllung der Punkte (3) - (6) des Absatzes 2.3 der TRGS 905 (Biolöslichkeit) bzw. K3. Sind Fasern biolöslich, werden sie auch dann nicht eingestuft, wenn der KI-Wert < 40 ist.

KMF-Materialien aus älterer Produktion, vor dem Jahre 2000, sogenannte "alte Wollen", weisen in der Regel immer KI-Werte < 40 auf, und die Fasern stellen sogenannte biopersistente Fasern dar.

KMF-Neuprodukte, hergestellt in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Jahre 2000, können ebenfalls KI-Werte < 40 aufweisen (z. B. Steinwollen). Die Fasern sind im Regelfall jedoch biolöslich und deshalb nicht nach der GefStoffV eingestuft.

Die Bestimmung des KI-Wertes bildet daher, insbesondere für "Neuprodukte", kein ausreichendes Kriterium zur Einstufung des Produktes. Liegen Informationen zur Biolöslichkeit nicht vor und sind die KI-Werte < 40, sollten beim Umgang vorsorglich ebenfalls die Vorgaben der TRGS 521 (Februar 2008) zur Anwendung kommen.

Altprodukte sollten immer als Kat. 1B-Stoff (krebserzeugend) "eingestuft" angesehen werden, d. h. beim Umgang sind die Vorgaben der Technischen Regel für Gefahrstoffe 521 (TRGS 521) grundsätzlich zu berücksichtigen. Ein Sanierungsgebot im Bestand besteht für "eingestufte KMF-Produkte" nicht.

### **Polzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, engl. PAH) stellen eine Stoffgruppe von mehreren hundert aromatischen Verbindungen dar. Sie sind natürlichen aber im Wesentlichen anthropogenen Ursprungs. Sie entstehen insbesondere bei der Erhitzung von organischem Material, z. B. Kohle und Erdöl. Damit sind sie auch Inhaltsstoffe in Teer- und Bitumenprodukten.

Diese Produkte stellen Bauprodukte dar, die häufig zur Isolierung und als Kleb- und Dichtstoffe zur Anwendung kamen. Heute sind nur noch Bitumenprodukte mit niedrigen PAK-Konzentrationen auf dem Markt, Teerprodukte mit hohen PAK-Konzentrationen dagegen nicht mehr. Eine weitverbreitete Anwendung von Teerprodukten bis in die 70er Jahre war die Verwendung von Teerklebern als Parkettkleber sowie als Teerpappen zur Isolation o. ä.. In den 80er Jahren wurden in den USA (Bundesbehörde EPA) von den hundert PAK-Einzelverbindungen 16 Substanzen als besonders "umwelt-relevant" festgelegt. Diese gelten bis heute als Standard bei einer analytischen Untersuchung und einer umweltrelevanten sowie gesundheitlichen Bewertung.

Als Leitsubstanz gilt hier das Benzo(a)pyren BaP, da hierzu die umfangreichsten Stoffdaten und Wirkungsuntersuchungen vorliegen. Darauf aufbauend legt die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) für Erzeugnisse, und damit auch für Baustoffe, Herstellungs- und Verwendungsbeschränkungen fest, in denen die PAK-Leitsubstanz BaP Konzentrationen > 50 mg/kg aufweisen. Ursache ist die Einstufung von BaP als krebserzeugend der Kategorie 2, als erbgutschädigend (M2) und als fruchtschädigend (RE2, RF2).

Sind teerstämmige Produkte im Innenraum verbaut, wie z. B. Parkettkleber oder auch andere teerstämmige Produkte mit relevanten Konzentrationen an EPA PAK und insbesondere auch BaP, sind zur Bewertung u. a. die Kriterien der DIBt-Mitteilung 4/2000 der ARGEBAU: Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebern in Gebäuden (PAK-Hinweise) zu beachten.

Bei den 16 EPA PAK handelt es sich sowohl um Substanzen, die leichter flüchtig sind und zur Gruppe der VOC (volatil organic compounds) gehören, als auch um Substanzen, die als schwerflüchtig zu bezeichnen sind.

Die schwerflüchtigen Substanzen haben die Eigenschaft, sich an Staub anzulagern, z. B., wenn sie aus Parkettklebern freigesetzt werden, weil das Parkett Risse oder sonstige Fugen aufweist. Die leichtflüchtigen Anteile findet man dagegen "luftgetragen". In der DIBt-Richtlinie wird zur Bewertung auf diese Eigenschaften der schwerflüchtigen PAK Bezug genommen.

Sogenannte "Primärquellen" liegen vor, wenn der Gehalt an der PAK-Leitsubstanz Benzo[a]pyren BaP > 10 mg BaP/kg Frischstaub im Innenraum beträgt. Bei Frischstaubkonzentrationen von >100 mg BaP/kg Staub im Nichtwohnbereich und > 10 mg BaP/kg Staub im Wohnbereich bzw. in Kindergärten o. ä. genutzten Gebäuden sind expositionsmindernde Maßnahmen erforderlich.

Vorsorgewerte für Luftbelastungen für die Gesamtkonzentrationen (Summenwert) an EPA PAK in der Raumluft existieren bislang nicht. Im Juni 2021 wurde zur Bewertung von Benzo(a)pyren-Raumluftbelastungen ein vorläufiger Leitwert von 0,8 ng/m<sup>3</sup> festgelegt. in dem Bundesgesundheitsblatt 2021 64:1036–1046 (<https://doi.org/10.1007/s00103-021-03354-5>, online publiziert: 25. Juni 2021, © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2021).

Für die zur Gruppe der PAK zählende Verbindung Naphthalin, die leicht flüchtigste Verbindung aus dieser Gruppe, existiert bereits seit 2004 (geändert 2013) für Innenräume ein Richtwert zur Bewertung.

Nach dem Richtwertkonzept der IRK (Innenraumlufthygiene-Kommission) beträgt der Vorsorgewert (RWI) 10 µg Naphthalin/m<sup>3</sup> Raumluft, der RW II als Gefahrenwert oder Interventionswert liegt bei 30 µg Naphthalin/m<sup>3</sup> Raumluft.

Es gibt aktuell, über die Einzelstoffbetrachtung hinausgehend, Bewertungsmodelle, die die Gesamtkonzentrationen an EPA PAK in der Raumluft zur Bewertung der hygienischen Situation bei Verwendung von teerhaltigen Produkten in Innenräumen heranziehen.

Diese Modelle der "kanzerogenen Äquivalenz-Summe", wie z. B. das Modell des Bremer Umweltinstitutes, sind jedoch noch nicht, als "gremienverabschiedete" Konsensmodelle etabliert.

In der TRGS 910 (Fassung 09.11.2015) wurde für Benzo(a)pyren in Pyrolyseprodukten aus organischem Material (in bestimmten PAK-Gemischen) eine Exposition-Risiko-Beziehung (ERB) aufgestellt und veröffentlicht. Die TRGS 910 definiert eine Akzeptanzkonzentration von 70 ng BaP/m<sup>3</sup> (E - einatembare Fraktion) und eine Toleranzkonzentration von 700 ng BaP/m<sup>3</sup> (E – einatembare Fraktion). Bei der Festsetzung der Schutzmaßnahmen in dieser TRGS wurde die ERB und das gestufte Maßnahmenkonzept zur Risikominderung der TRGS 910 berücksichtigt.

Bei der Bewertung von PAK-haltigen Böden wurden die „Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerklebstoffen in Gebäuden“ (PAK-Hinweise, DIBt-Mitteilungen vom April 2000) berücksichtigt.

Bei der Verwendung von PAK-haltigen Klebern besteht gemäß „PAK-Hinweisen“ kein Handlungsbedarf, sofern sich der Parkettboden in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet (keine Fugenmassen > 2 mm, keine losen Parkettstäbe, Unterboden intakt). Es sind dann keine weiteren Untersuchungen oder Maßnahmen erforderlich. Allerdings sollte der Parkettboden regelmäßig überprüft und immer in einem ordnungsgemäßen Zustand gehalten werden. Erst im Rückbaufall ist die PAK-Haltigkeit zu beachten.

Beim Rückbau teerhaltiger Baustoffe, wie z. B. Dachbahnen, PAK-Klebern und Teerkorkdämmungen, sind die gemäß Gefahrstoffrecht (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV, sowie Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 551 etc.) vorgeschriebenen Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Als Leitparameter dient die PAK-Einzelsubstanz Benzo(a)pyren (BaP). Bei BaP-Gehalten > 50 mg/kg ist das Material gemäß GefStoffV als Gefahrstoff einzustufen. Zusätzlich sind die abfallrechtlichen Vorschriften zu beachten.

Abfallrechtlich sind Baustoffe ab einem PAK-Gehalt größer als 1.000 mg/kg bzw. einer BaP-Konzentration > 50 mg/kg als gefährlich einzustufen und somit nachweispflichtig. Aus abfallrechtlicher Sicht sind je nach Bauprodukt unterschiedliche Rechtsquellen maßgeblich. Demnach können mineralische Rückbaustoffe mit Konzentrationen bis zu 75 mg PAK/kg (in Einzelfällen bis zu 100 mg PAK/kg) als Recyclingbaustoffe eingesetzt werden. Höher belastetes Material ist einem separaten Entsorgungsweg zuzuführen.

Andere PAK-haltige Rückbaufractionen wie Dachpappen, Fugenmassen, Isolierungen etc. gelten bei PAK-Gehalten unterhalb von 75 mg/kg i. d. R. als teerfrei (übliche Handhabung in der Entsorgungswirtschaft, für Asphalt gelten gesonderte Regelungen). Bei einer Überschreitung dieses Wertes sind die Abfälle als teerstämmig entsprechend zu entsorgen. Im Einzelfall sind die behördlichen Auflagen und Vorgaben der einzelnen Deponien/Entsorger gesondert zu beachten.

### **Pentachlorphenol (PCP) und andere Holzschutzmittel**

Aufgrund des Verwendungsumfangs und möglicher gesundheitlicher Nebenwirkungen von Pentachlorphenol (PCP) wurde im Oktober 1996 die PCP-Richtlinie (Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden – Nordrhein-Westfalen) eingeführt, in der die Untersuchungsstrategie und die Richtwerte definiert werden. Übersteigt die PCP-Konzentration in den behandelten Hölzern (Holzprobe aus 0 bis 2 mm Tiefe) den PCP-Schwellenwert von 50 mg/kg und ist zusätzlich das Verhältnis von behandelter Holzfläche zu Rauminhalt größer als 0,2 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, kann eine relevante Raumluftkonzentration nicht ausgeschlossen werden.

Zur Gefährdungsbeurteilung sind dann entsprechend Raumluftmessungen erforderlich. Der Ausschuss für Innenraumrichtwerte (kurz: AIR) beim Umweltbundesamt (kurz: UBA) hat 1997 den Richtwert II (kurz: RW II) für PCP auf 1 µg/m<sup>3</sup> (= 1.000 ng/m<sup>3</sup>) als Interventionswert festgelegt, den

Richtwert I (kurz: RW I) als Vorsorgewert (= Sanierungskontrollwert)  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (=  $100 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Bei Überschreitung der im Jahresmittel zu erwartenden PCP-Konzentration in der Luft von  $1.000 \text{ ng}/\text{m}^3$  (RW II), ist eine Sanierung erforderlich.

Für den Parameter Lindan ( $\gamma$ -Hexachlorcyclohexan) wurden wiederum vom AIR bisher keine Richtwerte festgesetzt, hilfsweise kann jedoch auf die gleichen Werte wie für den Parameter PCP zurückgegriffen werden (in Anlehnung an vorläufige Richtwerte 2005 gem. LAGus MV).

Zu dem Biozid Dichlofluanid wurde vom Umweltbundesamt die Empfehlung einer Nichtverwendung in Innenräumen ausgesprochen. Grenzwerte für diesen Wirkstoff wurden analog zu dem Parameter Lindan bislang nicht festgelegt, sodass auch hier im Falle der deutschen Rechtsprechung die Innenraumrichtwerte für PCP herangezogen werden.

Bei der Festlegung von Entsorgungswegen für Altholz (Anfall von Altholz z. B. bei Umbaumaßnahmen) ist die Altholzverordnung zu beachten. Die Zuordnung des Altholzes zu den Altholzkategorien erfolgt Herkunft bezogen. Altholz aus dem Abbruch und Rückbau wird im Regelfall den Kategorien A III oder A IV zugeordnet. Konstruktionshölzer, Fenster, Dachsparren, Holzfachwerk, imprägnierte Bauhölzer, Außentüren, und Bau- und Abbruchholz mit schädlichen Verunreinigungen sind als Altholz der Kategorie A IV zu entsorgen.

### Flammschutzmittel – HBCD

Unter der internationalen Stockholm-Konvention wurde im Mai 2013 die Chemikalie HexabromCyclo-Dodecan (kurz: HBCD) als persistenter, also in der Umwelt schwer abbaubarer, organischer Schadstoff (POP) identifiziert. Daraus resultierend folgte ein weltweites Handels- und Verwendungsverbot für HBCD, das lange Zeit das wirtschaftlich wichtigste Flammschutzmittel für Dämmstoffe aus Polystyrol war.

Bei der Verbindung „HBCD“ handelt sich um ein ringförmiges, bromiertes Kohlenwasserstoffmolekül mit der chemischen Formel  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6$ , wobei sich hinter dieser Formel sich drei chemische Verbindungen mit gleicher chemischer Zusammensetzung und Struktur, aber unterschiedlicher räumlicher Anordnung der Brom-Atome verbergen. Bei normalen Temperaturen ist HBCD nur sehr wenig wasserlöslich und fest.

Aufgrund seiner technischen Eigenschaften wird HBCD vorwiegend als Flammschutzmittel für Kunststoffe und somit vor allem in Dämmstoffen aus Polystyrol für Gebäude - sowohl in expandiertem Polystyrol (EPS) als auch in extrudiertem Polystyrol (XPS) - eingesetzt.

Das auf die Stockholm Konvention zurückzuführende Handels- und Verwendungsverbot von HBCD wird in der Europäischen Union (EU) im Anhang I der POP-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe) umgesetzt. Produkte (Stoffe, Gemische und Erzeugnisse) mit einem Gehalt von mehr als  $100 \text{ mg}/\text{kg}$  HBCD dürfen seit dem 22. März 2016 in der EU nicht mehr hergestellt oder in Verkehr gebracht werden. Für die Dämmstoffe gab es noch Ausnahmeregelungen, da Restbestände noch bis zum 22. Juni 2016 verkauft und verbaut werden durften. Sofern der Hersteller über eine Zulassung unter der Europäischen Chemikalienverordnung



REACH verfügt, dürfen weiterhin Dämmstoffe aus EPS mit HBCD über dieses Datum hinaus in der EU hergestellt und in Gebäuden verwendet werden. Dies gilt für HBCD-haltige Dämmstoffe, die von außerhalb der EU importiert werden.

HBCD sind wie andere halogenierte Kohlenwasserstoffe sehr langlebig (in Standardtests bio-logisch nicht abbaubar) und fettlöslich. Sie reichern sich im Fettgewebe, in der Niere und in der Leber an.

Bei einer Entsorgung sind die Vorgaben der POP-Abfall-Überwachungsverordnung bzw. der Vollzugshilfe zur Umsetzung der abfallrechtlichen Vorgaben der EU-POP-Verordnung (LAGA 41, Stand Februar 2024) zu berücksichtigen (Konzentrationsgrenze: 500 mg/kg), bei der die Abfälle zwar als nicht gefährlich, aber als nachweispflichtig gelten. Ab einer Konzentrationsgrenze von 30.000 mg/kg gilt das Material zusätzlich als gefährlicher Abfall (siehe Arbeitsliste des LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit).

Durchführungsregelungen in NRW sind im Ministerialerlass vom 22.02.2018 vorgegeben.

Bei Erfassung von HBCD im Rahmen von Bauschadstoffuntersuchungen steht zumindest zurzeit nicht der Nutzerschutz im Vordergrund, sondern die Berücksichtigung des Arbeitsschutzes und des Entsorgungswegs im Falle von Umbaumaßnahmen.

## Schwermetalle

Mit dem Begriff „Schwermetalle“ wird eine Gruppe von Metallen zusammengefasst. Eine eindeutige wissenschaftlich akzeptierte Definition des Begriffes „Schwermetall“ gibt es allerdings nicht. In der Literatur werden häufig Metalle mit einer Dichte  $> 5 \text{ g/cm}^3$  als „Schwermetall“ bezeichnet.

Im Hinblick auf den Arbeits- und Umweltschutz sowie bei der Entsorgung von Abfällen werden insbesondere das Vorkommen und die Gehalte der Schwermetalle gemäß CLP-Verordnung und Abfallrahmenrichtlinie (zusammenfassend betrachtet in den „technischen Hinweisen zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit“ der LAGA mit Stand 09. Februar 2021) betrachtet. Übliche bzw. repräsentative Untersuchungsparameter sind dabei Arsen (Kürzel gem. chemischem Periodensystem der Elemente [kurz PSE]: As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Zink (Zn) und Quecksilber (Hg).

Schwermetalle befinden sich in größeren Mengen in Farben und Lacken und können bereits in kleineren Mengen toxisch sein. Im Innenraum können Schwermetalle in verschiedenen Baumaterialien und Einrichtungsgegenständen vorkommen. Eine gesundheitliche Gefährdung kann hauptsächlich durch eine chronische Belastung entstehen. Dabei spielt unter anderem Schädigungen des Nerven- und Immunsystems, Leberschädigungen, Blutveränderungen, Allergien sowie die Entstehung von Krebs eine bedeutende Rolle.

Häufige Anwendung findet Blei (Pb) in Form von Pigmenten in Korrosionsschutzanstrichen und in Malerfarben. Zur Dacheindeckung wurden Einblechungen mit hohem Bleianteil für Kamin- bzw. Gebäudeanschlüsse verwendet. Nur noch selten anzutreffen sind Bleirohre und Kabel.

Cadmium (Cd) kommt u. a. als Pigment bei leuchtenden Kunststofffarben zum Einsatz sowie als Stabilisator für Kunststoffe (PVC) und Farben.

Die Schädlichkeit von Chrom (Cr) ist von seiner Oxidationsstufe abhängig. Chrom(VI)-Verbindungen (Chromate) sind wesentlich toxischer als die häufigeren Chrom(III)-Verbindungen. Chromverbindungen sind vor allem in Farbpigmenten, Zement und Holzschutzmitteln (CKF-Imprägniersalze) zu finden.

Magnesithaltige Kernsteine von Elektrospeicher-Heizgeräten weisen zum Teil hohe Gehalte an gut löslichem Chromat (Chrom VI) auf (Merkblatt des LfU vom März 2002: „Hinweise zur Entsorgung von Elektrospeicherheizgeräten“).

Anorganische Zinkverbindungen (Zn) sind für den Menschen wenig toxisch. Beim Gebäuderückbau kann es beim Trennen verzinkter Eisenkonstruktionen mit dem Schneidbrenner zur Freisetzung großer Mengen an Zinkrauch kommen. Beim Ausbau von Installationen sind deswegen auch bereits entsprechende Zinkvergiftungen vorgekommen. Zinkpulver ist als Pigment ein wesentlicher Bestandteil von hellen Farben und kann beim Rückbau von Gebäuden entsorgungsrelevant werden.

Quecksilber (Hg) ist ein bei Zimmertemperatur flüssiges Schwermetall mit silbrigem Glanz. Die unter normalen Temperaturen entstehenden toxischen Quecksilberdämpfe sind farb- und geruchlos und schwerer als Luft. Neben der Anwendung in Holzschutzmitteln findet sich Quecksilber in verschiedenen Geräten wie Manometern, Pumpen, Gleichrichtern, Schaltern und Leuchtstoffröhren.

Bei Rückbauarbeiten stellen Schwermetalle vor allem ein Problem bei der Entsorgung dar, sie können aber auch bei der Handhabung Schutzmaßnahmen erforderlich machen. So können z. B. beim Brenn- oder Trennschneiden von Stahlträgern relevante Mengen von Zink- oder Bleiverbindungen freigesetzt werden.

Feststoffgrenzwerte der einzelnen Schwermetall-Parameter liegen gem. CLP-Verordnung (Anhang VI) und Abfallrahmenrichtlinie (Anhang III) größtenteils bei 0,1 % bzw. 1.000 mg/kg OS (betrifft die Metalle Arsen, Cadmium, Chrom-VI, Kobalt, Nickel, Beryllium) und 0,25 % bzw. 2.500 mg/kg OS (Blei, Kupfer, Selen, Thallium, Organozinnverbindungen, Zink, Silber). Für einzelne Metalle gilt außerdem ein Grenzwert von 1 % bzw. 10.000 mg/kg OS (Antimon und Vanadium). Für Quecksilber gelten hingegen länderspezifische Grenzwerte (in Nordrhein-Westfalen bspw. 0,1 % bzw. 1.000 mg/kg OS – siehe Arbeitsliste LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit).

Wird ein Grenzwert in einzelnen Parametern überschritten, ist das (analytisch untersuchte) Produkt als gefährlicher Abfall einzustufen. Dementsprechend sind im Rückbaufall entsprechende Maßnahmen des Arbeits- und Emissionsschutzes sowie bei der Entsorgung zu beachten.

### **Einstufung von Bauschutt**

Die Einstufung von Bauschutt erfolgt gemäß Ersatzbaustoffverordnung anhand der nachfolgend dargestellten Tabelle I.1 (Tabelle 1 der Anlage 1, Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Botenmaterial und Baggergut) und der Tabelle II.2 (Tabelle 2.2 der Anlage 4, Überwachungswerte [Feststoff] bei RC-Baustoffen) als Recyclingbaustoff bzw. mineralischer Ersatzbaustoff.



Grundlage der Einstufung ist die am 01. August 2023 in Kraft tretende Ersatzbaustoffverordnung (EBV) als der Teil der sogenannten Mantelverordnung, die die bisherigen Einstufungen der LAGA M20 ablöst. Die „Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung“ vom 09. Juli 2021 (BGBl. 2021 Teil 1, Nr. 43, S. 2598) bildet eine bundeseinheitliche, verbindliche Grundlage für die schadlose und ordnungsgemäße Verwertung mineralischer Abfälle, wobei dazu nicht nur die Recyclingbaustoffe gehören, sondern auch aufbereitete industrielle Abfälle, Hausmüllverbrennungssasche und Schlacke aus der Müllverbrennung.

Die nachfolgende Tabelle zeigt nur den für mineralischen Bauschutt relevanten Ausschnitt der Gesamttabelle 1 der Anlage 1 der EBV (hier Zuordnungsklassen „RC-1“, „RC-2“ und „RC-3“). Weitere Zuordnungsklassen inkl. zugehöriger Parameter (bspw. verschiedene Aschen und Schlacken) sind hier, der Übersichtlichkeit halber, nicht dargestellt.

Bei Überschreiten der Zuordnungsklasse RC-3 sind die Vorgaben der Deponieverordnung (kurz: DepV) für die Entsorgung anzuwenden. Für die Entsorgung nach DepV sind ggf. weitere Materialanalysen zur Deklaration zu beachten.

**Tabelle I.1: Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut (Ausschnitt aus Tabelle 1, Anlage 1 – nur RC-Werte)**

Parameter	Einheit	Zuordnungswert (gemessen im Eluat)		
		RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert <sup>1</sup>		6 - 13		
elektr. Leitfähigkeit <sup>2</sup>	µS/cm	2.500	3.200	10.000
Sulfat	mg/l	600	1.000	3.500
PAK <sub>15</sub> <sup>3</sup>	µg/l	4,0	8,0	25
PAK <sub>16</sub> <sup>4</sup>	mg/kg	10	15	20
Chrom ges.	µg/l	150	440	900
Kupfer	µg/l	110	250	500
Vanadium	µg/l	120	700	1.350

<sup>1)</sup> Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>2)</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>3)</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

<sup>4)</sup> PAK<sub>16</sub> stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Antracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

**Tabelle I.2: Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen (Anlage 4, Tabelle 2.2)**

Parameter	Einheit	Zuordnungswert (gemessen im Feststoff)
Arsen	mg/kg	40
Blei	mg/kg	140
Chrom	mg/kg	120
Cadmium	mg/kg	2
Kupfer	mg/kg	80
Quecksilber	mg/kg	0,6
Nickel	mg/kg	100

Parameter	Einheit	Zuordnungswert (gemessen im Feststoff)
Thallium	mg/kg	2
Zink	mg/kg	300
Kohlenwasserstoffe <sup>1)</sup>	mg/kg	300 (600)
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	0,15

<sup>1)</sup> Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt (C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>) bestimmt nach der DIN EN 14039, Ausgabe Januar 2005, darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten. Überschreitungen die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

Anhand der durchgeführten Untersuchungen wird überprüft, inwieweit eine stoffliche Verwertung des Bauschutts möglich ist. Die Ziele der stofflichen Verwertung sind

- die Reduzierung der Abfallmengen und somit die Entlastung der Deponien,
- die Einsparung von Energie und Primärrohstoffen und damit Schonung der Natur und der Landschaft.

Generell wird bei der Einstufung des Bauschutts zugrunde gelegt, dass im Vorfeld Problemstoffe, wie z. B. Asbest, PCB (Dichtungsmassen) u. a., bereits erfasst, separiert und entsprechend entsorgt worden sind.

Die möglichen Wiedereinbauweisen der Recyclingbaustoffe der Klassen 1 – 3 sind der Anlage 2 der Ersatzbaustoffverordnung (relevante Tabellen für Recyclingbaustoffe: Tabelle 1 – 3) zu entnehmen.

# A N L A G E II    ÜBERSICHT RICHT- UND GRENZWERTE

**Tabelle II.1: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für Asbest**

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
<b>Raumluf</b>	< 500 Fasern/m <sup>3</sup> (Messwert) sowie 1.000 Fasern/m <sup>3</sup> als statistisch berechnete obere Grenze des 95 %-Vertrauensbereich	Erfolgskontrolle vor Aufhebung von Schutzmaßnahmen nach Sanierung	Asbest-Richtlinie NRW
	< 1.000 Fasern/m <sup>3</sup>	Erfolgskontrolle vorläufiger Maßnahmen	
<b>Material</b>	positiver Asbestnachweis (0,1 bis 100 % Asbestmassengehalt)	Bewertung der Sanierungsdringlichkeit von schwach gebundenen Asbestprodukten gemäß Formblatt	Asbest-Richtlinie NRW
<b>Oberflächen</b>	0 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	keine Belastung	VDI 3877 Blatt 2
	1 bis 100 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	geringe Belastung	
	101 bis 500 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	deutliche Belastung	
	≥ 500 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	starke Belastung	

**Tabelle II.2: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für KMF**

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
<b>Raumluf</b>	< 500 Fasern pro m <sup>3</sup>	nicht erhöht bis geringfügig erhöht	Dr. Gerd Zwiener, Handbuch Gebäude-Schadstoffe, Rudolf Müller Verlag, 1997
	500 - 1.000 Fasern pro m <sup>3</sup>	mäßig erhöht	
	≥ 1.000 Fasern pro m <sup>3</sup>	deutlich erhöht	
<b>Material</b>	KI ≥ 40	keine Einstufung als krebserzeugend	BfGA
	KI < 40 aber > 30	Kategorie 3 – möglicherweise krebserzeugend	GHS Verordnung Kat. 2
	KI < 30	Kategorie 2 – krebserzeugend	GHS Verordnung Kat. 1 B
	Baujahr vor 1996	Einstufung als K2-Stoff (krebserzeugend)	TRGS 521
<b>Oberflächen</b>	0 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	keine Belastung	in Anlehnung an VDI 3877 Blatt 2
	1 bis 100 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	geringe Belastung	
	101 bis 500 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	deutliche Belastung	
	≥ 500 Fasern/10 mm <sup>2</sup> der ausgewerteten Probenfläche	starke Belastung	

Tabelle II.3: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für PCB

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
<b>Raumluft</b>	< 300 ng PCB/m <sup>3</sup>	Vorsorge-/Sanierungsleitwert langfristig tolerabel	Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie NRW), Fassung Juni 1994; Runderlass des Ministeriums für Bauen und Wohnen v. 03.07.1996 (II B4-476.101), Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Nr. 52, 09.08.1996, S. 1260, Änderungen gemäß RdErl. d. MBWSV vom 4.2.2015, Anlage 6.1/1
	300 – 3.000 ng PCB/m <sup>3</sup>	Quelle aufspüren und mittelfristig beseitigen, Maßnahme zur Verminderung der PCB-Konzentration	
	≥ 3.000 ng PCB/m <sup>3</sup>	Interventionswert für Sofortmaßnahmen	
	≥ 10 ng PCB 118/m <sup>3</sup>	umgehend Prüfung von expositionsmindernden Maßnahmen erforderlich	
<b>Material</b>	≥ 50 mg PCB/kg	Gefahrstoff	PCBAbfallV  Gesundheitsamt Bremen, Dokumentation „Fachgespräche PCB-Sanierungen“, 2003
	0 – 10 mg PCB/kg	nicht kontaminiert	
	10 – 50 mg PCB/kg	geringfügig kontaminiert (PCB-Sekundärquelle)	
	50 – 100 mg PCB/kg	mäßig kontaminiert (PCB-Sekundärquelle)	
	100 – 250 mg PCB/kg	stark kontaminiert (PCB-Sekundärquelle)	
	≥ 250 mg PCB/kg	sehr stark kontaminiert (PCB-Sekundärquelle)	
	≥ 1.000 mg PCB/kg	i. d. R. Primärquelle	
<b>Oberflächen</b>	< 30 µg PCB/m <sup>2</sup>	sehr guter Reinigungszustand / sehr geringe PCB-Kontamination	Dr. Gerd Zwiener, Handbuch Gebäude-Schadstoffe, Rudolf Müller Verlag, 1997
	30 – 50 µg PCB/m <sup>2</sup>	akzeptabler Reinigungszustand / mäßige PCB-Kontamination	
	50 – 100 µg PCB/m <sup>2</sup>	erhöhte PCB-Kontamination	
	> 100 µg PCB/m <sup>2</sup>	stark erhöhte PCB-Kontamination	
	> 200 µg PCB/m <sup>2</sup>	sehr stark erhöhte PCB-Kontamination	Richtlinie zur Brandschadensanierung (VdS 2357: 2014-06)
	< 100 µg PCB/m <sup>2</sup>	Sanierungszielwert für Brandschadensanierungen	

Tabelle II.4: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für PCP

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Raumluft	0,1 µg PCP/m³	Vorsorge-/Sanierungsleitwert	PCP-Richtlinie NRW
	1 µg PCP/m³	Interventionswert	
Material	5 mg PCP/kg bzw. 0,01% bei Erzeugnissen	Herstellungs- und Verwendungsverbot	PCP-Verbotsverordnung
	50 mg PCP/kg in Tiefe bis 2 mm	Schwellenwert	PCP-Richtlinie NRW
	100 mg/kg	Konzentrationsgrenze für Nachweispflicht und unwiederbringliche Zerstörung/Umwandlung im Abfall	POP-Abfallüberwachungsverordnung (2017)
	2.500 mg PCP/kg	Einstufung als gefährlicher Abfall	Arbeitsliste des LANUV zur Einstufung von Abfällen nach Ihrer Gefährlichkeit
Oberflächen / Hausstaub	< 1 mg PCP/kg	unbelastet	PCP-Richtlinie NRW
	1,5 mg PCP/kg	Auffälligkeitswert (90.-Perzentilwert)	AGÖF-Orientierungswerte für mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen und Schwermetalle im Hausstaub, 2007

Tabelle II.5: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für PAK

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Raumluft	< 10 µg Naphthalin/m³	Richtwert I (Vorsorgewert)	Innenraumlufthygienekommission des Umweltbundesamt, Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, Heft 10, 25. September 2013
	< 30 µg Naphthalin/m³	Richtwert II (Interventionswert)	
	< 0,8 ng BaP/m³	vorläufiger Leitwert	Bundesgesundheitsblatt 2021 64:1036–1046, <a href="https://doi.org/10.1007/s00103-021-03354-5">https://doi.org/10.1007/s00103-021-03354-5</a> , Online publiziert: 25. Juni 2021, © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2021
Material	Leitsubstanz Benzo[a]pyren > 50 mg/kg	Gefahrstoff	GefStoffV
	PAK-Gehalt n. EPA > 1.000 mg/kg	Gefahrstoff	
	Parkettkleber > 10 mg BaP/kg	weiterer Untersuchungsbedarf im Hausstaub	PAK-Hinweise „Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerkleberstoffen in Gebäuden (Fassung April 2000)
Hausstaub	> 100 mg BaP/kg Frischstaub	Richtwert für Aufenthaltsräume zur Einleitung von expositionsminimierenden Maßnahmen	PAK-Hinweise „Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerkleberstoffen in Gebäuden (Fassung April 2000)
	> 10 mg BaP/kg Frischstaub	Richtwert für Kindergärten u. ä. zur Einleitung von expositionsminimierenden Maßnahmen	
Oberflächen	< 100 µg/m²	Hintergrundwert Industriebereich	



Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
	< 10 µg/m²	Hintergrundwert Wohn- und Büroräume	Richtlinie zur Brandschadensanierung (VdS 2357: 2014-06)
	≤ Hintergrundwert	Sanierungszielwert	

Tabelle II.6: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für HBCD

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Material	≥ 100 mg POP/kg	Herstellungs- und Verwendungsverbot	POP-Verordnung
	≥ 500 mg POP/kg	Konzentrationsgrenze	LAGA 41, Vollzugshilfe zur Umsetzung der abfallrechtlichen Vorgaben der EU-POP-Verordnung
	≥ 30.000 mg POP/kg	Einstufung als gefährlicher Abfall	Arbeitsliste des LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit



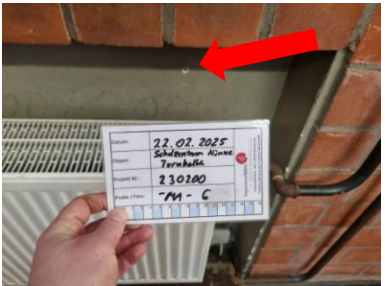
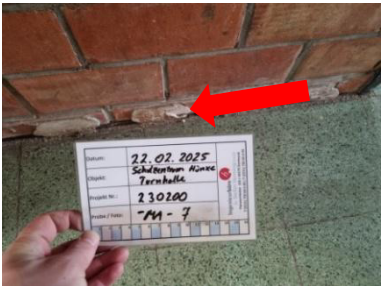
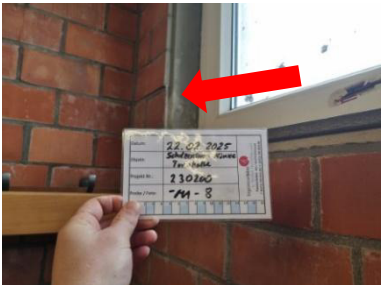
Tabelle II.7: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für Schwermetalle

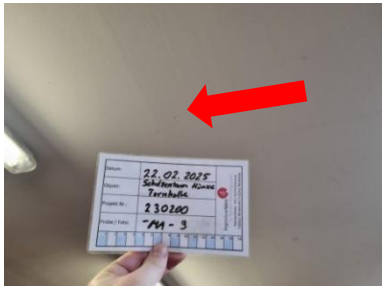



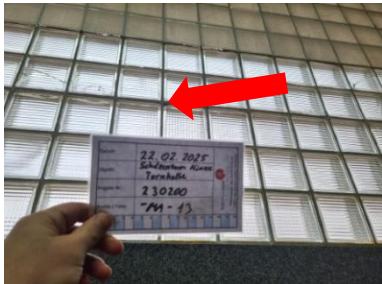
Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Material	≥ 0,1 % bzw. 1.000 mg/kg OS	Einstufung als gefährlicher Abfall (betrifft die Metalle <b>Arsen, Cadmium, Chrom-VI, Kobalt, Nickel, Beryllium, Vanadium und für Nordrhein-Westfalen auch Quecksilber</b> <sup>*)</sup> )	Abfallrahmenrichtlinie (auf Basis der CLP-Verordnung)
	≥ 0,25 % bzw. 2.500 mg/kg OS	Einstufung als gefährlicher Abfall (betrifft die Metalle <b>Blei, Kupfer, Selen, Thallium, Organozinnverbindungen, Zink, Silber</b> )	
	≥ 1 % bzw. 10.000 mg/kg OS	Einstufung als gefährlicher Abfall (betrifft die Metalle <b>(Antimon)</b> )	

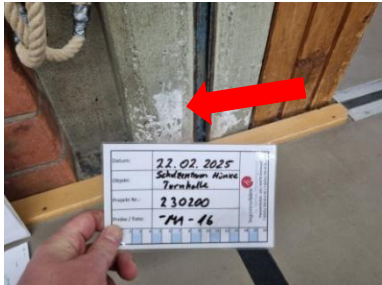
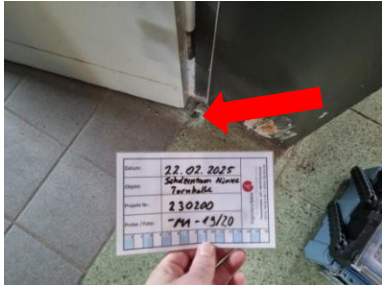
\*) Landesspezifischer Grenzwert gem. Arbeitsliste des LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit

## A N L A G E III FOTODOKUMENTATIONEN

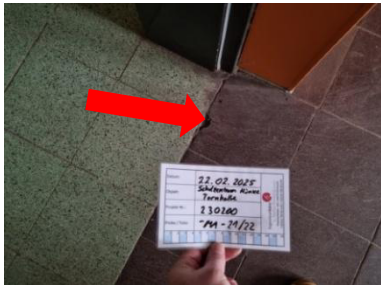
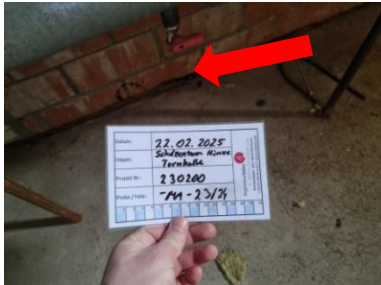
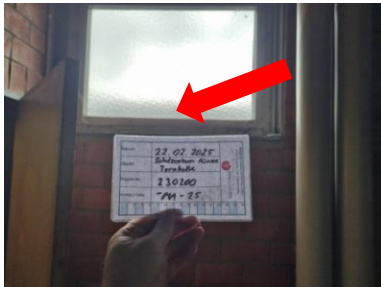

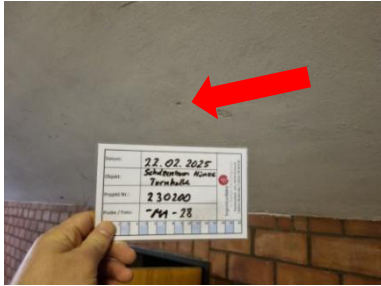
**Tabelle III.1: Fotodokumentation der Begehung und Beprobungen vom 22.02.2025**

Pro-ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
230200-MA-1	Turnhalle, EG, Putzraum	Türzarge	Anstrich, dunkelgrau	Asbest nicht nachgewiesen	
230200-MA-2				PCB ges.: 3,55 mg/kg	
230200-MA-3				Einstufung Schwermetalle: <b>gefährlicher Abfall</b>	
230200-MA-4	Turnhalle, EG, Flur	Betondecke	Anstrich, grau	Asbest nicht nachgewiesen	
230200-MA-5				PCB ges.: 1,55 mg/kg	
230200-MA-6	Turnhalle, EG, Umkleideraum 1, Umkleideraum 2, Sanitätsraum	Heizkörpernische, Vorsatzschalle-Rabitz	Putz (Mischprobe aus 5 Stellen)	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen</b>	
230200-MA-7	Turnhalle, EG, Flur	Fußleiste, Naturstein	Kleber	Asbest nicht nachgewiesen	
230200-MA-8	Turnhalle, EG, Umkleideraum 1, Umkleideraum 2, Sanitätsraum	Fensterlaibung	Putz (Mischprobe aus 5 Stellen)	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen</b>	

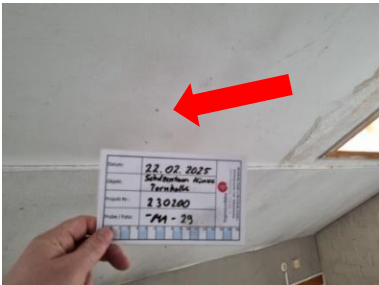

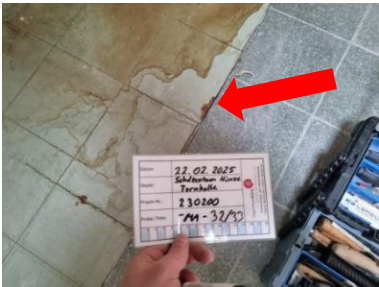
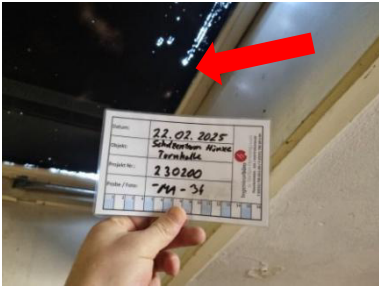

Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-9	Turnhalle, EG, Umkleideraum 1, Umkleideraum 2	Decke	Spachtel- masse (Mischprobe aus 4 Stellen)	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-10	Turnhalle, EG, Duschraum 1	Verfugungen von Wand, un- terhalb Fliesen- spiegel (gelb)	Fugenfüller	Asbest nicht nachgewiesen	 
230200 -MA-11		Fliesenspiegel (gelb)	Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-12	Turnhalle, EG, Sanitätsraum	Fensterbank	Faserplatte	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen,</b>  <b>Asbestmassen- teil ca. 5 % bis 20 %</b>	
230200 -MA-13	Turnhalle, EG, Halle	Glasbaustein	Mörtel	Asbest nicht nachgewiesen	

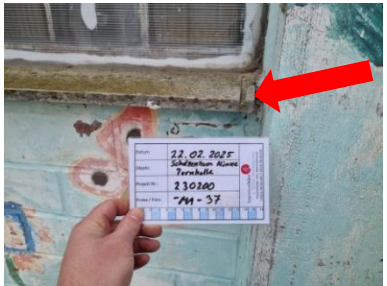


Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-14	Turnhalle, EG, Halle	Stütze	Anstrich, grau	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen,</b>  <b>Asbestmassen- teil ca. 1 % bis 5 %</b>	
230200 -MA-15				PCB ges.: 0,50 mg/kg	
230200 -MA-16	Turnhalle, EG, Halle	Stütze	Feinspachtel (Mischprobe aus 5 Stelle)	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen</b>	
230200 -MA-17	Turnhalle, EG, Halle	Sprossenwand	Putz (Misch- probe aus 5 Stellen)	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-18	Turnhalle, EG, Geräteraum	Glasanschluss- fuge von Tür	Kitt	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-19	Turnhalle, EG, Flur	Boden	Stampfas- phaltplatten, grün	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-20				Rückstellprobe	




Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-21	Turnhalle, EG, Sanitätsraum	Boden	Stampfas- phaltplatten, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-22				Benzo[a]pyren: 2,0 mg/kg  Σ PAK (EPA): 47,23 mg/kg	
230200 -MA-23	Turnhalle, EG, Technikraum	Fuge zwischen Boden und Wand	Abdichtungs- bahn	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-24				Benzo[a]pyren: 0,41 mg/kg  Σ PAK (EPA): 18,21 mg/kg	
230200 -MA-25	Turnhalle, EG, Technikraum	Glasanschluss- fuge von Fens- ter	Kitt	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-26	Turnhalle, EG, Technikraum	Rohrleitung, Kabel	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-27				Rückstellprobe	
230200 -MA-28	Turnhalle, Dachboden, Raum rechts	Decke	Putz (Misch- probe aus 4 Stellen)	Asbest nicht nachgewiesen	







Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-29	Turnhalle, Dachboden, Raum links	Decke	Putz (Misch- probe aus 4 Stellen)	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-30	Turnhalle, Dachboden, WC-Bereich	Verfugungen von Fliesen- spiegel	Fugenfüller	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-31			Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-32	Turnhalle, Dachboden, Raum links	Boden	Belag, grün	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-33			Belag mit Kleber	PCB ges.: nicht berechen- bar	
230200 -MA-34	Turnhalle, Dachboden, Raum rechts	Glasanschluss- fuge von Fens- ter	Kitt	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-35	Turnhalle, EG, Eingangsbereich, Außenbereich	Abwasserrohr	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-36				<b>Benzo[a]pyren:</b> <b>790 mg/kg</b>  <b>Σ PAK (EPA):</b> <b>26.170,00 mg/kg</b>	

Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-37	Turnhalle, EG, Außenbereich	Fensterbank	Faserplatte	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen,</b>  <b>Asbestmassen- anteil ca. 20 % bis 50 %</b>	
230200 -MA-38	Turnhalle, EG, Außenbereich	Dachverklei- dung, Kunstschiefer	Faserplatte	<b>Chrysotilasbest nachgewiesen,</b>  <b>Asbestmassen- anteil ca. 5 % bis 20 %</b>	
230200 -MA-39	Turnhalle, EG, Außenbereich	Fassade	Putz (Misch- probe aus 4 Stellen)	Asbest nicht nachgewiesen	


**Tabelle III.2: Fotodokumentation der Begehung und Beprobungen vom 25.02.2025**

Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-40	Turnhalle, EG, Außenbereich	Fuge zwischen Fensterele- mente und Mauerwerk	dauerelasti- sche Fugen- dichtmasse	PCB ges.: nicht berech- bar	
230200 -MA-41	Turnhalle, EG, Außenbereich	Fuge zwischen Türelement und Mauerwerk	dauerelasti- sche Fugen- dichtmasse	PCB ges.: nicht berech- bar	ohne Fotodokumentation




Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-42	Turnhalle, EG, Halle	Boden, von KB-1	Abdichtungs- bahn	Asbest nicht nachgewiesen  KMF nachgewie- sen (enthält keine WHO-Fasern)	
230200 -MA-43				Benzo[a]pyren: 1,7 mg/kg  $\Sigma$ PAK (EPA): 31,98 mg/kg	
230200 -MA-44			Styropor	HBCDD ges.: < 50 mg/kg	
230200 -MA-45	Turnhalle, EG, Duschraum 2	Boden, von KB-2	Styropor	<b>HBCDD ges.: 1.720 mg/kg</b>	
230200 -MA-46			Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-47	Turnhalle, EG, WC-Jungs	Boden, von KB-3	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-48				Benzo[a]pyren: 0,84 mg/kg  $\Sigma$ PAK (EPA): 3,89 mg/kg	
230200 -MA-49	Turnhalle, EG, Lüftungszentrale	Boden, von KB-4	Abdichtungs- bahn	Asbest nicht nachgewiesen	
230200 -MA-50			Abdichtungs- bahn	Benzo[a]pyren: 0,53 mg/kg  $\Sigma$ PAK (EPA): 3,32 mg/kg	

Pro- ben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausitua- tion	Produkt	Befund	Foto
230200 -MA-51	Turnhalle, EG, Duschraum 2, WC-Jungs, Lüftungszentrale	Boden, von KB-2, von KB-3, von KB-4	Estrich, Betonestrich	Einstufung nach EBV (nach Anl. 1 Tab. 1 & Anl.4 Tab. 2.2): RC-1, keine auf- fälligen Analytik- Parameter	

**Tabelle III.3: Fotodokumentation der entnommenen Kernbohrungen**

Bezeichnung Kernbohrung			Foto	
230200-KB-1				
Turnhalle, EG, Halle, Boden				
Schichtaufbau (oben nach unten)		Analyse		
Schicht	Material			Stärke [cm]
1	Bodenbelag mit Kleber	0,5		
2	Holzplatte	1,5		
3	Holzplatte	1,5		
4	Styropor	5		HBCDD
5	Abdichtungsbahn	0,5		Asbest / PAK
gesamt		9		







Bezeichnung Kernbohrung				Foto
230200-KB-2				
Turnhalle, EG, Duschaum 2, Boden				
Schichtaufbau (oben nach unten)			Analyse	
Schicht	Material	Stärke [cm]		
1	Fliese mit Kleber	1	Asbest	
2	Estrich	7	EBV	
3	Styropor	1	HBCDD	
gesamt		9		
230200-KB-3				
Turnhalle, EG, WC- Jungs, Boden				
Schichtaufbau (oben nach unten)			Analyse	
Schicht	Material	Stärke [cm]		
1	Fliese mit Kleber	1		
2	Estrich	4	EBV	
3	Folie	0,2		
4	Anstrich, schwarz	0,2	Asbest / PAK	
gesamt		5,4		
230200-KB-4				
Turnhalle, EG, Lüftungszentrale, Boden				
Schichtaufbau (oben nach unten)			Analyse	
Schicht	Material	Stärke [cm]		
1	Feinestrich	5		
2	Abdichtungsbahn	1	Asbest / PAK	
3	Betonestrich	10	EBV	
gesamt		16		

**Tabelle III.4: Fotodokumentation der visuellen Fundstellen**

Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
ohne Be- probung	Turnhalle, EG, Lüftungszent- rale	Flansche zwi- schen Rohrleitun- gen	Flachdich- tung	<b>ggf. schwach gebundenes As- bestprodukt</b> (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	in der Turn- halle verteilt	Deckenleuchten	Tränkmittel in Kleinkonden- satoren	<b>ggf. PCB-haltige Kondensatoren</b> (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	Turnhalle, EG, Lüftungszent- rale	Anlagenisolierung	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart	<b>Kat. 1B (krebs- erzeugend) aufgrund des Baujahres vor 1996</b> (visuelle Einstufung)	



Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
ohne Be- probung	Turnhalle, EG, Lüftungszent- rale	Rohrleitung	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart mit Blech und PVC- Um- mantelung	<b>Kat. 1B (krebs- erzeugend) aufgrund des Baujahres vor 1996</b> (visuelle Einstufung)	 
ohne Be- probung	Turnhalle, EG, Putzraum / Heizraum, Flurbereich	Rohrleitung	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart mit PVC- Um- mantelung	<b>Kat. 1B (krebs- erzeugend) aufgrund des Baujahres vor 1996</b> (visuelle Einstufung)	 
ohne Be- probung	Turnhalle, Dachboden	Rohrleitung	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart mit Alukaschie- rung	<b>Kat. 1B (krebs- erzeugend) aufgrund des Baujahres vor 1996</b> (visuelle Einstufung)	

Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
ohne Be- probung	Turnhalle, Dachboden	Dachaufbau	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart	<b>Kat. 1B (krebs- erzeugend) aufgrund des Baujahres vor 1996</b> (visuelle Einstufung)	 
ohne Be- probung	Turnhalle, EG, Halle	Bodenaufbau	Holz	<b>AIV-Holz</b> (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	Turnhalle, EG, Halle	Abhangdecken	Holz	<b>AIV-Holz</b> (visuelle Einstu- fung)	

Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
ohne Be- probung	Turnhalle, Dachboden	Dachkonstruktion	Holz	<b>AIV-Holz</b> (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	Turnhalle, Dachboden, Flurbereich	Wandverkleidung	Holz	<b>AIV-Holz</b> (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	in der Turn- halle verteilt	Fenster- und Türelemente	Holz	<b>AIV-Holz</b> (visuelle Einstu- fung)	

# A N L A G E IV PRÜFBERICHTE DER LA- BORE

Ruhr REM GmbH | Husemannstr. 17 | 58452 Witten

Ingenieurbüro  
Dr. Stefan Henning GmbH  
Planetenfeldstraße 103  
44379 Dortmund



5. März 2025

**Bestimmung des Asbestgehaltes von Materialproben nach VDI 3866 Blatt 5:2017-06**  
Rasterelektronenmikroskopische Methode, energiedispersive Röntgenmikroanalyse (EDXA)

<b>Bericht:</b>	<b>Ma Bericht 230200-Ma-1-39 - 2025-0229</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>IBSH GmbH</b>
<b>Projektbezeichnung:</b>	<b>230200</b>
<b>Labornummer:</b>	2025-0229
<b>Prüfgegenstand:</b>	29 Materialprobe/n
<b>Probenehmer/in:</b>	Auftraggeber
<b>Probenahmedatum:</b>	22.02.2025
<b>Probeneingang:</b>	26.02.2025
<b>Bearbeitungszeitraum:</b>	26.02. - 04.03.2025
<b>Berichterstellung:</b>	05.03.2025
<b>Prüfverfahren:</b>	Die Proben werden gemäß VDI-Richtlinie 3866 Blatt 5 im Rasterelektronenmikroskop (REM) untersucht. Die Entscheidung, ob es sich um Asbest oder um andere Fasern handelt, wird mit Hilfe der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse (EDXA) getroffen.
<b>Zu untersuchen auf:</b>	Asbest / Künstliche Mineralfasern (KMF)
<b>Auswertung:</b>	Helmut Wenzlik, Evelyn Werner
<b>Anmerkungen:</b>	Die Probenahme und die dazugehörigen Angaben erfolgten vom Auftraggeber. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

**Befund der Materialproben 2025-0229**

Labor- bezeichnung	Kunden- bezeichnung	Proben- beschaffenheit	Methodik /NWG	Ergebnis		
				Asbest		KMF
				Chrysotil	Amphibol	
2025-0229-1	230200 - Ma-1	dunkelgrauer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-2	230200 - Ma-4	grauer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-3	230200 - Ma-6	Putz Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	nachgewiesen	n.n.	n.n.
2025-0229-4	230200 - Ma-7	Kleber Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-5	230200 - Ma-8	Putz Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	nachgewiesen	n.n.	n.n.
2025-0229-6	230200 - Ma-9	Spachtelmasse Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-7	230200 - Ma-10	Fugenfüller Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-8	230200 - Ma-11	Kleber Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-9	230200 - Ma-12	Faserplatte Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 5 % bis 20 %	n.n.	n.n.
2025-0229-10	230200 - Ma-13	Mörtel Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-11	230200 - Ma-14	grauer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 1 % bis 5 %	n.n.	n.n.
2025-0229-12	230200 - Ma-16	Spachtelmasse Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	nachgewiesen	n.n.	n.n.
2025-0229-13	230200 - Ma-17	Putz Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-14	230200 - Ma-18	Kitt Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-15	230200 - Ma-19	grünes Material Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-16	230200 - Ma-21	schwarzes Material Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.



**Befund der Materialproben 2025-0229**

Labor- bezeichnung	Kunden- bezeichnung	Proben- beschaffenheit	Methodik /NWG	Ergebnis		
				Asbest		KMF
				Chrysotil	Amphibol	
2025-0229-17	230200 - Ma-23	Abdichtbahn Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-18	230200 - Ma-25	Kitt Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-19	230200 - Ma-26	Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-20	230200 - Ma-28	Putz Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-21	230200 - Ma-29	Putz Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-22	230200 - Ma-30	Fugenfüller Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-23	230200 - Ma-31	Fliesenkleber Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-24	230200 - Ma-32	Bodenbelag Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-25	230200 - Ma-34	Kitt Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-26	230200 - Ma-35	Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0229-27	230200 - Ma-37	Faserplatte Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 20 % bis 50 %	n.n.	n.n.
2025-0229-28	230200 - Ma-38	Faserplatte Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 5 % bis 20 %	n.n.	n.n.
2025-0229-29	230200 - Ma-39	Putz Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.

Mit freundlichen Grüßen

Helmut Wenzlik – Laborleiter

## Methodik:

Die Untersuchungsverfahren nach VDI - Richtlinie 3866 Blatt 5 (2017-06) dienen dem Nachweis und der Identifikation von Asbestfasern in Materialproben mittels REM/EDXA (Rasterelektronenmikroskopie/energiedispersive Röntgenmikroanalyse).

Aus den bereitgestellten Proben wird eine Teilmenge entnommen, zerkleinert und homogenisiert. Die anschließende Analyse erfolgt bei 50- bis 2000-facher Vergrößerung. Bei Fund einer Faser erfolgt die Identifizierung anhand des EDX-Spektrums.

Zusätzlich kann aufgeführt werden, ob künstliche Mineralfasern (KMF) nachgewiesen werden konnten und ob mindestens eine dieser Fasern dem WHO-Faserkriterium genügt.

Präparation und Umfang der Auswertung richten sich nach Probenmaterial und Aufgabenstellung und haben maßgeblichen Einfluss auf die nach Normangaben angebbare Nachweisgrenze des Verfahrens. Folgende Präparationen können durchgeführt werden:

VDI 3866<sup>1</sup>:

Präparation der Probe auf Stiftprobenteller mit anschließender Kohlenstoffbeschichtung.

Nachweisgrenze bis 1 %.

VDI 3866 erw.<sup>1</sup>:

Wie Direktpräparation, jedoch mit Kalt- oder Heißveraschung der Probe. Nachweisgrenze bis 0,1 %.

VDI 3866 Anhang B<sup>2</sup>:

Aufkonzentrierung eines etwaigen Asbestgehaltes mittels Heißveraschung und Säurebehandlung (Filtration) und Abscheidung auf Goldkernporenfilter. Anschließende Präparation des Filters auf Stiftprobenteller und Kohlenstoffbeschichtung.

Nachweisgrenze bis 0,001 %.

n.n.: Nicht nachgewiesen

NWG: Nachweisgrenze

<sup>1</sup> : akkreditiertes Prüfverfahren

<sup>2</sup> : akkreditiertes Prüfverfahren (qualitative Ergebnisangabe)

## Probenrückstellung:

Nach der Analyse verbleibendes Probenmaterial wird mindestens drei Monate von uns aufbewahrt, sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird das Material fachgerecht entsorgt.

Ruhr REM GmbH | Husemannstr. 17 | 58452 Witten

Ingenieurbüro  
Dr. Stefan Henning GmbH  
Planetenfeldstraße 103  
44379 Dortmund



13. März 2025

**Bestimmung des Asbestgehaltes von Materialproben nach VDI 3866 Blatt 5:2017-06**  
Rasterelektronenmikroskopische Methode, energiedispersive Röntgenmikroanalyse (EDXA)

<b>Bericht:</b>	<b>Ma Bericht 230200-Ma-40-51 - 2025-0267</b>
<b>Auftraggeber:</b>	<b>IBSH GmbH</b>
<b>Projektbezeichnung:</b>	<b>230200</b>
<b>Labornummer:</b>	2025-0267
<b>Prüfgegenstand:</b>	4 Materialprobe/n
<b>Probenehmer/in:</b>	Auftraggeber
<b>Probenahmedatum:</b>	25.02.2025
<b>Probeneingang:</b>	06.03.2025
<b>Bearbeitungszeitraum:</b>	06.03. - 10.03.2025
<b>Berichterstellung:</b>	10.03.2025
<b>Prüfverfahren:</b>	Die Proben werden gemäß VDI-Richtlinie 3866 Blatt 5 im Rasterelektronenmikroskop (REM) untersucht. Die Entscheidung, ob es sich um Asbest oder um andere Fasern handelt, wird mit Hilfe der energiedispersiven Röntgenmikroanalyse (EDXA) getroffen.
<b>Zu untersuchen auf:</b>	Asbest / Künstliche Mineralfasern (KMF)
<b>Auswertung:</b>	Helmut Wenzlik
<b>Anmerkungen:</b>	Die Probenahme und die dazugehörigen Angaben erfolgten vom Auftraggeber. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

Ruhr REM GmbH | Husemannstr. 17 | 58452 Witten | [www.ruhr-rem.de](http://www.ruhr-rem.de) | [info@ruhr-rem.de](mailto:info@ruhr-rem.de)

Telefon  
+49 - 2302 - 88903 61  
+49 - 2302 - 88903 62

Geschäftsführung  
Helmut Wenzlik

Sparkasse Dortmund  
BIC DORTDE33XXX  
IBAN DE03 4405 0199 0001 1305 10

HRB 19027 | Amtsgericht Bochum  
USt.-ID: DE337723350  
Steuer-Nr.: 348 / 5804 / 4569

**Befund der Materialproben 2025-0267**

Labor- bezeichnung	Kunden- bezeichnung	Proben- beschaffenheit	Methodik /NWG	Ergebnis		
				Asbest		KMF
				Chrysotil	Amphibol	
2025-0267- 1	230200 - Ma-42	Abdichtungsbahn Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	nachgewiesen (enthält keine WHO-Fasern)
2025-0267- 2	230200 - Ma-46	Fliesenkleber Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0267- 3	230200 - Ma-47	schwarzer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0267- 4	230200 - Ma-49	Abdichtungsbahn Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.

Mit freundlichen Grüßen

Helmut Wenzlik – Laborleiter

## Methodik:

Die Untersuchungsverfahren nach VDI - Richtlinie 3866 Blatt 5 (2017-06) dienen dem Nachweis und der Identifikation von Asbestfasern in Materialproben mittels REM/EDXA (Rasterelektronenmikroskopie/energiedispersive Röntgenmikroanalyse).

Aus den bereitgestellten Proben wird eine Teilmenge entnommen, zerkleinert und homogenisiert. Die anschließende Analyse erfolgt bei 50- bis 2000-facher Vergrößerung. Bei Fund einer Faser erfolgt die Identifizierung anhand des EDX-Spektrums.

Zusätzlich kann aufgeführt werden, ob künstliche Mineralfasern (KMF) nachgewiesen werden konnten und ob mindestens eine dieser Fasern dem WHO-Faserkriterium genügt.

Präparation und Umfang der Auswertung richten sich nach Probenmaterial und Aufgabenstellung und haben maßgeblichen Einfluss auf die nach Normangaben angebbare Nachweisgrenze des Verfahrens. Folgende Präparationen können durchgeführt werden:

VDI 3866<sup>1</sup>:

Präparation der Probe auf Stiftprobenteller mit anschließender Kohlenstoffbeschichtung.

Nachweisgrenze bis 1 %.

VDI 3866 erw.<sup>1</sup>:

Wie Direktpräparation, jedoch mit Kalt- oder Heißveraschung der Probe. Nachweisgrenze bis 0,1 %.

VDI 3866 Anhang B<sup>2</sup>:

Aufkonzentrierung eines etwaigen Asbestgehaltes mittels Heißveraschung und Säurebehandlung (Filtration) und Abscheidung auf Goldkernporenfilter. Anschließende Präparation des Filters auf Stiftprobenteller und Kohlenstoffbeschichtung.

Nachweisgrenze bis 0,001 %.

n.n.: Nicht nachgewiesen

NWG: Nachweisgrenze

<sup>1</sup> : akkreditiertes Prüfverfahren

<sup>2</sup> : akkreditiertes Prüfverfahren (qualitative Ergebnisangabe)

## Probenrückstellung:

Nach der Analyse verbleibendes Probenmaterial wird mindestens drei Monate von uns aufbewahrt, sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart. Nach Ablauf dieses Zeitraums wird das Material fachgerecht entsorgt.

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH  
Planetenfeldstraße 103  
44379 Dortmund

Dipl.-Umweltwiss. Hella Dressler  
T +49 2306 2409-9301  
F +49 2306 2409-10  
hella.dressler@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 25-09845/1

**Probe-Nr.:** 25-09845-001  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 2		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-09845-001			
Analyse der Originalprobe					
PCB					
PCB-028	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-052	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-101	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-118	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-138	mg/kg OS	0,28		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	0,23		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	0,20		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,71			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,71			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	3,55			berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Dr. Jörg Seigner



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrsstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.  
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

**Probe-Nr.:** 25-09845-002  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 5		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-09845-002			
	Einheit				
Analyse der Originalprobe					
PCB					
PCB-028	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-052	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-101	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-118	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-138	mg/kg OS	0,16		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	0,15		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,31			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,31			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	1,55			berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig



**Probe-Nr.:** 25-09845-003  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 15		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-09845-003			
Analyse der Originalprobe					
PCB					
PCB-028	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-052	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-101	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-118	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-138	mg/kg OS	0,10		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,10			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,10			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	0,50			berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

**Probe-Nr.:** 25-09845-004  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 33		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-09845-004			
Analyse der Originalprobe					
PCB					
PCB-028	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-052	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-101	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-118	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-138	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,00			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,00			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	0,00			berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

**Probe-Nr.:** 25-09845-005  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 22		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-09845-005			
	Einheit				
Analyse der Originalprobe					
PAK					
Naphthalin	mg/kg OS	0,51		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5		0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg OS	0,96		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg OS	0,11		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg OS	5,9		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg OS	0,55		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthen	mg/kg OS	9,2		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg OS	6,2		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	4,5		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg OS	4,2		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	6,2		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	3,8		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	2,0		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	0,30		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	1,4		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	1,4		0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	47,23			berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
 BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

**Probe-Nr.:** 25-09845-006  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 24	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
PAK				
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 1	1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthen	mg/kg OS	0,23	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoren	mg/kg OS	0,20	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Phenanthren	mg/kg OS	7,2	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Anthracen	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoranthen	mg/kg OS	3,7	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Pyren	mg/kg OS	1,2	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Chrysen	mg/kg OS	1,8	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	1,4	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	0,94	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	0,41	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	0,54	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	0,59	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	18,21		berechnet,L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
 BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

#### Probenkommentare

##### LUA-Merkbl. Nr.1:1994-01

Aufgrund des vorliegenden Einwaage/Lösemittel-Verhältnis wurde die Bestimmungsgrenze erhöht.

**Probe-Nr.:** 25-09845-007  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 36	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
PAK				
Naphthalin	mg/kg OS	100	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg OS	530	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg OS	120	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg OS	5700	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg OS	420	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Fluoranthen	mg/kg OS	8500	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg OS	4300	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	1100	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg OS	1700	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	1300	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	580	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	790	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	100	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	400	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	530	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	26170,00		berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
 BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

**Probe-Nr.:** 25-09845-008  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500072 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 25.02.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 26.02.2025 - 12.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 3	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Blei	mg/kg OS	99900	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg OS	6,0	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg OS	2690	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg OS	65	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg OS	9,8	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Arsen	mg/kg OS	2,5	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Zink	mg/kg OS	19500	10	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
Mikrowellenaufschluss		+		DIN EN 13657: 2003-01;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

12.03.2025

i.V. Dipl.-Umweltwiss. Hella Dressler (Kundenbetreuerin)



UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH  
Planetenfeldstraße 103  
44379 Dortmund

Dipl.-Umweltwiss. Hella Dressler  
T +49 2306 2409-9301  
F +49 2306 2409-10  
hella.dressler@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 25-11832/1

**Probe-Nr.:** 25-11832-001  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 40	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
PCB				
PCB-028	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-052	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-101	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-118	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-138	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,00		berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,00		berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	0,00		berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Dr. Jörg Seigner



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrsstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.  
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

**Probe-Nr.:** 25-11832-002  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 41		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-11832-002			
	Einheit				
Analyse der Originalprobe					
PCB					
PCB-028	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-052	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-101	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-118	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-138	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	< 0,1		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,00			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,00			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	0,00			berechnet;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
 BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

**Probe-Nr.:** 25-11832-003  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 43	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
PAK				
Naphthalin	mg/kg OS	0,13	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5	0,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthen	mg/kg OS	1,4	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoren	mg/kg OS	0,92	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Phenanthren	mg/kg OS	5,8	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Anthracen	mg/kg OS	1,6	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoranthen	mg/kg OS	6,5	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Pyren	mg/kg OS	4,2	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	2,7	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Chrysen	mg/kg OS	2,2	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	2,0	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	0,99	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	1,7	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	0,23	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	0,79	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	0,82	0,05	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	31,98		berechnet,L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
 BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

**Probe-Nr.:** 25-11832-004  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 48		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-11832-004			
Analyse der Originalprobe					
PAK					
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 2,5		2,5	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthen	mg/kg OS	0,29		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoren	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Phenanthren	mg/kg OS	0,38		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Anthracen	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoranthen	mg/kg OS	0,59		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Pyren	mg/kg OS	0,88		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Chrysen	mg/kg OS	0,51		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	0,40		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	0,84		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	< 0,25		0,25	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	3,89			berechnet,L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

#### Probenkommentare

##### LUA-Merkbl. Nr.1:1994-01

Aufgrund des vorliegenden Einwaage/Lösemittel-Verhältnis wurde die Bestimmungsgrenze erhöht.

**Probe-Nr.:** 25-11832-005  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 50	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
PAK				
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 1	1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Acenaphthen	mg/kg OS	0,19	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoren	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Phenanthren	mg/kg OS	0,58	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Anthracen	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Fluoranthen	mg/kg OS	0,46	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Pyren	mg/kg OS	0,55	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	0,14	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Chrysen	mg/kg OS	0,28	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	0,31	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	0,53	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	0,12	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	0,16	0,1	LUA-Merkbl. Nr. 1: 1994-01,L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	3,32		berechnet,L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

#### Probenkommentare

##### LUA-Merkbl. Nr.1:1994-01

Aufgrund des vorliegenden Einwaage/Lösemittel-Verhältnis wurde die Bestimmungsgrenze erhöht.

**Probe-Nr.:** 25-11832-006  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 44	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Bromierte Flammschutzmittel				
Hexabromcyclododecan [HBCDD]	mg/kg OS	< 50	50	E DIN EN 62321-9 Anh. A: 2016-05,KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig



**Probe-Nr.:** 25-11832-007  
**Prüfgegenstand:** Materialprobe  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 20.03.2025

Probenbezeichnung		230200 -MA- 45	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Bromierte Flammschutzmittel				
Hexabromcyclododecan [HBCDD]	mg/kg OS	1720	50	E DIN EN 62321-9 Anh. A: 2016-05,KI

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
 BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

20.03.2025

i.A. Anna Sobottka (Kundenbetreuerin)

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // DE

Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH  
Planetenfeldstraße 103  
44379 Dortmund

Dipl.-Umweltwiss. Hella Dressler  
T +49 2306 2409-9301  
F +49 2306 2409-10  
hella.dressler@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 25-11835/1

**Probe-Nr.:** 25-11835-001  
**Prüfgegenstand:** Feststoff  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505  
**Projektbezeichnung:** Bestellung Nr. 202500091 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 230200  
**Probenahme am / durch:** - / Auftraggeber  
**Probeneingang am / durch:** 06.03.2025 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 07.03.2025 - 14.03.2025

Probenbezeichnung		230200-MA-51	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	94,6	0,1	DIN EN 15934 Verfahren A: 2012-11;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	3,2	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS	6,1	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	11,8	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS	9,9	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Zink	mg/kg TS	18,0	10	DIN EN 16171: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS	11,6	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	130	100	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
mobiler Anteil KW C10-C22	mg/kg TS	< 100	100	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
KW-Typ		keine Zuordnung		DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09;L
PAK				
Naphthalin	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Dana Goldhammer, Dr. Jörg Seigner



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und Gefahrsstoffmessstelle nach §7 (10) GefStoffV. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

Probenbezeichnung		230200-MA-51	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Acenaphthen	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,08	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthen	mg/kg TS	0,19	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS	0,16	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,09	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Chrysen	mg/kg TS	0,11	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,11	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,865		berechnet;L
PCB				
PCB-028	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-052	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-101	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-118	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-138	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-153	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
PCB-180	mg/kg TS	n.n.	0,01	DIN EN 17322: 2021-03;L
Summe 6 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		berechnet;L
Summe 7 PCB (EBV)	mg/kg TS	0,000		berechnet;L
Analyse aus dem 2:1 Eluat (W/F 2:1 l/kg)				
pH-Wert		11,0	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	1180	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	19		DIN 38404-4: 1976-12;L
Sulfat	mg/l	190	5	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Chrom gesamt	µg/l	115	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	µg/l	28,8	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
	230200-MA-51			
	25-11835-001			
Vanadium	µg/l	24,2	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
<b>PAK</b>				
Acenaphthylen	µg/l	0,0068	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Acenaphthen	µg/l	0,075	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Fluoren	µg/l	0,10	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Phenanthren	µg/l	0,32	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Anthracen	µg/l	0,055	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Fluoranthren	µg/l	0,13	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Pyren	µg/l	0,089	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,0041	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Chrysen	µg/l	0,0048	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	< 0,004	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	n.n.	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[a]pyren	µg/l	n.n.	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Dibenz[ah]anthracen	µg/l	n.n.	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[ghi]perylene	µg/l	n.n.	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	n.n.	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Summe 15 PAK (EBV)	µg/l	0,787		berechnet;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13657: 2003-01;L
2:1 Elution für Anorganik im Verhältnis W/F 2:1 l/kg		+		DIN 19529: 2015-12;L
2:1 Elution für Organik im Verhältnis W/F 2:1 l/kg		+		DIN 19529: 2015-12;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert n.n. = nicht nachgewiesen ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten  
BT=Betreiberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide, BS=Braunschweig

#### Probenkommentare

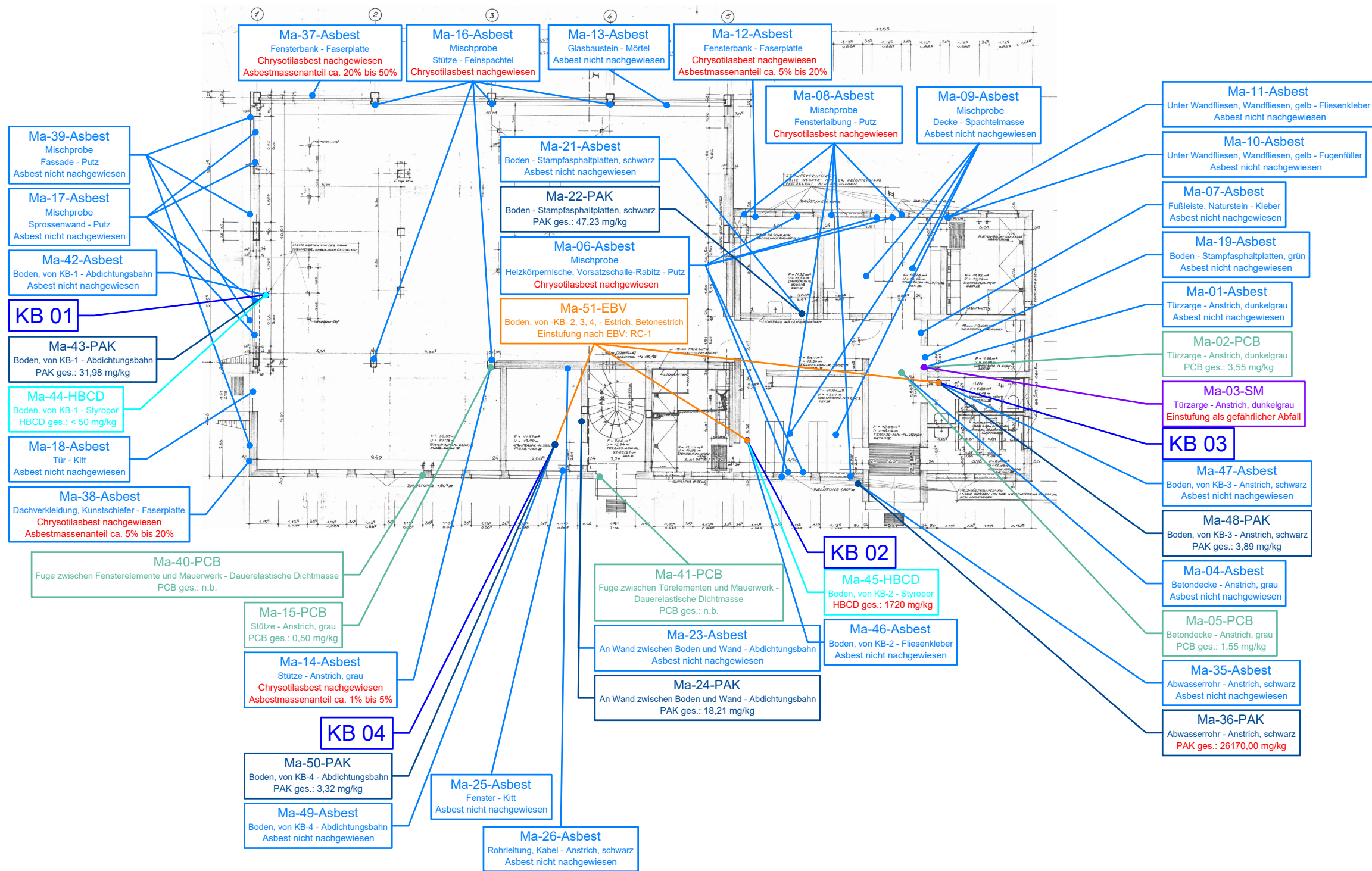
Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

**DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09**

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

# A N L A G E V   GRUNDRISSPLÄNE MIT PROBENAHMESTELLEN

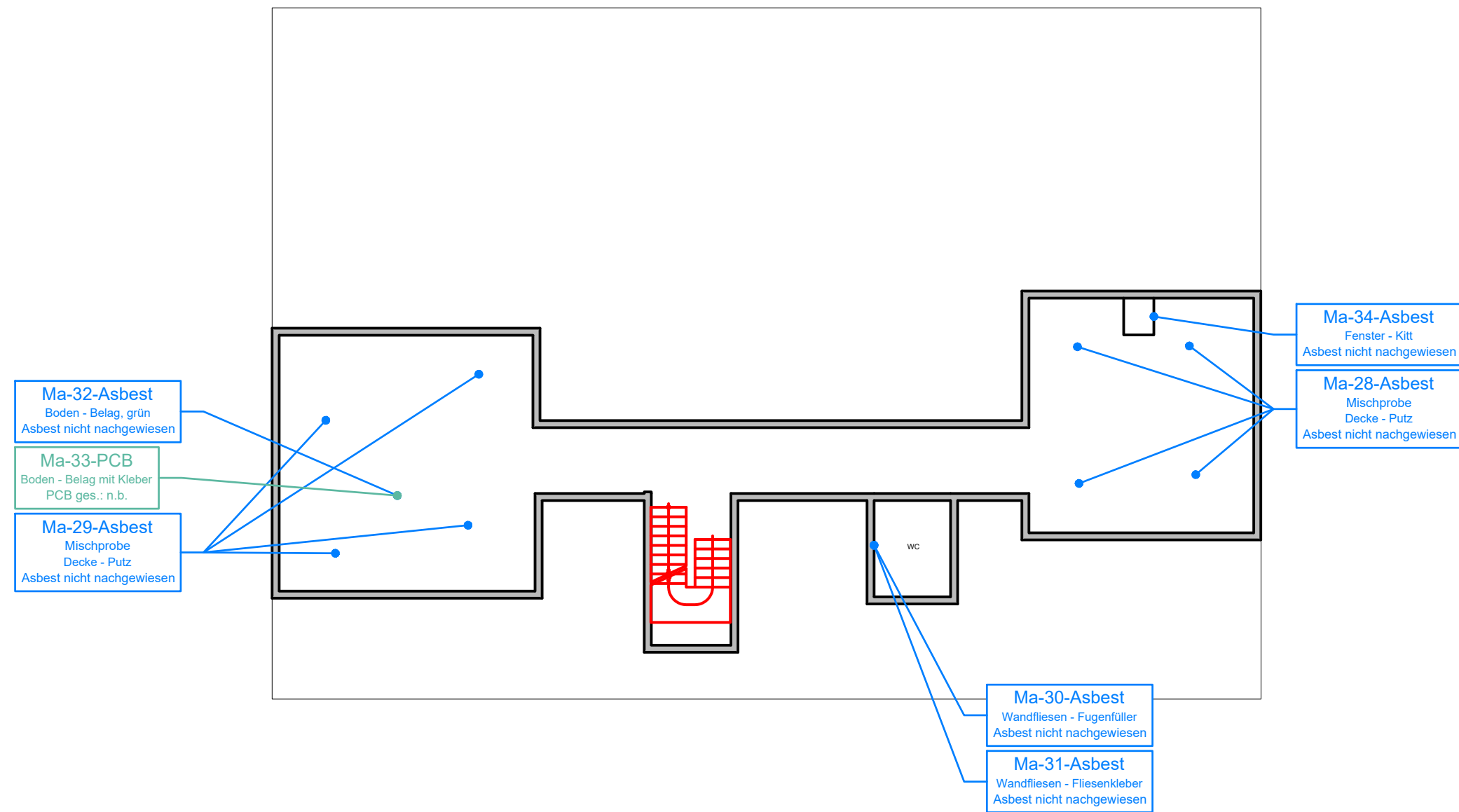


LEGENDE	
<b>Asbest</b>	
Probenahme	Entnahmestelle Materialprobe mit Probenbezeichnung
<b>PCB</b>	
Probenahme	Entnahmestelle Materialprobe mit Probenbezeichnung
<b>PAK</b>	
Probenahme	Entnahmestelle Materialprobe mit Probenbezeichnung
<b>Hexabromcyclododecan</b>	
Probenahme	Entnahmestelle Materialprobe mit Probenbezeichnung
<b>Bohrkerne</b>	
Probenahme	Entnahmestelle Bohrkern
<b>EBV</b>	
Probenahme	Entnahmestelle Bohrkern Einstufung nach EBV
Probenahmedatum : 22.02.2025 25.02.2025	

Plannummer: PN_1_EG_001_a		Blattgröße: DIN A3
Bauherr:  Fun Architekten	Projekt:	Projektnummer: 230200
	Gesamtschule Hünxe Turnhalle, In den Elsen 34, 46569 Hünxe	
	EG	
Entnahmestellen Materialproben		Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH Planetenfeldstraße 103 44379 Dortmund info@ingenieurbuero-henning.de Tel: 0231 700 606 00 Fax: 0231 700 606 99 www.ingenieurbuero-henning.de Datum: 21.03.2025 Gez.: ZI Maßstab: 1:175

Dateipfad: z:\wari-Z\Projekte 2023\230200 fun architekten, Schulzentrum Hünxe\03 Pläne\BSH\dwg\2025.03.10\_Gesamtschule Hünxe.dwg





LEGENDE	
Asbest	
Probenahme	Entnahmestelle Materialprobe mit Probenbezeichnung
 <b>Ma-00-Asbest</b>	
PCB	
Probenahme	Entnahmestelle Materialprobe mit Probenbezeichnung
 <b>Ma-00-PCB</b>	
Probenahmedatum : 22.02.2025 25.02.2025	

Plannummer: PN_1_Dachboden_002_a		Blattgröße: DIN A3
Bauherr:  <b>Fun Architekten</b>	<b>Projekt:</b> Gesamtschule Hünxe Turnhalle, In den Elsen 34, 46569 Hünxe	<b>Ingenieurbüro</b> <b>Dr. Stefan Henning GmbH</b> <small>Planetenfildstraße 103 44379 Dortmund info@ingenieurbuero-henning.de</small> <small>Tel: 0231 700 606 00 Fax: 0231 700 606 99 www.ingenieurbuero-henning.de</small>
	<b>Dachboden / Skizze</b>	
	Entnahmestellen Materialproben	
	Datum: 21.03.2025 Gez.: ZI      Maßstab: 1:150	