



pro terra



Technische Untersuchung

Sanierung der Halle am Lehrgebäude 3B, BTU Cottbus-Senftenberg, Zentralcampus Cottbus

Auftraggeber: Brandenburgischer Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen
Geschäftsbereich Baumanagement
Juri-Gagarin-Straße 17, 03046 Cottbus

Bestellung 4400037592 vom 10.10.2023

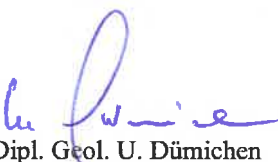
Auftragnehmer: pro terra Geo- und Umwelttechnische Planung und Beratung
Diplom Geologe Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1, 03046 Cottbus

Projektkennziffer: 2894

Gebäude- und Laborarbeiten:	Probenahme	27.10.2023
	Chemische Untersuchung	27.10. – 16.11.2023
	Faseranalytische Untersuchungen	30.10. – 07.11.2023

Anlagen: Grundriss mit Probenahmeansatzpunkten
Probenahmeprotokolle
Laborprüfberichte

Bearbeiter:


Dipl. Geol. U. Dümichen

Cottbus, den 20. November 2023



Aufgabenstellung

Der Brandenburgische Landesbetrieb für Liegenschaften und Bauen plant eine Sanierung der Halle am Lehrgebäude 3B. Nach der Sanierung der Halle soll die Zentralwerkstatt der BTU Cottbus-Senftenberg einziehen.

Im Vorfeld der Sanierungsmaßnahme sind Bauteile und Baumaterialien auf mögliche schädliche Stoffe chemisch und fasernalytisch zu untersuchen. Im Ergebnis der Untersuchungen sind die Bauteile, die gefährliche Stoffe enthalten oder durch solche verunreinigt sind, zu benennen.

Aufschlüsse / Probenahme

Neben der Probenentnahme wurden Aufbrüche in Fußböden zur Ermittlung eventuell vorhandener Dicht- bzw. Dämmlagen angelegt.

Aufschlüsse und Probenahme

Aufschlussbereich	aufgeschlossene Bauteile / -stoffe	Probenahme
Hallenteil 1	PU-Schaum-Formteile als Rohrisolierung	Pr 6
Hallenteil 2 mit Montagegrube	<i>Aufschluss A1</i> 250 mm Beton unterlagernd: Grobsand, feinkiesig	Pr 1 -
	<i>Aufschluss A2</i> 30 mm Bitumenfugenmasse	Pr 3
Hallenteile 2, 3 und 4	Schieber mit Flachdichtungen der Warmwasserleitungen	Pr 4
Hallenteil 3	Mineralwolleisolierung eines Entlüftungsrohres	Pr 5
Hallenteil 4	<i>Aufschluss A3</i> 7 mm Kunststoffbeläge	-
	10 mm Ausgleichsestrich	-
	230 mm Beton	-
	unterlagernd: Grobsand, feinkiesig	-
Hallenteil 5	<i>Aufschluss A4</i> 150 mm Betonsockel	Pr 2
	20 mm Fensterfugenmasse	Pr 7

Detaillierte Angaben zur Probenahmetechnik sowie der Materialaufschluss- und -entnahmeform werden in den Probenahmeprotokollen beschrieben (vgl. Anlage 1).

Chemische und fasernalytische Untersuchungen

Die chemischen Analysen der Bausubstanz- und Baustoffproben wurden von der durch die DAP GmbH akkreditierten Labor für Umweltanalytik GmbH & Co. KG (D-PL-18408-01-00) durchgeführt. Die Analyseverfahren sind den Laborprüfberichten zu entnehmen (vgl. Anlage 3.1).

Die Untersuchungen auf gesundheitsschädigende Faseranteile in Verdachtsproben wurde durch die ATW - Asbestanalytik, Technische Diagnostik, Werkstoffprüfung GmbH, Berlin durchgeführt. Die weiterführende Analyse auf karzinogene Faseranteile < 0,1 Masse-% wurde durch die Wartig Nord Analytik GmbH Hamburg (D-PL-20816-01-00) als Nachauftragnehmer der ATW GmbH durchgeführt. Die Analyseverfahren sind den Laborprüfberichten zu entnehmen (vgl. Anlage 3.2).

Die jeweiligen Analyseverfahren der untersuchten Parameter sind den Laborprüfberichten der chemischen und fasernalytischen Untersuchungen zu entnehmen.



Bewertungsgrundlagen der Analyseergebnisse

Mineralische Bausubstanz

Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung, Anlage V Tabelle 1 und Anlage 4 Tabelle 4 vom 18.11.2022

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – EbV), Stand; 07/2021

Fugenkitte

TRGS 905 - 'Krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe' - Benzo[a]pyren: Konzentrationsgrenze 0,005 Ma.-%

SBB-Merkblätter zur Entsorgung teerhaltiger Dachpappenabfälle (Stand: 18.03.2010), Weiterführende Hinweise zur Entsorgung asbesthaltiger Dachpappenabfälle (Stand: 10.07.2018)

Asbestprodukte

TRGS 519 'Asbest Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten'
Anhang I der CLP-Verordnung

Künstliche Mineralfaserprodukte

TRGS 521 'Faserstäube' / TRGS 905 'Krebserregende, erbgutverändernde, fortpflanzungsgefährdende Stoffe'
Anhang I der CLP-Verordnung

Dämmmaterialien (Schaumstoff)

SBB-Merkblatt - Entsorgungsmöglichkeiten für HBCD-haltige Polystyrol-Dämmplatten aus dem Baubereich (AS 170603*), Stand: 13.09.2016

SBB-Merkblatt - Entsorgungssituation für nicht gefährliche HBCD-haltige Polystyrolabfälle aus dem Baubereich, Stand: 18.07.2017



Analyseergebnisse und deren Interpretation

Mineralische Bausubstanz

Parameter	Dimension	Pr 1 Beton	Pr 2 Beton	Schwellenwerte für Bauschutt [Vollzugshinweise Anl. IV, Tab. 4]	Ersatzbaustoffverordnung		
					RC-1	RC-2	RC-3
MKW (C 10 - C 40)	mg/kg TS	190	< 100	2.000	-	-	-
EOX		< 1	< 1	10	-	-	-
PAK 16		1,42	< 0,016	20	10	15	20
PCB 7		< 0,007	< 0,007	0,5	-	-	-
Arsen		2,23	1,71	150	-	-	-
Blei		10,3	7,30	700	-	-	-
Cadmium		< 0,3	< 0,3	10	-	-	-
Chrom ges.		3,27	4,11	600	-	-	-
Kupfer		11,2	9,12	320	-	-	-
Nickel		2,61	4,02	350	-	-	-
Thallium		< 0,1	< 0,1	7	-	-	-
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	5	-	-	-
Zink		120	109	1.200	-	-	-
Cyanide ges.		< 0,005	< 0,005	10	-	-	-
pH-Wert	-	11,6	11,5	6 – 13	6 - 13		
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	2.880	2.340	10.000	2.500	3.200	10.000
Sulfat	mg/l	303	310	3.500	600	1.000	3.500
Cyanide ges.		< 0,005	< 0,005	0,05	-	-	-
MKW	µg/l	< 100	< 100	310	-	-	-
PAK 15		< 0,15	< 0,15	25	-	-	-
Phenole		< 10	< 10	2.000	-	-	-
Arsen		1,41	< 1	100	-	-	-
Blei		5,11	2,45	470	-	-	-
Cadmium		< 0,3	< 0,3	15	-	-	-
Chrom, ges.		2,28	3,63	900	150	440	900
Kupfer		9,35	8,10	500	110	250	500
Nickel		< 1	2,27	280	-	-	-
Thallium		< 0,1	< 0,1	2	-	-	-
Quecksilber		< 0,1	< 0,1	1	-	-	-
Zink		27,1	22,8	1.600	-	-	-
Molybdän		< 1	< 1	110	-	-	-
Antimon		< 1	< 1	15	-	-	-
Vanadium		< 1	< 1	1.350	120	700	1.350

Pr 1 und Pr 2 AS 17 01 01 – Beton



Für die nichtgefährlichen mineralischen Betonabfälle ist nach den vorliegenden Analyseergebnissen eine Aufbereitung als Recycling-Baustoff nach den EBV-Kriterien der Klasse 1 möglich.

Die elektrische Leitfähigkeit wird als stoffspezifischer Orientierungswert benannt. Frische Betonbruchflächen, wie sie bei der Zerkleinerung von Betonbauteilen bei Abbruchmaßnahmen oder bei

der Zerkleinerung der Betonprobenstücke im Labor entstehen, enthalten freien Kalk und Erdalkaliverbindungen, die zu einer hohen Leitfähigkeit im Eluat führen können. Die so die elektrische Leitfähigkeit erhöhenden basisch wirksamen Stoffe (u.a. Ca-Oxide, -Hydroxide) können aus nicht vollständig durchreagierten hydraulischen Bindemitteln (Beton ca. 90 M.-% in der Probe) zurückgeführt werden. Calcium-Oxide und Calcium-Hydroxide reagieren unter Zufuhr von Wasser und Kohlendioxid zu unschädlichen Karbonaten. Somit ist nach gutachterlicher Einschätzung für den Beton (Pr 1) die Möglichkeit der höherwertigen Verwertungsklasse RC-1 gegeben.

Fugenkitte

Bauteil / -stoff	Probenbezeichnung	Faseranalytik			
		PAK	B(a)P	WHO-Fasern	Asbestfasern
		mg/kg TS		-	
bituminöse Fugenvergussmasse in den Fußböden der Hallenteile 2 und 4	Pr 3	9,17	0,5445	nicht nachgewiesen (keine KMF)	nicht nachgewiesen
krebserzeugend – Kategorie 2 gemäß GefStoffV		-	> 50	-	-
Grenzwert zur Einstufung als gefährlicher Abfall (AS 17 03 03*) ¹⁾		> 100	-	ohne karzinogene Fasern	
Entsorgung als gefährlicher Abfall (AS 17 09 03*) ²⁾		-	-	mit karzinogenen Fasern	

B(a)P

Benzo(a)pyren

¹⁾ AS 17 03 03* - Kohlentee und teerhaltige Produkte

²⁾ AS 17 09 03* - sonstige Bau- und Abbruchabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten



Die bituminöse Fugenmassen enthalten weder Teer- noch karzinogene Faseranteile. Nach dem vorliegenden Analyseergebnis ist im Rahmen der geplanten Sanierungsmaßnahme (vollständiger Fußbodenausbau bzw. oberflächige Abfräsung) kein separater Ausbau der Fugenmasse erforderlich. Das Material kann mit dem Betonfußboden zurückgebaut und in eine Bauschuttrecyclinganlage verbracht werden.

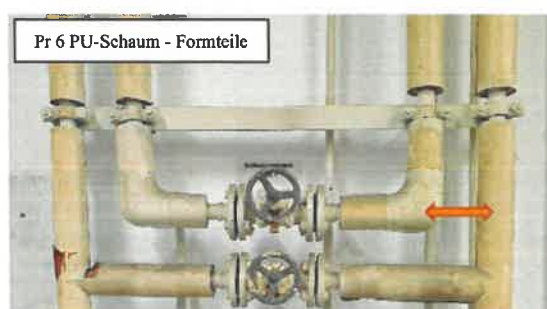
Die gummiartige Fensterdichtmasse (Pr 7) weist einen Feststoffgehalt an PCB 7 von 0,082 mg PCB / kg TS auf. Im Fall des Rückbaus der Fenster ist die Fugenmasse separat auszubauen und als Dämmstoff unter dem Abfallschlüssel 17 06 04 – Dämmmaterial einer thermisch-energetischen Verwertung zuzuführen.



PU-Schaum-Rohrisolierung

Bauteil / -stoff	Probenbezeichnung	HBCD	FCKW / HFCKW
		mg/kg OS	
PU-Schaum – Formteile als Rohrisolierung	Pr 6		
VO (EU) Nr. 2016/460 zur Änderung der Anhänge IV und V der VO (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe (POP-VO) ¹⁾		> 30.000	-
VO (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-VO) / Abfallverzeichnisverordnung ¹⁾		-	> 1.000

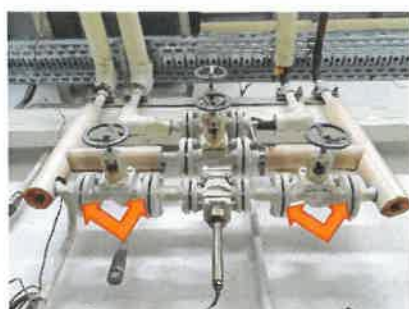
¹⁾ > 30.000 mg HBCD/kg OS und > 1.000 mg FCKW/HFCKW/kg OS = gefährlicher Abfall



Der PU-Schaum weist keine erhöhten Feststoffgehalte an Hexabromcyclododecan (HBCD) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) bzw. teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (HFCKW) auf. Die Formteile sind unter dem Abfallschlüssel 17 06 04 – Dämmmaterial einer thermisch-energetischen Verwertung zuzuführen.

Flachdichtungen

Bauteil / -stoff	Probenbezeichnung	Asbestfasern
Flachdichtungen in Schiebern und Flanschverbindungen der Warmwasserleitungen	Pr 4	Chrysotil (< 50 Ma.-%)



Die Flachdichtungen in den Schiebern und Flanschverbindungen bestehen aus Chrysotil (Weißasbest) mit einer schwach gebundenen Gefügestruktur. Die Schieber und Flansche mit den Flachdichtungen sind als Gesamtbauteile unter dem Abfallschlüssel 17 06 01* - Dämmmaterial, das Asbest enthält zu entsorgen.

Mineralwollen

Bauteil / -stoff	Probenbezeichnung	Kanzerogenitätsindex K_I
Abluftrohrleitung, KMF-Isolierung	Pr 5	≤ 30 / krebserzeugend
TRGS 905	$K_I \leq 30$ (Kategorie 1B)	krebserzeugend
	$K_I > 30$ und < 40 (Kategorie 2)	
	$K_I \geq 40$	kein Verdacht

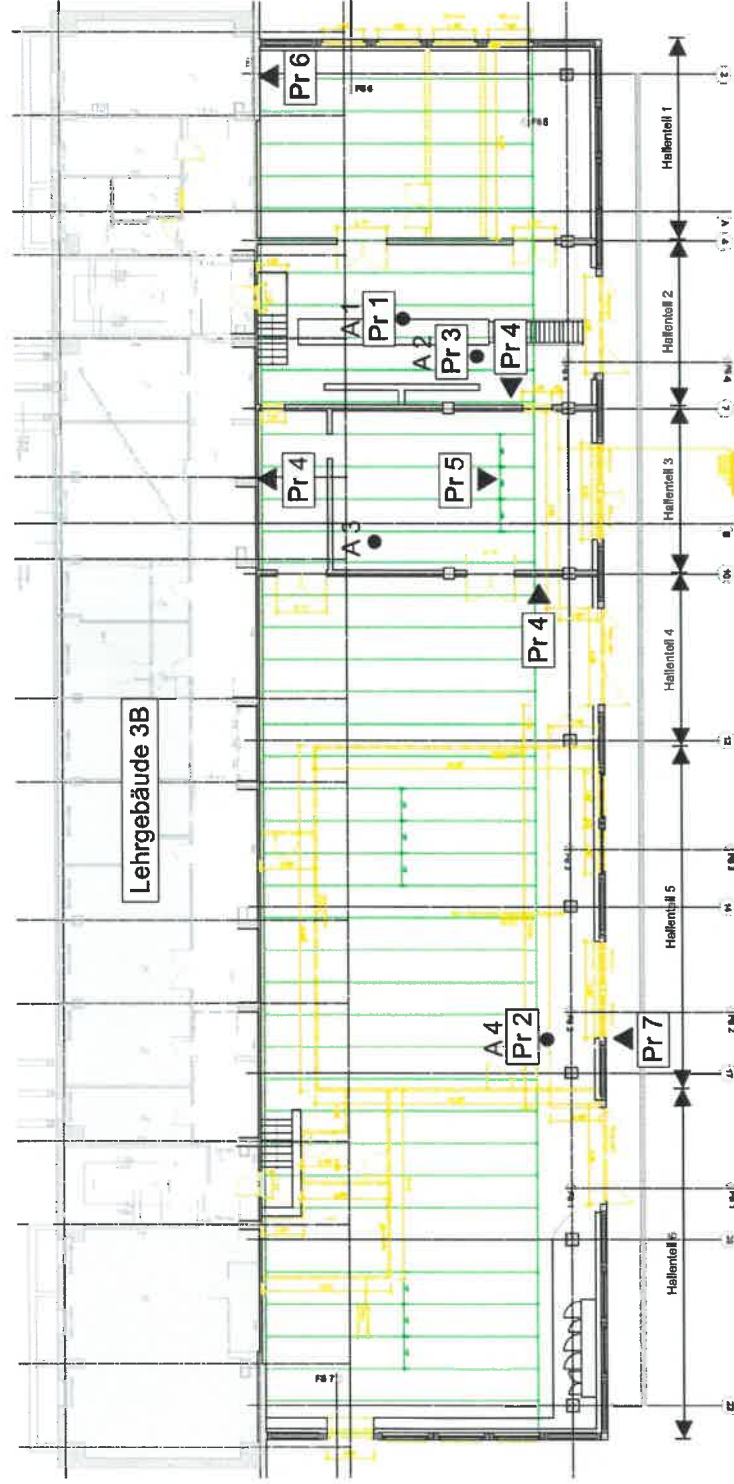


Aufgrund der ermittelten lungengängigen Faseranteile werden die untersuchten Rohrisolierungen als krebserzeugende Produkte identifiziert. Diese Feststellung wird auf alle in der Halle am LG 3B verbauten 'Alten' Mineralwollen übertragen. Das krebserzeugende material ist unter dem Abfallschlüssel 17 06 03* - anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen entsteht oder solche Stoffe enthält zu entsorgen.

Leuchtstoffröhren



In der Halle am LG 3B sind Beleuchtungskörper verbaut, die quecksilberhaltige Leuchtstoffröhren enthalten. Die 150 ermittelten Leuchtstoffröhren sind dem Abfallschlüssel 20 01 21* - Leuchtstoffröhren und andere quecksilberhaltige Abfälle zuzuordnen.



Legende

● A .. Betonauflschluss

■ Pr .. Probenbezeichnung der mineralischen Baustoffe

▲ händische Probenahme

■ Pr .. Probenbezeichnung der Dicht- und Dämmstoffe



Geo- und Umwelttechnische
Planung und Beratung
Dipl. Geol. U. Dümichen

Friedrich-Heibel-Strasse 1
03046 Cottbus

Tel.: 0355/22506

Fax: 0355/700700

BTU Cottbus-Senftenberg, Zentralcampus Halle am Lehrgebäude 3B

Grundriss Erdgeschoss

Umzug Zentralwerkstatt in Halle 3B
Technische Untersuchung

AG: BLB, GB Baumanagement

bearbeitet	gezeichnet	Datum	Name
		11/2023	Dümichen
Grundlage: Ausführungsplanung, Abbruch, IPROconsult, Arbeitsstand 11/2023			
Maßstab: o. M.			
Anlagen-Nr.: 1			
Projekt-Nr.: 2894			

Probenahmeprotokoll (Abschrift) über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteil 2 – Betonbodenplatte
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	Aufschluss mittels elektrischem Aufbruchhammer, Aufschlussmaterial mittels Fäustel auf eine Kantenlänge von ca. 1 – 3 cm zerkleinert, Herstellung einer Mischprobe
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 1
	Material	Beton
	Entnahmetiefe	0 – 25,0 cm unter Fußbodenoberkante
	Farbe	grau
	Geruch	unauffällig
	Probenahmegefäß / Verschluss	PE-Behälter mit Druckverschluss
	Probemenge / - volumen	ca. 1.000 ml
	Probenkonservierung	keine

7 Begleitinformation / Fotodokumentation:

Aufschluss der Betonbodenplatte



8 **Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:** L.U.A. GmbH & Co. KG, Cottbus, 27.10.2023

9 **Probenahme durch:** U. Dümichen

10 **Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:**

Cottbus, 27. Oktober 2023

U. Dümichen

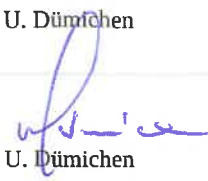
Probenahmeprotokoll (Abschrift) **über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)**

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteil 5 – Betonsockel
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	Aufschluss mittels elektrischem Aufbruchhammer, Aufschlussmaterial mittels Fäustel auf eine Kantenlänge von ca. 1 – 3 cm zerkleinert, Herstellung einer Mischprobe
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 2
	Material	Beton
	Entnahmetiefe	0 – 7,0 cm unter Fußbodenoberkante
	Farbe	grau
	Geruch	unauffällig
	Probenahmegefäß / Verschluss	PE-Behälter mit Druckverschluss
	Probemenge / - volumen	ca. 1.000 ml
	Probenkonservierung	keine
7	Begleitinformation / Fotodokumentation:	Aufschluss des Betonsockels 
8	Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:	L.U.A. GmbH & Co. KG, Cottbus, 27.10.2023
9	Probenahme durch:	U. Dümichen
10	Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:	Cottbus, 27. Oktober 2023  U. Dümichen

Probenahmeprotokoll (Abschrift) **über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)**

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteil 2 – Betonbodenplatte
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	Aufschluss mittels elektrischem Aufbruchhammer, Bruchstücke zu einer Mischprobe hergestellt
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 3
	Material	Fugenkitt, elastisch, zäh
	Entnahmetiefe	0 – 3,0 cm unter Fußbodenoberkante
	Farbe	dunkelgrau
	Geruch	aromatisch
	Probenahmegefäß / Verschluss	PE-Behälter mit Druckverschluss und Druckbandbeutel
	Probenmenge / - volumen	ca. 100 ml und 20 ml
	Probenkonservierung	keine

7 Begleitinformation / Fotodokumentation:

Aufschluss der Fugenmasse in der
Betonbodenplatte



8	Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:	L.U.A. GmbH & Co. KG, Cottbus und ATW GmbH, Berlin, 27.10.2023
9	Probenahme durch:	U. Dümichen
10	Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:	Cottbus, 27. Oktober 2023  U. Dümichen

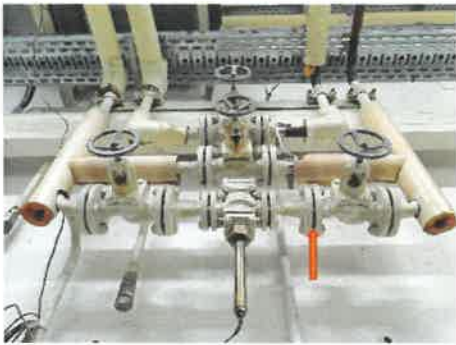
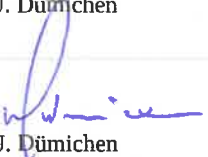
Probenahmeprotokoll (Abschrift) **über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)**

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteile 2 und 3 – Flachdichtungen in Schiebern
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	manuelle Entnahme von Probenmaterial
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 4
	Material	asbestverdächtige Flachdichtungen
	Entnahmetiefe	-
	Farbe	rötlich-grau
	Geruch	unauffällig
	Probenahmegefäß / Verschluss	Druckbandbeutel
	Probemenge / - volumen	ca. 20 ml
	Probenkonservierung	keine
7	Begleitinformation / Fotodokumentation:	 Schieber des Warmwasserrohrleitungssystems
8	Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:	ATW GmbH, Berlin, 27.10.2023
9	Probenahme durch:	U. Dümichen
10	Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:	Cottbus, 27. Oktober 2023  U. Dümichen

Probenahmeprotokoll (Abschrift) **über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)**

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteil 3 – Isolierung einer Abluftrohrleitung
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	manuelle Entnahme einer Einzelprobe
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 5
	Material	Mineralwolle (KMF)
	Entnahmetiefe	über die Gesamtstärke der Isolierung, Stärke ca. 50 mm
	Farbe	grau-grün
	Geruch	unauffällig
	Probenahmegefäß / Verschluss	Druckbandbeutel
	Probemenge / -volumen	ca. 20 ml
	Probenkonservierung	keine

7 **Begleitinformation / Fotodokumentation:**

Mineralwolle (KMF) als Rohrisolierung



8	Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:	ATW GmbH, Berlin, 27.10.2023
9	Probenahme durch:	U. Dümichen
10	Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:	Cottbus, 27. Oktober 2023  U. Dümichen

Probenahmeprotokoll (Abschrift) **über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)**

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteil 1 – Isolierung der Wasserleitungen
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	manuelle Entnahme von Probenmaterial
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 6
	Material	PU-Schaum – Formteile, kunststoffummantelt, spröde
	Entnahmetiefe	über die Gesamtstärke der Isolierung
	Farbe	gelb-ocker
	Geruch	unauffällig
	Probenahmegefäß / Verschluss	PE-Behälter mit Druckverschluss
	Probenmenge / - volumen	ca. 1.000 ml
	Probenkonservierung	keine

7 **Begleitinformation / Fotodokumentation:**



PU-Schaum als Rohrisolierung

8 **Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:** L.U.A. GmbH & Co. KG, Cottbus, 27.10.2023

9 **Probenahme durch:** U. Dümichen

10 **Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:**

Cottbus, 27. Oktober 2023

U. Dümichen

U. Dümichen

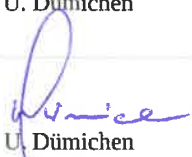
Probenahmeprotokoll (Abschrift) **über die Entnahme von Feststoffproben (Boden, Bausubstanz, Abfall)**

pro terra Geo- und Umwelttechnischen Planung und Beratung

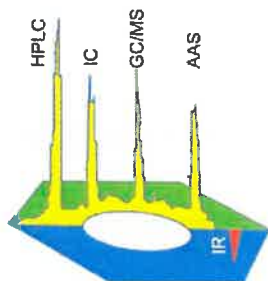
Dipl. Geol. Uwe Dümichen
Friedrich-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Tel. 0355 – 22506
Fax. 0355 – 700 700
E-Mail: info@proterra-cottbus.de

Projektkennziffer 2894

1	Grund / Veranlassung der Probenahme:	Sanierung Halle am LG 3B / Technische Untersuchung
2	Ort der Probenahme / Lage der Entnahmestelle:	BTU Cottbus-Senftenberg, ZC Cottbus, Halle am LG 3B / Hallenteil 5 – Fugenkitt im Fensteraußenbereich
3	Datum der Probenahme / Uhrzeit:	27.10.2023 / 09.00 – 12.00 Uhr
4	Äußere Einflüsse (Lufttemperatur, Witterung ...):	9 °C, bedeckt, trocken
5	Probenahmeart (Geräte, Einzel- bzw. Mischprobe ...):	manuelle Entnahme von Probenmaterial
6	Entnahmedaten:	
	Probenbezeichnung	Pr 7
	Material	Fugenkitt, elastisch, zäh
	Entnahmetiefe	-
	Farbe	grau
	Geruch	unauffällig
	Probenahmegefäß / Verschluss	PE-Behälter mit Druckverschluss und Druckbandbeutel
	Probenmenge / - volumen	ca. 50 ml und 20 ml
	Probenkonservierung	keine
7	Begleitinformation / Fotodokumentation:	 Fugenkitt an den Fensterrahmen
8	Übergabe an Untersuchungsstelle / Datum:	L.U.A. GmbH & Co. KG, Cottbus und ATW GmbH, Berlin, 27.10.2023
9	Probenahme durch:	U. Dümichen
10	Ort / Datum / Unterschrift der Protokollierung:	Cottbus, 27. Oktober 2023  U. Dümichen

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72



L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: pro terra

Geo- und Umwelttechnische Planung+Beratung
Diplom Geologe Uwe Dümichen
F.-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Prüfbericht

Nr.: 1387-2/10/23
13.11.2023

Projekt-Nr.: 2894
Probenbezeichnung: Pr 2
Probenmaterial: Beton
Probenehmer: AG
Untersuchungsumfang: gemäß Auftrag

Lab: 3245-Bt-23

Laboreergebnisse:

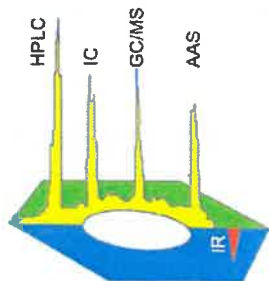
P r ü f e r g e b n i s s e					
Nr.	Parameter	im Feststoff	Einheit	im Eluat	Einheit
1	KW (C10-C40)	<100	mg/kg TS	<100	µg/l
2	KW (C10-C22)	<100	mg/kg TS	<100	µg/l
3	PCB 7	<0,007	mg/kg TS	----	----
4	PAK 16	<0,016	mg/kg TS	<0,16	µg/l
5	EOX	<1	mg/kg TS	----	----
6	Arsen	1,71	mg/kg TS	<1	µg/l
7	Blei	7,30	mg/kg TS	2,45	µg/l
8	Cadmium	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
9	Chrom (ges.)	4,11	mg/kg TS	3,63	µg/l
10	Kupfer	9,12	mg/kg TS	8,10	µg/l
11	Nickel	4,02	mg/kg TS	2,27	µg/l
12	Thallium	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
13	Quecksilber	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
14	Zink	109	mg/kg TS	22,8	µg/l
15	Cyanide ges.	<0,005	mg/kg TS	<0,005	mg/l
16	pH- Wert	----	----	11,5	ohne
17	elektr. Leitfähigkeit	----	----	2340	µS/cm
18	Sulfat	----	----	310	mg/l
19	Molybdän	----	----	<0,001	mg/l
20	Antimon	----	----	<0,001	mg/l
21	Vanadium	----	----	<0,001	mg/l
22	Phenole	----	----	<0,01	mg/l

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: pro terra

Geo- und Umwelttechnische Planung+Beratung
Diplom Geologe Uwe Dümichen
F.-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Prüfbericht

Nr.: 1387-3/10/23
13.11.2023

Projekt-Nr.: 2894
Probenehmer: AG
Untersuchungsumfang: gemäß Auftrag

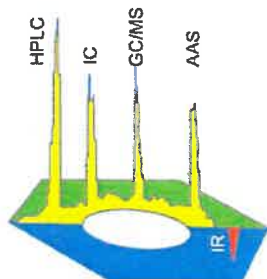
16 PAK's nach EPA 610:

Nr.	Parameter	Pr 1	Pr 1	Pr 2	Pr 2
		Beton	Beton	Beton	Beton
		3244-Bt-23	3244-Bt-23	3245-Bt-23	3245-Bt-23
		mg/kg TS	µg/l	mg/kg TS	µg/l
1	Naphthalin	0,0540	<0,01	<0,001	<0,01
2	Acenaphthen	0,0045	<0,01	<0,001	<0,01
3	Acenaphthylen	0,0017	<0,01	<0,001	<0,01
4	Fluoren	0,0060	<0,01	<0,001	<0,01
5	Phenanthren	0,0117	<0,01	<0,001	<0,01
6	Anthracen	0,7750	<0,01	<0,001	<0,01
7	Fluoranthren	0,1447	<0,01	<0,001	<0,01
8	Pyren	0,0419	<0,01	<0,001	<0,01
9	Benz[a]anthracen	0,0097	<0,01	<0,001	<0,01
10	Chrysen	0,0706	<0,01	<0,001	<0,01
11	Benzo[b]fluoranthren	0,0568	<0,01	<0,001	<0,01
12	Benzo[k]fluoranthren	0,1495	<0,01	<0,001	<0,01
13	Benzo[a]pyren	0,0298	<0,01	<0,001	<0,01
14	Dibenz[a,h]anthracen	0,0288	<0,01	<0,001	<0,01
15	Benzo[g,h,i]perylene	0,0210	<0,01	<0,001	<0,01
16	Indeno[1,2,3-c,d]pyren	0,0143	<0,01	<0,001	<0,01
	PAK ges.:	1,42	<0,16	<0,016	<0,16

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: pro terra

Geo- und Umwelttechnische Planung+Beratung
Diplom Geologe Uwe Dümichen
F.-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Prüfbericht

Nr.: 1387-4/10/23
13.11.2023

Projekt-Nr.: 2894
Probenehmer: AG
Untersuchungsumfang: gemäß Auftrag

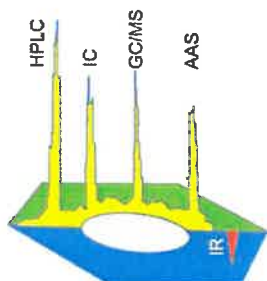
16 PAK's nach EPA 610:

		Pr 3
		Fugenkitt
		3246-Fugenkitt-23
Nr.	Parameter	mg/kg TS
1	Naphthalin	0,1944
2	Acenaphthen	<0,001
3	Acenaphthylen	0,1942
4	Fluoren	0,0985
5	Phenanthren	2,282
6	Anthracen	0,4667
7	Fluoranthren	1,789
8	Pyren	1,296
9	Benz[a]anthracen	0,6482
10	Chrysen	0,5185
11	Benzo[b]fluoranthren	0,3630
12	Benzo[k]fluoranthren	0,2593
13	Benzo[a]pyren	0,5445
14	Dibenz[a,h]anthracen	0,0493
15	Benzo[g,h,i]perylene	0,2204
16	Indeno[1,2,3-c,d]pyren	0,2463
PAK ges.:		9,17

Die Analyseergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





L.U.A.

Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebkecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: pro terra

Geo- und Umwelttechnische Planung+Beratung
Diplom Geologe Uwe Dümichen
F.-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Prüfbericht

Nr.: 1388/10/23
16.11.2023

Projekt-Nr.: 2894
Probenbezeichnung: Pr 6
Probenmaterial: PU-Schaum
Probennehmer: AG
Untersuchungsumfang: gemäß Auftrag

Lab: 3248-PU-Schaum-23

Die Probenvorbereitung und die HBCD-Analyse erfolgte nach
DIN EN 62321-9

Hexabromcyclododecan: HBCD

Nr.	Parameter	Ergebnis	Einheit
1	Hexabromcyclododecan	<10	mg/kg OS

1 Gew.% = 10000 mg/kg

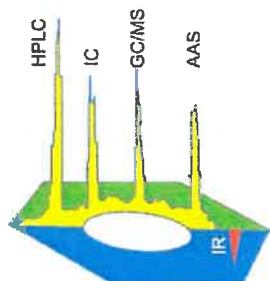
Nr.	Parameter	Ergebnis	Einheit
2	FCKW / HFCKW	1,73	mg/kg OS

Die Untersuchung auf FCKW und HFCKW erfolgte nach DIN EN ISO 10301 (F 4)

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi





L.U.A. Labor für Umweltanalytik

GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Karl-Liebknecht-Straße 102, 03046 Cottbus

AG: pro terra

Geo- und Umwelttechnische Planung+Beratung
Diplom Geologe Uwe Dümichen
F.-Hebbel-Straße 1
03046 Cottbus

Prüfbericht

Nr.: 1387-5/10/23
13.11.2023

Projekt-Nr.: 2894
Probenbezeichnung: Pr 7
Probenmaterial: Fugenkitt
Probennehmer: AG
Untersuchungsumfang: gemäß Auftrag

Lab: 3247-Fugenkitt-23

Laborergebnisse:

		Prüf e r g e b n i s s e	
Nr.	Parameter	im Feststoff	Einheit
1	PCB 7	0,082	mg/kg TS

Das Prüfverfahren der oben genannten Parameter entnehmen Sie aus der Anlage.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi

Unterschrift und Stempel



Anlage: Prüfverfahren

Stand: Jahr 2022

Nr.	Parameter	Wasser / Eluat	Parameter	Wasser / Eluat	Feststoff
1	Abdampfdruck/Salzgehalt	DIN 38409-H2	63	Kohlenstoff	DIN EN 13137
2	Absorbierbare Stoffe/Mas.	DIN 38409-H10	64	Kupfer	DIN 38406-E7
3	Aluminium	DIN ISO 10566	65	LHKW / SCKW/CKW	DIN EN ISO 10301
4	Ammonium	DIN 38406-E5	66	Lithium	DIN EN 11885-E22
5	Antimon	DIN EN 11885-E22	67	Kohlenwasserstoffe (KW-Index)	DIN EN ISO 9377-2 (H 53)
6	AOX	DIN EN ISO 9562	68	Mangan	DIN 38406-E2
7	Arsen	ISO 17378-2	69	MKW (C10-C22)	DIN EN 14039
8	Aschegehalt	DIN EN 15169	70	MKW (C10-C40)	DIN EN 14039
9	Alumina-Aktivität AT4	OE NORM S 2027-4	71	Molybdän	DIN EN 11885
10	Barium	DIN EN 11885-E22	72	MTBE, ETBE, TAME	ASTM D 4815
11	Basenkapazität	DIN 38409-H7	73	Natrium	DIN EN 11885-E22
12	Benzol / BTEX und Styrol	DIN 38407-F9	74	Nickel	DIN EN 11047
13	Beryllium	DIN EN 11885-E22	75	Nitrate	DIN EN 11047
14	Betonaggressivität	DIN 4030	76	Nitrite	DIN EN 26777
15	Blei	DIN 38406-E6	77	or jansische Verunreinigungen	DIN ISO/DIS 14507
16	Bor	DIN EN 11885-E22	78	Oxidierbarkeit mit KMnO4	DEV H4-1 a, b
17	Borat	DIN 38405-D17	79	PAK-15 Sub	DIN 38414-S23
18	Brennwert	DIN 51900	80	PAK-16 Sub	DIN ISO 28340
19	BSB 5	DIN 38409-H51	81	PCB	DIN 38407-F3
20	Cadmium	DIN EN ISO 5961-E19	82	PCB (6 Stück)	DIN 38414-S20
21	Calcium / Magnesium	DIN 38406-E3	83	PCDD/Dioxin-Screening	DIN 38414-S24
22	Carbonate/CO2 gelöst	DIN 38405-D8	84	PCP	38407-F15
23	Chlor	EN ISO 7393-1	85	pH - Wert	DIN 38407-27
24	Chlor frei (ges.)	DIN EN ISO 7393-2	86	Phenol - Index	DIN EN ISO 10523
25	Chlorbenzol	DIN 38407-F 37	87	Phenol nach EPA	DIN 38409-H16-1
26	Chlorid	DIN 38405-D1	88	Phenole	EPA 604
27	Chlorphenole	DIN ISO/CD 14154	89	Phosphat gesamt	DIN EN ISO 6878 (D11)
28	Chrom	DIN EN 1233	90	Phosphor	DIN 38409-H25
29	Chrom (VI)	DIN 38405-D24	91	POX	DIN EN ISO 17852
30	Cobalt	DIN 38406-E24	92	Quecksilber	DIN EN ISO 16772
31	CSB	DIN 38409-H41	93	Redoxspannung	DIN 38404-C6
32	Cyanide	DIN EN ISO 14403	94	Sauerstoff (gelöst)	DIN EN 25813
33	Magnesium	DIN 38406-E3	95	Streckkapazität	DIN 38409-H7
34	Cyanide (leicht freisetzbar)	DIN EN ISO 17380	96	Schwefel	DIN EN 11885-E22
35	Dioxin-Furan-Screening	VDI 3499	97	Sedimente / Feststoffgehalt (Öl)	DIN 3735
36	Dichte	DIN EN 17183	98	Selen	DIN 38405-D23
37	DOC	DIN EN 1484	99	Silber	DIN 38406-E26
38	Eisen (ges.)	DIN 38406-E32	100	Silicium	DIN 38406-E23
39	Eisen, gelöst, (III, II)	DIN 38406-E1	101	Stahlaggressivität	DIN EN 11885-E22
40	elek. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	102	Stickstoff (N ges.)	DIN 50930-T1
41	Eluatherstellung	DIN EN 12457-4	103	Sulfat	DIN EN 16169
42	EOX	OE NORM M 6614	104	Sulfid	DIN 38405-D5
43	Extr. lip. Stoffe u. Schw.	DIN ISO 11349	105	Sulfur	DIN 38405 D 26
44	Extr. in Königswasser	DIN EN 16174	106	Temperatur	DIN EN ISO 10304-3
45	Flammpunkt/Feststoff	DIN 51755	107	Tenside (LAS)	DIN 52803
46	Flammpunkt/Öl	DIN 51758	108	Tenside (PFOA, PFOS)	DIN 38407-F42
47	Fluorid	DIN 38405-D4	109	Thallium	DIN EN 11885-E22
48	Fluor	DIN 51723	110	TIC	DIN 19539
49	Glühverlust	DIN EN 15169	111	TOC	DIN EN 1484
50	Härte	DIN 38409-H6	112	Titan	DIN EN 11885-E22
51	HCL - Test	DIN 18129	113	Trübung	DIN 38404-C2-3
52	Heizwert	DIN 51900	114	Trockenrückstand	DIN EN 12880
53	Glykose / AMPA	DIN 38407-F22	115	Trockenrohichte	DIN ISO 11272
54	Herbizide	DIN 38407-F36	116	Vanadium	DIN EN 11885-E22
55	Holzschutzmittel, HCH-DDT	DIN 38407-F37	117	Vinylchlorid	DIN 38413-2
56	Humusgehalt	DIN 19684-2	118	Viskosität	DIN 53018-T2
57	Hydrogencarbonat	DIN 38405-D8	119	Wassergehalt	DIN 38414-S2
58	Kalium	DIN 38406-E13	120	Wasserlöslicher Anteil	EN 12457-4
59	Kaliumbrennwert-Index	DEV H4-1 a, b	121	Wasserstoffgehalt	DIN 51752
60	Kalkgehalt	DIN 18129	122	Zink	DIN 38406-E8
61	Kieselsäure	DIN 38405-D21	123	Zinn	DIN EN 11885-E22
62	Kohlensäure, gelöstes CO2	ASTM D 513			

Bitterfelder Straße 19
12681 Berlin
☎ 0 30/54 39 77 00
FAX 0 30/54 39 77 02
E-Mail info@atw-berlin.de



Asbestanalytik,
Technische Diagnostik,
GmbH Werkstoffprüfung

PRÜFBERICHT: 2023-0725

Auftraggeber:	pro terra Geo- und Umwelttechnische Planung + Beratung Friedrich-Hebbel-Straße 1 03046 Cottbus
Auftragsnummer:	23-09
Projektnummer:	2894
Probeneingang am:	30. Oktober 2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probennummer:	2023-0725-1 bis 2023-0725-4
Probenart:	Materialprobe
Prüfspezifikation:	Asbest / KMF gem. VDI-3866, Blatt 5 Asbest / KMF gem. VDI-3866, Blatt 5 mit Anhang B (SBB)
Probenarchivierung:	keine
Projektbearbeiter:	R. Pfeil

ERGEBNISSE ASBEST / KMF: gem. VDI 3866, Blatt 5 mit Anhang B (SBB) - Nachweisgrenze 0,001 %

Prüfmethoden: Analysen wurden in einem akkreditierten Partnerlabor durchgeführt.
Einzelergebnisse siehe Prüfbericht des Labors.

Anhang: Untersuchungsbericht L2305471-01 vom 07.11.2023

Probennummer / Probenbezeichnung / Probenmaterial / Probenahme lt. AG	Befund
2023-0725-1 Pr 3, Fugenkitt, Fußboden	Asbest nicht nachgewiesen KMF nicht nachgewiesen

KMF - Künstliche Mineralfasern / Mineralwolle / sonstige anorganische Fasern

ERGEBNISSE ASBEST / KMF

Prüfmethoden: mittels REM / EDS-System

Probennummer / Probenbezeichnung / Probenmaterial / Probenahme lt. AG	Befund
2023-0725-2 Pr 4, Dichtung, Schieber Warmwassersystem	Probe enthält Chrysotilasbest* krebserzeugend Kategorie 1A nach CLP-VO Asbestmassenanteil über 50 %*, schwach gebunden
2023-0725-3 Pr 5, Mineralwolle, Rohrleitungsisolierung	Probe enthält lungengängige Fasern $K_I \leq 30 \Rightarrow$ krebserzeugend Kategorie 1B nach CLP-VO K _I -Durchschnittswert: 23,9 mittlerer Faserdurchmesser: 7 µm Anteil von Fasern mit $\varnothing < 3 \mu\text{m}$: < 10 %
2023-0725-4 Pr 7, Fugenkitt, Fensterabschluss	Asbest nicht nachgewiesen* sonstige anorganische Fasern

* Gemäß VDI 3866 Blatt 5, Punkt 6.4.2 wird das Ergebnis einer der folgenden Klasse zugeordnet: (Asbest nicht nachgewiesen, Spuren von Asbest festgestellt, Asbestmassenanteil etwa 1 % bis 5 %, Asbestmassenanteil etwa 5 % bis 20 %, Asbestmassenanteil etwa 20 % bis 50 % und Asbestmassenanteil über 50 %)

Der Kanzerogenitätsindex K_I ergibt sich zu: $K_I = \Sigma (\text{Na, K, B, Ca, Mg, Ba})\text{-Oxide} - 2 \times \text{Al-Oxide}$.

Einstufung gem. TRGS 905:

- keine lungengängigen Fasern nachweisbar, damit keine Einstufung erforderlich
- $K_I \leq 30 \Rightarrow$ krebserzeugend 1B nach CLP-VO
- $K_I > 30$ und $K_I < 40 \Rightarrow$ krebserzeugend K2 nach CLP-VO
- $K_I \geq 40 \Rightarrow$ Kategorie 0: keine Einstufung - kein Verdacht auf krebserzeugende Wirkung

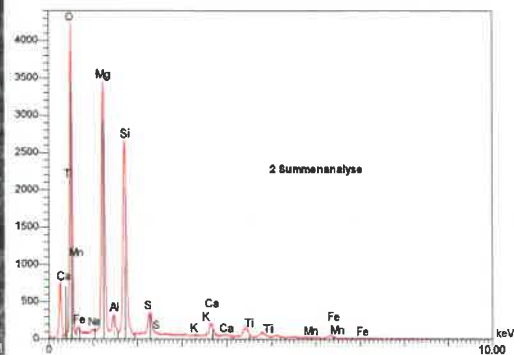
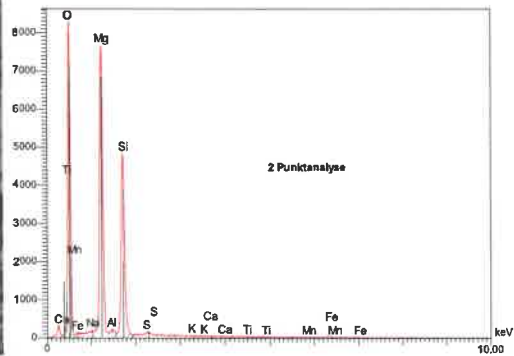
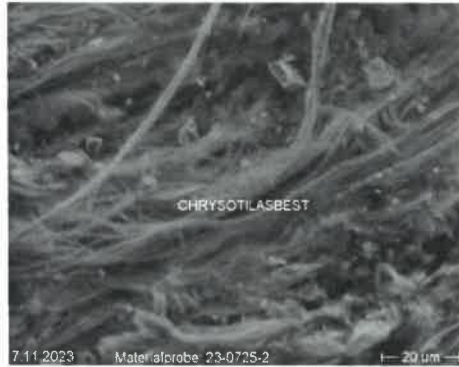
Berlin, 07. November 2023



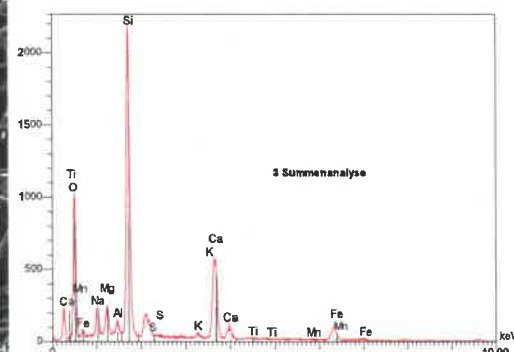
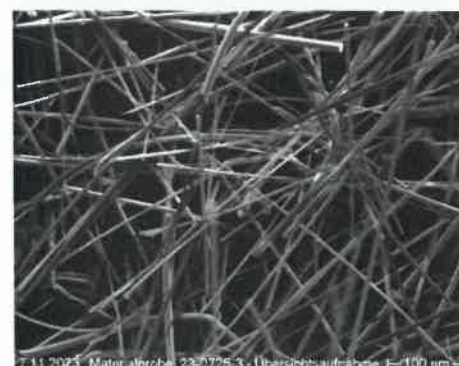
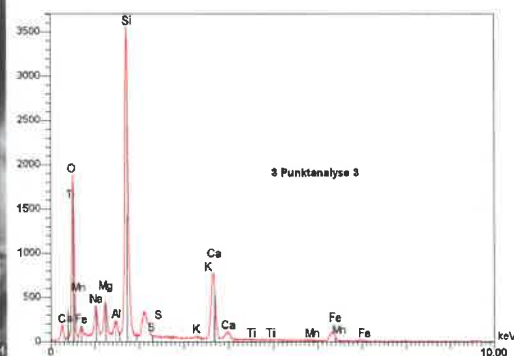
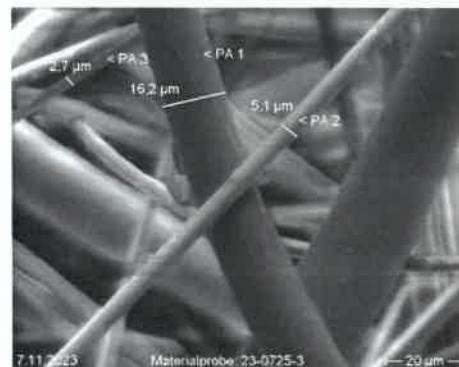
Dipl.-Ing. (FH) R. Pfeil
Geschäftsführer

Hinweis: Das Ergebnis bezieht sich ausschließlich auf die Probe(n) im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht darf ohne Zustimmung des Auftraggebers weder in Teilen noch als Ganzes vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden.

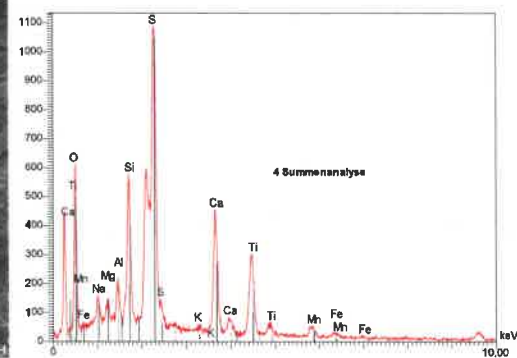
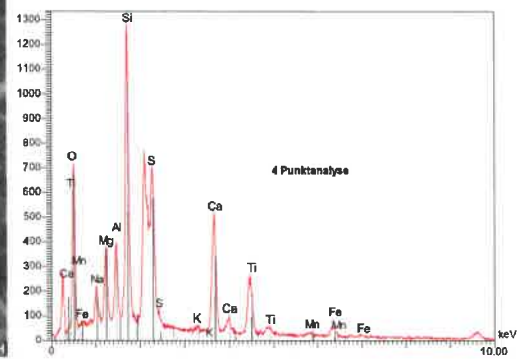
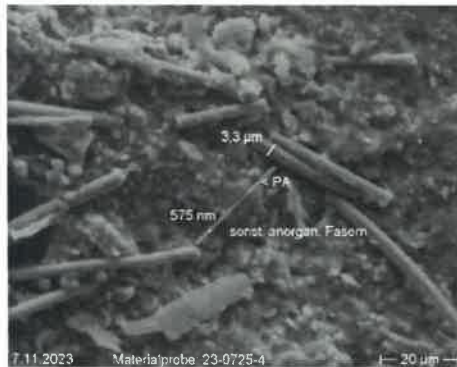
Probennummer:	2023-0725-2
Probenbezeichnung:	Pr 4



Probennummer:	2023-0725-3
Probenbezeichnung:	Pr 5



Probennummer:	2023-0725-4
Probenbezeichnung:	Pr 7



Untersuchungsbericht L2305471-01 vom 07.11.2023

Auftrag Asbestuntersuchung von Materialprobe(n)

Auftraggeber: ATW GmbH
Bitterfelder Str. 19
12681 Berlin



Auftragnehmer: Wartig Nord Analytik GmbH
Friesenweg 5H
22763 Hamburg

Ihr Auftrag: 2023-0725

Probennahme durch: Auftraggeber

Probeneingang am: 01.11.2023

Anlieferungszustand: Proben intakt, PE-Beutel

Prüfzeitraum: 01.11.2023 - 07.11.2023

Ergebnisse Materialproben Asbest / KMF

WNA ID	Kunden-bezeichnung	Material	Methode	Präparation	NWG %	Faserarten	Gesamtgehalt Asbest
0001	2023-0725-1 / Pr. 3	bituminöses Material, schwarz, Kitt o.ä., elastisch, klebrig	VDI 3866 Blatt 5 Anhang B	5)	0,001	KMF nicht nachgewiesen	Asbest nicht nachgewiesen

1)Direktpräparation 2)Veraschung (heiß) 3)Säurebehandlung (HCl) 4)nach SBH 5)Suspensionsmethode MP)Mischprobe NWG)Nachweisgrenze

VDI 3866 Blatt 5:2017-06 VDI 3877 Blatt 1:2011-09 LiMi (Hausmethode) SOP-009 v0.3:2020-11 SBH (Hausmethode) SOP-050 v0.3:2020-09

BearbeiterIn:	Vivian Blumenthal
Berichtsumfang:	3 Seiten inklusive Anhang (Methoden, Beschreibungen, Sonstiges)

Wartig Nord Analytik GmbH



Dr. Kay Menckhoff, Teamleitung Asbest

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial; bei nicht von uns entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.

Auszugsweise Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Rückstellung, Entsorgung

Sofern mit dem Auftraggeber nicht anders vereinbart, werden von uns nicht verwendete Anteile von Proben für drei Monate nach Ausgang des Untersuchungsberichtes zurückgestellt. Nach Ablauf der Rückstellfrist werden Probenreste verworfen.

Einteilung Massengehaltsklassen gem. VDI 3866 Blatt 5:2017:06 Abschn. 6.4.2**Asbest nicht nachgewiesen**

Nach Absuchen der Präparation wurden keine Faserereignisse nachgewiesen

Spuren von Asbest festgestellt

Beim intensiven Absuchen der Präparation wurden sehr vereinzelt Faserereignisse (Einzelfasern oder einzelne Faserbündel) gefunden. Es kann sich hier durchaus um produktions- oder nutzungsbedingte Verunreinigungen der untersuchten Materialien handeln, oder um geringe Faseranteile bei Zuschlagstoffen der untersuchten Materialien.

Asbestmassenanteil etwa 1 % bis 5 %

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in deutlicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil etwa 5 % bis 20 %

Es wurden mehrere, regelmäßig auftretende, auch größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in deutlicher bis erheblicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil etwa 20 % bis 50 %

Es wurden regelmäßig größere Faserereignisse (Einzelfasern und/oder Faserbündel/Cluster/Matrix) in erheblicher Anzahl gefunden.

Asbestmassenanteil über 50 %

Es wurden auf jedem Bildfeld mehrere Faserereignisse (Einzelfasern, Faserbündel, Cluster, Matrix) gefunden, teilweise auch bildfeldfüllend.

Methode der rasterelektronenmikroskopischen Untersuchung von Materialproben (REM, Suspensionsmethode nach VDI 3866 Bl.5 Anhang B)

Die Beschreibung der Proben bezieht sich auf den Anlieferungszustand und wird anhand des Aussehens und durch Vergleich mit ähnlich bekannten Materialien vorgenommen. Aufgrund fehlender Kenntnisse über die Entnahmeorte von angelieferten Proben kann es zu abweichenden Bezeichnungen in der Beschreibung kommen. Die Beschreibung dient hauptsächlich dazu, die Wiedererkennung zu gewährleisten.

Das Aufbereitungsverfahren nach der Suspensionsmethode gem. VDI-Verfahren dient dazu, eine möglichst geringe Nachweisgrenze bei der Auswertung des Probenmaterials zu erreichen. Proben, bei denen die Fasern in eine organische, silikatische oder calcitische Matrix eingebettet sind (bspw. Bitumenmassen, Spachtel o.ä.), werden zu diesem Zweck heißverascht und mit einem Säureüberschuss (HCl) behandelt, um die Matrix zu entfernen bzw. deutlich zu reduzieren. Der Überstand wird über einen goldbedampften Kernporenfilter abfiltriert und getrocknet.

Durch die relative Anreicherung der evtl. vorhandenen Asbestfasern, kann mit dieser Behandlung die Nachweisgrenze in Abhängigkeit vom Ausgangsmaterial auf $< 0,01\%$ - $0,001\%$ reduziert werden.

Nach der Trocknung wird ein Teilstück des Filters mit der Probe auf einen REM-Stempel mit Kohlenstoffkleber präpariert und anschließend mit einer dünnen Goldschicht bedampft, um sie zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) elektrisch leitend zu machen. Im REM werden die Proben bei verschiedenen Vergrößerungsstufen entsprechend den Vorgaben der VDI auf Fasern hin untersucht. Dabei werden verdächtige Fasern auf Grundlage der morphologischen Eigenschaften und mittels EDX- Messungen (charakteristische Röntgenspektren) nach ihrer Elementzusammensetzung identifiziert und klassifiziert. Im Zweifelsfall erfolgt die Abgrenzung von Asbestfasern zu anderen faserförmigen Strukturen mit Hilfe der von Mattenklott veröffentlichten Tabelle zur Faseridentifizierung.

Die VDI 3866 Blatt 5 Anhang B empfiehlt- bedingt durch die Ungenauigkeit bei der Schätzung des Massengehaltes- folgende Angaben bei der Abschätzung von geringen Asbestgehalten:

- bei Schätzwerten $< 0,03\%$: „Asbest in sehr niedriger Konzentration nachgewiesen“
- bei Schätzwerten $< 0,3\%$: „Asbest in niedriger Konzentration nachgewiesen“
- bei Schätzwerten $> 0,3\%$ ist die Massengehaltsklasse „etwa 1-5%“ anzugeben, sofern der Schätzwert 5% nicht überschreitet

Der Schätzwert ist kein Befund im Sinne der GefStoffV, um die Unter- oder Überschreitung der $0,1\%$ -Grenze festzustellen.

Verwendete Geräte: Rasterelektronenmikroskop: Zeiss EVO 10 MA mit EDX-Analysator Oxford INCA Xact.