

Technische
Komplettausrüstungen
für Klinik, Labor und
Industrie,
Ingenieurtechnische
Beratung,
Koordination und
Ausführung von
Bodenuntersuchungen,
Abbruch, Entsorgung
und Recycling

MULTI-TEC GmbH • Permoserstraße 15 • 04318 Leipzig



Leipzig, den 29.10.2024

Ergänzende Schadstoffuntersuchung

Objekt: **Schule Gundorf, Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig**
Modernisierung, Erweiterungsbau und Interim

Auftraggeber: **Stadt Leipzig**
Amt für Gebäudemanagement
Prager Straße 118-136
04317 Leipzig

Bearbeiter: **Victoria Krippner**
M. Sc. Physische Geographie

Der Bericht umfasst 1 Deckblatt, 32 Seiten Text, 1 Anlagenverzeichnis und 5 Anlagen:

MULTI-TEC GmbH
Permoserstraße 15
04318 Leipzig
Telefon 0341/2 35-32 58
Telefax 0341/2 35-24 89
E-Mail: oliver.modes@nexgo.de
www.multitec-leipzig.de

Sitz der Gesellschaft: Leipzig
Registergericht: Amtsgericht Leipzig
Eintragungsnummer: HRB 9736
Ust. Id.-Nr.: DE 166363212
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Oliver Modes,
Dr. Dieter Modes

Bankverbindung
Deutsche Bank Leipzig
IBAN: DE68 8607 0000 0143 3507 00
BIC: DEUTDE8LXXX

Ergänzende Schadstoffuntersuchung

- Schule Gundorf, Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig -
- Modernisierung, Erweiterungsbau und Interim -

INHALTSVERZEICHNIS

LITERATURVERZEICHNIS	2
TABELLENVERZEICHNIS	4
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	5
1 ANLASS UND ZIELSTELLUNG	6
2 ERGEBNISSE DER VOR-ORT-BEGEHUNG	6
3 DURCHGEFÜHRTE PROBENAHMEN	7
4 ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN	9
4.1 KÜNSTLICHE MINERALFASER (KMF)	9
4.2 ASBEST	10
4.3 POLYSTYROL-DÄMMSTOFFE.....	11
4.4 DICHTUNGSMATERIAL	11
4.5 BEWERTUNG BAUSUBSTANZ NACH ERSATZBAUSTOFFV	13
4.6 BEWERTUNG NACH RECYCLINGERLASS BZW. LAGA TR BAUSCHUTT	16
4.7 GIPSHALTIGE (VERDÄCHTIGE) BAUSTOFFE.....	21
4.8 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE FÜR BODEN GEM. ERSATZBAUSTOFFVERORDNUNG	22
4.9 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE FÜR BODEN NACH LAGA M 20 VON 2004.....	24
5 ARBEITSSCHUTZMAßNAHMEN	26
6 ENTSORGUNGSHINWEISE.....	29
6.1 ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN	29
6.2 ALLGEMEINE ENTSORGUNGSHINWEISE	29
6.3 SPEZIELLE ENTSORGUNGSHINWEISE.....	30
6.4 ZUSAMMENSTELLUNG DER ABFALLARTEN	31

LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ DGVV Regel 101-004 (ehem. BGR 128) Kontaminierte Bereiche, BG BAU, Sachgebiet „Sanierung und Bauwerksunterhalt“, Fachbereich „Bauwesen“, Ausgabe April 1997 – aktualisierte Fassung Februar 2006.
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert Februar 2021.
- /3/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001, zuletzt geändert Juli 2020.
- /4/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen Technische Regeln – LAGA vom 06.11.2003.
- /5/ TRGS 521 „Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle“, Februar 2008.
- /6/ Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Dezember 2008.
- /7/ Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV), vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298), zuletzt geändert April 2022.
- /8/ „Vorläufige Hinweise zum Einsatz Baustoffrecyclingmaterial“, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft vom 11.01.2006, zuletzt geändert am 09.01.2020, Geltungsdauer erweitert bis 31.07.2023.
- /9/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), vom 27. April 2009 (BGBl. I Nr. 22 vom 29.04.2009) zuletzt geändert Juli 2021.
- /10/ TRGS 524 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, Februar 2010.
- /11/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen – KrWG – Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, zuletzt geändert August 2021.
- /12/ TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“, Ausgabe Januar 2014, zuletzt geändert März 2022.
- /13/ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG) vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739), zuletzt geändert August 2021.
- /14/ TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“, Ausgabe vom März 2016, zuletzt geändert und ergänzt Juli 2021.
- /15/ Verordnung über die Getrenntsammlung und Überwachung von nicht gefährlichen Abfällen mit persistenten organischen Schadstoffen (POP-Abfall-Überwachungsverordnung – POP-Abfall-ÜberwV) vom 17.07.2017 (BGBl. I S. 2644), zuletzt geändert April 2022.

- /16/ Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall: Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit. Berlin. März 2019. Fassung Februar 2021.
- /17/ Landesdirektion Sachsen: Mitteilung zur LAGA-Mitteilung „Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach Ihrer Gefährlichkeit“ in Sachsen. Dresden. Juni 2021.
- /18/ Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Juli 2021.
- /19/ Multi-Tec GmbH: Bericht zur Schadstoffuntersuchung – Schule Gundorf, Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig – Modernisierung, Erweiterungsbau und Interim, Leipzig, 18.01.2022.
- /20/ DGUV Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen, Berlin, September 2024.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht über untersuchte Bereiche, entnommene Proben sowie chemische Untersuchungen.	7
Tabelle 2:	Untersuchungsergebnisse Kanzerogenitätsindex KMF.	9
Tabelle 3:	Untersuchungsergebnisse – Baustoffe mit Verdacht auf Asbest.	10
Tabelle 4:	Untersuchungsergebnisse – HBCD.	11
Tabelle 5:	Untersuchungsergebnisse PAK.	12
Tabelle 6:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftungen.	13
Tabelle 7:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftungen.	14
Tabelle 8:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Beton FuBo Baracken.	14
Tabelle 9:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Putz + Anstrich Innenwände. ...	15
Tabelle 10:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftungen.	17
Tabelle 11:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftungen.	18
Tabelle 12:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Beton FuBo Baracken.	19
Tabelle 13:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Putz + Anstrich Innenwände.	20
Tabelle 14:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse – Estrich / Beton.	21
Tabelle 15:	Bewertung der Analyseergebnisse nach ErsatzbaustoffV – BM-0*.	23
Tabelle 16:	Bewertung der Untersuchungsergebnisse – EG Raum 01 FuBo Schüttung.	25
Tabelle 17:	Übersicht über gefährliche Baustoffe und anzuwendende Regelwerke Arbeitsschutz.	26

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AGM	Amt für Gebäudemanagement der Stadt Leipzig
ASN	Abfallschlüsselnummer
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln
CLP	EU-Verordnung über Klassifizierung, Kennzeichnung und Verpackung (Classification, Labelling and Packaging) von Chemikalien
DG	Dachgeschoss
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DOC	Gehalt gelösten organischen Kohlenstoffs (Dissolved Organic Carbon)
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
EG	Erdgeschoss
EPA	Umweltbehörde der USA (Environmental Protection Agency)
FuBo	Fußboden
GRP	Gebäuderessourcenpass
HBCD	Hexabromcyclododecan
KB	Kernbohrung
KI	Kanzerogenitätsindex
KMF	Künstliche Mineralfaser
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
MP	Mischprobe
N	Norden
NachwV	Nachweisverordnung
PAK	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe
POP	Persistente organische Schadstoffe (Persistent Organic Pollutants)
TOC	Gesamtgehalt organischen Kohlenstoffs (Total Organic Carbon)
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UG	Untersuchungsgebiet
WHO	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)

1 ANLASS UND ZIELSTELLUNG

Die Stadt Leipzig, Amt für Gebäudemanagement (AGM) plant die Modernisierung des Schulstandortes der Grundschule Gundorf in der Leipziger Straße 210 in 04178 Leipzig. Im Zuge der geplanten Maßnahmen soll das Schulgebäude saniert werden. Die Anbauten des Sportraumes, der Umkleiden sowie des Heizraumes sollen abgebrochen werden. Für die weiteren auf dem Schulhof befindlichen Gebäude (Schuppen, Sanitärcontainer, Mittelbau sowie Baracken) ist ein kompletter Rückbau vorgesehen. Hier soll ein Erweiterungsbau entstehen.

Bereits im Jahr 2021 wurden durch die Firma Multi-Tec GmbH Gebäudeschadstoffuntersuchungen durchgeführt und mit Bericht vom 18.01.2022 vorgelegt /19/.

Nach Planungskonkretisierungen waren weitere Schadstoffuntersuchungen erforderlich. Das Ingenieurbüro Multi-Tec GmbH erhielt von der Stadt Leipzig den Auftrag zur Begehung des Objektes, zur Entnahme von Proben sowie zur Erstellung eines Berichtes zur Schadstoffuntersuchung inklusive Entsorgungskonzept.

Ziel der Schadstoffuntersuchung ist die Aufstellung sämtlicher Schadstoffe sowie die Festlegung von Entsorgungswegen und Arbeitsschutzmaßnahmen. Dazu sind chemische Analysen an ausgewählten Proben erforderlich.

Anhand der bei der Ortsbesichtigung am 16.10.2024 gewonnenen Erkenntnisse und der chemischen Analysen werden anfallende Abfallarten erfasst, eingestuft und ein Entsorgungskonzept erstellt.

2 ERGEBNISSE DER VOR-ORT-BEGEHUNG

In Abstimmung mit der Stadt Leipzig wurden Fußbodenaufbauten im Anbau des Sportraumes, der Umkleide, des Heizraumes sowie im Erdgeschoss (EG) des Schulgebäudes und der beiden Barackengebäude erkundet. Darüber hinaus wurde der Putz der Innenwände sowie die Trockenbauwände im Dachgeschoss des Schulgebäudes untersucht. Weiterhin wurden die Außenwände der beiden Barackengebäude hinsichtlich ihres Aufbaus erkundet. Die Dachaufbauten der beiden Baracken sowie der Anbauten (Sportraum und Umkleide) wurden ebenfalls untersucht. Aufgrund der geringen Dachfläche des Heizraum-Anbaus wurde hier auf eine Bauteilöffnung verzichtet.

Die ermittelten Aufbauten der untersuchten Bausubstanzen, die entnommenen Proben sowie die durchgeführten chemischen Analysen (Nummerierung gilt für Proben, die im Labor der Analysen Service GmbH untersucht wurden – Materialproben, die der mpa - Labor für Materialprüfung und –analyse GmbH übergeben wurden, sind nicht zusätzlich nummeriert) sind in Tabelle 1, Kap. 3 zusammenfassend aufgeführt.

3 DURCHGEFÜHRTE PROBENAHMEN

Zur Deklaration der Bauschuttmassen sowie zur Schadstoffkontrolle entsprechend verdächtiger Baustoffe wurden folgende Proben entnommen. Die entsprechenden Probenahmeprotokolle sind Inhalt der Anlagen 2.1 bis 2.6.

Tabelle 1: Übersicht über untersuchte Bereiche, entnommene Proben sowie chemische Untersuchungen.

	Gebäudeteil	Aufbau / Bausubstanz	Abfallart	Untersuchung	Proben-Nr.
1	Dach	Baracke Nord			
		20 mm Dachpappe 5-lagig	Abdichtungsmaterial	PAK / Asbest	# 16
		30 mm Holzbalken	Bausubstanz	-	-
		420 mm Hohlraum	-	-	-
		50 mm Dämmwolle	Dämmmaterial	KI	-
		- Decke	Bausubstanz	-	-
		Baracke Süd			
		20 mm Dachpappe 3-lagig	Abdichtungsmaterial	PAK / Asbest	# 17
		20 mm Holzbalken	Bausubstanz	-	-
		530 mm Hohlraum	-	-	-
		120 mm Dämmwolle	Dämmmaterial	KI	-
		- Decke	Bausubstanz	-	-
		Anbau Sportraum			
		20 mm Dachpappe mehrlagig	Abdichtungsmaterial	PAK / Asbest	# 18
		30 mm Holzbalken	Bausubstanz	-	-
		630 mm Hohlraum	-	-	-
		- HWL-Dämmung	Dämmmaterial	-	-
		Anbau Umkleide			
		40 mm Dachpappe mehrlagig	Abdichtungsmaterial	PAK / Asbest	# 19
		30 mm Holzbalken	Bausubstanz	-	-
		570 mm Hohlraum	-	-	-
		- Dämmwolle	Dämmmaterial	-	-
2	Dachgeschoss	Dachschräge Schulgebäude (Aufbau Trockenbauwand)			
		10 mm Tapete + Putz	Bausubstanz	-	-
		30 mm HWL-Dämmung	Dämmmaterial	-	-
		30 mm Holzbalken (Lattung)	Bausubstanz	-	-
		160 mm Hohlraum	-	-	-
		- Dämmwolle	Dämmmaterial	-	-
		Dachboden			
3	Außenwände	Isolierung Heizanlage		Dämmmaterial	-
		Ummantelung Heizanlage		Abdichtungsmaterial	-
		# 20			
		Baracke Nord			
		20 mm Tapete + Gipskarton	Verkleidung / Bausubstanz	-	-
		2 mm Kunststoffolie	Abdichtungsmaterial	-	-
		70 mm Dämmwolle	Dämmmaterial	KI	-
		- Spanholzplatte	Bausubstanz	-	-
		- Kunststoffpaneel (Außen)	Verkleidung	-	-
		Baracke Süd			
		30 mm Tapete + Gipskarton	Verkleidung / Bausubstanz	-	-
		1 mm Kunststoffolie	Abdichtungsmaterial	-	-
		45 mm Dämmwolle	Dämmmaterial	KI	-
		2 mm Holzplatte	Abdichtungsmaterial	-	-
		45 mm Styropordämmung	Dämmmaterial	HBCD	# 15
		5 mm Faserzementplatte	Abdichtungsmaterial	Asbest	-
		40 mm Holzverkleidung (Außen)	Verkleidung	-	-

Forts. Tabelle 1: Übersicht über untersuchte Bereiche, entnommene Proben sowie chemische Untersuchungen.

	Gebäudeteil	Aufbau / Bausubstanz	Abfallart	Untersuchung	Proben-Nr.
4	Innenwände	Schulgebäude			
		Anstrich + Putz	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt	# 21
5	Fußböden	Anbau Sportraum			
		32 mm Spanplatte mit PVC-Belag	Fußbodenbelag	-	-
		24 mm Spanplatte unten	Fußbodenbelag	-	-
		80 mm Hohlraum	-	-	-
		2 mm Bitumenbahn	Abdichtungsmaterial	PAK	# 1
		40 mm Beton	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt ¹	# 2
		- Bettungssand	Baugrund	-	-
		Anbau Umkleide			
		12 mm Fliese	Fußbodenbelag	EBV RC + LAGA Bauschutt	# 3
		54 mm Estrich m. Anhaftg. unten	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt ²	
		10 mm Sperrschicht 2-lagig	Abdichtungsmaterial	PAK	# 4
		50 mm Beton m. anh. Sperrsch.	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt ²	# 5
		- Bettungssand	Baugrund	-	-
		Schulgebäude EG Raum 01			
		30 mm Spanplatte mit PVC-Belag	Fußbodenbelag	-	-
		30 mm Spanplatte unten	Fußbodenbelag	-	-
		180 mm Schüttung (Kiessand)	Dämmmaterial	EBV BM0* + LAGA Boden	# 6
		5 mm Bitumenbahn 2-lagig	Abdichtungsmaterial	PAK	# 7
		- Bettungssand	Baugrund	-	-
		Anbau Heizraum			
		150 mm Beton	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt ¹	# 8
		- Bettungssand	Baugrund	-	-
		Baracke Nord			
		4 mm PVC-Belag	Fußbodenbelag	-	-
		30 mm Estrich	Bausubstanz	DOC / Sulfat	# 9
		2 mm Sperrschicht 1	Abdichtungsmaterial	PAK	# 10
		28 mm HWL-Dämmung	Dämmmaterial	-	-
		6 mm Sperrschicht 2	Abdichtungsmaterial	PAK	# 11
		70 mm Beton	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt ³	# 12
		- Bettungssand	Baugrund	-	-
		Baracke Süd			
		23 mm Spanpl. m. PVC-Belag 1	Fußbodenbelag	-	-
		20 mm Spanpl. m. PVC-Belag 2	Fußbodenbelag al	-	-
		20 mm Holzbalken	Bausubstanz	-	-
		2 mm Vlies	Abdichtungsmaterial	-	-
		20 mm Holzbalken	Bausubstanz	-	-
		80 mm Hohlraum	-	-	-
		7 mm Sperrschicht	Abdichtungsmaterial	PAK	# 13
		85 mm Beton	Bausubstanz	EBV RC + LAGA Bauschutt ³	# 14
		- Bettungssand	Baugrund	-	-

EBV RC + LAGA Bauschutt¹

Bestandteil der Mischprobe MP Beton Schulgebäude FuBo ohne Anhaftungen,

EBV RC + LAGA Bauschutt²

Bestandteil der Mischprobe MP Beton Schulgebäude FuBo mit Anhaftungen,

EBV RC + LAGA Bauschutt³

Bestandteil der Mischprobe MP Beton FuBo Baracken.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass aufgrund des großen Hohlraumes im Dachaufbau des Umkleiden-Anbaus sowie der Dachschräge im Dachgeschoss keine Materialprobe der Dämmwolle entnommen werden konnte. Die Dämmwollen sind bei den Modernisierungsmaßnahmen wie die in Kapitel 4.1 untersuchten Dämmmaterialien zu behandeln.

4 ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN

4.1 Künstliche Mineralfaser (KMF)

Es war zu klären, ob die Faserstäube der verwendeten Dämmmaterialien (Isolierung Heizanlage im Dachboden des Schulgebäudes, Dämmung der Dächer und Außenwände der Barackengebäude) kanzerogen sind und welche Arbeitsschutzmaßnahmen eingeleitet werden müssen.

Nach der TRGS 905 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) /14/ sind anorganische Faserstäube mit einer Länge $> 5 \mu\text{m}$, einem Durchmesser $< 3 \mu\text{m}$ und einem Länge-zu-Durchmesser-Verhältnis von $> 3:1$ „glasige WHO-Fasern“. Dies gilt für Fasern aus Glas, Stein, Schlacke oder Keramik. Die Bewertung der WHO-Fasern erfolgt nach den Kategorien für krebserzeugende Stoffe in Anhang I der CLP-Verordnung /6/ und für glasige Fasern zusätzlich auf der Grundlage des Kanzerogenitätsindex (KI). Der KI ergibt sich für die WHO-Fasern aus der Differenz zwischen der Summe der Massengehalte der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und dem doppelten Massegehalt von Aluminiumoxid.

Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex $KI \leq 30$ werden nach der TRGS 905 /14/ in die Kategorie 1B eingestuft. Glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex $KI > 30$ und < 40 werden in die Kategorie 2 eingestuft. Für glasige WHO-Fasern erfolgt keine Einstufung als krebserzeugend, wenn deren Kanzerogenitätsindex $KI \geq 40$ beträgt.

An den entnommenen Proben wurden durch die mpa - Labor für Materialprüfung und –analyse GmbH in Leipzig - Plaußig der Kanzerogenitätsindex bestimmt.

Tabelle 2: Untersuchungsergebnisse Kanzerogenitätsindex KMF.

Probe	Asbest-Fasern vorhanden? REM	WHO-Fasern vorhanden? REM	KI	Einstufung
Dach Baracke Nord, Dämmwolle	nein	ja	10,27	1B (alt 2) krebserzeugend
Wand Baracke Nord, Dämmwolle	nein	ja	5,96	1B (alt 2) krebserzeugend
Dach Baracke Süd, Dämmwolle	nein	ja	22,37	1B (alt 2) krebserzeugend
Wand Baracke Süd, Dämmwolle	nein	ja	25,62	1B (alt 2) krebserzeugend
Dachboden Schulgebäude, Isolierung Heizanlage	nein	ja	22,90	1B (alt 2) krebserzeugend

Da der Kanzerogenitätsindex sämtlicher untersuchter Mineralwollen kleiner 30 beträgt, werden die WHO-Fasern nach der TRGS 905 /14/ in die Kategorie 1B (alt 2) – **krebserzeugend** – eingestuft.

Kategorie 1B sind nach CLP-Verordnung Stoffe, die nachgewiesen bzw. wahrscheinlich beim Menschen krebserzeugend sind. Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann.

Es ist der Gefahrenhinweis H350i zu verwenden: „Kann beim Einatmen Krebs erzeugen“.

Mit der stichprobenartigen Untersuchung der verbauten Mineralwolle konnte eine krebserzeugende / krebserzeugende Wirkung nachgewiesen werden. Im Zuge der Abbrucharbeiten sind die vorhandenen Baustoffe (Dämmungen) vollständig zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen. Bei der Demontage sind die notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen anzuwenden (vgl. Kapitel 5). Es handelt sich um Arbeiten in kontaminierten Bereichen.

Die vorhandenen Mineralfaser-Produkte sind als „Dämmmaterial, welches aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche enthält“ unter dem Abfallschlüssel 17 06 03* zu entsorgen. Das Material ist sie in allseitig verschlossenen Plastiksäcken in einem Container zu sammeln.

4.2 Asbest

Aufgrund des Verdachts auf Asbest wurden Proben von den vorhandenen Dachpappen sowie Faserzementplatten entnommen und der mpa - Labor für Materialprüfung und –analyse GmbH in Leipzig übergeben.

Tabelle 3: Untersuchungsergebnisse – Baustoffe mit Verdacht auf Asbest.

Probe	Ergebnis
Dach Baracke Nord, Dachpappe	keine Asbestfasern, keine KMF nachweisbar
Dach Baracke Süd, Dachpappe	keine Asbestfasern, KMF ohne WHO-Anteil
Dach Anbau Umkleide, Dachpappe	keine Asbestfasern, KMF ohne WHO-Anteil
Dach Anbau Sportraum, Dachpappe	keine Asbestfasern, KMF ohne WHO-Anteil
Wand Baracke Süd, Faserzementplatte	Baustoff (Zement-Binder) mit Asbestfasern (Chrysotil), Asbest liegt fest gebunden vor, Asbestgehalt Klasse 3 (5-20%)

Die untersuchten Dachpappen enthalten keine Asbestfasern. Die Entsorgung der Dachpappen erfolgt entsprechend den Hinweisen in den Kapiteln 4.4 und 6.3.

Bei der Faserzementplatte in der Außenwand der südlichen Baracke handelt es sich um einen Zement-Binder mit Asbestfasern. Der Asbest liegt fest gebunden mit 5-20 Ma.-% vor. Die Faserzementplatte ist somit als „asbesthaltige Abfälle“ unter der Abfallschlüsselnummer (ASN) 17 06 05* zu entsorgen. Es handelt sich um gefährlichen Abfall. Bei den Arbeiten zur Aufnahme der Materialien sind die Arbeitsschutzhinweise gem. TRGS 519 /12/ zu beachten (siehe auch Kapitel 5). Es handelt sich um Arbeiten in kontaminierten Bereichen.

4.3 Polystyrol-Dämmstoffe

Im Aufbau der Außenwand der südlichen Baracke wurde als Dämmmaterial verwendetes Styropor angetroffen. Polystyrol-Dämmstoffe („Styropor“), die vor 2013 verbaut wurden, enthalten zumeist das Flammenschutzmittel HBCD (Hexabromcyclododecan), das als Flammschutzmittel wirkt. Der Stoff gilt als gesundheitsschädlich.

HBCD gehört zu den persistenten organischen Schadstoffen (POP), deren Umgang mit der EU-POP-Verordnung geregelt ist. Kunststoffe mit einem HBCD-Gehalt ≥ 1.000 mg/kg sind als POP-haltig einzustufen und so zu entsorgen, dass die enthaltenen Schadstoffe zerstört oder unumkehrbar umgewandelt werden. Mit der „Verordnung über die Getrennsammlung und Überwachung von nicht gefährlichen Abfällen mit persistenten organischen Schadstoffen und zur Änderung der Abfallverzeichnis-Verordnung“ /15/ die am 01.08.2017 in Kraft getreten ist, wird die Überwachung und Entsorgung von POP-haltigen Abfällen geregelt, ohne dass es deren Einstufung als gefährlicher Abfall bedarf. Als gefährlich einzustufen ist entsprechender Abfall erst ab einem HBCD-Gehalt von 30.000 mg/kg.

Tabelle 4: Untersuchungsergebnisse – HBCD.

Probe	HBCD [mg/kg]	POP-haltig?	gefährlicher Abfall?
Wand Baracke süd, Dämmung (Polystyrol)	< 100	nein	nein

Die untersuchte Styropordämmung weist einen HBCD-Gehalt < 100 mg/kg auf und ist im Ergebnis als nicht POP-haltig und nicht gefährlich einzustufen. Der Dämmstoff kann als „Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, welches unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt“ unter der ASN 17 06 04 entsorgt werden.

4.4 Dichtungsmaterial

Aufgrund des Verdachtes auf das Vorhandensein teerhaltiger Substanzen wurden die angetroffenen Abdichtungsmaterialien (Sperrschichten / Bitumenbahnen in den Fußböden, Dachpappen) auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) untersucht.

Die Bewertung der Gehalte erfolgt sowohl aus Sicht des Abfallrechtes als auch des Arbeitsschutzes.

Für die Einstufung der Gefährlichkeit wird als Leitparameter der Gehalt an Benzo(a)pyren herangezogen. Benzo(a)pyren ist nach Anhang VI der CLP-Verordnung /6/ unter anderem als krebserzeugend, keimzellmutagen und reproduktionstoxisch eingestuft.

Nach den Vorgaben der Abfallverzeichnis-Verordnung /3/ sowie den Hinweisen der LAGA /16/ und der Mitteilung der Landesdirektion Sachsen /17/ sind Dachpappenabfälle mit einem Gehalt an PAK (ermittelt als Summenparameter aus 16 PAK nach EPA) ≥ 1.000 mg/kg oder einem Gehalt an Benzo(a)pyren von ≥ 50 mg/kg als gefährlicher Abfall mit dem **Abfallschlüssel 17 03 03* - Kohlenteer und teerhaltige Produkte** – einzustufen.

Ab einem Benzo(a)pyren-Gehalt von 50 mg/kg ist der Abfall damit als gefährlich und die entsprechenden Rückbauarbeiten als „Arbeiten im kontaminierten Bereich“ nach DGUV 101-004 /1/ einzustufen. Es sind besondere Arbeitsschutzmaßnahmen einzuleiten.

In der folgenden Tabelle 5 sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt.

Tabelle 5: Untersuchungsergebnisse PAK.

Probe	Proben-Nr.	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
Dach Baracke Nord, Dachpappe	# 16	576	38,5
Dach Baracke Süd, Dachpappe	# 17	988	81,2
Dach Anbau Sportraum, Dachpappe	# 18	1.430	111
Dach Anbau Umkleide, Dachpappe	# 19	537	24,3
Dachboden Schulgebäude, Ummantelung Heizanlage	# 20	22,0	0,225
Fußboden Anbau Sportraum, Bitumenbahn	# 1	726	39,1
Fußboden Anbau Umkleide, Sperrschicht	# 4	4,97	0,326
Fußboden Schulgebäude EG Raum 01, Bitumenbahn	# 7	1.090	162
Fußboden Baracke Nord, Sperrschicht 1	# 10	16,8	< 0,0400
Fußboden Baracke Nord, Sperrschicht 2	# 11	14,5	1,38
Fußboden Baracke Süd, Sperrschicht	# 13	4.670	324

Bei den untersuchten Dachpappen der nördlichen Baracke sowie dem Umkleiden-Anbau EG können keinerlei Grenzwertüberschreitungen zur Einstufung als Gefahrenstoff nachgewiesen werden. Die Ummantelung der Heizanlage (Dachboden Schulgebäude), die Bitumenbahn im Fußboden des Sportraumes, die Sperrschicht im Fußboden der Umkleide sowie die Sperrschichten im Fußboden der nördlichen Baracke wiesen ebenfalls keine Grenzwertüberschreitungen zur Einstufung als Gefahrenstoff auf. Es handelt sich um nicht gefährliche Abfälle, die unter der ASN 17 03 02 und der Bezeichnung „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ zu entsorgen sind.

Die Dachpappe der südlichen Baracke sowie des Sportraum-Anbaus, als auch die Bitumenbahn im Fußboden des Raumes 01 (EG Schulgebäude) sowie die Sperrschicht im Fußboden der südlichen Baracke weisen stark erhöhte Werte für PAK / Benzo(a)pyren auf, die die Grenzwerte zur Einstufung gefährlicher Abfälle überschreiten. Die entsprechenden Materialien sind als gefährlicher Abfall unter der ASN 17 03 01* und der Bezeichnung „kohlenteeerhaltige Bitumengemische“ zu entsorgen.

Bei den Arbeiten zur Aufnahme dieser Materialien handelt es sich um Arbeiten in kontaminierten Bereichen. Es sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen (vgl. Kap. 5). Zur berücksichtigen sind hier auch die teilweise erhöhten Naphthalingehalte, der zu entsorgenden Materialien.

4.5 Bewertung Bausubstanz nach ErsatzbaustoffV

Die entnommenen Bauschuttproben (Beton der Fußböden sowie Putz der Innenwände) wurden auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV, /18/) untersucht. Konkret wurde auf die Materialwerte gem. Anlage 1 Tabelle 1 der ErsatzbaustoffV analysiert.

Die Ersatzbaustoffverordnung die seit 01.08.2023 rechtskräftig gültig ist, ist ein bundeseinheitliches Regelwerk, welches die Anforderungen bei der Probenahme, der Untersuchung, der Verwendung und dem Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) bestimmt.

MEB sind gem. ErsatzbaustoffV in verschiedene Materialklassen eingeteilt, die Kategorien eines mineralischen Ersatzbaustoffes derselben Art und Herkunft vereinen. Mineralische Ersatzbaustoffe einer Materialklasse können sich aufgrund ihrer Materialqualität sowie abweichender Materialwerte unterscheiden. Die Materialwerte dienen hierbei als Grenz-/Orientierungswerte. Die Einsatzmöglichkeiten von MEB in technischen Bauwerken sind abhängig von der Materialklasse eines MEB sowie der hydrogeologischen Situation am potentiellen Ort des Einbaus. Die gem. ErsatzbaustoffV festgesetzten möglichen Einbauweisen sind in der Anlage 5 zusammengefasst.

Tabelle 6: Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftungen.

Parameter	Einheit	MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftungen (Probe # 2 + # 8)	RC-1	RC-2	RC-3
Materialwerte gem. Anl. 1, Tab. 1 ErsatzbaustoffV					
			RC-1	RC-2	RC-3
PAK n. EPA	mg/kg	0,124	10	15	20
pH-Wert		11,8	6 - 13		
Leitfähigkeit	µS/cm	1.320	2.500	3.200	10.000
PAK im Eluat	µg/l	0,696	4,0	8,0	25
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	150	440	900
Kupfer	µg/l	< 10,0	110	250	500
Vanadium	µg/l	< 10,0	120	700	1.350
Sulfat	mg/l	76	600	1.000	3.500
Einstufung		RC-1	* n.n. – nicht nachweisbar		
bestimmender Parameter		-			

Wie der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist der Beton der Fußböden ohne Anhaftungen keine Grenzwertüberschreitungen auf. Somit ergibt sich eine Einstufung in die Materialklasse RC-1 gem. ErsatzbaustoffV.

Tabelle 7: Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftungen.

Parameter	Einheit	MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftungen (Probe # 3 + # 5)	RC-1	RC-2	RC-3
Materialwerte gem. Anl. 1, Tab. 1 ErsatzbaustoffV					
			RC-1	RC-2	RC-3
PAK n. EPA	mg/kg	n.n.	10	15	20
pH-Wert		9,59	6 - 13		
Leitfähigkeit	µS/cm	2.500	2.500	3.200	10.000
PAK o. Napht.	µg/l	0,268	4,0	8,0	25
Chrom, gesamt	µg/l	34,0	150	440	900
Kupfer	µg/l	< 10,0	110	250	500
Vanadium	µg/l	< 10,0	120	700	1.350
Sulfat	mg/l	1.200	600	1.000	3.500
Einstufung		RC-3	* n.n. – nicht nachweisbar		
bestimmender Parameter		Sulfat			

Wie der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, wurde im Beton mit Anhaftungen ein stark erhöhter Sulfat-Wert ermittelt. Daraus resultiert eine Einstufung in die Materialklasse RC-3.

Tabelle 8: Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Beton FuBo Baracken.

Parameter	Einheit	MP Beton FuBo Baracken (Probe # 12 + # 14)	RC-1	RC-2	RC-3
Materialwerte gem. Anl. 1, Tab. 1 ErsatzbaustoffV					
			RC-1	RC-2	RC-3
PAK n. EPA	mg/kg	2,05	10	15	20
pH-Wert		7,82	6 - 13		
Leitfähigkeit	µS/cm	1.600	2.500	3.200	10.000
PAK o. Napht.	µg/l	0,405	4,0	8,0	25
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	150	440	900
Kupfer	µg/l	< 10,0	110	250	500
Vanadium	µg/l	< 10,0	120	700	1.350
Sulfat	mg/l	840	600	1.000	3.500
Einstufung		RC-2	* n.n. – nicht nachweisbar		
bestimmender Parameter		Sulfat			

Wie der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, wurde im Beton der Baracken ein erhöhter Sulfat-Wert ermittelt. Daraus resultiert eine Einstufung in die Materialklasse RC-2.

Tabelle 9: Bewertung der Untersuchungsergebnisse MP Putz + Anstrich Innenwände.

Parameter	Einheit	MP Putz + Anstrich Innenwände (Probe # 21)	RC-1	RC-2	RC-3
Materialwerte gem. Anl. 1, Tab. 1 ErsatzbaustoffV					
			RC-1	RC-2	RC-3
PAK n. EPA	mg/kg	0,297	10	15	20
pH-Wert		8,77	6 - 13		
Leitfähigkeit	µS/cm	3.500	2.500	3.200	10.000
PAK o. Napht.	µg/l	1,00	4,0	8,0	25
Chrom, gesamt	µg/l	56,0	150	440	900
Kupfer	µg/l	10,0	110	250	500
Vanadium	µg/l	30,0	120	700	1.350
Sulfat	mg/l	1.700	600	1.000	3.500
Einstufung		RC-3	* n.n. – nicht nachweisbar		
bestimmender Parameter		elektr. Leitfähigkeit, Sulfat			

Wie der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, wurde im Putz + Anstrich der Innenwände ein erhöhter Wert für die elektrische Leitfähigkeit sowie ein erhöhter Sulfat-Wert ermittelt. Daraus resultiert eine Einstufung in die Materialklasse RC-3.

4.6 Bewertung nach Recyclerlass bzw. LAGA TR Bauschutt

Mit dem Erlass des Sächsischen Staatsministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial im Freistaat Sachsen (Recyclerlass)“ vom 09.01.2020 /8/ wird der Einsatz von RC-Beton für technische Bauwerke in Sachsen geregelt. Die Hinweise sind bis zum 31.07.2023 gültig. Zum 01.08.2023 tritt die bundeseinheitliche Ersatzbaustoffverordnung (Mantelverordnung) /18/ in Kraft.

Ausgangsmaterial für Recycling-Baustoff sind folgende Abfallarten:

- Beton (ASN 17 01 01),
- Ziegel (ASN 17 01 02),
- Fliesen und Keramik (ASN 17 01 03),
- Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik (ASN 17 01 07),
- Bitumengemische (ASN 17 03 02 hier Asphalt teerfrei),
- Abfälle aus Keramikerzeugnissen, Ziegeln, Fliesen und Steinzeug (ASN 10 12 08),
- Betonabfälle (ASN 10 13 14 ohne Betonschlämme).

Der Anwendungsbereich bezieht sich aber auch auf Straßenaufbruchmaterial und natürliche Gesteinskörnungen, die in Baustoff-Recyclinganlagen aufbereitet werden.

Die Ausgangsmaterialien sind so aufzubereiten und zu lagern, dass sie den Anforderungen der Hinweise entsprechen. Generell ist eine größtmögliche Getrennthaltung der einzelnen Rohmaterialgruppen anzustreben.

RC-Material kann ausschließlich in technischen Anwendungen verwertet werden. Eine Verwertung in den Trinkwasserschutzzonen I und II ist nicht zulässig. Beim Einsatz in der Zone III, III A sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Recyclingmaterialien eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte W 1.1 überschreiten.

Bei der Verwertung wird unterschieden zwischen dem offenen Einbau (Einbauklasse 1) und dem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Die Einbauklasse 1 ist unterteilt in W 1.1 und W 1.2. Unter günstigen hydrogeologischen Voraussetzungen (wirksame Abdeckung des Grundwasserleiters) kann Material bis W 1.2 eingebaut werden.

Eine Verwertung von Baustoffrecyclingmaterial ist bis zu einem Zuordnungswert W 2 zulässig. Bei Konzentrationen über W 2 gilt das Material als kontaminiert und muss einer zugelassenen Entsorgungsanlage (Deponie) zugeführt werden.

Da einige Verwertungsanlagen noch nach alter LAGA genehmigt sind, erfolgt die Bewertung zusätzlich nach LAGA TR Bauschutt von 1997. Zur Umsetzung der bodenschutzrechtlichen Vorgaben ist eine uneingeschränkte Verwertung, d.h. ein Einbau in bodenähnlichen Anwendungen, ausschließlich für humusarmes Bodenmaterial zulässig. Damit entfällt für Bauschutt die Einbauklasse 0 bzw. die Einstufung als Z 0-Material.

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Analyse dargestellt. In den rechten Spalten ist die jeweilige Zuordnung nach Recyclerlass bzw. LAGA TR Bauschutt angegeben.

Tabelle 10: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftungen.

Parameter	Einheit	MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftungen (Probe # 2 + # 8)	W 1.1/ Z 1.1	W 1.2/ Z 1.2	W 2/ Z 2
Arsen	mg/kg	2,40	-/30	-/50	-/150
Blei	mg/kg	3,50	-/200	-/300	-/1000
Cadmium	mg/kg	< 0,400	-/1	-/3	-/10
Chrom	mg/kg	15,4	-/100	-/200	-/600
Kupfer	mg/kg	8,70	-/100	-/200	-/600
Nickel	mg/kg	6,00	-/100	-/200	-/600
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	-/1	-/3	-/10
Zink	mg/kg	18,5	-/300	-/500	-/1500
EOX	mg/kg	< 1,00	3	5	10
MKW	mg/kg	92,7	300	500	1000
PAK	mg/kg	0,124	5	15	25
PCB	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1
pH-Wert		11,5	7,0-12,5		
Leitfähigkeit	µS/cm	590	1500	2500	3000
Arsen	µg/l	< 5,00	10	40	50
Blei	µg/l	< 10,0	25/40	100	100
Cadmium	µg/l	< 1,00	5/2	5	5
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	50/30	75	100
Kupfer	µg/l	< 10,0	50	150	200
Nickel	µg/l	< 10,0	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,100	1/0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	500/100	500/300	500/400
Chlorid	mg/l	55	100/20	200/40	300/ 150
Sulfat	mg/l	75	240/150	300	600
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20/10	50	100
Einstufung		W 1.1 / Z 2			
bestimmender Parameter		Chlorid	* n.n. – nicht nachweisbar		

Die untersuchte Mischprobe des Betons der Fußböden im Schulgebäude ohne Anhaftungen (ASN 17 01 01 „Beton“) weist gemäß „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial im Freistaat Sachsen (Recyclerlass)“ /8/ keine Grenzwertüberschreitungen auf. Es handelt sich um Material W 1.1, welches in Einbauklasse 1 (offener Einbau in technischen Bauwerken) verwertet werden kann. Sollte das Material außerhalb des Freistaates Sachsen entsorgt werden, gelten nur die Grenzwerte der LAGA – TR [2003] für Bauschutt /4/. Gemäß /4/ handelt es sich, aufgrund des Chloridgehaltes, um Material Z 2. Eine Verwertung wäre dann nur in Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen) möglich.

Tabelle 11: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftungen.

Parameter	Einheit	MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftungen (Probe # 3 + # 5)	W 1.1/ Z 1.1	W 1.2/ Z 1.2	W 2/ Z 2
Arsen	mg/kg	2,20	-/30	-/50	-/150
Blei	mg/kg	6,90	-/200	-/300	-/1000
Cadmium	mg/kg	< 0,400	-/1	-/3	-/10
Chrom	mg/kg	14,0	-/100	-/200	-/600
Kupfer	mg/kg	6,40	-/100	-/200	-/600
Nickel	mg/kg	8,30	-/100	-/200	-/600
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	-/1	-/3	-/10
Zink	mg/kg	57,9	-/300	-/500	-/1500
EOX	mg/kg	< 1,00	3	5	10
MKW	mg/kg	123	300	500	1000
PAK	mg/kg	n.n.	5	15	25
PCB	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1
pH-Wert		9,44	7,0-12,5		
Leitfähigkeit	µS/cm	956	1500	2500	3000
Arsen	µg/l	< 5,00	10	40	50
Blei	µg/l	< 10,0	25/40	100	100
Cadmium	µg/l	< 1,00	5/2	5	5
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	50/30	75	100
Kupfer	µg/l	< 10,0	50	150	200
Nickel	µg/l	< 10,0	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,100	1/0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	500/100	500/300	500/400
Chlorid	mg/l	17	100/20	200/40	300/150
Sulfat	mg/l	410	240/150	300	600
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20/10	50	100
Einstufung		W 2 / Z 2			
bestimmender Parameter		Sulfat	* n.n. – nicht nachweisbar		

Die untersuchte Mischprobe des Betons der Fußböden im Schulgebäude mit Anhaftungen weist einen erhöhten Wert für Sulfat auf. Gemäß „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial im Freistaat Sachsen (Recyclingerlass)“ /8/ sowie LAGA – TR [2003] für Bauschutt /4/ handelt es sich um Material W 2 / Z 2. Eine Verwertung unter der ASN 17 01 01 „Beton“ ist in Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen) möglich.

Tabelle 12: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Beton FuBo Baracken.

Parameter	Einheit	MP Beton FuBo Baracken (Probe # 12 + # 14)	W 1.1/ Z 1.1	W 1.2/ Z 1.2	W 2/ Z 2
Arsen	mg/kg	2,50	-/30	-/50	-/150
Blei	mg/kg	2,90	-/200	-/300	-/1000
Cadmium	mg/kg	< 0,400	-/1	-/3	-/10
Chrom	mg/kg	14,7	-/100	-/200	-/600
Kupfer	mg/kg	9,40	-/100	-/200	-/600
Nickel	mg/kg	8,20	-/100	-/200	-/600
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	-/1	-/3	-/10
Zink	mg/kg	14,3	-/300	-/500	-/1500
EOX	mg/kg	< 1,00	3	5	10
MKW	mg/kg	83,6	300	500	1000
PAK	mg/kg	2,05	5	15	25
PCB	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1
pH-Wert		8,06	7,0-12,5		
Leitfähigkeit	µS/cm	690	1500	2500	3000
Arsen	µg/l	< 5,00	10	40	50
Blei	µg/l	< 10,0	25/40	100	100
Cadmium	µg/l	< 1,00	5/2	5	5
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	50/30	75	100
Kupfer	µg/l	< 10,0	50	150	200
Nickel	µg/l	< 10,0	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,100	1/0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	500/100	500/300	500/400
Chlorid	mg/l	9,1	100/20	200/40	300/150
Sulfat	mg/l	320	240/150	300	600
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20/10	50	100
Einstufung		W 2 / Z 2			
bestimmender Parameter		Sulfat	* n.n. – nicht nachweisbar		

Die untersuchte Mischprobe des Betons der Fußböden der Baracken weist einen erhöhten Wert für Sulfat auf. Gemäß „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial im Freistaat Sachsen (Recyclingerlass)“ /8/ sowie LAGA – TR [2003] für Bauschutt /4/ handelt es sich um Material W 2 / Z 2. Eine Verwertung unter der ASN 17 01 01 „Beton“ ist in Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen) möglich.

Tabelle 13: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – MP Putz + Anstrich Innenwände.

Parameter	Einheit	MP Putz + Anstrich Innenwände (Probe # 21)	W 1.1/ Z 1.1	W 1.2/ Z 1.2	W 2/ Z 2
Arsen	mg/kg	2,10	-/30	-/50	-/150
Blei	mg/kg	27,5	-/200	-/300	-/1000
Cadmium	mg/kg	< 0,400	-/1	-/3	-/10
Chrom	mg/kg	14,8	-/100	-/200	-/600
Kupfer	mg/kg	3,80	-/100	-/200	-/600
Nickel	mg/kg	6,00	-/100	-/200	-/600
Quecksilber	mg/kg	0,170	-/1	-/3	-/10
Zink	mg/kg	1.160	-/300	-/500	-/1500
EOX	mg/kg	< 1,00	3	5	10
MKW	mg/kg	248	300	500	1000
PAK	mg/kg	0,297	5	15	25
PCB	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1
pH-Wert		9,18	7,0-12,5		
Leitfähigkeit	µS/cm	2.510	1500	2500	3000
Arsen	µg/l	< 5,00	10	40	50
Blei	µg/l	< 10,0	25/40	100	100
Cadmium	µg/l	< 1,00	5/2	5	5
Chrom, gesamt	µg/l	21,0	50/30	75	100
Kupfer	µg/l	< 10,0	50	150	200
Nickel	µg/l	< 10,0	50	100	100
Quecksilber	µg/l	< 0,100	1/0,2	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	500/100	500/300	500/400
Chlorid	mg/l	18	100/20	200/40	300/150
Sulfat	mg/l	1.600	240/150	300	600
Phenolindex	µg/l	39,0	20/10	50	100
Einstufung		> W 2 / > Z 2			
bestimmender Parameter		Sulfat	* n.n. – nicht nachweisbar		

Die untersuchte Mischprobe des Putzes (inkl. Anstrich) der Innenwände weist einen stark erhöhten Wert für Sulfat auf, der die Kriterien gemäß „Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial im Freistaat Sachsen (Recyclingerlass)“ /8/ sowie LAGA – TR [2003] für Bauschutt /4/ nicht erfüllt. Eine Verwertung des Materials im Sinne von /4/ bzw. /8/ ist nicht möglich. Das Material ist auf einer geeigneten Deponie unter der ASN 17 01 07 „Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen“ fachgerecht zu entsorgen. Gegebenenfalls sind ergänzende Untersuchungen gemäß Deponieverordnung /9/ erforderlich.

4.7 Gipshaltige (verdächtige) Baustoffe

Im Fußbodenaufbau der nördlichen Baracke wurde Estrich bzw. vermutlicher Anhydritestrich angetroffen. Zur Überprüfung, ob es sich um einen gipshaltigen Baustoff handelt und ob besondere Anforderungen hinsichtlich einer Entsorgung auf einer Deponie zu berücksichtigen sind, wurden entsprechende Proben auf Sulfat und DOC untersucht.

Tabelle 14: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – Estrich / Beton.

Probe	Sulfat [mg/l]	DOC [mg/l]
FuBo Baracke Nord, Estrich	1.000	84,0
Grenzwert Verwertung Z 2	600	-
Zuordnungswert DK II	2.000	80
Zuordnungswert DK III	5.000	100

Die untersuchten Materialproben weisen einen erhöhten Sulfatgehalt (Zuordnung DK II) auf. Weiterhin wurde ein DOC-Gehalt gemessen, der in einer Einstufung des Materials in die Deponieklasse DK III resultiert. Es handelt sich um gipshaltige Baustoffe. Sie sind unter der ASN 17 08 02 „Baustoffe auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen“ zu entsorgen.

4.8 Bewertung der Ergebnisse für Boden gem. Ersatzbaustoffverordnung

Die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), die seit 01.08.2023 rechtskräftig gültig ist, ist ein bundeseinheitliches Regelwerk, welches die Anforderungen bei der Probenahme, der Untersuchung, der Verwendung und dem Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB) bestimmt.

MEB sind gem. ErsatzbaustoffV in verschiedene Materialklassen eingeteilt, die Kategorien eines mineralischen Ersatzbaustoffes derselben Art und Herkunft vereinen. Mineralische Ersatzbaustoffe einer Materialklasse können sich aufgrund ihrer Materialqualität sowie abweichender Materialwerte unterscheiden. Die Materialwerte dienen hierbei als Grenz-/Orientierungswerte. Die Einsatzmöglichkeiten von MEB in technischen Bauwerken sind abhängig von der Materialklasse eines MEB sowie der hydrogeologischen Situation am potentiellen Ort des Einbaus. Die möglichen Einbauweisen sind in Anlage 2 der ErsatzbaustoffV festgesetzt.

Bei der untersuchten Bodenprobe handelt es sich um grob- bis gemischtkörniges Bodenmaterial mit < 10% Fremdbestandteilen. Die Bewertung erfolgt für die Bodenart Sand.

In der untenstehenden Tabelle sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt. In den rechten Spalten sind die jeweiligen Materialwerte nach ErsatzbaustoffV für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 % mineralischen Fremdbestandteilen und vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen i.S.d. § 2 Nr. 9 BBodSchV angegeben.

Tabelle 15: Bewertung der Analyseergebnisse nach ErsatzbaustoffV – BM-0*.

	Ein- heit	EG Raum 01 FuBo Schüttung (Probe #6)	BM-0 Sand	BM- 0* ¹	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	5,70	10	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	7,60	40	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	0,4	1	2	2	2	10
Chrom	mg/kg	13,0	30	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	7,00	20	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	10,4	15	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,0400	0,5	1,0	2	2	2	7
Zink	mg/kg	23,3	60	300	300	300	300	1.200
EOX	mg/kg	< 1,00	1	1	-	-	-	-
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 50,0	-	300	300	300	300	1.000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 50,0	-	600	600	600	600	2.000
PAK ₁₆	mg/kg	43,3	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,78	0,3	-	-	-	-	-
PCB	mg/kg	n.n.	0,05	0,1	-	-	-	-
TOC	Ma %	0,220	1	1	5	5	5	5
pH		7,17	-	-	6,5 – 9,5			5,5 – 12
Leitfähigkeit	µS/cm	2.140	-	350	350	500	500	2.000
Arsen	µg/l	14,0	-	8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 10,0	-	23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 1,00	-	2 (4)	3,0	3,0	10	15
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	-	10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 10,0	-	20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 10,0	-	20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber	µg/l	< 0,100	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Thallium	µg/l	< 0,200	-	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)	0,2 (0,3)
Zink	µg/l	< 10,0	-	100 (210)	150	160	840	1.600
PAK ₁₅	µg/l	0,687	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Σ(Methyl)naphth	µg/l	0,0821	-	2	-	-	-	-
PCB	µg/l	n.n.	-	0,01	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	1.100	250	250	250	450	450	1.000
Einstufung		> BM-F3	n.n. ¹ nicht nachweisbar Eluatwerte nur maßgeblich, wenn Feststoffwert BM-0 überschritten wird (Ausnahme Sulfat). Werte in Klammern gelten ab TOC ≥ 0,5% ² Stoffspezifischer Orientierungswert. Bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.					
bestimmender Parameter		PAK, Leitfähigkeit, Sulfat						

Wie der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist die Probe der Schüttung aus dem Fußboden des Raumes 01 im EG des Schulgebäudes stark erhöhte Messwerte für PAK, elektrische Leitfähigkeit und Sulfat auf. Die Messwerte erfüllen nicht die Kriterien der ErsatzbaustoffV. Somit ist eine Verwertung im Sinne der Verordnung nicht möglich. Das Material ist auf einer geeigneten Deponie unter der ASN 17 05 04 „Boden und Steine“ fachgerecht zu entsorgen. Gegebenenfalls sind ergänzende Untersuchungen gemäß Deponieverordnung /9/ erforderlich.

4.9 Bewertung der Ergebnisse für Boden nach LAGA M 20 von 2004

Trotz der Gültigkeit der Ersatzbaustoffverordnung seit 01.08.2023 sind die meisten Entsorgungs- und Verwertungsanlagen derzeit noch nach LAGA zertifiziert. Daher wurde das entnommene Bodenmaterial hier nach LAGA – TR [2004] für Boden bewertet. Bodenmaterial ist im Sinne dieser Richtlinie gewachsener Boden ohne Mutterboden, aber auch Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen wie Bauschutt und Schlacke. Der Anteil an Fremdbestandteilen darf 10 Vol.% nicht übersteigen.

Bodenähnliche Anwendung

Die LAGA TR Boden (neu) unterscheidet Zuordnungswerte für eine Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Wiederherstellung der Bodenfunktion, z.B. für Verfüllungen von Abgrabungen) und in Anwendung für technische Bauwerke (z.B. wasserdurchlässige Bauweise Parkplatz Unterbau). Für die bodenähnlichen Anwendungen werden die Feststoffgehalte in Abhängigkeit der Bodenart Sand, Schluff und Ton unterschieden.

Technische Anwendung

Bei technischer Anwendung unterscheidet die neue LAGA TR Boden zwischen dem eingeschränkten offenen Einbau (Einbauklasse 1) und dem eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2). Die Einbauklasse 1 ist unterteilt in Z 1.1 und Z 1.2. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Material bis Z 1.2 eingebaut werden.

Bis zu einem Zuordnungswert von Z 2 kann der Boden gemäß LAGA TR Boden verwertet werden. Bei Konzentrationen über Z 2 ist der Boden kontaminiert und eine Verwertung nach LAGA ist nicht möglich. Er muss einer Deponie zugeführt werden.

Bei der untersuchten Materialprobe handelt es sich um gemischtkörniges Bodenmaterial. Die Bewertung erfolgt nach den Grenzwerten für Sand.

In den untenstehenden Tabellen sind die Ergebnisse der chemischen Analyse dargestellt. In den rechten Spalten sind die jeweiligen Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden von 2004 angegeben.

Tabelle 16: Bewertung der Untersuchungsergebnisse – EG Raum 01 FuBo Schüttung.

Parameter	Einheit	EG Raum 01 FuBo Schüttung (Probe #6)	Z 0 Sand	Z 1		Z 2
				Z 1.1	Z 1.2	
Arsen	mg/kg	5,70	10	45		150
Blei	mg/kg	7,60	40	210		700
Cadmium	mg/kg	< 0,400	0,4	3		10
Chrom	mg/kg	13,0	30	180		600
Kupfer	mg/kg	7,00	20	120		400
Nickel	mg/kg	10,4	15	150		500
Quecksilber	mg/kg	< 0,0500	0,2	1,5		5
Thallium	mg/kg	< 0,400	0,5	2,1		7
Zink	mg/kg	23,3	60	450		1500
Cyanid ges.	mg/kg	0,110	-	3		10
EOX	mg/kg	< 1,00	1	3		10
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	< 50,0	100	300		1000
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	< 50,0	100	600		2000
PAK	mg/kg	43,3	3	3(9)*		30
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,78	0,3	0,9		3
PCB	mg/kg	n.n.	0,05	0,15		0,5
LHKW	mg/kg	n.n.	1	1		1
BTEX	mg/kg	n.n.	1	1		1
TOC	Ma %	0,220	0,5	1,5		5
pH-Wert		7,44	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	638	250	250	1500	2000
Arsen	µg/l	6,00	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 10,0	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 1,00	1,5	1,5	3	6
Chrom, gesamt	µg/l	< 10,0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	< 10,0	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 10,0	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,100	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	< 10,0	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	6,7	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	250	20	20	50	200
Cyanid ges.	µg/l	< 5,00	5	5	10	20
Phenolindex	µg/l	< 10,0	20	20	40	100
Einstufung nach LAGA TR Boden		> Z 2	* in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten sind Gehalte bis 9 mg/kg zulässig n.n. nicht nachweisbar			
bestimmender Parameter		PAK, Sulfat				

Wie der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist, weist die Probe der Schüttung aus dem Fußboden des Raumes 01 im EG des Schulgebäudes stark erhöhte Messwerte für PAK und Sulfat auf. Die Messwerte erfüllen nicht die Kriterien der LAGA – TR [2004] für Bodenmaterial. Somit ist eine Verwertung im Sinne des Regelwerkes nicht möglich. Das Material ist auf einer geeigneten Deponie unter der ASN 17 05 04 „Boden und Steine“ fachgerecht zu entsorgen. Gegebenenfalls sind ergänzende Untersuchungen gemäß Deponieverordnung /9/ erforderlich.

5 ARBEITSSCHUTZMAßNAHMEN

Aufgrund der nachgewiesenen Gefährlichkeit der Mineralwollen, der Faserzementplatte sowie einiger Dachpappen, Bitumenbahnen und Sperrschichten sind besondere Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. In der nachfolgenden Tabelle sind die gefährlichen Materialien sowie zu beachtende Regelwerke zusammengefasst.

Tabelle 17: Übersicht über gefährliche Baustoffe und anzuwendende Regelwerke Arbeitsschutz.

Gefährliche Baustoffe	Schadstoffe	zu beachtende Regelwerke	
Dämmwollen	kanzerogene WHO-Fasern	DGUV-Regel 101-004, TRGS 524	TRGS 521
Faserzementplatte (asbesthaltig)	Asbest		TRGS 519
Dachpappen, Bitumenbahnen, Sperrschichten	PAK, Naphthalin		DGUV-Regel 112-190

Aufgrund der nachgewiesenen kanzerogenen Wirkung der Faserstäube der untersuchten Dämmmaterialien sowie der asbesthaltigen Baustoffplatte sind bei der Sanierung bzw. beim Rückbau der entsprechenden Baustoffe besondere Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Diese sind in der TRGS 521 – Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle /5/ sowie der TRGS 519 - Asbest-, Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten /12/ geregelt.

Aufgrund der nachgewiesenen Faserbelastung können die Rückbautätigkeiten in die Expositionskategorie 2 gemäß TRGS 521 Tabellen 1a und 1b /5/ eingestuft werden.

Neben der Belastung mit kanzerogenen Faserstäuben (Dämmwolle und Asbest) kommt eine Kontamination mit PAK und Naphthalin hinzu.

Die kanzerogenen Faserstäube, wie auch ein Großteil der PAK werden partikelgebunden, inhalativ sowie dermal vom Menschen aufgenommen. Naphthalin hat die Eigenschaft auszugasen. Insbesondere bei warmen Umgebungstemperaturen können große Mengen des Stoffes ausgasen. Es kann also zusätzlich zu den o.g. Aufnahmepfade auch gasförmig über die Atemluft aufgenommen werden. Es gilt angemessene Schutzausrüstung anzulegen (s.u.)

Es sind technische und organisatorische Schutzmaßnahmen vorrangig vor den persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen.

Vor Beginn der Sanierungsmaßnahmen hat eine Informationsermittlung sowie eine Gefährdungsbeurteilung zu erfolgen. Weiterhin ist die Erstellung eines Arbeitssicherheitsplanes, die fristgerechte Anzeige der Arbeiten bei dem zuständigen Unfallversicherungsträger / Berufsgenossenschaft sowie der Nachweis, dass die Arbeiten durch ein sachkundiges Unternehmen durchgeführt werden, erforderlich. Die Stellung eines Koordinators gem. DGUV – Regel 101-004 wird notwendig, wenn mehrere Firmen zusammenarbeiten, um eine gegenseitige Gefährdung auszuschließen. Weiterhin ist für die Überwachung beim Umgang mit asbesthaltigen Materialien eine sachkundige Person gemäß TRGS 519 zu bestellen.

Der Arbeitgeber hat eine Betriebsanweisung zu erstellen, in der die beim Umgang mit Produkten, die Faserstäube freisetzen können, auftretenden Gefahren aufgeführt sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt werden. Weiterhin hat eine Aufnahme der Tätigkeiten in das Gefahrstoffverzeichnis des ausführenden Betriebes zu erfolgen. Für die Arbeitnehmer hat eine entsprechende Unterweisung zu erfolgen. Insbesondere bezüglich der Benutzung von Atemschutzgeräten (dazu zählen auch Filtering

Face Pieces = FFP-Masken) eine 2-stündige Unterweisung gem. DGUV-Regel 112-190 „Benutzung von Atemschutzgeräten“ zu erfolgen. Maximale Tragezeiten der Atemschutzgeräte ist gemäß der o.g. Regel zu ermitteln.

Das ausführende Unternehmen hat in der Planungsphase der Sanierungs-/ Rückbautätigkeiten weiterhin arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen der Arbeitnehmenden vorzulegen. Gemäß den Empfehlungen für arbeitsmedizinische Beratungen und Untersuchungen der DGUV /20/ sind insbesondere die Untersuchungen hinsichtlich Asbest, krebserzeugender und keimzellmutagener Gefahrstoffe (allgemein), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Pyrolyseprodukte aus organischem Material) sowie Atemschutzgeräten von Bedeutung.

Generell ist eine Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren zu treffen.

Der Arbeitsbereich ist abzugrenzen und zu kennzeichnen. Es sind Pausenräume für die Beschäftigten sowie getrennt Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung vorzuhalten. Arbeitnehmer, die mit Produkten, die krebserzeugende Faserstäube freisetzen können, umgehen, dürfen an ihren Arbeitsplätzen nicht rauchen oder schnupfen (Rauchverbot). Die Nahrungsaufnahme am Arbeitsplatz ist verboten.

Es ist eine funktionale Schwarz-Weiß-Anlage einzurichten. Ziel ist es, den Arbeitsbereich durch einen Hygienebereich von der Umgebung zu trennen. Diese ist als solche zu kennzeichnen (Arbeiten in kontaminierten Bereichen).

Die Anzahl der exponierten Personen ist auf ein Minimum zu reduzieren. Zu den Arbeitsbereichen dürfen nur diese Personen Zugang haben. Gemäß Arbeitsschutzgesetz und Arbeitsstättenverordnung sind entsprechende Waschmöglichkeiten innerhalb und außerhalb des Schleusensystems vorzuhalten. Darüber hinaus ist ein Hautschutzplan zu erstellen und realisieren.

Den Arbeitnehmern ist die geeignete Schutzkleidung in Form eines Schutzanzuges (Kategorie III, Typ 5+6), Atemschutz (Halbmaske mit P3 Filter bzw. partikelfilternde Halbmasken FFP3), Handschuhen aus chromatfreiem Leder oder nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe sowie Schutzbrille bei Überkopfarbeiten bereitzustellen.

Beim Umgang mit den naphthalinhaltigen Materialien ist den Arbeitnehmern die geeignete Schutzkleidung in Form eines Schutzanzuges (Kategorie III, Typ 5+6), Atemschutz (Halb- oder Vollmaske mit Kombifilter A2P3), Handschuhen aus chromatfreiem Leder oder nitrilgetränkte Baumwollhandschuhe sowie Schutzbrille bei Überkopfarbeiten bereitzustellen.

Die Schutzkleidung ist fachgerecht zu entsorgen.

Im Fall der Halb-/ Vollmaske mit Kombifilter ist eine fachgerechte Reinigung durch einen Maskenwart durchzuführen. Weiterhin ist ein Maskenbuch zu führen.

Auch innerhalb des kontaminierten Bereiches (Schwarzbereich) sind technische Maßnahmen zur Faserstaubminimierung zu ergreifen. Faserstäube sind an der Austritts- oder Entstehungsstelle durch reinigungstechnische Maßnahmen (hier empfohlen: Industriesauger der Staubklasse H) vollständig zu erfassen und zu entsorgen. Dies schließt jegliche Handgriffe beim Umgang mit den Dämmwollen ein. Schwer zu reinigende Gegenstände oder Einrichtungen (z.B. Teppichböden, Heizkörper) sollten abgedeckt werden. Nach Abschluss einzelner Arbeitsphasen hat neben dem Absaugen auch eine Feuchtreinigung zu erfolgen. Dies hat auch final nach Abschluss der Sanierungsarbeiten, aber vor dem Abbau der Schwarz-Weiß-Anlage zu erfolgen. Eine entsprechende Erfolgskontrolle und Baustellenabnahme hat durch den zuständigen Sachkundigen zu erfolgen.

In Arbeitsbereiche, in denen Tätigkeiten mit als krebserzeugend eingestuften Faserstäuben der Kategorie 2 durchgeführt werden, darf dort abgesaugte Luft nicht zurückgeführt werden. Abweichend davon darf die in einem Arbeitsbereich abgesaugte Luft dorthin zurückgeführt

werden, wenn sie unter Anwendung behördlicher oder berufsgenossenschaftlich anerkannter Verfahren oder Geräte ausreichend von solchen Stoffen gereinigt ist. Die Luft muss dann so geführt oder gereinigt werden, dass diese Faserstäube nicht in die Atemluft anderer Beschäftigter oder Dritter (!) gelangen.

Die lufttechnischen Anlagen und insbesondere die Abscheideanlagen sind regelmäßig instand zu halten. Dies setzt die tägliche Inspektion, monatliche Wartung und jährliche Hauptuntersuchung und bei Bedarf die Instandsetzung voraus. Über die Instandhaltungsarbeiten sind schriftliche Aufzeichnungen zu führen und der Überwachungsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei Lagerung und Transport der zu entsorgenden Materialien sind Maßnahmen zu ergreifen, um die Freisetzung von krebserzeugenden Faserstäuben zu vermeiden. Dies kann durch eine allseitig geschlossene Folienverpackung gewährleistet werden. Die Kennzeichnung der Abfälle hat entsprechend den Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie beim Transport gemäß geltender Gefahrgutregelungen zu erfolgen.

Die Zusammenstellung enthält die wichtigsten Maßnahmen. Eine komplette Erläuterung ist in der DGUV-Regel 101-004, der TRGS 524 und der TRGS 521 enthalten.

6 ENTSORGUNGSHINWEISE

6.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Bei den Sanierungs-/ Rückbauarbeiten sind die verwertbaren und die zu beseitigenden Abfälle nach Abfallarten getrennt zu erfassen. Bei Recyclingmaterial ist auf die höchste Qualität und Reinheit der Materialien zu achten. Eine Vermischung von Abfallarten ist nicht gestattet.

Vor Beginn der Arbeiten ist eine schriftliche Anweisung von dem ausführenden Unternehmen aufzustellen. In ihr sind u.a. alle sicherheitstechnischen Angaben (Absturzsicherung, Gefahrenbereiche, Schutz gegen Staubentwicklung usw.) festzulegen.

Bei Entkernung / Sanierung der Gebäude ist folgende Reihenfolge der Arbeitsschritte sinnvoll:

1. Leerräumen aller Räume (Sperrmüll, Inneneinrichtungen usw.),
2. Rückbau der Nasszellen,
3. Demontage von Elektro-, Heiz- und Wasserleitungen,
4. Demontage von Türen und Fenstern,
5. Separate Erfassung sämtlicher Dämmmaterialien,
6. Rückbau der Fußböden,
7. Separate Erfassung von Geländern, Gittern, Dachrinnen, Fallrohren und Blitzschutz etc.,
8. Rückbau der Dachabdeckung – separate Erfassung Absturzsicherung, Arbeitsschutz und TRGS 524 /10/ beachten und einhalten beachten.

6.2 Allgemeine Entsorgungshinweise

Altholz

Beschichtete Türen und Fenster bzw. holzschutzmittelbelastetes Konstruktionsholz sind als gefährlicher Abfall (Kat. 4 Holz) unter der Abfallschlüsselnummer (ASN) 17 02 04* zu entsorgen.

Schrott

Der ggf. anfallende Schrott wie Fensterrahmen, Gitter, Träger, Elektro- und Wasserleitungen, Heizkörpern usw. sind zu verwerten (ASN 17 04 05).

Leuchtstoffröhren

Leuchtstoffröhren sind separat zu erfassen und fachgerecht unter der ASN 20 01 21* zu entsorgen. Dazu können diese gesammelt werden und der nächsten Annahmestelle für Leuchtstoffröhren übergeben werden. Dabei entfallen gemäß Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG) /13/ die Nachweispflichten nach § 50 Abs. 3 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) /11/. Die Entsorgung ist kostenneutral, da beim Kauf die Entsorgungskosten enthalten sind.

6.3 Spezielle Entsorgungshinweise

Schutzkleidung (aus Arbeiten in kontaminierten Bereichen)

Die Schutzkleidung aus den Arbeiten in kontaminierten Bereichen ist gesondert aufzunehmen und unter der ASN 15 02 02* zu entsorgen.

Allgemeiner Bauschutt

Beim untersuchten Beton der Fußböden (ASN 17 01 01) handelt es sich um Material RC-1 bis RC-3. Der Putz (inkl. Anstrich) der Innenwände (ASN 17 01 07) ist ebenfalls RC-3 – Material. Gemäß Recyclingerlass des Freistaates Sachsen bzw. der LAGA – TR [2003] für Bauschutt handelt es sich bei den Betonproben der Fußböden um Material W 1.1 bis W 2 bzw. Z 2. Eine Verwertung ist hier in den Einbauklasse 1 und 2 möglich.

Fußbodenschüttungen

Bei der Fußbodenschüttung im EG (Raum 01) handelt es sich um Material > RC 3 bzw. > Z 2. Eine Verwertung gem. ErsatzbaustoffV sowie gem. LAGA – TR [2004] für Bodenmaterial ist nicht möglich. Das Material ist auf einer geeigneten Deponie unter der ASN 17 05 04 („Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“) zu entsorgen.

Dichtungsmaterial

Bei den untersuchten Dachpappen der nördlichen Baracke sowie dem Umkleiden-Anbau EG und der Ummantelung der Heizanlage (Dachboden Schulgebäude) sowie der Bitumenbahn im Fußboden des Sportraumes, der Sperrschicht im Fußboden der Umkleide sowie der Sperrschichten im Fußboden der nördlichen Baracke handelt es sich um nicht gefährlichen Abfall. Das Material ist unter der ASN 17 03 02 „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ zu entsorgen.

Bei der Dachpappe der südlichen Baracke sowie des Sportraum-Anbaus, als auch der Bitumenbahn im Fußboden des Raumes 01 (EG Schulgebäude) sowie der Sperrschicht im Fußboden der südlichen Baracke handelt es sich um gefährlichen Abfall. Das Material ist unter der ASN 17 03 01* „kohlenteerhaltige Bitumengemische“ zu entsorgen.

Dämmmaterial

Die angetroffenen Dämmwollen sind aufgrund der kanzerogenen WHO-Fasern als „Dämmmaterial, welches aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche enthält“ unter dem Abfallschlüssel 17 06 03* zu entsorgen.

Die angetroffenen Polystyrolämmstoffe sind unter der ASN 17 06 04 „Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt“ zu entsorgen. Es handelt sich um nicht gefährlichen Abfall.

Die asbesthaltigen Faserzementplatten sind unter der ASN 17 06 05* „asbesthaltige Baustoffe“ zu entsorgen.

Das Material ist in allseitig verschlossenen Plastiksäcken in einem Container zu sammeln. Beim Rückbau ist der Arbeitsschutz zu beachten.

6.4 Zusammenstellung der Abfallarten

Bei dem geplanten Bauvorhaben fallen verschiedene Abfälle an, die im Zuge der Maßnahme separat zu erfassen und fachgerecht zu entsorgen sind. Insbesondere die krebserzeugenden Materialien (teerhaltige Produkte, künstliche Mineralfasern, asbesthaltige Baustoffe) sind im Vorfeld aufzunehmen, um eine Verunreinigung der übrigen Baustoffe zu verhindern.

Entsorgung gefährlicher Abfälle

Schutzkleidung (kontaminiert)	ASN 15 02 02*	Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich Ölfiler a. n. g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Altholz (Türen, Fenster, Konstruktionsholz etc.)	ASN 17 02 04*	Glas, Kunststoff und Holz, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
Dachpappen, Bitumenbahnen, Sperrschichten	ASN 17 03 03*	kohlenteerhaltige Bitumengemische
Dämmung (Mineralwolle)	ASN 17 06 03*	Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält
Asbesthaltige Faserzementplatten	ASN 17 06 05*	Asbesthaltige Baustoffe
Leuchtstoffröhren (eventuell)	ASN 20 01 21*	Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle

Für alle gefährlichen Abfälle (Ausnahme: Leuchtstoffröhren) über 20 t ist das elektronische Abfallnachweisverfahren anzuwenden. Unter 20 t kann ein Sammelentsorgungsnachweis benutzt werden.

Entsorgung nicht gefährlicher Abfälle

Estrich / Beton der Fußböden	ASN 17 01 01	Beton
Putz und Anstrich Innenwände	ASN 17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen
Dachpappen, Sperrschichten	ASN 17 03 02	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen
Schrott (eventuell)	ASN 17 04 05	Eisen und Stahl
Polystyrolämmstoffe	ASN 17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt
Fußbodenschüttung	ASN 17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen

Hinweis:

Andere Abfälle, die mit dem Bericht aus dem Jahr 2022 /19/ erkundet wurden, sind hier nicht erneut aufgeführt. Das beigefügte Entsorgungskonzept (Anlage 4) beinhaltet alle 2022 und 2024 erkundeten Abfälle.

Nach dem bisherigen Kenntnisstand fallen keine weiteren kontaminierten Baustoffe an. Sollten sich im Zuge der Sanierungs-/ Rückbauarbeiten neue Verdachtsmomente hinsichtlich einer Schadstoffbelastung zeigen, so ist der Fachgutachter heranzuziehen, um den Verdacht zu prüfen und weitere Maßnahmen mit Zustimmung des Auftraggebers einzuleiten.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass keine generelle Entsorgungspflicht für Baustoffe besteht, die während der Sanierungsmaßnahme inert bleiben. Baustoffe, die während der Umbauarbeiten durch Bauteilöffnungen oder andere Baumaßnahmen berührt werden, sind als Abfall zu behandeln und fachgerecht sowie gem. den Hinweisen des vorliegenden Berichtes zu entsorgen. Zutreffende Arbeitsschutzmaßnahmen sind einzuhalten.

Eine Nachweisführung hat für **alle** anfallenden Abfälle zu erfolgen.

Für nicht gefährliche Abfälle ist ein Wiegeschein des Entsorgungsfachbetriebes als Nachweis vorzulegen.

Für alle gefährlichen Abfälle bis 20 t ist gem. §§ 49 und 50 des KrWG /11/ sowie gem. NachwV /7/ ein Übernahmeschein im Sammelentsorgungsnachweis vorzulegen.

Für alle gefährlichen Abfälle über 20 t hat die Nachweisführung gem. der o.g. Regelwerke über das elektronische Abfallnachweisverfahren (elektronischer Begleitschein) zu erfolgen.

Im Sinne nachhaltiger, urbaner Ressourcennutzung (Urban Mining) und der Möglichkeit eine reelle Kreislaufwirtschaft voranzutreiben, wird empfohlen für das Objekt der Grundschule Gundorf im Zuge der Umbauarbeiten einen Gebäuderessourcenpass (GRP) zu erstellen. Dabei handelt es sich um einen 2023 von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) e.V. eingeführten, bis dato rechtlich unverbindlichen, Gebäudesteckbrief, der insbesondere Angaben zur Ökobilanz und Recyclingfähigkeit, Trennbarkeit und Demontierbarkeit von Materialien und Bauteilen, zu Schadstoffgehalten, Materialtypen- und Mengen sowie den Anteil an Materialien aus erneuerbaren, recycelten Quellen (und anderes mehr) beinhaltet. Ein Muster-GRP ist online auf den Seiten der DGNB e.V. zu entnehmen.

Leipzig, den 29.10.2024



i.A. V. Krippner
M. Sc. Physische Geographie
Multi-Tec GmbH

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageplan mit Darstellung des Untersuchungs- objektes und der Probenahmestellen

Anlage 2 Geländedokumentation

- Anlage 2.1 Probenahmeprotokoll Dämm-/Isoliermaterialien (Asbest/KI)**
- Anlage 2.2 Probenahmeprotokoll Dämm-/Isoliermaterialien (HBCD)**
- Anlage 2.3 Probenahmeprotokoll Abdichtungsmaterialien (PAK)**
- Anlage 2.4 Probenahmeprotokoll Bausubstanz (EBV RC / LAGA Bauschutt)**
- Anlage 2.5 Probenahmeprotokoll Bausubstanz (DOC, Sulfat)**
- Anlage 2.6 Probenahmeprotokoll Dämmmaterial (LAGA Boden)**
- Anlage 2.7 Fotodokumentation**

Anlage 3 Prüfberichte

- Anlage 3.1 Prüfbericht Dämm-/Isoliermaterialien (Asbest / KI)**
- Anlage 3.2 Prüfbericht Dämm-/Isoliermaterialien (HBCD)**
- Anlage 3.3 Prüfbericht Abdichtungsmaterialien (PAK)**
- Anlage 3.4 Prüfbericht Bausubstanz (EBV RC / LAGA Bauschutt)**
- Anlage 3.5 Prüfbericht Bausubstanz (DOC, Sulfat)**
- Anlage 3.6 Prüfbericht Dämmmaterial (LAGA Boden)**

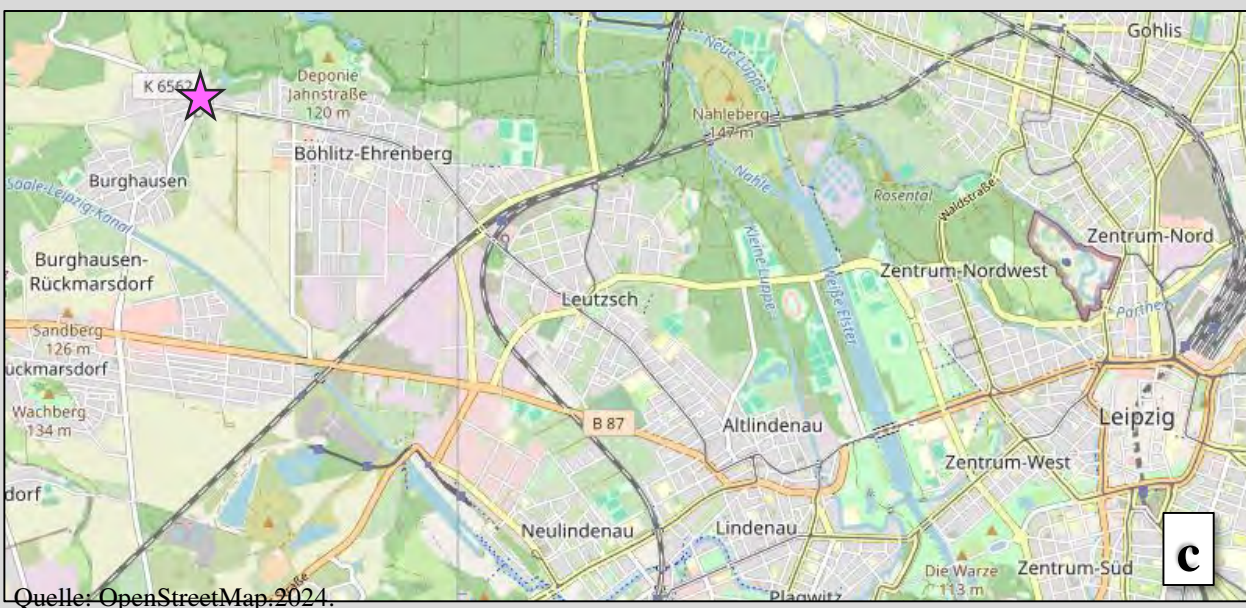
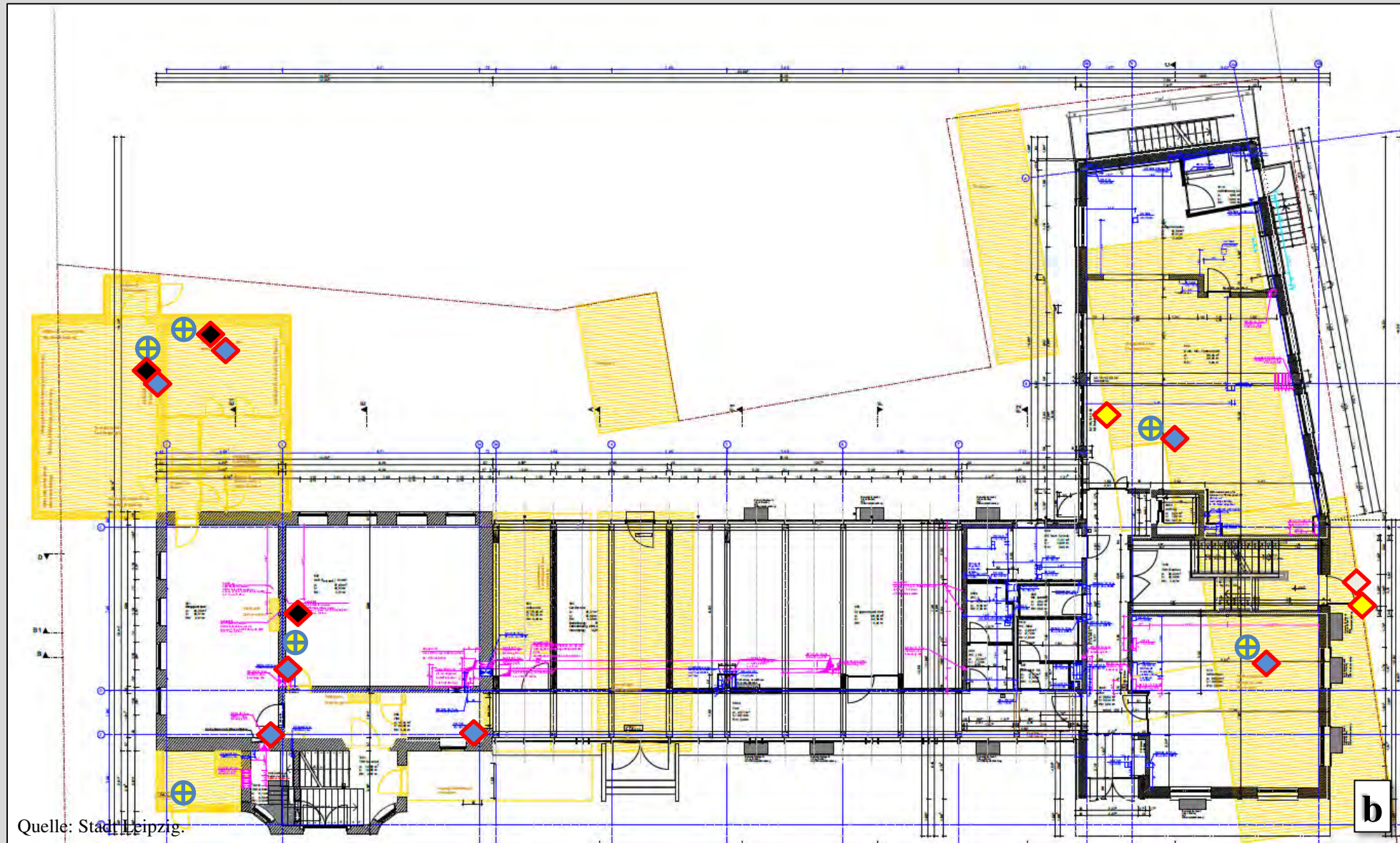
Anlage 4 Entsorgungskonzept

Anlage 5 Einbauweisen ErsatzbaustoffV

A rectangular box with a double border containing the text "Anlage 1".

Anlage 1

**Lageplan mit Darstellung des Untersuchungs-
objektes und der Probenahmestellen**



Legende

- Untersuchungsbereiche
- Luftbild des Untersuchungsobjektes
- Grundrisse des Untersuchungsobjektes (Bestandsgebäude in Gelb dargestellt) mit Kennzeichnung d. Probenahmepunkte
- Übersichtslageplan
- Bauteilöffnung Fußboden
- Probenahme Bausubstanz / Bauschutt
- Probenahme Baustoffe mit Asbestverdacht
- Probenahme Baustoffe Verdacht auf teertyp. Bestandteile
- Probenahme Dämm-/Isoliermaterialien

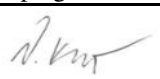
Lageplan mit Darstellung des Untersuchungsobjektes und der Probenahmestellen		Anlage 1
Projekt:	Schule Gundorf, Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig Modernisierung, Erweiterungsbau und Interim Ergänzender Bericht zur Schadstoffuntersuchung	Maßstab: ohne
AG:	Stadt Leipzig	
AN:	Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15, 04318 Leipzig	Datum: 29.10.2024

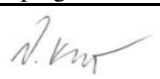
Anlage 2


Geländedokumentation


Anlage 2.1

Probenahmeprotokoll Dämm-/Isoliermaterialien (Asbest/KI)

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kanzeroogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegerät:	Hammer, Stechbeitel, Cuttermesser, Pinzette			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Dachpappe Dach Baracke Nord	Dachpappe Dach Baracke Süd	Dachpappe Dach Umkleide	Dachpappe Dach Sportraum
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Abdichtungsmateria l	Abdichtungsmaterial	Abdichtungsmaterial	Abdichtungsmaterial
Farbe	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch	aromatisch	aromatisch	stark aromatisch	stark aromatisch
Feuchte	trocken	trocken	trocken	trocken
Konsistenz	elastisch stellenweise brüchig	elastisch stellenweise brüchig	elastisch stellenweise brüchig	elastisch stellenweise brüchig
Probenmenge	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g
Probenbehälter	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf Asbest nach Veraschung			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			


Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kancerogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegesetz:	Hammer, Stechbeitel, Cuttermesser, Pinzette			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Faserzementplatte Wand Baracke Süd			
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Abdichtungsmateria l			
Farbe	grau			
Geruch	arttypisch			
Feuchte	trocken			
Konsistenz	fest			
Probenmenge	ca. 10 g			
Probenbehälter	PE-Tüte			
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf Asbest			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kanzergenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegerät:	Pinzette			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Dämmwolle Dach Baracke Nord	Dämmwolle Dach Baracke Süd	Dämmwolle Wand Baracke Nord	Dämmwolle Wand Baracke Süd
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Dämmmaterial	Dämmmaterial	Dämmmaterial	Dämmmaterial
Farbe	gelbgrau	gelbgrau	gelbgrau	gelbgrau
Geruch	arttypisch	arttypisch	arttypisch	arttypisch
Feuchte	trocken	trocken	trocken	trocken
Konsistenz	faserig	faserig	faserig	faserig
Probenmenge	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g
Probenbehälter	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf KI			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
Permoserstraße 15		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
04318 Leipzig		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Kanerogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:	Datum: 16.10.2024 Uhrzeit: 09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegerät:	Pinzette			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Isolierung Dachboden Heizanlage			
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Dämmmaterial			
Farbe	gelbgrau			
Geruch	arttypisch			
Feuchte	trocken			
Konsistenz	faserig			
Probenmenge	ca. 10 g			
Probenbehälter	PE-Tüte			
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf KI			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

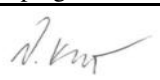
Anlage 2.2


Probenahmeprotokoll Dämm-/Isoliermaterialien (HBCD)

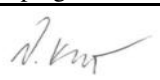
Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA					
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:			
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung		
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung		
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung		
		<input type="checkbox"/>	Kancerogenitätsindex		
1. Probenahmestelle:		Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:					
Datum:		16.10.2024			
Uhrzeit:		09:00-15:00			
3. Art der Probe:		Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegerät:		Pinzette			
5. Art der Probenahme:		Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
		Mischprobe	<input checked="" type="checkbox"/>	aus	3
6. Entnahmedaten					
Probenbezeichnung/ -nummer	Dämmung Wand Baracke Süd				
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben					
Entnahmetiefe [cm]					
Bodenart/Abfallart	Dämmmaterial				
Farbe	weiß				
Geruch	arttypisch				
Feuchte	trocken				
Konsistenz	schaumig, krümelig				
Probenmenge	ca. 10 g				
Probenbehälter	PE-Tüte				
7. Bemerkungen:		Untersuchung auf HBCD			
8. Ort / Datum:		Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:		 V. Krippner			

Anlage 2.3

Probenahmeprotokoll Abdichtungsmaterialien (PAK)

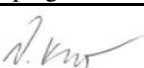
Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
Permoserstraße 15		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
04318 Leipzig		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Kancerogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:	Datum: 16.10.2024 Uhrzeit: 09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegerät:	Hammer, Stechbeitel, Cuttermesser, Pinzette bei Proben aus dem Fußboden: Kernbohrgerät mit Diamantbohrkrone			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Dachpappe Dach Baracke Nord	Dachpappe Dach Baracke Süd	Dachpappe Dach Umkleide	Dachpappe Dach Sportraum
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Abdichtungsmaterial I	Abdichtungsmaterial	Abdichtungsmaterial	Abdichtungsmaterial
Farbe	grauschwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch	aromatisch	aromatisch	stark aromatisch	stark aromatisch
Feuchte	trocken	trocken	trocken	trocken
Konsistenz	elastisch stellenweise brüchig	elastisch stellenweise brüchig	elastisch stellenweise brüchig	elastisch stellenweise brüchig
Probenmenge	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g
Probenbehälter	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf PAK			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kanerogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:		Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig		
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:		16.10.2024		
Uhrzeit:		09:00-15:00		
3. Art der Probe:		Dämm- und Isoliermaterialien		
4. Entnahmegerät:		Hammer, Stechbeitel, Cuttermesser, Pinzette bei Proben aus dem Fußboden: Kernbohrgerät mit Diamantbohrkrone		
5. Art der Probenahme:		Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus <input type="text"/> Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Bitumenbahn Sportraum FuBo	Sperrschicht Umkleide FuBo	Bitumenbahn EG Raum 01 FuBo	Sperrschicht 1 Baracke Nord FuBo
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Abdichtungs- material	Abdichtungs- material	Abdichtungs- material	Abdichtungsmaterial
Farbe	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch	aromatisch	aromatisch	aromatisch	aromatisch
Feuchte	trocken	trocken	trocken	trocken
Konsistenz	elastisch	elastisch	elastisch	elastisch
Probenmenge	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g
Probenbehälter	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte
7. Bemerkungen:		Untersuchung auf PAK		
8. Ort / Datum:		Leipzig, den 16.10.2024		
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:		 V. Krippner		

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kanzergenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Dämm- und Isoliermaterialien			
4. Entnahmegerät:	Hammer, Stechbeitel, Cuttermesser, Pinzette bei Proben aus dem Fußboden: Kernbohrgerät mit Diamantbohrkrone			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Sperrschicht 2 Baracke Nord FuBo	Sperrschicht Baracke Süd FuBo	Ummantelung Dachboden Heizanlage	
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Abdichtungs- material	Abdichtungs- material	Abdichtungs- material	
Farbe	schwarz	schwarz	schwarz	
Geruch	aromatisch	aromatisch	aromatisch	
Feuchte	trocken	trocken	trocken	
Konsistenz	elastisch	elastisch	brüchig	
Probenmenge	ca. 10 g	ca. 10 g	ca. 10 g	
Probenbehälter	PE-Tüte	PE-Tüte	PE-Tüte	
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf PAK			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

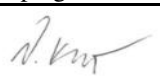
Anlage 2.4

Probenahmeprotokoll Bausubstanz (EBV RC / LAGA Bauschutt)

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kancerogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Fußböden, Wände			
4. Entnahmegesetz:	Kernbohrgerät mit Diamantbohrkrone bzw. akkubetriebener Stemmhammer			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input checked="" type="checkbox"/>	aus	45353 Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Putz+Anstrich Innenwände	MP Beton FuBo Schulgebäude ohne Anhaftung	MP Beton FuBo Schulgebäude mit Anhaftung	MP Beton FuBo Baracken
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Bausubstanz	Bausubstanz	Bausubstanz	Bausubstanz
Farbe	grau	grau	grau	grau
Geruch	arttypisch	arttypisch	arttypisch	arttypisch
Feuchte	trocken	trocken	trocken	trocken
Konsistenz	krümelig	fest	fest	fest
Probenmenge	ca. 5 kg	ca. 2 kg	ca. 2 kg	ca. 2 kg
Probenbehälter	5 L - PE-Eimer	1 L - PE-Eimer	1 L - PE-Eimer	1 L - PE-Eimer
7. Bemerkungen:	Untersuchung gem. EBV RC sowie LAGA Bauschutt			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probennehmende/r:	 V. Krippner			

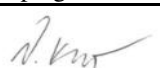
Anlage 2.5

Probenahmeprotokoll Bausubstanz (DOC, Sulfat)

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kanzeroogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Fußböden			
4. Entnahmegesetz:	Kernbohreretz mit Diamantbohrkrone			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Estrich Baracke Nord FuBo			
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Bausubstanz			
Farbe	weiß			
Geruch	arttypisch			
Feuchte	trocken			
Konsistenz	fest			
Probenmenge	ca. 0,2 kg			
Probenbehälter	1 L - PE-Eimer			
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf DOC und Sulfat			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

Anlage 2.6

Probenahmeprotokoll Dämmmaterial (LAGA Boden)

Protokoll über die Entnahme einer Reststoff-/Abfallprobe nach LAGA				
Entnehmende Stelle:		Zweck der Probenahme:		
Multi-Tec GmbH Permoserstraße 15 04318 Leipzig Tel.: 0341-235 3258		<input type="checkbox"/>	Altlastenuntersuchung	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Abfalluntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Reststoffuntersuchung	
		<input type="checkbox"/>	Kanzeroogenitätsindex	
1. Probenahmestelle:	Grundschule Gundorf Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig			
2. Zeitpunkt Probenahme:				
Datum:	16.10.2024			
Uhrzeit:	09:00-15:00			
3. Art der Probe:	Schüttung Fußboden			
4. Entnahmegesetz:	Probenahmeschaufel (Edelstahl)			
5. Art der Probenahme:	Einzelprobe	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mischprobe	<input type="checkbox"/>	aus	Einzelproben
6. Entnahmedaten				
Probenbezeichnung/ -nummer	Schüttung EG Raum 01 FuBo			
Anzahl der Einzelproben bei Mischproben				
Entnahmetiefe [cm]				
Bodenart/Abfallart	Dämmung Boden und Steine			
Farbe	beige			
Geruch	arttypisch			
Feuchte	trocken			
Konsistenz	stichfest			
Probenmenge	ca. 2 kg			
Probenbehälter	1 L - PE-Eimer			
7. Bemerkungen:	Untersuchung auf EBV BM0* sowie LAGA Boden			
8. Ort / Datum:	Leipzig, den 16.10.2024			
9. Name / Unterschrift Probenehmer/r:	 V. Krippner			

Anlage 2.7

Fotodokumentation

Anlage 2.7 - Fotodokumentation

Exemplarische Bildauswahl Probenahme 16.10.2024



Abbildung 1: Bauteilöffnung mit Kernbohrung im Fußboden des Sportraumes (Anbau Schulgebäude). Unterhalb von zwei Schichten Spanplatten befindet sich eine Bitumenbahn sowie Beton.



Abbildung 2: Bohrkern der Kernbohrung im Fußboden der Umkleide (Anbau Schulgebäude). Erkundeter Aufbau bestehend aus Fliese, Estrich, Sperrschicht und Beton.



Abbildung 3: Bauteilöffnung im Fußboden des Raums 01 (Erdgeschoss, Schulgebäude). Unterhalb von zwei Schichten Spanplatten befindet sich eine Schüttung (Sand-Kies-Gemisch) sowie Bitumenbahn.



Abbildung 4: Bohrkern der Kernbohrung im Fußboden des Heizraumes (Schulgebäude). Erkundeter Aufbau bestehend aus Beton.



Abbildung 5: Bohrkern der Kernbohrung im Fußboden der nördlichen Baracke. Erkundeter Aufbau bestehend aus PVC-Belag, Estrich, Sperrschicht mit zwischengeschalteter HWL-Dämmung und Beton.



Abbildung 6: Bauteilöffnung mit Kernbohrung im Fußboden der südlichen Baracke. Unterhalb von mehreren Schichten Spanplatten / Holzdielen befindet sich eine Sperrschicht sowie Beton.



Abbildung 7: Probenahmestelle Putz der Innenwände im Schulgebäude.



Abbildung 8: Bauteilöffnung Außenwand südliche Baracke (Öffnung erfolgte von innen). Wandaufbau bestehend aus Putz, Gipskarton, Dämmwolle, Holzplatte, Styropor, Faserzementplatte und Holzverkleidung.



Abbildung 9: Bauteilöffnung Außenwand nördliche Baracke (Öffnung erfolgte von innen). Wandaufbau bestehend aus Putz, Gipskarton, Kunststofffolie, Dämmwolle, HWL-Dämmung und Kunststoffverkleidung

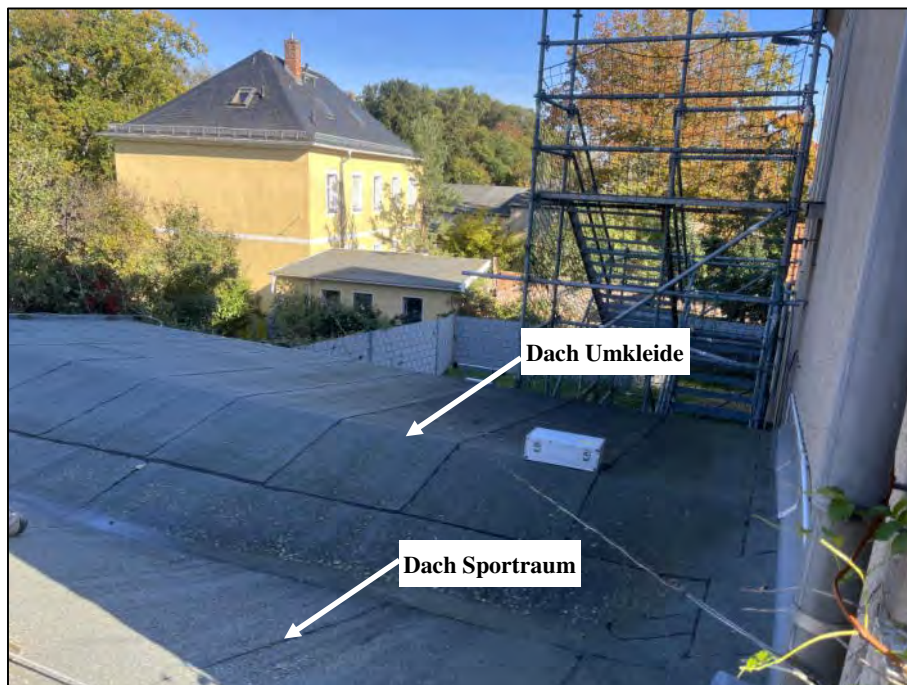


Abbildung 10: Untersuchung der Dachaufbauten der Anbauten Umkleide und Sportraum des Schulgebäudes (mit Pfeilen gekennzeichnet).



Abbildung 11: Dachboden Schulgebäude: Heizanlage mit Dämmwolle isoliert und mit Teerpappe ummantelt.



Abbildung 12: Dachboden Schulgebäude: Keine dämmende Auflage des Bodens vorhanden.

Anlage 3

Prüfberichte

Anlage 3.1

Prüfbericht Dämm-/Isoliermaterialien (Asbest / KI)

Untersuchung von Materialproben
auf Asbestfasern und Bestimmung des
Kanzerogenitätsindex (KI)

Untersuchungsbericht MT 455/24

Objekt: **ergänzende Schadensuntersuchung
Grundschule Gundorf**

Proben: Dach Baracke Nord Dachpappe
Dach Baracke Süd Dachpappe
Dach Umkleide Dachpappe
Dach Sportraum Dachpappe
Wand Baracke Süd Faserzementplatte
Dach Baracke Nord Dämmwolle
Dach Baracke Süd Dämmwolle
Wand Baracke Nord Dämmwolle
Wand Baracke Süd Dämmwolle
Dachboden Isolierung Heizanlage

Auftraggeber: **Multi-Tec GmbH**
Permoserstraße 15
04318 LEIPZIG
Frau V. Krippner

Auftrag vom: **17.10.24**

Probeneingang: **21.10.24**

Berichtsdatum: **25.10.24**

Bearbeiter: **mpa - Labor für Materialprüfung
und -analyse GmbH**
Dipl.-Krist. B. Werner
Plaußiger Dorfstr. 12
04349 LEIPZIG
Tel.: 034298/30 270
info@mpalabor.de

I. Bestimmung des Gehaltes an Asbestfasern

Die Auswertung der angelieferten Materialproben erfolgte mittels REM/EDX in Anlehnung an die VDI - Richtlinie 3866, Blatt 5, Anhang B v. 06/2017. Das bituminöse Material wurde bei 450°C 4h verascht und die Rückstände im Licht- und Elektronenmikroskop nach Fasern durchmustert. Die chemische Charakterisierung einzelner Faserzusammensetzungen erfolgte mittels EDX-Noran System Six mit Ultradry - Detektor. Es handelt sich dabei um ein energiedispersives standardloses Mikroanalyseverfahren (Punktanalysen), gekoppelt an ein Rasterelektronenmikroskop Jeol JSM -IT 100 (**NWG - 0,008 M.-%**).

Untersuchungsergebnisse:

⇒ Dachpappe Baracke Süd

- (a) *makroskopische Beschreibung:*
bituminöse Lage (Aschegehalt - 17,8%)
- (b) *Stoffbestand:*
Veraschungsrückstand ohne Fasern (Abb. 1)

⇒ **keine Asbestfasern, keine KMF nachweisbar (Gehalt < NWG)**

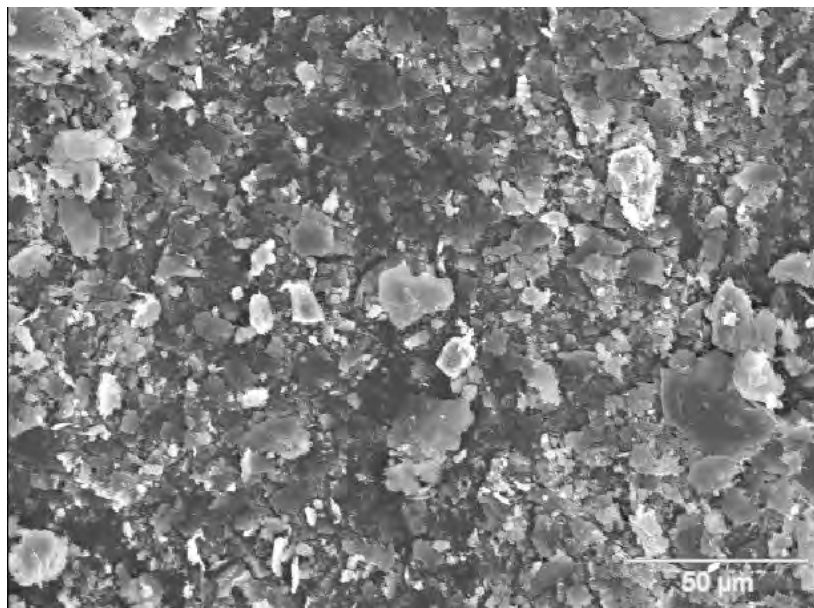


Abb. 1: Dachpappe Baracke Nord (Veraschungsrückstand)

⇒ Dachpappe Baracke Süd

- (a) *makroskopische Beschreibung:*
bituminöse Lage mit Fasern (Aschegehalt - 14,7%)
- (b) *Stoffbestand:*
Veraschungsrückstand mit KMF ohne WHO-Anteil (Abb. 2)

⇒ **keine Asbestfasern nachweisbar (Gehalt < NWG)**

⇒ **KMF ohne WHO-Anteil - keine Eintypung entsprechend TRGS 905 (Fassung v. 19.04.16) - da nicht kanzerogen**

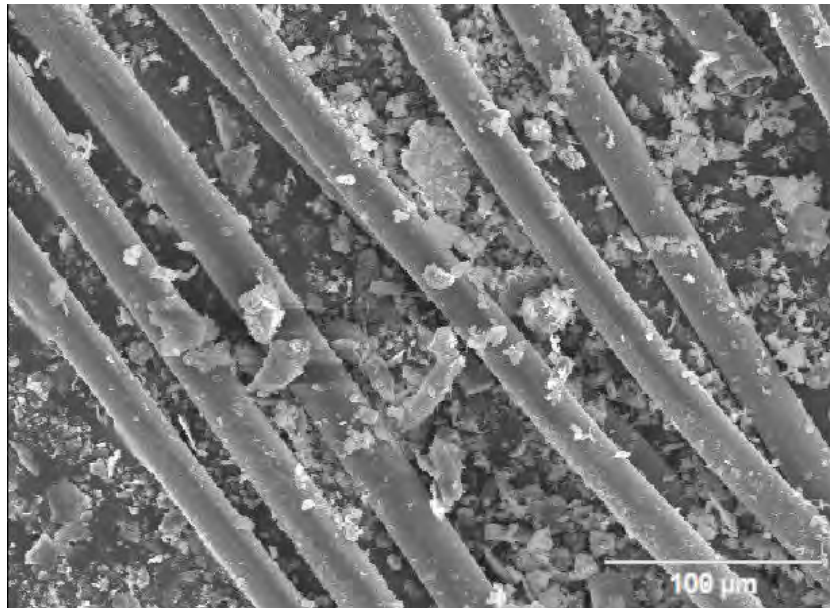


Abb. 2: Dachpappe Baracke Süd (Veraschungsrückstand)

⇒ **Dachpappe Umkleide**

- (a) *makroskopische Beschreibung:*
bituminöse Lage mit Fasern (Aschegehalt - 20,4%)
- (b) *Stoffbestand:*
Veraschungsrückstand mit KMF ohne WHO-Anteil (Abb. 3)
 - ⇒ **keine Asbestfasern nachweisbar (Gehalt < NWG)**
 - ⇒ **KMF ohne WHO-Anteil - keine Eintypung entsprechend TRGS 905 (Fassung v. 19.04.16) - da nicht kanzerogen**

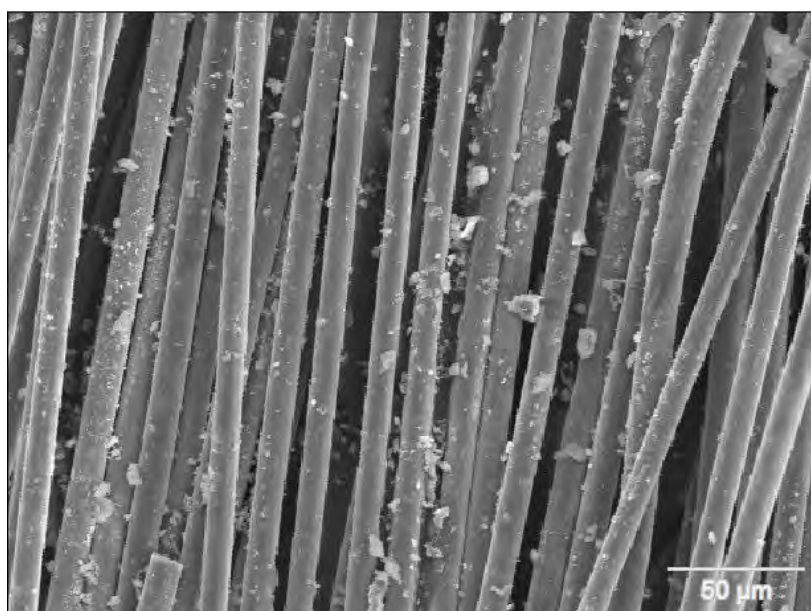


Abb. 3: Dachpappe Umkleide (Veraschungsrückstand)

⇒ Dachpappe Sportraum

- (a) *makroskopische Beschreibung:*
bituminöse Lage mit Fasern (Aschegehalt - 22,5%)
- (b) *Stoffbestand:*
Veraschungsrückstand mit KMF ohne WHO-Anteil (Abb. 4)
 - ⇒ **keine Asbestfasern nachweisbar (Gehalt < NWG)**
 - ⇒ **KMF ohne WHO-Anteil - keine Eintypung entsprechend TRGS 905 (Fassung v. 19.04.16) - da nicht kanzerogen**

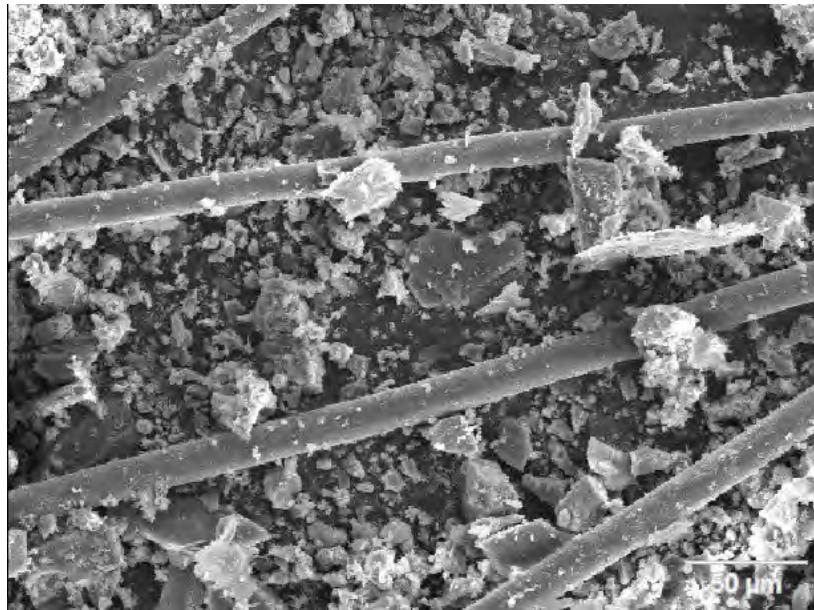


Abb. 4: Dachpappe Sportraum (Veraschungsrückstand)

⇒ Wand Baracke Süd Faserzementplatte

- (a) *makroskopische Beschreibung:*
graue Baustoffplattenstücke mit Fasern
- (b) *Stoffbestand:*
Baustoff (Zement-Binder) mit **Asbestfasern**
(Chrysotil - EDX-Spektrum und REM-Abb. siehe Seite 6)
- (c) *Bindungsart:*
Asbest liegt in der Matrix **fest gebunden** vor
(lt. LAGA -Merkblatt M23 "Entsorgung asbesthaltige Abfälle"
Stand 11/2022)
- (d) *Asbestmenge:*
geschätzter Asbestgehalt: Klasse 3 (5-20%)

II. Bestimmung des Kanzerogenitätsindex K I

Untersuchungsmethode:

Die Auswertung der angelieferten Faserproben erfolgte mittels REM/EDX. Für die Bestimmung des Kanzerogenitätsindex K I wurde das Probenmaterial in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 7488 entsprechend präpariert und an mehreren Stellen mikrochemisch analysiert. Die Berechnung des K I - Wertes erfolgte rechnerisch nach der TRGS 905 (Fassung v. 19.04.16)

Untersuchungsergebnisse:

Die Bewertung der glasigen Fasern erfolgte nach den Kategorien für krebserzeugende Stoffe in Anhang I Nr. 1.4.2.1 GefStoffV auf der Grundlage des Kanzerogenitätsindex KI an sog. WHO-Fasern (Länge > 5µm, Durchmesser < 3 µm, Längen-zu-Durchmesser-Verhältnis > 3:1).

Dieser ergibt sich für die jeweils zu bewertenden WHO-Fasern aus der Differenz zwischen der Summe der Massengehalte (in v.H.) der Oxide von Natrium, Kalium, Bor, Calcium, Magnesium, Barium und dem doppelten Massengehalt (in v. H.) von Aluminiumoxid:

$$KI = \Sigma (Na_2O, K_2O, B_2O_3, CaO, MgO, BaO) - 2 \times Al_2O_3$$

Die Seiten 7 bis 11 zeigen die mittels EDX ermittelten chemischen Messwerte für Messungen an mindestens 3 Einzelfasern und sind als Mittelwerte zu verstehen.

Laut TRGS 905 (Fassung v. 19.04.16) sind glasige WHO-Fasern mit einem Kanzerogenitätsindex K I von ≤ 30 in die Kategorie 1B (krebserzeugend) und zwischen 30 und 40 in Kategorie 2 (krebsverdächtig) einzuordnen. Bei KI-Werten ≥ 40 und bei Fasern ohne WHO-Anteil erfolgt keine Einstufung.

Probe	Asbest-Fasern vorhanden? (REM)	WHO-Fasern vorhanden? (REM)	Bestimmungs- verfahren für den KI	Kanzerogeni- tätsindex KI	Einstufung in Kategorie
Dach Baracke Nord grau	nein	ja	REM/EDX	10,27	1B (alt 2) (krebserzeugend)
Dach Baracke Süd gelb	nein	ja	REM/EDX	22,37	1B (alt 2) (krebserzeugend)
Wand Baracke Nord graugelb	nein	ja	REM/EDX	5,96	1B (alt 2) (krebserzeugend)
Wand Baracke Süd graugelb	nein	ja	REM/EDX	25,62	1B (alt 2) (krebserzeugend)
Dachboden Isolierung graugelb	nein	ja	REM/EDX	22,90	1B (alt 2) (krebserzeugend)

Tabelle 1: Zusammenfassung

Um eine krebserzeugende Wirkung der Fasern einzuschätzen, können entsprechend der TRGS 905 (Fassung v. 19.04.16), Punkt 2.3, Absätze 3 und 4, Kanzerogenitätsversuche mit intraperitonealer Applikation sowie Bestimmungen der in vivo-Biobeständigkeit durchgeführt werden.

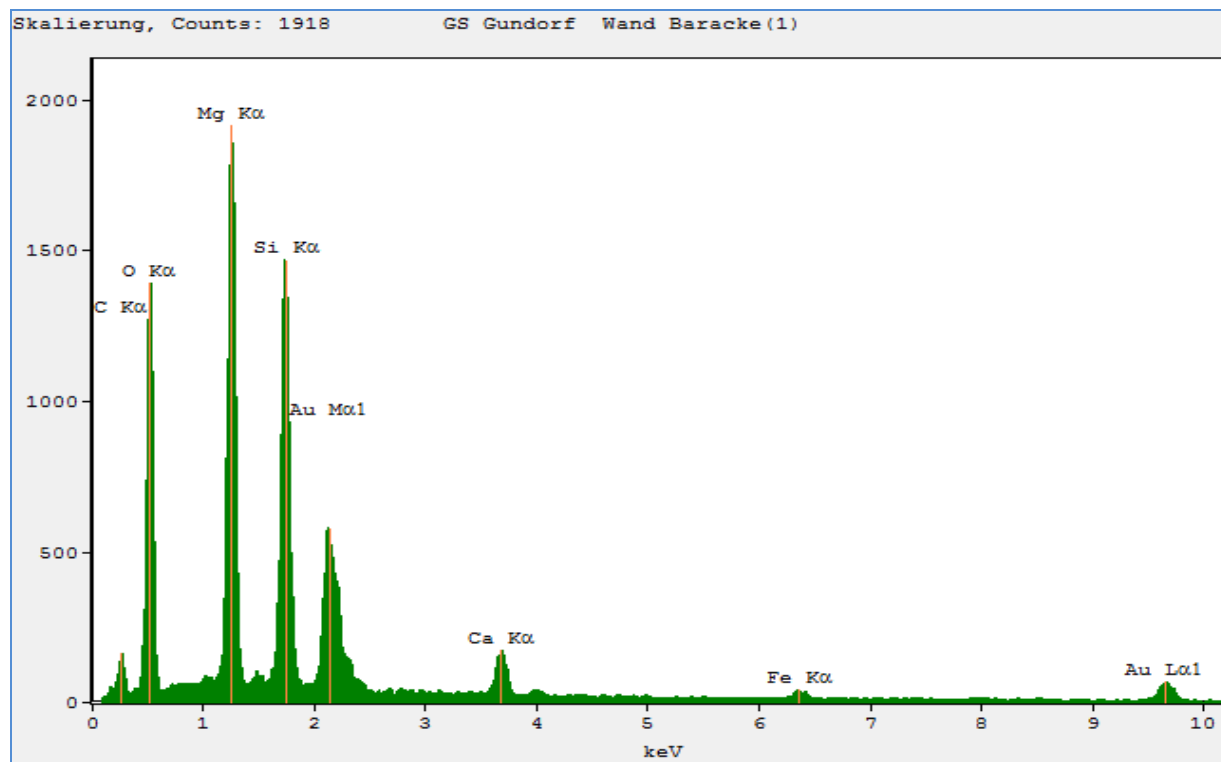
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das angelieferte Probenmaterial.

Leipzig, d. 25.10.24

mpa - Labor für Materialprüfung und -analyse GmbH

Dipl.-Krist. B. Werner
Geschäftsführerin





Fri Oct 25 2024

Filter-Anpassung Chi 2:2.877

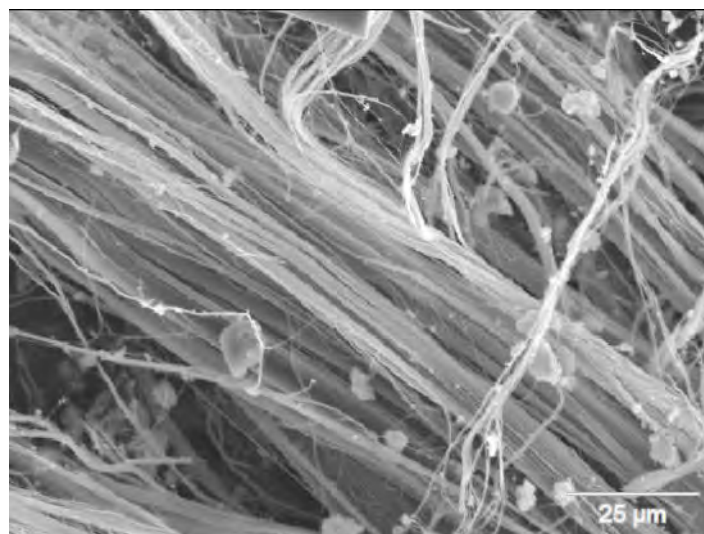
Korrekturmethode:Proza (Phi-Rho-Z)

Beschl.Spannung: 20.0 kV Abnahmewinkel: 35.0 Grad.

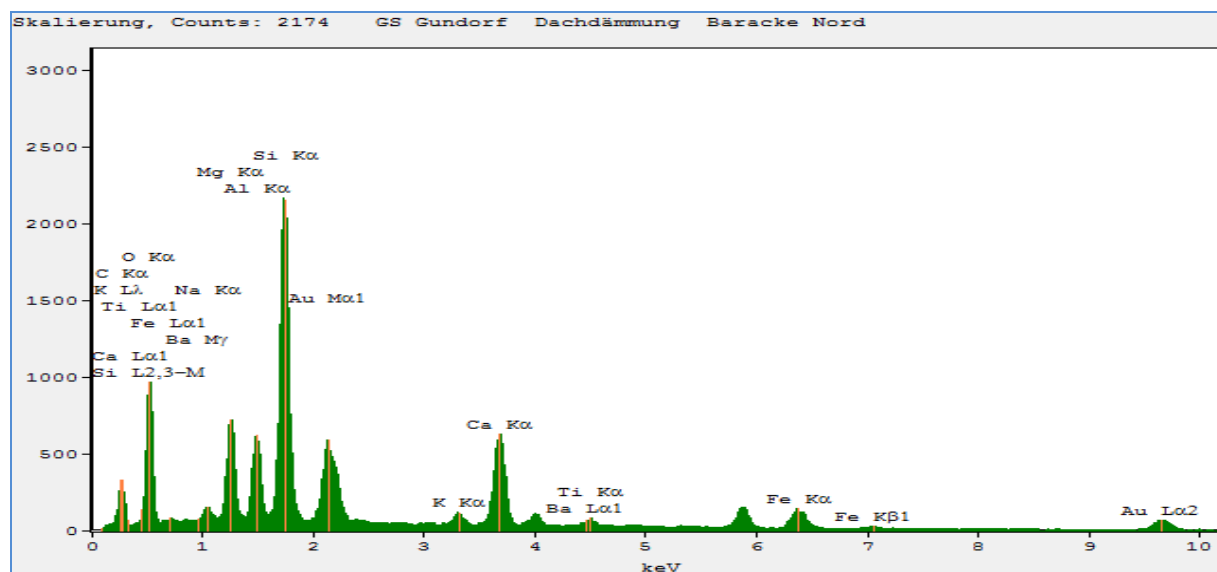
Quantitative Results

GS Gundorf Wand Baracke

Element Line	Net Counts	K-Ratio	ZAF	Atom %	Parameter	Gew.-%
O K	8992	---	3.210	58.61	---	---
Mg K	15185	0.45	1.781	22.01	MgO	43.13
Si K	13404	0.41	1.719	16.90	SiO2	49.38
Ca K	1856	0.09	1.183	1.86	CaO	5.07
Fe K	383	0.04	1.218	0.62	Fe2O3	2.42
Total				100.00		100.00



Chrysotil - Faserbüschel



Fri Oct 25 2024

Filter-Anpassung Chi 2:6.912

Korrekturmethode:Proza (Phi-Rho-Z)

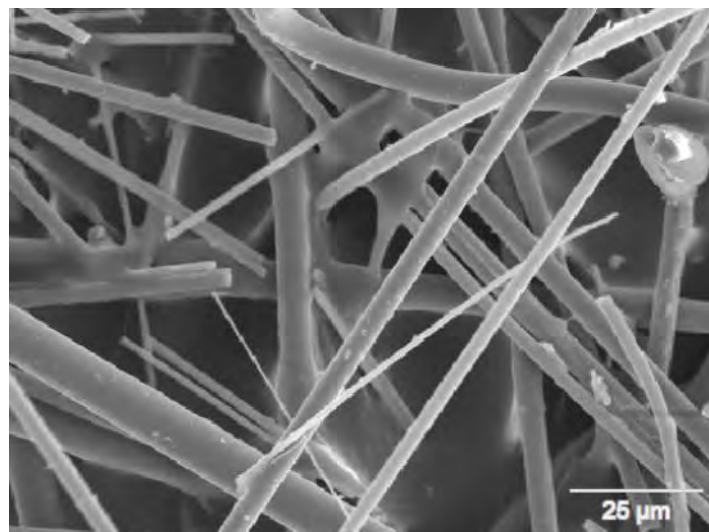
Beschl.Spannung: 20.0 kV Abnahmewinkel: 35.0 Grad.

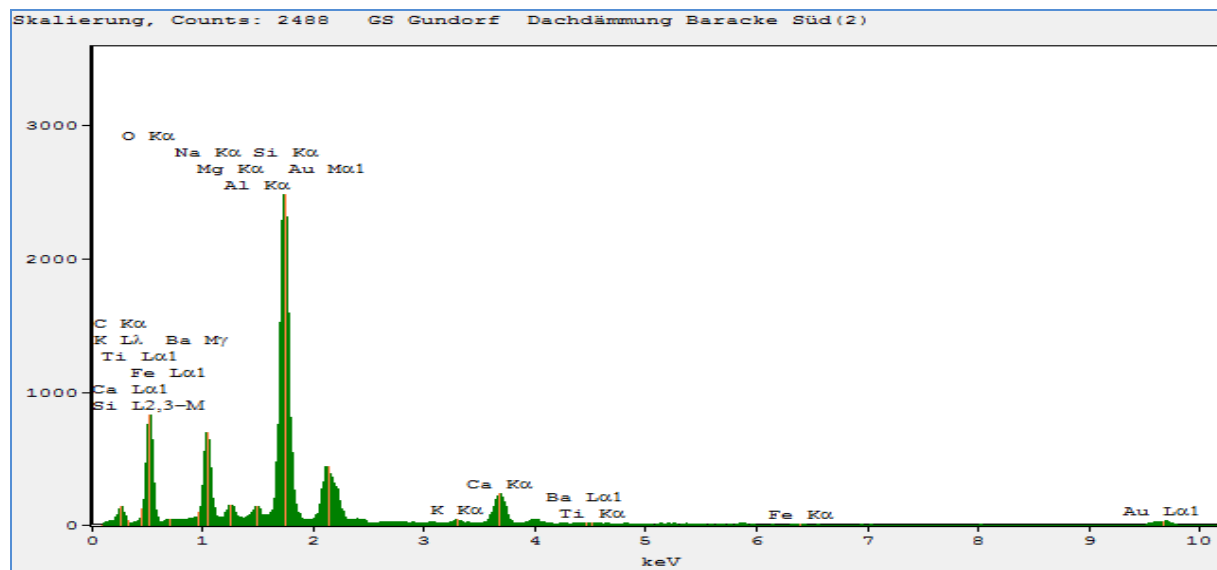
Quantitative Results

GS Gundorf Dachdämmung Baracke Nord

Element Line	Net Counts	K-Ratio	ZAF	Atom %	Parameter	Gew.-%
Na K	767	0.01	3.023	1.48	Na ₂ O	2.07
Mg K	5439	0.09	2.124	6.82	MgO	12.39
Al K	4744	0.08	1.897	4.59	Al ₂ O ₃	10.55
Si K	20507	0.37	1.623	17.70	SiO ₂	47.98
K K	893	0.02	1.205	0.60	K ₂ O	1.28
Ca K	7807	0.23	1.153	5.53	CaO	13.98
Ti K	290	0.01	1.248	0.24	TiO ₂	0.88
Fe K	2189	0.14	1.207	2.56	Fe ₂ O ₃	9.21
Ba L	536	0.03	1.403	0.24	BaO	1.65
Total				100.00		100.00

KI 10,27





Live Time: 300.0 sec.

Fri Oct 25 2024

Filter-Anpassung Chi 2:1.981

Korrekturmethode:Proza (Phi-Rho-Z)

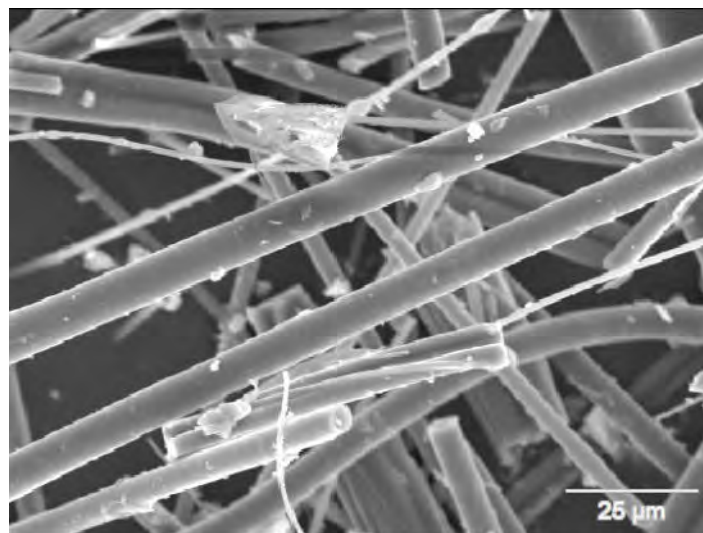
Beschl.Spannung: 20.0 kV Abnahmewinkel: 35.0 Grad.

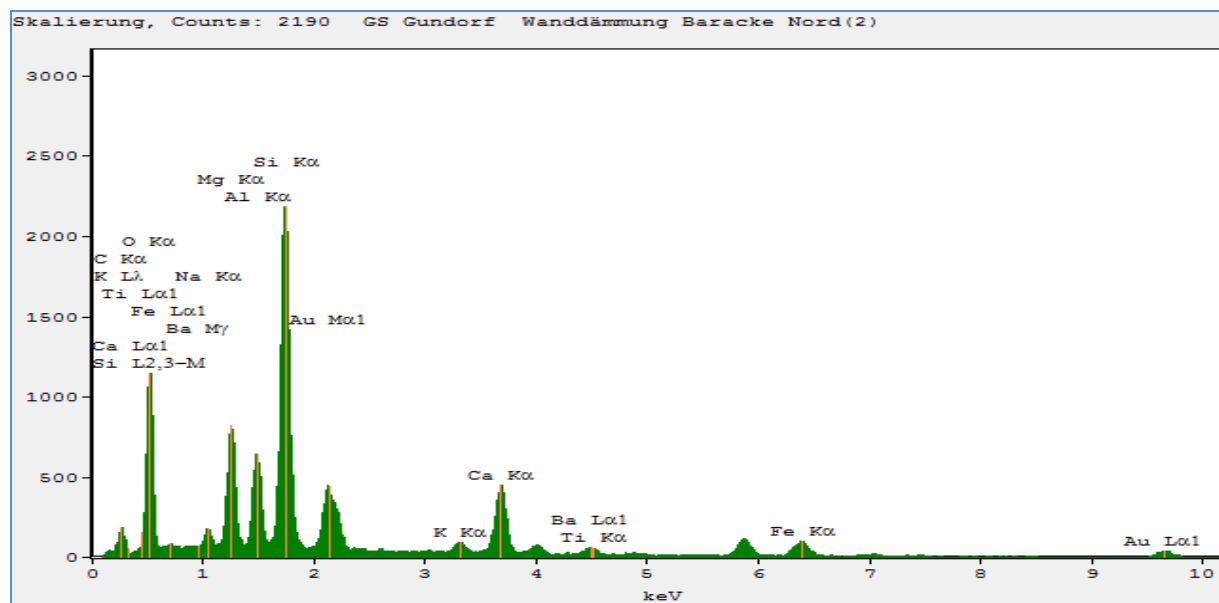
Quantitative Results

GS Gundorf Dachdämmung Baracke Süd

Element Line	Net Counts	K-Ratio	ZAF	Atom %	Parameter	Gew.-%
Na K	4948	0.14	2.550	10.68	Na2O	15.99
Mg K	778	0.02	2.220	1.35	MgO	2.63
Al K	663	0.02	1.781	0.80	Al2O3	1.96
Si K	23549	0.67	1.467	24.32	SiO2	70.58
K K	218	0.01	1.250	0.20	K2O	0.46
Ca K	2809	0.13	1.184	2.70	CaO	7.32
Ti K	51	0.00	1.261	0.06	TiO2	0.22
Fe K	99	0.01	1.219	0.15	Fe2O3	0.60
Ba L	56	0.00	1.417	0.03	BaO	0.25
Total				100.00		100.00

KI 22,73





Live Time: 300.0 sec.

Fri Oct 25 2024

Filter-Anpassung Chi 2:5.599

Korrekturmethode:Proza (Phi-Rho-Z)

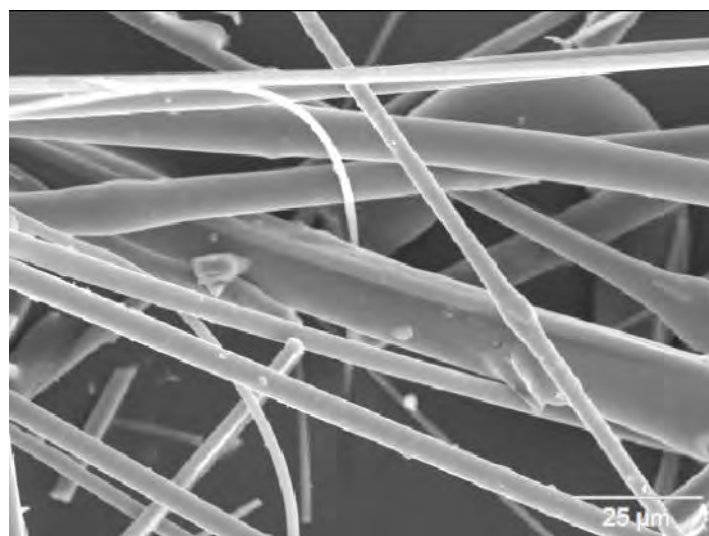
Beschl.Spannung: 20.0 kV Abnahmewinkel: 35.0 Grad.

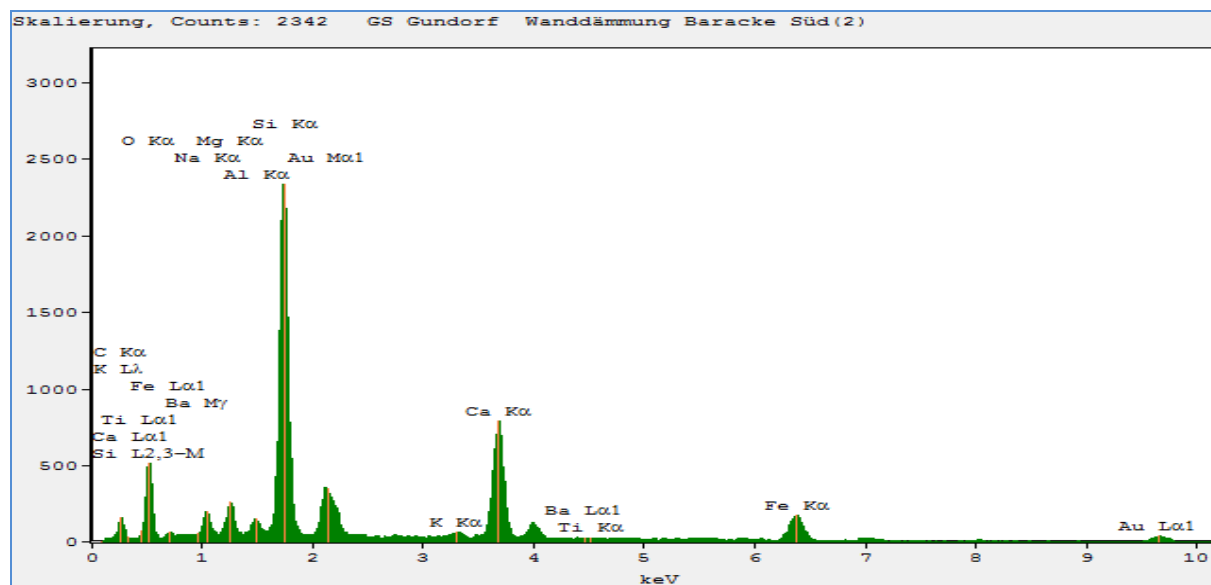
Quantitative Results

GS Gundorf Wanddämmung Baracke Nord

Element Line	Net Counts	K-Ratio	ZAF	Atom %	Parameter	Gew.-%
Na K	799	0.02	2.908	1.51	Na2O	2.15
Mg K	6254	0.12	2.066	7.75	MgO	14.36
Al K	5111	0.09	1.897	5.03	Al2O3	11.78
Si K	20643	0.41	1.640	18.31	SiO2	50.55
K K	813	0.02	1.222	0.56	K2O	1.22
Ca K	5250	0.17	1.162	3.81	CaO	9.82
Ti K	287	0.01	1.243	0.25	TiO2	0.90
Fe K	1662	0.12	1.208	1.98	Fe2O3	7.25
Ba L	619	0.04	1.397	0.28	BaO	1.97
Total				100.00		100.00

KI 5,96





Live Time: 300.0 sec.

Fri Oct 25 2024

Filter-Anpassung Chi 2:1.761

Korrekturmethode:Proza (Phi-Rho-Z)

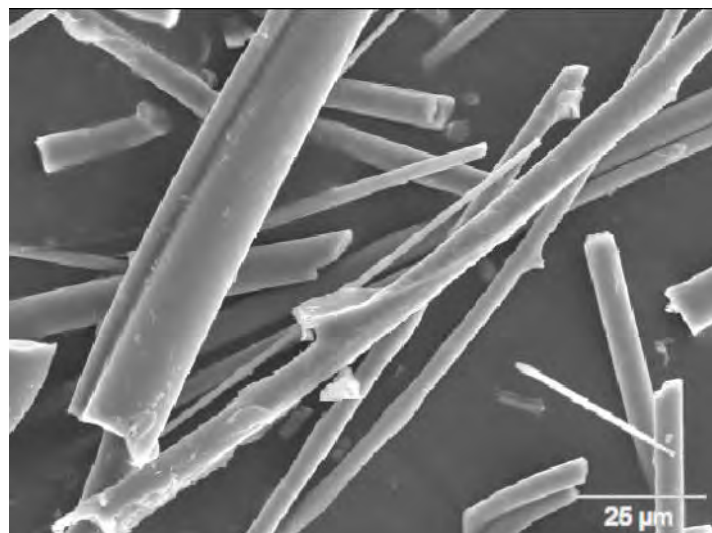
Beschl.Spannung: 20.0 kV Abnahmewinkel: 35.0 Grad.

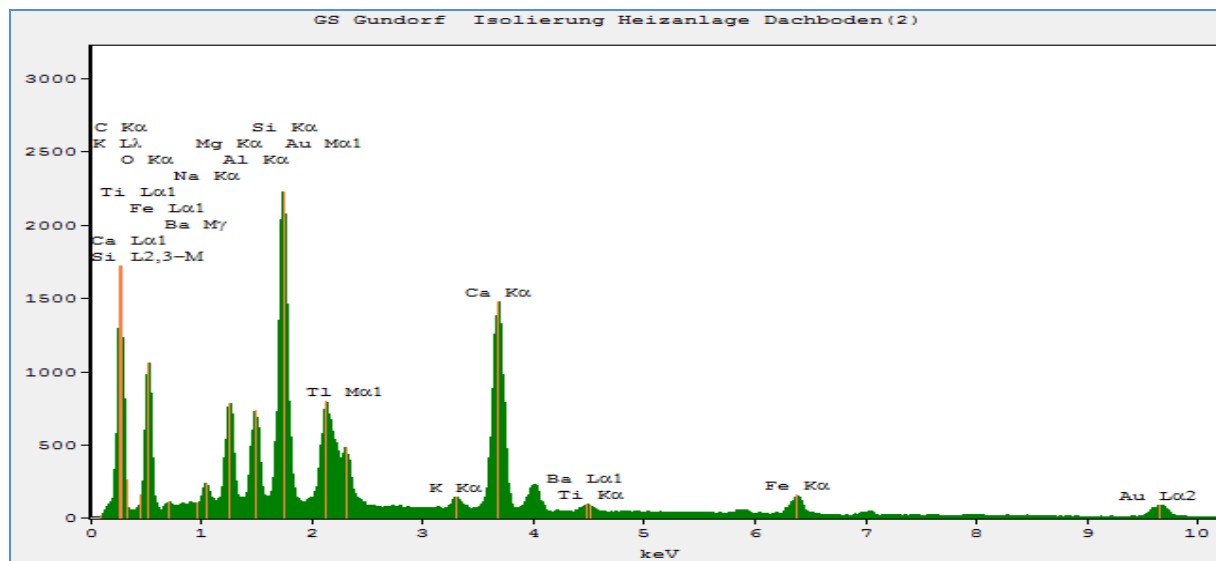
Quantitative Results

GS Gundorf Wanddämmung Baracke Süd

Element Line	Net Counts	K-Ratio	ZAF	Atom %	Parameter	Gew.-%
Na K	1188	0.02	3.239	2.94	Na2O	4.02
Mg K	1657	0.03	2.286	2.67	MgO	4.75
Al K	745	0.01	1.855	0.84	Al2O3	1.90
Si K	21682	0.42	1.500	20.65	SiO2	54.83
K K	334	0.01	1.187	0.26	K2O	0.55
Ca K	9479	0.30	1.142	7.93	CaO	19.65
Ti K	23	0.00	1.253	0.02	TiO2	0.08
Fe K	2803	0.20	1.205	3.90	Fe2O3	13.77
Ba L	124	0.01	1.410	0.07	BaO	0.45
Total				100.00		100.00

KI 25,62





Live Time: 300.0 sec.

Fri Oct 25 2024

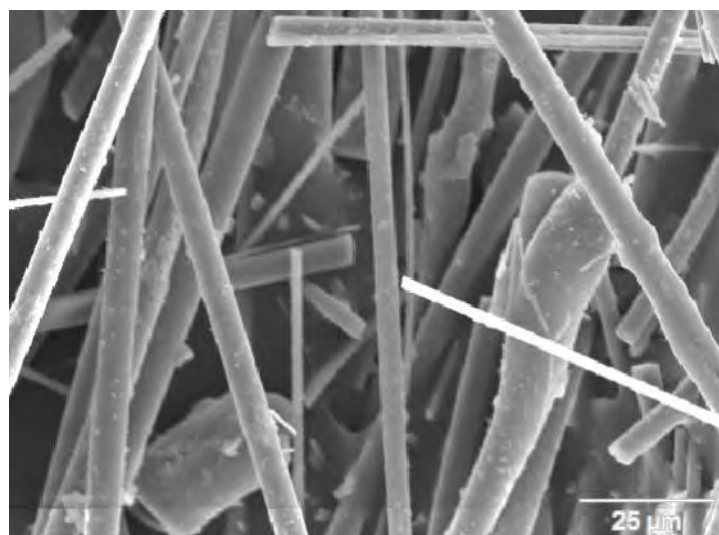
Filter-Anpassung Chi 2:4.433

Korrekturmethode:Proza (Phi-Rho-Z)

Beschl.Spannung: 20.0 kV Abnahmewinkel: 35.0 Grad.

Quantitative Results		GS Gundorf Isolierung Heizanlage Dachboden					
Element Line	Net Counts	K-Ratio	ZAF	Atom %	Parameter	Gew.-%	
Na K	1019	0.01	3.080	1.70	Na2O		
Mg K	5740	0.07	2.161	6.21	MgO	10.94	
Al K	5497	0.07	1.892	4.50	Al2O3	10.03	
Si K	20595	0.28	1.609	14.96	SiO2	39.29	
K K	893	0.02	1.164	0.49	K2O	1.01	
Ca K	18586	0.41	1.134	10.98	CaO	26.91	
Ti K	305	0.01	1.276	0.22	TiO2	0.78	
Fe K	1994	0.10	1.213	1.99	Fe2O3	6.94	
Ba L	690	0.03	1.435	0.27	BaO	1.79	
Total				100.00		100.00	

KI 22,90



Anlage 3.2

Prüfbericht Dämm-/Isoliermaterialien (HBCD)

Prüfbericht 20200-24

1. Ausfertigung



* P R 5 1 A 7 0 7 0 0 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 2

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Dämmung
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 24.10.2024
Probennummer 24/29750

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,


mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
HBCD_OS *	HAUSMETHODE HBCD	

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 15
Probe-Nr.			24/29750
Hexabromcyclododecan	mg/kg	OS	<100

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Anlage 3.3

Prüfbericht Abdichtungsmaterialien (PAK)

Prüfbericht 20198-24

1. Ausfertigung



* P B 5 1 A 2 0 1 9 8 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Feststoff
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 11

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 23.10.2024
Probennummer 24/29738 - 24/29748

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
PAK Feststoff	DIN EN 17503	

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 1	Probe 4	Probe 7	Probe 10
Probe-Nr.			24/29738	24/29739	24/29740	24/29741
TM 105 °C	Ma %	OS	99,7	99,6	99,9	99,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 1	Probe 4	Probe 7	Probe 10
Probe-Nr.			24/29738	24/29739	24/29740	24/29741
PAK (HPLC)	mg/kg	TS	726	4,97	1.090	16,8

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (HPLC)

Probenbez.			Probe 1	Probe 4	Probe 7	Probe 10
Probe-Nr.			24/29738	24/29739	24/29740	24/29741
Naphthalin	mg/kg	TS	6,96	<0,100	71,3	<0,100
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,200	<0,200	27,0	<0,200
Acenaphthen	mg/kg	TS	6,06	<0,0400	12,8	3,28
Fluoren	mg/kg	TS	8,11	<0,0400	30,7	1,75
Phenanthren	mg/kg	TS	106	0,294	35,7	4,48
Anthracen	mg/kg	TS	24,5	0,194	28,0	0,811
Fluoranthren	mg/kg	TS	175	0,308	127	1,32
Pyren	mg/kg	TS	127	0,212	84,1	1,56
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	71,2	0,940	79,1	1,20
Chrysen	mg/kg	TS	58,8	0,475	31,0	1,25
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	38,7	0,994	139	1,15
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	19,9	0,627	105	<0,0400
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	39,1	0,326	162	<0,0400
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	2,51	<0,100	15,2	<0,100
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	24,4	0,600	49,0	<0,100
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	18,1	<0,200	90,1	<0,200
PAK (HPLC)	mg/kg	TS	726	4,97	1.090	16,8

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 11	Probe 13	Probe 16	Probe 17
Probe-Nr.			24/29742	24/29743	24/29744	24/29745
TM 105 °C	Ma %	OS	99,4	99,4	99,3	99,8

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 11	Probe 13	Probe 16	Probe 17
Probe-Nr.			24/29742	24/29743	24/29744	24/29745
PAK (HPLC)	mg/kg	TS	14,5	4.670	579	988

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (HPLC)

Probenbez.			Probe 11	Probe 13	Probe 16	Probe 17
Probe-Nr.			24/29742	24/29743	24/29744	24/29745
Naphthalin	mg/kg	TS	0,623	33,9	1,57	11,5
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,200	24,1	<0,200	<0,200
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,521	58,4	7,33	4,89
Fluoren	mg/kg	TS	0,211	81,9	2,18	3,81
Phenanthren	mg/kg	TS	3,23	649	72,8	87,2
Anthracen	mg/kg	TS	0,908	172	8,82	8,16
Fluoranthren	mg/kg	TS	1,27	1.060	161	252
Pyren	mg/kg	TS	1,44	650	105	150
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,664	467	52,4	86,6
Chrysen	mg/kg	TS	0,857	411	27,2	99,2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	1,23	259	37,3	77,7
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	1,04	153	22,9	46,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1,38	324	38,5	81,2
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,100	36,7	3,03	5,84
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	1,13	174	23,4	43,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,200	115	16,1	31,1
PAK (HPLC)	mg/kg	TS	14,5	4.670	579	988

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 18	Probe 19	Probe 20
Probe-Nr.			24/29746	24/29747	24/29748
TM 105 °C	Ma %	OS	99,8	99,7	99,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 18	Probe 19	Probe 20
Probe-Nr.			24/29746	24/29747	24/29748
PAK (HPLC)	mg/kg	TS	1.430	537	22,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (HPLC)

Probenbez.			Probe 18	Probe 19	Probe 20
Probe-Nr.			24/29746	24/29747	24/29748
Naphthalin	mg/kg	TS	28,1	7,95	0,607
Acenaphtylen	mg/kg	TS	14,8	9,94	<0,200
Acenaphthen	mg/kg	TS	59,4	13,0	2,61
Fluoren	mg/kg	TS	48,8	13,6	1,76
Phenanthren	mg/kg	TS	165	101	5,49
Anthracen	mg/kg	TS	33,7	18,4	0,921
Fluoranthren	mg/kg	TS	317	126	2,53
Pyren	mg/kg	TS	180	77,9	1,94
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	102	46,2	1,05
Chrysen	mg/kg	TS	51,7	34,9	1,01
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	95,6	24,3	1,99
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	56,5	14,3	1,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	111	24,3	0,225
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	9,36	2,23	<0,100
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	64,7	13,6	0,879
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	87,7	8,75	<0,200
PAK (HPLC)	mg/kg	TS	1.430	537	22,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 23.10.2024

O. Doronina
Laborleiter

Anlage 3.4

Prüfbericht Bausubstanz (EBV RC / LAGA Bauschutt)

Prüfbericht 20208-24

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P R 5 1 A 7 0 7 0 8 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29758

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2023-07
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Vanadium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29758
TM 105 °C	Ma %	OS	96,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29758
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29758
pH Wert	Ohne		9,59
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		2.500
Chrom	µg/l		34,0
Kupfer	µg/l		<10,0
Vanadium	µg/l		<10,0
Sulfat	mg/l		1.200
PAK im Eluat	µg/l		0,268

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)


Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29758
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

Probenbez.		Probe 3 + 5
Probe-Nr.		24/29758
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	0,0360
Phenanthren	µg/l	0,218
Anthracen	µg/l	<0,0100
Fluoranthren	µg/l	0,0136
Pyren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	0,268

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Probenbezeichnung: Probe 3 + 5

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 20208-24

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 24/29758

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 18.10.2024

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja
Sortierung: nein
Zerkleinerung: ja
Trocknung: nein
Siebung: jaseparierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:

Art: -

Siebgröße: 22,4 [mm]
Siebdurchgang: 550 [g]
Siebrückstand: 0 [g]Analyse von:
Siebrückstand: nein
Siebdurchgang: ja
Gesamt: jaHomogenisierung: ja
Teilung: Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C): ja
Gefriertrocknung: nein
Lufttrocknung: nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden: nein
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen: ja
Endfeinheit: 2 [mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja

Bearbeiter:



Prüfbericht 20206-24

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P R 5 1 A 7 0 7 0 6 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29756

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2023-07
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Vanadium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29756
TM 105 °C	Ma %	OS	96,4

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29756
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,124

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29756
pH Wert	Ohne		11,8
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		1.320
Chrom	µg/l		<10,0
Kupfer	µg/l		<10,0
Vanadium	µg/l		<10,0
Sulfat	mg/l		76
PAK im Eluat	µg/l		0,696

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29756
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,0574
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,0318
Pyren	mg/kg	TS	0,0346
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,124

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

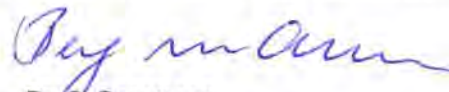
PAK im Eluat (2:1)

Probenbez.		Probe 2 + 8
Probe-Nr.		24/29756
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	0,0250
Phenanthren	µg/l	0,492
Anthracen	µg/l	<0,0100
Fluoranthren	µg/l	0,0977
Pyren	µg/l	0,0814
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	0,696

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


 U. Szymkowiak
 Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


 Dr. S. Bergmann
 Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Probenbezeichnung: Probe 2 + 8

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 20206-24

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 24/29756

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 18.10.2024

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:	ja	separierte Stoffgruppen:		
Sortierung:	nein	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:		
Zerkleinerung:	ja	Art: -		
Trocknung:	nein			
Siebung:	ja			
Siebgröße:	22,4	[mm]		
Siebdurchgang:	850	[g]	Analyse von:	
Siebrückstand:	0	[g]	Siebrückstand:	nein
			Siebdurchgang:	ja
			Gesamt:	ja
Homogenisierung:	ja			
Teilung:	Kegeln / Vierteln			

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C):	ja
Gefriertrocknung:	nein
Lufttrocknung:	nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:	nein	
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:	ja	
Endfeinheit:	2	[mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:	ja	

Bearbeiter:



Prüfbericht 20210-24



* P B 5 1 A 2 0 2 1 0 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29760

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2023-07
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Vanadium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29760
TM 105 °C	Ma %	OS	93,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29760
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	2,05

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29760
pH Wert	Ohne		7,82
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		1.600
Chrom	µg/l		<10,0
Kupfer	µg/l		<10,0
Vanadium	µg/l		<10,0
Sulfat	mg/l		840
PAK im Eluat	µg/l		0,405

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29760
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,927
Anthracen	mg/kg	TS	0,491
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,360
Pyren	mg/kg	TS	0,155
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,114
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	2,05

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

Probenbez.		Probe 12 + 14
Probe-Nr.		24/29760
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	0,0616
Phenanthren	µg/l	0,241
Anthracen	µg/l	<0,0100
Fluoranthren	µg/l	0,0659
Pyren	µg/l	0,0364
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	0,405

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


 U. Szymkowiak
 Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


 Dr. S. Bergmann
 Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Probenbezeichnung: Probe 12 + 14

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 20210-24

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 24/29760

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 18.10.2024

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:	ja	separierte Stoffgruppen:		
Sortierung:	nein	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:		
Zerkleinerung:	ja	Art: -		
Trocknung:	nein			
Siebung:	ja			
Siebgröße:	22,4	[mm]		
Siebdurchgang:	630	[g]	Analyse von:	
Siebrückstand:	0	[g]	Siebrückstand:	nein
			Siebdurchgang:	ja
			Gesamt:	ja
Homogenisierung:	ja			
Teilung:	Kegeln / Vierteln			

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C):	ja
Gefriertrocknung:	nein
Lufttrocknung:	nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:	nein	
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:	ja	
Endfeinheit:	2	[mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:	ja	

Bearbeiter:



Prüfbericht 20203-24

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 5 1 A 2 0 2 0 3 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Feststoff
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29753

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2023-07
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Vanadium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29753
TM 105 °C	Ma %	OS	98,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29753
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,297

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29753
pH Wert	Ohne		8,77
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		3.500
Chrom	µg/l		56,0
Kupfer	µg/l		10,0
Vanadium	µg/l		30,0
Sulfat	mg/l		1.700
PAK im Eluat	µg/l		1,00

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)


Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29753
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,112
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,0477
Pyren	mg/kg	TS	0,138
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,297

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

Probenbez.		Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.		24/29753
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	0,244
Fluoren	µg/l	0,159
Phenanthren	µg/l	0,438
Anthracen	µg/l	0,0549
Fluoranthren	µg/l	0,0389
Pyren	µg/l	0,0665
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0100
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	1,00

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule GundorfProbenbezeichnung: Probe 21
Putz + Anstrich Innenwände

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 20203-24

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 24/29753

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 18.10.2024

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja
Sortierung: nein
Zerkleinerung: ja
Trocknung: nein
Siebung: jaseparierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:

Art: -

Siebgröße: 22,4 [mm]
Siebdurchgang: 2750 [g]
Siebrückstand: 0 [g]Analyse von:
Siebrückstand: nein
Siebdurchgang: ja
Gesamt: jaHomogenisierung: ja
Teilung: Kegeln / Vierteln

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C): ja
Gefriertrocknung: nein
Lufttrocknung: nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden: nein
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen: ja
Endfeinheit: 2 [mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung: ja

Bearbeiter:



Prüfbericht 20207-24

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P R 5 1 A 2 0 7 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29757

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS) (mod)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29757
TM 105 °C	Ma %	OS	96,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29757
Arsen	mg/kg	TS	2,20
Blei	mg/kg	TS	6,90
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	14,0
Kupfer	mg/kg	TS	6,40
Nickel	mg/kg	TS	8,30
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	57,9
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	123
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29757
pH Wert	Ohne	EL	9,44
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	956
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	17
Sulfat	mg/l	EL	410
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29757
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,0200
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			Probe 3 + 5
Probe-Nr.			24/29757
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024

Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 20205-24

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 5 1 A 2 0 2 0 5 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Beton
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29755

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDEDBLEG

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS) (mod)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29755
TM 105 °C	Ma %	OS	96,4

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29755
Arsen	mg/kg	TS	2,40
Blei	mg/kg	TS	3,50
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	15,4
Kupfer	mg/kg	TS	8,70
Nickel	mg/kg	TS	6,00
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	18,5
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	92,7
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,124
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29755
pH Wert	Ohne	EL	11,5
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	590
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	55
Sulfat	mg/l	EL	75
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29755
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,0574
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,0318
Pyren	mg/kg	TS	0,0346
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,124

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			Probe 2 + 8
Probe-Nr.			24/29755
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024

Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 20209-24

1. Ausfertigung



* P R 5 1 A 7 0 7 0 9 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024

Bestellnummer -

Probenart Beton

Probenehmer Auftraggeber

Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024

Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024

Probennummer 24/29759

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,
mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS) (mod)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29759
TM 105 °C	Ma %	OS	93,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29759
Arsen	mg/kg	TS	2,50
Blei	mg/kg	TS	2,90
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	14,7
Kupfer	mg/kg	TS	9,40
Nickel	mg/kg	TS	8,20
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Zink	mg/kg	TS	14,3
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	83,6
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	2,05
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29759
pH Wert	Ohne	EL	8,06
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	690
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	9,1
Sulfat	mg/l	EL	320
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)


Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29759
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,927
Anthracen	mg/kg	TS	0,491
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,360
Pyren	mg/kg	TS	0,155
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,114
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	2,05

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


PCB Feststoff

Probenbez.			Probe 12 + 14
Probe-Nr.			24/29759
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Prüfbericht 20204-24



* P B 5 1 A 2 0 2 0 4 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 4

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Feststoff
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29754

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH - Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33HAN

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,
mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS) (mod)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29754
TM 105 °C	Ma %	OS	98,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29754
Arsen	mg/kg	TS	2,10
Blei	mg/kg	TS	27,5
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	14,8
Kupfer	mg/kg	TS	3,80
Nickel	mg/kg	TS	6,00
Quecksilber	mg/kg	TS	0,170
Zink	mg/kg	TS	1.160
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	108
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	248
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,297
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29754
pH Wert	Ohne	EL	9,18
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	2.510
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	21,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	18
Sulfat	mg/l	EL	1.600
Phenolindex	mg/l	EL	0,0390

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29754
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,0500
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoren	mg/kg	TS	<0,0200
Phenanthren	mg/kg	TS	0,112
Anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,0477
Pyren	mg/kg	TS	0,138
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,0200
Chrysen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	<0,0200
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,0200
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	<0,0500
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,100
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	0,297

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			Probe 21 Putz + Anstrich Innenwände
Probe-Nr.			24/29754
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024

Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Anlage 3.5

Prüfbericht Bausubstanz (DOC, Sulfat)

Prüfbericht 20199-24

1. Ausfertigung



* P B 5 1 A 2 0 1 9 9 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 2

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Estrich
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 22.10.2024
Probennummer 24/29749

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 2 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
DOC im Eluat	DIN EN 1484 (H 3)	2019-04

Originalsubstanz

Probenbez.		Probe 9
Probe-Nr.		24/29749
TM 105 °C	Ma %	OS 99,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.		Probe 9
Probe-Nr.		24/29749
Sulfat	mg/l	EL 1.000
DOC	mg/l	EL 84,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 23.10.2024

O. Doronina
Laborleiter

Anlage 3.6

Prüfbericht Dämmmaterial (LAGA Boden)

Prüfbericht 20201-24

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.



* P B 5 1 A 2 0 2 0 1 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 6

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Schüttung
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29751

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 6 Seiten und 1 Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH · Umwelt- und Öllabor Leipzig · www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,

mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet.

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung 2zu1	DIN 19529	2023-07
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL (2:1)	DIN EN 27888	1993-11
Arsen i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Arsen im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Blei i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Blei im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Cadmium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Cadmium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chrom i.A. (ICP) EBV	DIN EN 16170	2017-01
Chrom im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Nickel im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Nickel i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Quecksilber i.A. (AAS) (mod)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber im Eluat (AAS) (2:1)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Thallium i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Thallium im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Zink im Eluat (MS) (2:1)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Zink i.A. EBV (ICP)	DIN EN 16170	2017-01
Sulfat (IC) im Eluat (2:1)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Eluat (2:1)	DIN 38407-F 37	2013-11
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12
PAK im Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 15936	2012-11
Summe Naphth./Methylnap Eluat (2:1)	DIN 38407-39	2011-09

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29751
TM 105 °C	Ma %	OS	99,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29751
Arsen	mg/kg	TS	5,70
Blei	mg/kg	TS	7,60
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	13,0
Kupfer	mg/kg	TS	7,00
Nickel	mg/kg	TS	10,4
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	23,3
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<50,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	43,3
PCB	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,220

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat 2:1

Probenbez.		Probe 6
Probe-Nr.		24/29751
pH Wert	Ohne	7,17
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2.140
Arsen	µg/l	14,0
Blei	µg/l	<10,0
Cadmium	µg/l	<1,00
Chrom	µg/l	<10,0
Kupfer	µg/l	<10,0
Nickel	µg/l	<10,0
Quecksilber	µg/l	<0,100
Thallium	µg/l	<0,200
Zink	µg/l	<10,0
Sulfat	mg/l	1.100
PCB	µg/l	n.n.
PAK im Eluat	µg/l	0,687
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	0,0821

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29751
Naphthalin	mg/kg	TS	0,640
Acenaphtylen	mg/kg	TS	0,667
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,178
Fluoren	mg/kg	TS	0,354
Phenanthren	mg/kg	TS	9,25
Anthracen	mg/kg	TS	1,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	7,58
Pyren	mg/kg	TS	5,89
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	3,62
Chrysen	mg/kg	TS	3,32
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	3,99
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	1,13
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	2,78
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	1,59
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	1,30
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	43,3

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Eluat (2:1)

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29751
PCB 28	µg/l	EL	<0,00500
PCB 52	µg/l	EL	<0,00500
PCB 101	µg/l	EL	<0,00100
PCB 118	µg/l	EL	<0,00100
PCB 138	µg/l	EL	<0,00100
PCB 153	µg/l	EL	<0,00100
PCB 180	µg/l	EL	<0,00100
PCB	µg/l	EL	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29751
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK im Eluat (2:1)

Probenbez.		Probe 6
Probe-Nr.		24/29751
Acenaphtylen	µg/l	<0,100
Acenaphthen	µg/l	<0,0100
Fluoren	µg/l	<0,0250
Phenanthren	µg/l	0,0773
Anthracen	µg/l	0,163
Fluoranthren	µg/l	0,103
Pyren	µg/l	0,189
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,155
Chrysen	µg/l	<0,0250
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0250
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0100
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0100
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	<0,0250
Benzo(ghi)perlyen	µg/l	<0,0250
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0250
PAK im Eluat	µg/l	0,687

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Naphthalin/Methylnaphthaline (Eluat 2:1)

Probenbez.		Probe 6
Probe-Nr.		24/29751
Naphthalin	µg/l	0,0821
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0250
Naphthalin/Methylnaphthaline	µg/l	0,0821

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



U. Szymkowiak

Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024



Dr. S. Bergmann

Laborleiter

Probenbegleitprotokoll

Umwelt- und Öllabor Leipzig
nach DIN19747: 2009-07

Kunden-Auftrag-Nr.: -

Projekt: Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Probenbezeichnung: Probe 6

Probenvorbereitung

Labor-Auftrag-Nr.: 20201-24

Probenahmedatum:

Probe-Nr.: 24/29751

Probenahmeprotokollnr.: keine

Probeneingang: 18.10.2024

Ordnungsgemäße Probenanlieferung:	ja	separierte Stoffgruppen:		
Sortierung:	nein	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:		
Zerkleinerung:	ja	Art: -		
Trocknung:	nein			
Siebung:	ja			
Siebgröße:	22,4	[mm]		
Siebdurchgang:	1500	[g]	Analyse von:	
Siebrückstand:	0	[g]	Siebrückstand:	nein
			Siebdurchgang:	ja
			Gesamt:	ja
Homogenisierung:	ja			
Teilung:	Kegeln / Vierteln			

Anzahl der Laborproben: 1

Rückstellprobe: ja

Probenmenge 1000 g

Probenaufarbeitung

untersuchungsspezifische Trocknung:

Trocknung (105 °C):	ja
Gefriertrocknung:	nein
Lufttrocknung:	nein

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung:

Feinzerkleinerung durch Schneiden:	nein	
Feinzerkleinerung durch Mahlen / Brechen:	ja	
Endfeinheit:	2	[mm]
Kontrollsiebung Feinzerkleinerung:	ja	

Bearbeiter:



Prüfbericht 20202-24



* P B 5 1 A 2 0 2 0 2 - 2 4 - 1 *

Seite 1 von 5

1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

Auftraggeber Multi-Tec GmbH
Permoserstr. 15

04318 Leipzig

Projekt Ergänzende Schadstoffuntersuchung
Grundschule Gundorf

Auftrag vom 18.10.2024
Bestellnummer -

Probenart Schüttung
Probenehmer Auftraggeber
Probenanzahl 1

Probenahmedatum

Probeneingang 18.10.2024
Prüfbeginn/-ende 18.10.2024 - 25.10.2024
Probennummer 24/29752

Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

Archivierung	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

Hinweise

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden. Die Entscheidungsregeln der Analysen Service GmbH sind auf www.analysen-service.de einzusehen. Verfahren deren Normen modifiziert angewendet werden, sind in den Urkundenanlagen einzusehen.

Analysen Service GmbH - Umwelt- und Öllabor Leipzig - www.Analysen-Service.de

Landsteinerstraße 5
04103 Leipzig

Tel.: (0341) 3 05 15 - 0
Fax: (0341) 3 05 15 - 22
post@analysen-service.de

Steuernummer: 231/105/07461
Deutsche Bank
Privat- und Geschäftskunden AG
IBAN: DE51 8607 0024 0012 7597 00
BIC: DEUTDE33

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Dirk Philipp (FH)

Amtsgericht Leipzig
HRB 13939
Ust.IdNr.: DE191258018

mit * gekennzeichnete Parameter sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs,
mit (mod) gekennzeichnete Parameter werden in Anlehnung zum jeweiligen Prüfverfahren modifiziert angewendet

Parameter	Prüfverfahren	Ausgabedatum
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4	2003-01
Probenvorbereitung	DIN 19747	2009-07
Trockenmasse bei 105 °C	DIN EN 15934	2012-11
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657	2003-01
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523 (C 5)	2012-04
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888	1993-11
Arsen im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Blei im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Cadmium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Chrom ges. im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Kupfer im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Nickel im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Quecksilber i.A. (AAS) (mod)	DIN EN ISO 12846 (E 12)	2012-08
Thallium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Thallium im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885 (E 22)	2009-09
Zink im Eluat (MS)	DIN EN ISO 17294 - 2 (E 29)	2017-01
Chlorid (IC) im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	2009-07
Cyanid i.F. ges.	DIN EN ISO 17380	2013-10
Cyanid gesamt im Eluat	DIN EN ISO 14403-1 (D 2)	2012-10
EOX im Feststoff	DIN 38414- S17	2017-01
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04	2009-12
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04	2009-12
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 (H 37)	1999-12
PAK (GC-MS)	DIN ISO 18287	2006-05
PCB Feststoff Abfall	DIN EN 15308	2016-12
LHKW i.F. (LAGA) TS	DIN EN ISO 22155	2016-07
BTEX Feststoff LAGA	DIN EN ISO 22155	2016-07
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 15936	2012-11

Originalsubstanz

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
TM 105 °C	Ma %	OS	99,5

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Trockenmasse

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
Arsen	mg/kg	TS	5,70
Blei	mg/kg	TS	7,60
Cadmium	mg/kg	TS	<0,400
Chrom	mg/kg	TS	13,0
Kupfer	mg/kg	TS	7,00
Nickel	mg/kg	TS	10,4
Quecksilber	mg/kg	TS	<0,0500
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	23,3
Cyanid ges.	mg/kg	TS	0,110
EOX	mg/kg	TS	<1,0
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<50,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<50,0
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	43,3
PCB	mg/kg	TS	n.n.
LHKW	mg/kg	TS	n.n.
BTEX	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	0,220

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

Eluat

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
pH Wert	Ohne	EL	7,44
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	638
Arsen	µg/l	EL	6,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Thallium	µg/l	EL	<1,00
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	6,7
Sulfat	mg/l	EL	250
Cyanid ges.	mg/l	EL	<0,00500
Phenolindex	mg/l	EL	<0,0100

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PAK (GC-MS)

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
Naphthalin	mg/kg	TS	0,640
Acenaphtylen	mg/kg	TS	0,667
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,178
Fluoren	mg/kg	TS	0,354
Phenanthren	mg/kg	TS	9,25
Anthracen	mg/kg	TS	1,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	7,58
Pyren	mg/kg	TS	5,89
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	3,62
Chrysen	mg/kg	TS	3,32
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	3,99
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	1,13
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	2,78
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	1,59
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	1,30
PAK (GC-MS)	mg/kg	TS	43,3

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

PCB Feststoff

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 153	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 180	mg/kg	TS	<0,00100
PCB	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

BTEX Feststoff


Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
Benzen	mg/kg	TS	<0,0100
Toluen	mg/kg	TS	<0,0200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,0500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,0500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,0500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

LHKW Feststoff

Probenbez.			Probe 6
Probe-Nr.			24/29752
1,1-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,0100
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,0200
t-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,0100
1,1-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,0500
c-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,0100
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,0100
1,2-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,0500
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,0100
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,0100
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,0100
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,0100
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	TS	<0,0200
LHKW	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


U. Szymkowiak
Qualitätssicherung

Leipzig, 25.10.2024


Dr. S. Bergmann
Laborleiter

Anlage 4

Entsorgungskonzept



Entsorgungskonzept für die Beseitigung von baulichen Anlagen

für das Objekt: Grundschule Gundorf, Leipziger Straße 210, 04178 Leipzig

Abbruchfirma:

erstellt am:

Abfallart	ASN gem. AVV	Menge [t]	Verwertung Beseitigung	Entsorgungsfirma	Nachweisnummer	Nachweisführung durch Begleitschein, Übernahmeschein, Lieferschein
Schutzkleidung (kontaminiert)	15 02 02*		B			Begleit-/Übernahmeschein
Beton / Estrich	17 01 01		V			Übernahmeschein
Ziegelmauerwerk	17 01 02		V/B			Übernahmeschein
Anstrich und Putz mit Anstrich (Sockel)	17 01 06*		B			Begleit-/Übernahmeschein
Putz + Anstrich Innenwände	17 01 07		B			Begleit-/Übernahmeschein
Altholz Kat. A IV	17 02 04*		B			Begleit-/Übernahmeschein
Dachpappen, Bitumenbahnen, Sperrschichten	17 03 03*		B			Begleit-/Übernahmeschein
Dachpappen, Sperrschicht	17 03 02		B			Begleit-/Übernahmeschein
Schrott	17 04 05		V			Übernahmeschein
Schüttung	17 05 04		B			Übernahmeschein
Mineralwolle und Faserplatten	17 06 03*		B			Begleit-/Übernahmeschein
Polystyrolämmstoffe	17 06 04		V/B			Übernahmeschein
Asbesthaltige Faserzementplatten	17 06 05*		B			Begleit-/Übernahmeschein
Trockenbauplatten, Anhydritestrich	17 08 02		B			Übernahmeschein
Baustellenmischabfälle	17 09 04		B			Begleit-/Übernahmeschein
Leuchtstoffröhren	20 01 21*		B			Begleit-/Übernahmeschein

Folgende Unterlagen sind Bestandteil des Abbruch-und Entsorgungskonzeptes:

Kopien der Abfalltransportgenehmigungen der Beförderer bzw. der Zertifikate als Entsorgungsfachbetrieb (einschließlich der Anlagen der Zertifikate)

Kopien der Sammelentsorgungsnachweise einreichen

Abbruchtechnologie des AN

Gefährdungsbeurteilung des AN

Stand: 29.10.2024

Datum und Unterschrift
Auftragnehmer

Datum und Unterschrift Auftraggeber

Anlage 5

Einbauweisen ErsatzbaustoffV

Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC 1)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un-günstig	günstig		günstig						
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet	
						HSG III		HSG IV			
						Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton
		1	2	3	4		5		6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- o. Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben u. Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Pflasterplatten	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- od. Tragschicht unter Pflaster od. Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	+ ¹	

Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC 1)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet	
		HSG III				HSG IV					
		Sand				Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
		1	2	3	4		5		6		
9	Dämme od. Wälle gem. Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	Damm od. Wall gem. Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11	Bettungssand unter Pflaster od. Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ²	+ ³	+	+ ²	+ ³	+ ²	+ ³	+ ³	+	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ²	+ ⁴	+	+ ²	+ ⁴	+ ²	+ ⁴	+ ⁴	+	
15	Bauweise 13 unter Pflaster	+ ²	+	+	+ ²	+	+ ²	+	+	+	
16	Hinterfüllung von Bauwerken od. Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	+ ²	+	+	+ ²	+	+ ²	+	+	+	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzel-barer Bodenschicht	+ ²	+	+	+ ²	+	+ ²	+	+	+	

1 zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 2,3 \mu\text{g/l}$.

2 zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 15 \mu\text{g/l}$, Kupfer $\leq 30 \mu\text{g/l}$, Vanadium $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 0,3 \mu\text{g/l}$.

3 zulässig, wenn Vanadium $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 2,7 \mu\text{g/l}$.

4 zulässig, wenn Vanadium $\leq 90 \mu\text{g/l}$.

Recycling-Baustoff der Klasse 2 (RC 2)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un-günstig	günstig		günstig						
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet	
						HSG III		HSG IV			
						Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton
		1	2	3	4		5		6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- o. Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben u. Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Pflasterplatten	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- od. Tragschicht unter Pflaster od. Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	-	+	+	-	+	-	+	+	+	

Recycling-Baustoff der Klasse 2 (RC 2)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un-günstig	günstig		günstig						
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang-gebiet		
					HSG III		HSG IV				
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
			1	2	3	4		5		6	
9	Dämme od. Wälle gem. Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	10	Damm od. Wall gem. Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	+	-	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster od. Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	+ ²	-	-	-	-	-	+ ²	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	+	-	-	-	-	-	+	
15	Bauweise 13 unter Pflaster	-	+ ³	+	-	+ ³	-	+ ³	+ ³	+	
16	Hinterfüllung von Bauwerken od. Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	-	+ ⁴	+	-	+ ⁴	-	+ ⁴	+ ⁴	-	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht	-	+ ⁴	+ ⁵	-	+ ⁴	-	+ ⁴	+ ⁴	+ ⁵	

1 Die Verfüllung von Leitungsgräben ist nicht zulässig.

2 zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 280 \mu\text{g/l}$, Kupfer $\leq 170 \mu\text{g/l}$, Vanadium $\leq 450 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 3,8 \mu\text{g/l}$.

3 zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 360 \mu\text{g/l}$ und Vanadium $\leq 180 \mu\text{g/l}$.

4 zulässig, wenn Vanadium $\leq 320 \mu\text{g/l}$ (Zeile 16) oder zulässig, wenn „M“ und Vanadium $\leq 200 \mu\text{g/l}$ (Zeile 17).

5 Zulässig, wenn „M“.

Recycling-Baustoff der Klasse 3 (RC 3)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
					WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet		
					HSG III		HSG IV				
				Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton
		1	2			3	4		5		6
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- o. Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben u. Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Pflasterplatten	+	+	+	-	-	+	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- od. Tragschicht unter Pflaster od. Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Recycling-Baustoff der Klasse 3 (RC 3)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un-günstig	günstig		günstig						
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasservorrang- gebiet		
					HSG III		HSG IV				
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
			1	2	3	4		5		6	
9	Dämme od. Wälle gem. Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-	+	+	+	
10	Damm od. Wall gem. Bauweise E nach MTSE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	Bettungssand unter Pflaster od. Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15	Bauweise 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16	Hinterfüllung von Bauwerken od. Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzel-barer Bodenschicht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	