

Bericht über die Schadstoffuntersuchung in Bereichen von Rückbauarbeiten

**Südstadion am Haidekamp, Haidekamp 75
in 45886 Gelsenkirchen**

Baumaßnahme:	Teilsanierung des Stadions
Auftraggeber:	Stadt Gelsenkirchen Referat 65 - Hochbau und Liegenschaften Goldbergstr. 12 45894 Gelsenkirchen
Erstellt durch:	Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH Planetenfeldstraße 103 44379 Dortmund
Projektleiter:	Dr. Ing. Stefan Henning
Projektbeteiligte:	Mirzet Efendic
Projekt-Nr.:	240232.1
Datenaufnahme:	03. März 2025
Seiten:	17
Stand:	24.03.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	4
1.1	Fest gebundene Asbestprodukte	4
1.2	KMF-Fundstellen.....	4
1.3	Schwermetallhaltige Baustoffe	5
1.4	Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan)	5
1.5	Altholz	5
1.6	Mineralische Bausubstanz	6
2	Untersuchungskonzept	8
2.1	Untersuchungsstrategie	8
2.2	Untersuchungs- und Analysenprogramm	8
2.2.1	Untersuchung von Materialproben.....	8
2.2.2	RuhrREM-Analytik (Asbest-Materialproben).....	9
2.2.3	Einschränkungen zur Untersuchung.....	9
3	Untersuchungsergebnisse	10
4	Schadstofffundstellen	13
4.1	Fest gebundene Asbestprodukte	13
4.2	Bauteile aus Künstlichen Mineralfasern (KMF)	13
4.3	Schwermetallhaltige Baustoffe	15
4.4	Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan)	16
4.5	Altholz	17
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 Fotodokumentation		
A N L A G E IV Prüfberichte der Labore		

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1:	fest gebundenes Asbestprodukt	4
Tabelle 1.2:	KMF-haltige Materialien	5
Tabelle 1.3:	schwermetallhaltige Bauteile	5
Tabelle 1.4:	HBCD-haltiger Baustoff	5
Tabelle 1.5:	Altholz (AIV) Baustoffe	5
Tabelle 3.1:	Asbest-Analysenergebnisse der sonstigen Baustoffe	10
Tabelle 3.2:	PCB-Analysenergebnisse	11
Tabelle 3.3:	PAK-Analysenergebnisse	11
Tabelle 3.4:	Schwermetall-Analysenergebnisse	12
Tabelle 3.5:	EBV-Analysenergebnis	12
Tabelle 4.1:	fest gebundenes Asbestprodukt	13
Tabelle 4.2:	KMF-haltige Baustoffe	14
Tabelle 4.3:	schwermetallhaltige Fundstellen	15
Tabelle 4.4:	HBCD-haltiger Baustoff	16
Tabelle 4.5:	Altholz (AIV)	17
Tabelle I.1:	Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut (Ausschnitt aus Tabelle 1, Anlage 1 – nur RC-Werte)	I-10
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 PAK	II-3
Tabelle II.5:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für HBCD	II-3
Tabelle II.6:	Übersicht der Richt- und Grenzwerte für Schwermetalle	II-4
Tabelle III.1:	Fotodokumentation der Beprobungen vom 03.03.2025	III-1
Tabelle III.2:	Fotodokumentation der visuellen Fundstellen	III-4
Tabelle III.3:	Fotodokumentation der entnommenen Kernbohrung	III-5

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 der Stadt Gelsenkirchen, vertreten durch das Referat 65 – Hochbau und Liegenschaften, Goldbergstr. 12 in 45894 Gelsenkirchen mit der Schadstoffuntersuchung in vorgegebenen Bereichen des Südstadions am Haidekamp, Haidekamp 75 in 45886 Gelsenkirchen beauftragt.

Die Untersuchung hinsichtlich Bauschadstoffe wurde im Rahmen von geplanten Rückbauarbeiten der Mauer mit Geländern einer Stehtribüne und der Sprecherkabine veranlasst, da schadstoffhaltige Bauteile und Materialien unter Berücksichtigung gesonderter Schutzmaßnahmen vorab zu entsorgen sind.

Die im Rahmen der Begehung durchgeführten Material- und Bohrkernprobenahmen sowie die Analyseergebnisse und deren Bewertung sind Gegenstand dieses Berichtes, wobei nachfolgend die Erkenntnisse dieser Untersuchungen zusammenfassend dargestellt werden.

1.1 Fest gebundene Asbestprodukte

Im Rahmen der Untersuchung wurde in dem Gebäude ein asbesthaltiger Baustoff identifiziert, welcher in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert ist.

Tabelle 1.1: fest gebundenes Asbestprodukt

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstelle
AF1	Glasanschlusskitt	asbesthaltiger Glasanschlusskitt; fest gebundenes Asbestprodukt	Fenster, Sprecherkabine

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.

1.2 KMF-Fundstellen

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

Es konnten visuell folgende Anwendungen von Künstlichen Mineralfaserprodukten (KMF) alter Bauart identifiziert werden.

Tabelle 1.2: KMF-haltige Materialien

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstelle
KMF1	Dämmmatten zwischen Dach und Decke	Künstliche Mineralfasern alter Bauart; krebserzeugender Gefahrstoff (Kat. 1B)	Sprecherkabine
KMF2	Dämmung in Tür		Sprecherkabine

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.

1.3 Schwermetallhaltige Baustoffe

In dem Stadion konnten analytisch schwermetallhaltige Baustoffe nachgewiesen werden.

Tabelle 1.3: schwermetallhaltige Bauteile

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstelle
SM1	Anstrich	schwermetallhaltiger Anstrich; Gefahrstoff	auf Wellenbrecher, Mittelrang
SM2	Anstrich		auf Zaun, Mittelrang

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

1.4 Flammschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan)

Im Rahmen der Kernbohrung wurde eine Dämmschicht aus Styropor vorgefunden.

Tabelle 1.4: HBCD-haltiger Baustoff

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstelle
POP1	Styropordämmung	HBCD-haltige Dämmung	Mauer

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

1.5 Altholz

Bei den Begehungen konnten visuell Holzelemente als Altholz eingestuft werden. Es handelt sich um die folgenden Fundstellen:

Tabelle 1.5: Altholz (AIV) Baustoffe

Nr.	Produkt	Beschreibung	Fundstelle
AH1	Dachkonstruktion	AIV-Holz	Dach
AH2	Decke	AIV-Holz	Decke

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.

1.6 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 Materialprobe des Betons aus dem Maueraufbau der Tribüne weist eine Überschreitung der Eluatwerte für den Parameter „elektr. Leitfähigkeit“ (gem. EBV-Tabelle 1, Anlage 1) auf und ist ebenfalls recycelbar (RC-3).

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.

Grundsätzlich wurde bei der Ermittlung der schadstoffhaltigen Baustoffe 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 24.03.2025



Dr. Ing. Stefan Henning

Asbestsachverständiger nach §4 Abs. 1 Asbestsachverständigenverordnung Hamburg

2 Untersuchungskonzept

2.1 Untersuchungsstrategie

Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden in dem vorgegebenen Bereich des Stadions exemplarisch die Bauteile untersucht, an denen typischerweise Bauschadstoffe unter Berücksichtigung der Bauweise und der Erstellungszeiten zu erwarten sind.

Im Detail wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- **Durchführung von Gebäudebegehungen und Materialprobenentnahmen**
Im Rahmen der am 03. März 2025 durchgeführten Begehung wurde der ausgewählte Bereich des Stadions 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 wurde eine Kernbohrung zur Einschätzung des Maueraufbaus vorgenommen.
- **Durchführung von Materialprobenanalysen**
Im Anschluss an die Probenentnahmen wurden die repräsentativen Proben analytisch auf die entsprechenden Parameter untersucht.
- **Bewertung**
Auf Grundlage der Begehung und der Untersuchungsergebnisse erfolgte eine Bewertung der vorkommenden Schadstoffgehalte in dem untersuchten Bereich. Bei der Bewertung der Gebäudeschadstoffe wurden die relevanten Vorschriften des Bauordnungs-, Arbeitsschutz- und Abfallrechts berücksichtigt.
- **Dokumentation/Bericht**
Die Ergebnisse der Begehung sowie der Materialprobenanalysen sind in der vorliegenden Ausarbeitung zusammengestellt. Der Bericht enthält Angaben zu den Fundstellen, Probenahmen, Analysenergebnissen und eine Bewertung. Darüber hinaus wurden die Fundstellen durch Fotos (Anlage III | Fotodokumentation) dokumentiert.

2.2 Untersuchungs- und Analysenprogramm

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

2.2.1 Untersuchung von Materialproben

Die Begehung des vorgegebenen Bereiches fand am 03. März 2025 durch die Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH statt. Es wurden 22 Materialproben und ein Bohrkern entnommen. Aus dem Bohrkern wurden weitere vier Materialproben gewonnen. Insgesamt wurden somit 26 Materialproben

zur Analyse an die mit der Analytik beauftragten Labore übergeben und auf folgende Parameter untersucht:

- Asbest: 13 Materialproben
- PCB: 6 Materialproben
- PAK: 3 Materialproben
- Schwermetalle: 3 Materialproben
- EBV: 1 Materialprobe

Die Analysenergebnisse der untersuchten Proben sind im nachfolgenden Kapitel 3 mit den Angaben zu Probenahmestandorten und Probenart zusammengestellt.

In der Anlage I sind die Bewertungsgrundlagen im Überblick dargestellt.

2.2.2 RuhrREM-Analytik (Asbest-Materialproben)

Bei der Analyse der übrigen Baustoffe untersucht die RuhrREM GmbH 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.

2.2.3 Einschränkungen zur Untersuchung

Die Untersuchung hat exemplarischen Charakter und beschränkte sich auftragsgemäß auf die vorgegebenen Bereiche. 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 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.

3 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)) fett markiert.

In der Tabelle für die Ergebnisse der Schwermetall-Analytik werden 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 Februar 2024, die unter anderem die relevanten Grenzwerte der CLP-Verordnung oder der Abfallrahmenrichtlinie zusammenfassend betrachtet.

In der Tabelle für das Ergebnis der EBV-Analytik werden nur die Parameter angegeben, die zur entsprechenden höchsten EBV-Einstufung geführt haben. Die Recyclingbaustoffe bzw. mineralische 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 3.1: Asbest-Analysenergebnisse der sonstigen Baustoffe

Bereich	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	RuhrREM-Befund
Anstriche				
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-3	Wand	Anstrich, weiß	Asbest nicht nachgewiesen
Mittlerrang, Tribüne, Eingangsbereich	240232.1-MA-10	Gitterzaun	Anstrich, weiß	Asbest nicht nachgewiesen
Mittlerrang, Tribüne	240232.1-MA-13	Wellenbrecher	Anstrich, blau	Asbest nicht nachgewiesen
Oberrang, Tribüne	240232.1-MA-16	Gitterzaun	Anstrich, blau	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-19	Mauer, Sockelbereich	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen
Kitt				
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-1	Glasanschlussfuge von Fenster	Kitt	Chrysotilasbest nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 1 bis 5 %
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-4	Verfugungen von Bodenfliesen, braun	Fugenfüller	Asbest nicht nachgewiesen
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-5	Bodenfliesen, braun	Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen

Bereich	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	RuhrREM-Befund
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-7	Dach	Dachpappe	Asbest nicht nachgewiesen
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-9	Türschlossbereich	mineralische Platten- einlage mit aufgekleb- ter weißer Pappe Faserplatte mit Pappe (weiß)	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-21	Mauer	Mörtel	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-23	Mauer, von KB-1	Dickbettmörtel, Kleber	Asbest nicht nachgewiesen
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-24	Mauer, von KB-1	Abdichtungsbahn	Asbest nicht nachgewiesen

Tabelle 3.2: PCB-Analysenergebnisse

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	PCB-Gehalt ¹⁾ [mg/kg]	Clophen- Typ
Anstriche					
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-2	Wand	Anstrich, weiß	1,70	A60
Mittlerrang, Tribüne, Eingangsbereich	240232.1-MA-11	Gitterzaun	Anstrich, weiß	n. b.	n. b.
Mittlerrang, Tribüne	240232.1-MA-14	Wellenbrecher	Anstrich, blau	n. b.	n. b.
Oberrang, Tribüne	240232.1-MA-17	Gitterzaun	Anstrich, blau	1,80	A60
Oberrang, Tribüne	240232.1-MA-18	Gitterzaun	Anstrich, blau	4,65	A60
dauerelastische Dichtmasse					
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-22	Fuge zwischen Mauer	dauerelastische Dicht- massen	n. b.	n. b.

¹⁾ 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 3.3: PAK-Analysenergebnisse

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	Σ PAK gem. EPA [mg/kg]	Benzo(a)pyr- en [mg/kg]
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-8	Dach	Dachpappe	0,65	0,09
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-20	Mauer, Sockelbereich	Anstrich, schwarz	n. b.	< 0,15
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-25	Mauer, von KB-1	Abdichtungsbahn	n. b.	< 0,1

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

Tabelle 3.4: Schwermetall-Analysenergebnisse

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	auffällige Parameter	Einstufung
Oberrang, Sprecherkabine	240232.1-MA-6	Bodenfliesen, braun	Fliese	keine	kein gefährlicher Abfall
Mittlerrang, Tribüne, Eingangsbereich	240232.1-MA-12	Gitterzaun	Anstrich, weiß	Blei: 6.150 mg/kg Chrom ges.: 5.260 mg/kg Zink: 38.700 mg/kg	gefährlicher Abfall
Mittlerrang, Tribüne	240232.1-MA-15	Wellenbrecher	Anstrich, blau	Blei: 9.720 mg/kg Chrom ges.: 2.750 mg/kg Zink: 34.900 mg/kg	gefährlicher Abfall

Tabelle 3.5: EBV-Analysenergebnis

Etage, Raum	Probenbezeichnung	Probenahmeort	Probenbeschreibung	auffällige Parameter	EBV-Einstufung
EG, Tribüne, Außenbereich	240232.1-MA-26	Mauer, von KB-1	Beton	elektr. Leitfähigkeit: 3.520 µS/cm	RC-3

4 Schadstofffundstellen

Nachfolgend werden die im Rahmen der Begehung 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.

4.1 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 ist die analytisch festgestellte Fundstelle für ein fest gebundenes Asbestprodukt zusammengefasst worden.

Tabelle 4.1: fest gebundenes Asbestprodukt

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AF1		asbesthaltiger Glasanschlusskitt (fest gebundenes Asbestprodukt) an Fenster In der Materialprobe des Glasanschlusskittes an der Sprecherkabine (Oberrang) wurden Asbestfasern nachgewiesen. Analytisch wurde Chrysotilasbest detektiert. Die Fasern sind fest gebunden.



Foto 4.1:
asbesthaltiger Glasanschlusskitt an Fenster, Oberrang, Sprecherkabine

4.2 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 eingestuft Baustoffe sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 4.2: KMF-haltige Baustoffe

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
KMF1		<p>Dämmplatten aus Künstlichen Mineralfasern (KMF) alter Bauart (alte Mineralwolle) zwischen Dach und Decke</p> <p>Zwischen der Dachkonstruktion und der Decke der Sprecherkabine (Oberrang) befinden sich Dämmauflagen aus Künstlichen Mineralfasern alter Bauart.</p> <p>Die Einstufung erfolgte visuell.</p>
KMF2		<p>Türdämmung aus Künstlichen Mineralfasern alter Bauart (alte Mineralwolle)</p> <p>Die Tür zur Sprecherkabine ist mit Künstlichen Mineralfasern alter Bauart isoliert.</p> <p>Die Einstufung erfolgte visuell.</p> <p>Die Dämmung befindet sich unter dem Bodenbelag, so dass bei intakter Beschichtung eine Freisetzung an die Raumluft unterbunden wird. Im eingebauten Zustand besteht derzeit kein weiterer Handlungsbedarf.</p>

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.

4.3 Schwermetallhaltige Baustoffe

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 scherenden 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" (DGUV-R 101-004 / TRGS 524) und der TRGS 505 („Blei“) einzuleiten.

Die analytisch als schwermetallhaltig eingestuften Baustoffe sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4.3: schwermetallhaltige Fundstellen

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
SM1		schwermetallhaltiger Anstrich auf Wellenbrecher Auf dem Wellenbrecher im Mittelrang der Tribüne wurde ein schwermetallhaltiger Anstrich nachgewiesen. Der Anstrich weist erhöhte Blei-, Chrom gesamt und Zinkwerte auf. Die Analytik der Materialprobe führte zu folgender Einstufung: Das Material gilt als gefährlicher Abfall.

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
SM2	 <p>Foto 4.5: schwermetallhaltiger weißer Anstrich auf Gitterzaun, Mittelrang, Tribüne, Eingangsbereich</p>	<p>schwermetallhaltiger Anstrich auf Zaun</p> <p>Auf dem Zaun im Mittelrang der Tribüne (Eingangsbereich) wurde ein schwermetallhaltiger Anstrich nachgewiesen.</p> <p>Der Anstrich weist erhöhte Blei-, Chrom gesamt und Zinkwerte auf.</p> <p>Die Analytik der Materialprobe führte zu folgender Einstufung:</p> <p>Das Material gilt als gefährlicher Abfall.</p>

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

4.4 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.

In dem Maueraufbau wurde eine Dämmschicht aus Styropor vorgefunden.

Tabelle 4.4: HBCD-haltiger Baustoff

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
POP1	 <p>Foto 4.6: Styropordämmschicht im Maueraufbau, Tribüne</p>	<p>Styropordämmung</p> <p>In dem Maueraufbau wurde eine Dämmung aus Styropor angetroffen. Die Einstufung erfolgte visuell.</p> <p>Bei der Entsorgung der Dämmung sind die Vorgaben der POP-Abfall-Überwachungs-Verordnung zu beachten.</p>

4.5 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 AIV zu entsorgen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorgenommenen visuellen Einstufungen der Hölzer auf Erfahrungswerten beruhen und dies lediglich eine Annahme darstellt. In welche Kategorie nach der Altholzverordnung das Altholz tatsächlich zuzuordnen ist und ob es 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 4.5: Altholz (AIV)

Nr.	Fotodokumentation	Fundstelle, Beschreibung und Bewertung
AH1		Dachkonstruktion aus Holz Die Dachkonstruktion der Sprecherkabine besteht aus Holz. Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.
AH2		Decke aus Holz Die Decke der Sprecherkabine besteht aus Holz. Die Einstufung erfolgte visuell als AIV-Holz.

ANLAGE I BEWERTUNGSGRUND- LAGEN

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 visuell und analytisch eingestuften Baustoffe bzw. der entsprechenden Rückbaufraktionen 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 (i. d. R. über 60 Gew.-%) und ein geringes Raumgewicht (i. d. R. kleiner 1.000 kg/m³).

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/m³), 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 µm, Längen größer 2,5 µm; 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/m³ Luft sind als langfristig tolerabel anzusehen (Vorsorgewert).
- Bei Raumluftkonzentrationen zwischen 300 und 3.000 ng PCB/m³ 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/m³ Luft (Sanierungsleitwert).
- Bei Raumluftkonzentrationen oberhalb von 3.000 ng PCB/m³ 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/m³ 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 $> 50 \text{ mg/kg}$ 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/m³ festgelegt. in dem Bundesgesundheitsblatt 2021 64:1036–1046 ([https:// doi.org/ 10.1007/ s00103- 021- 03354-5](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/m³ Raumluft, der RW II als Gefahrenwert oder Interventionswert liegt bei 30 µg Naphthalin/m³ 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/m³ (E - einatembare Fraktion) und eine Toleranzkonzentration von 700 ng BaP/m³ (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.

Flammschutzmittel – HBCD

Unter der internationalen Stockholm-Konvention wurde im Mai 2013 die Chemikalie Hexabromcyclododecan (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 $C_{12}H_{18}Br_6$, 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 mg/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 biologisch 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 Februar 2024) 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 Vanadium) und 0,25 % bzw. 2.500 mg/kg OS (Blei, Kupfer, Selen, Thallium, Organozinnverbindungen, Zink, Silber). Für Antimon gilt ein Grenzwert von 1 % bzw. 10.000 mg/kg OS. Für Quecksilber sind hingegen länderspezifische Grenzwerte (in Nordrhein-Westfalen bspw. 0,1 % bzw. 1.000 mg/kg OS – vgl. Arbeitsliste LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit) zu beachten.

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, Bodenmaterial 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, Hausmüllverbrennungsasche 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 ¹		6 - 13		
elektr. Leitfähigkeit ²	µS/cm	2.500	3.200	10.000
Sulfat	mg/l	600	1.000	3.500
PAK ₁₅ ³	µg/l	4,0	8,0	25
PAK ₁₆ ⁴	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

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

²⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

³⁾ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

⁴⁾ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, 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
Thallium	mg/kg	2
Zink	mg/kg	300
Kohlenwasserstoffe ¹⁾	mg/kg	300 (600)
PCB ₈ und PCB-118	mg/kg	0,15

¹⁾ Der angegebene Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt (C₁₀ bis C₂₂) 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
Raumluft	< 500 Fasern/m ³ (Messwert) sowie 1.000 Fasern/m ³ als statistisch berechnete obere Grenze des 95%-Vertrauensbereich	Erfolgskontrolle vor Aufhebung von Schutzmaßnahmen nach Sanierung	Asbest-Richtlinie NRW
	< 1.000 Fasern/m ³	Erfolgskontrolle vorläufiger Maßnahmen	
Material	positiver Asbestnachweis (0,1 bis 100% Asbestmassengehalt)	Bewertung der Sanierungsdringlichkeit von schwach gebundenen Asbestprodukten gemäß Formblatt	Asbest-Richtlinie NRW
Oberflächen	0 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	keine Belastung	VDI 3877 Blatt 2
	1 bis 100 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	geringe Belastung	
	101 bis 500 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	deutliche Belastung	
	≥ 500 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	starke Belastung	

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

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Raumluft	< 500 Fasern pro m ³	nicht erhöht bis geringfügig erhöht	Dr. Gerd Zwiener, Handbuch Gebäude-Schadstoffe, Rudolf Müller Verlag, 1997
	500 - 1.000 Fasern pro m ³	mäßig erhöht	
	≥ 1.000 Fasern pro m ³	deutlich erhöht	
Material	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
Oberflächen	0 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	keine Belastung	in Anlehnung an VDI 3877 Blatt 2
	1 bis 100 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	geringe Belastung	
	101 bis 500 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	deutliche Belastung	
	≥ 500 Fasern/10 mm ² der ausgewerteten Probenfläche	starke Belastung	

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

Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Raumluft	< 300 ng PCB/m ³	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 ³	Quelle aufspüren und mittelfristig beseitigen, Maßnahme zur Verminderung der PCB-Konzentration	
	≥ 3.000 ng PCB/m ³	Interventionswert für Sofortmaßnahmen	
	≥ 10 ng PCB 118/m ³	umgehend Prüfung von expositionsmindernden Maßnahmen erforderlich	
Material	≥ 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	
Oberflächen	< 30 µg PCB/m ²	sehr guter Reinigungszustand / sehr geringe PCB-Kontamination	Dr. Gerd Zwiener, Handbuch Gebäude-Schadstoffe, Rudolf Müller Verlag, 1997
	30 – 50 µg PCB/m ²	akzeptabler Reinigungszustand / mäßige PCB-Kontamination	
	50 – 100 µg PCB/m ²	erhöhte PCB-Kontamination	
	> 100 µg PCB/m ²	stark erhöhte PCB-Kontamination	
	> 200 µg PCB/m ²	sehr stark erhöhte PCB-Kontamination	Richtlinie zur Brandschadensanierung (VdS 2357: 2014-06)
	< 100 µg PCB/m ²	Sanierungszielwert für Brandschadensanierungen	

Tabelle II.4: 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, https://doi.org/10.1007/s00103-021-03354-5 , 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
	Σ 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 Teerleberstoffen in Gebäuden (Fassung April 2000)
Hausstaub	> 100 mg BaP/kg Frischstaub	Richtwert für Aufenthaltsräume zur Einleitung von expositions mindernden Maßnahmen	PAK-Hinweise „Hinweise für die Bewertung und Maßnahmen zur Verminderung der PAK-Belastung durch Parkettböden mit Teerleberstoffen in Gebäuden (Fassung April 2000)
	> 10 mg BaP/kg Frischstaub	Richtwert für Kindergärten u. ä. zur Einleitung von expositions mindernden Maßnahmen	
Oberflächen	< 100 µg/m²	Hintergrundwert Industriebereich	Richtlinie zur Brandschadensanierung (VdS 2357: 2014-06)
	< 10 µg/m²	Hintergrundwert Wohn- und Büroräume	
	≤ Hintergrundwert	Sanierungszielwert	

Tabelle II.5: 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	Vollzugshilfe zur Umsetzung der abfallrechtlichen Vorgaben der EU-POP-Verordnung (LAGA 41, Stand Februar 2024)
	≥ 30.000 mg POP/kg	Einstufung als gefährlicher Abfall	Arbeitsliste des LANUV zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit


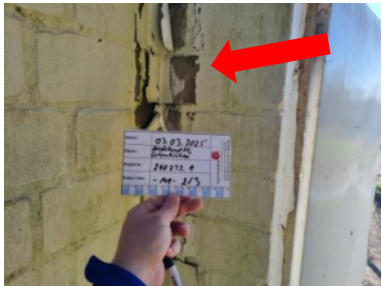


Tabelle II.6: Übersicht der Richt- und Grenzwerte für Schwermetalle




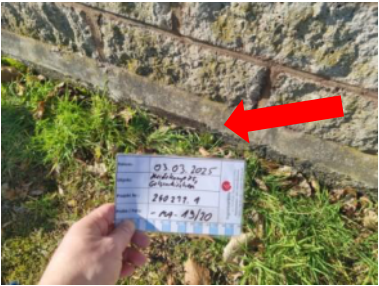
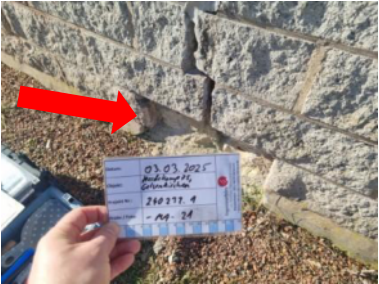
Matrix	Konzentration	Bewertung	Literatur
Material	≥ 0,1 % bzw. 1.000 mg/kg OS	Einstufung als gefährlicher Abfall (betrifft die Metalle Arsen, Cadmium, Chrom-VI, Kobalt, Nickel, Beryllium, Vanadium und für Nordrhein-Westfalen auch Quecksilber ^{*)})	Abfallrahmenrichtlinie (auf Basis der CLP-Verordnung)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

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

A N L A G E III FOTODOKUMENTATION

Tabelle III.1: Fotodokumentation der Beprobungen vom 03.03.2025

Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
240232.1-MA-1	Südstadion, Oberrang, Sprecherkabine	Glasanschlussfuge an Fenster	Kitt	Chrysotilasbest nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 1 % bis 5 %	
240232.1-MA-2	Südstadion, Oberrang, Sprecherkabine	Wand	Anstrich, weiß	PCB ges.: 1,70 mg/kg	
240232.1-MA-3				Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-4	Südstadion, Oberrang, Sprecherkabine	Verfugungen von Bodenfliesen, braun	Fugenfüller	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-5		Bodenfliesen, braun	Fliesenkleber	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-6			Fliese	Einstufung Schwermetalle: kein gefährlicher Abfall	
240232.1-MA-7	Südstadion, Oberrang, Sprecherkabine	Dach	Dachpappe	Asbest nicht nachgewiesen KMF nachgewiesen (enthält keine WHO-Fasern)	
240232.1-MA-8			Dachpappe	Benzo[a]pyren: 0,09 mg/kg Σ PAK (EPA): 0,65 mg/kg	
240232.1-MA-9		Türschlossbereich	mineralische Platteneinlage mit aufgeklebter weißer Pappe Faserplatte mit Pappe (weiß)	Asbest nicht nachgewiesen	

Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
240232.1-MA-10	Südstadion, Mittelrang, Tribüne, Eingangsbereich	Gitterzaun	Anstrich, weiß	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-11				PCB ges.: nicht berechenbar	
240232.1-MA-12				Einstufung Schwermetalle: gefährlicher Abfall	
240232.1-MA-13	Südstadion, Mittelrang, Tribüne	Wellenbrecher	Anstrich, blau	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-14				PCB ges.: nicht berechenbar	
240232.1-MA-15				Einstufung Schwermetalle: gefährlicher Abfall	
240232.1-MA-16	Südstadion, Oberrang, Tribüne	Gitterzaun	Anstrich, blau	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-17				PCB ges.: 1,80 mg/kg	
240232.1-MA-18				PCB ges.: 4,65 mg/kg	
240232.1-MA-19	Südstadion, EG, Tribüne, Außenbereich	Mauer, Sockelbereich	Anstrich, schwarz	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1-MA-20				Benzo[a]pyren: < 0,15 mg/kg Σ PAK (EPA): nicht berechenbar	
240232.1-MA-21	Südstadion, EG, Tribüne, Außenbereich	Mauer	Mörtel	Asbest nicht nachgewiesen	






Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
240232.1 -MA-22	Südstadion, EG, Tribüne, Außenbe- reich	Fuge zwischen Mauer	dauerelasti- sche Dicht- massen	PCB ges.: nicht berechen- bar	
240232.1 -MA-23	Südstadion, EG, Tribüne, Außenbe- reich	Mauer, von KB-1	Dickbettmör- tel, Kleber	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1 -MA-24	Südstadion, EG, Tribüne, Außenbe- reich	Mauer, von KB-1	Abdichtungs- bahn	Asbest nicht nachgewiesen	
240232.1 -MA-25				Benzo[a]pyren: < 0,1 mg/kg Σ PAK (EPA): nicht berechen- bar	
240232.1 -MA-26	Südstadion, EG, Tribüne, Außenbe- reich	Mauer, von KB-1	Beton	Einstufung nach EBV (nach Anl. 1 Tab. 1 & Anl. 4 Tab. 2.2): RC-3, auffälliger Analytik-Parame- ter: elektr. Leitfä- higkeit	

Tabelle III.2: Fotodokumentation der visuellen Fundstellen

Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
ohne Be- probung	Südstadion, Oberrang, Sprecherka- bine	zwischen Dach- konstruktion und Holzdecke	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart	Kat. 1B (krebserzeu- gend) aufgrund des Baujahres vor 1996 (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	Südstadion, Oberrang, Sprecherka- bine	in der Tür	Dämmung aus Künstli- chen Mineral- fasern alter Bauart	Kat. 1B (krebserzeu- gend) aufgrund des Baujahres vor 1996 (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	Südstadion, Oberrang, Sprecherka- bine	Dachkonstruktion	Holz	A IV-Holz (visuelle Einstu- fung)	
ohne Be- probung	Südstadion, Oberrang, Sprecherka- bine	Decke	Holz	A IV-Holz (visuelle Einstu- fung)	



Proben-Nr.	Gebäude, Etage, Raum	Einbausituation	Produkt	Befund	Foto
ohne Be- probung	EG, Tribüne, Außenbe- reich	Mauer	Styropor	HBCD-haltig (visuelle Einstufung)	

Tabelle III.3: Fotodokumentation der entnommenen Kernbohrung

Bezeichnung und Beschreibung Kernbohrung			Foto
240232.2-KB-1			
Südstadion, EG, Tribüne, Außenbereich, Mauer			
Schichtaufbau (oben nach unten)			Analyse
Schicht	Material	Stärke [cm]	
1	Betonsteinplatten mit Mörtel	3,5	
2	Dickbettmörtel / Kleber	2,5	
3	Styropor mit schwarzer Pappe	3	
4	Beton	27	
5	Abdichtungsbahn	0,5	
gesamt		36,5	



A N L A G E IV P R Ü F B E R I C H T E D E R L A - B O R E

Ruhr REM GmbH | Husemannstr. 17 | 58452 Witten

Ingenieurbüro
Dr. Stefan Henning GmbH
Planetenfeldstraße 103
44379 Dortmund



19. März 2025

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

Bericht:	Ma Bericht 240232.1-Ma-1-26 - 2025-0309
Auftraggeber:	IBSH GmbH
Projektbezeichnung:	240232.1
Labornummer:	2025-0309
Prüfgegenstand:	13 Materialprobe/n
Probenehmer/in:	Auftraggeber
Probenahmedatum:	03.03.2025
Probeneingang:	06.03.2025
Bearbeitungszeitraum:	12.03. - 17.03.2025
Berichterstellung:	17.03.2025
Prüfverfahren:	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.
Zu untersuchen auf:	Asbest / Künstliche Mineralfasern (KMF)
Auswertung:	Helmut Wenzlik, Tobias Boll
Anmerkungen:	Die Probenahme und die dazugehörigen Angaben erfolgten vom Auftraggeber. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

Befund der Materialproben 2025-0309

Labor- bezeichnung	Kunden- bezeichnung	Proben- beschaffenheit	Methodik /NWG	Ergebnis		
				Asbest		KMF
				Chrysotil	Amphibol	
2025-0309-1	240232.1 - Ma-1	Kitt Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	nachgewiesen Asbestmassenanteil ca. 1 % bis 5 %	n.n.	n.n.
2025-0309-2	240232.1 - Ma-3	Farbe/Spachtel Mischprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-3	240232.1 - Ma-4	Fugenfüller Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-4	240232.1 - Ma-5	Fliesenkleber Einzelprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-5	240232.1 - Ma-7	Dachpappe Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	nachgewiesen (enthält keine WHO-Fasern)
2025-0309-6	240232.1 - Ma-9	Faserplatte + Pappe Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-7	240232.1 - Ma-10	weißer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-8	240232.1 - Ma-13	blauer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-9	240232.1 - Ma-16	blauer Anstrich Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-10	240232.1 - Ma-19	schwarzer Abdichtungsbahn Einzelprobe	VDI 3866 erw. NWG bis zu 0,1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-11	240232.1 - Ma-21	Mörtel Einzelprobe	VDI 3866 NWG bis zu 1%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-12	240232.1 - Ma-23	Dickbettmörtel / Kleber Einzelprobe	VDI 3866 Anhang B NWG bis zu 0,001%	n.n.	n.n.	n.n.
2025-0309-13	240232.1 - Ma-24	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 3866¹:

Präparation der Probe auf Stiftprobenteller mit anschließender Kohlenstoffbeschichtung.

Nachweisgrenze bis 1 %.

VDI 3866 erw.¹:

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

VDI 3866 Anhang B²:

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

¹ : akkreditiertes Prüfverfahren

² : 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.: 25-11806/1

Probe-Nr.: 25-11806-001
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 2		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-11806-001			
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	0,17		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	0,17		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	0,34			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,34			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	1,70			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.: 25-11806-002
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 11		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-11806-002			
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.: 25-11806-003
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 14		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-11806-003			
	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.: 25-11806-004
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 17		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-11806-004			
	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	0,19		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	0,17		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	0,36			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,36			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	1,80			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.: 25-11806-005
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 18		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-11806-005			
	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	0,12		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	0,36		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-153	mg/kg OS	0,32		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
PCB-180	mg/kg OS	0,13		0,1	DIN 38414-20: 1996-01;L
Summe best. 6 PCB	mg/kg OS	0,93			berechnet;L
Summe best. 7 PCB	mg/kg OS	0,93			berechnet;L
bestimmbare PCB ges.	mg/kg OS	4,65			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.: 25-11806-006
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 22		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-11806-006			
	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.: 25-11806-007
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 8		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr.	25-11806-007			
	Einheit				
Analyse der Originalprobe					
PAK					
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,05		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	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg OS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg OS	0,09		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg OS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Fluoranthen	mg/kg OS	0,15		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg OS	0,11		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg OS	0,08		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	0,09		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	0,08		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	< 0,05		0,05	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg OS	0,65			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.: 25-11806-008
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 20		Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit	25-11806-008			
Analyse der Originalprobe					
PAK					
Naphthalin	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 1,5		1,5	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Fluoren	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Phenanthren	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Anthracen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Fluoranthen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Chrysen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[ghi]perylen	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	< 0,15		0,15	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	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

Probenkommentare

LUA-Merkbl. Nr.1:1994-01

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

Probe-Nr.: 25-11806-009
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 25	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	< 0,1	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	< 0,1	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	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Pyren	mg/kg OS	< 0,1	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	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg OS	< 0,1	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	< 0,1	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	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg OS	< 0,1	0,1	LUA-Merkbl. Nr.1: 1994-01;L
Summe best. PAK (EPA)	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

Probenkommentare

LUA-Merkbl. Nr.1:1994-01

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

Probe-Nr.: 25-11806-010
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 6	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Blei	mg/kg OS	9,9	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg OS	< 0,1	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg OS	10	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg OS	< 1	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg OS	5,8	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	< 1	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Zink	mg/kg OS	13	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

Probe-Nr.: 25-11806-011
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 12	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Blei	mg/kg OS	6150	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg OS	5,5	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg OS	5260	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg OS	380	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg OS	24	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg OS	0,16	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Arsen	mg/kg OS	4,3	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Zink	mg/kg OS	38700	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

Probe-Nr.: 25-11806-012
Prüfgegenstand: Materialprobe
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 19.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1 -MA- 15	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Blei	mg/kg OS	9720	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Cadmium	mg/kg OS	9,5	0,1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Chrom gesamt	mg/kg OS	2750	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Kupfer	mg/kg OS	640	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Nickel	mg/kg OS	27	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Quecksilber	mg/kg OS	0,25	0,1	DIN EN 1483: 2007-07;L
Arsen	mg/kg OS	40	1	DIN ISO 22036: 2009-06;L
Zink	mg/kg OS	34900	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.

19.03.2025

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.: 25-11809/1

Probe-Nr.: 25-11809-001
Prüfgegenstand: Feststoff
Auftraggeber / KD-Nr.: Ingenieurbüro Dr. Stefan Henning GmbH, Planetenfeldstraße 103, 44379 Dortmund / 58505
Projektbezeichnung: Bestellung Nr. 202500090 Lief.-Nr. 70022 Projekt-Nr. 240232.1
Probenahme am / durch: - / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 06.03.2025 / UCL-Kurier
Prüfzeitraum: 07.03.2025 - 14.03.2025

Probenbezeichnung		240232.1-MA-26	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
Analyse der Originalprobe				
Trockenrückstand 105°C	% OS	95,0	0,1	DIN EN 15934 Verfahren A: 2012-11;L
Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C				
Arsen	mg/kg TS	4,6	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Blei	mg/kg TS	4,4	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	14,2	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Kupfer	mg/kg TS	4,8	1	DIN EN 16171: 2017-01;L
Zink	mg/kg TS	22,0	10	DIN EN 16171: 2017-01;L
Nickel	mg/kg TS	12,8	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	< 100	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
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
Acenaphthen	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.

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit		
		240232.1-MA-26		
		25-11809-001		
Fluoren	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Anthracen	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Chrysen	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	n.n.	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]perylene	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	n.n.	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05;L
Summe 16 PAK (EBV)	mg/kg TS	0,150		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		12,2	1	DIN EN ISO 10523: 2012-04;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	3520	10	DIN EN 27888: 1993-11;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	20		DIN 38404-4: 1976-12;L
Sulfat	mg/l	< 5	5	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07;L
Chrom gesamt	µg/l	3,6	1	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Kupfer	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L
Vanadium	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01;L

Probenbezeichnung		240232.1-MA-26	Bestimmungsgrenze	Methode
Parameter	Probe-Nr. Einheit			
PAK				
Acenaphthylen	µg/l	< 0,004	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Acenaphthen	µg/l	0,029	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Fluoren	µg/l	0,043	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Phenanthren	µg/l	0,21	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Anthracen	µg/l	0,034	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Fluoranthen	µg/l	0,087	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Pyren	µg/l	0,056	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,004	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Chrysen	µg/l	< 0,004	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[b]fluoranthen	µg/l	n.n.	0,004	DIN 38407-39: 2011-09;L
Benzo[k]fluoranthen	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	0,465		berechnet;L
Hinweise zur Probenvorbereitung				
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.

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

14.03.2025

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