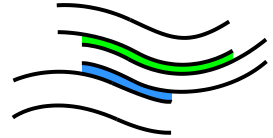


TÖNIGES GmbH

Diplom- und Ingenieurgeologen
Mitglied im: VBI, DGGT, UKOM, IHK R-N
Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim
Tel.: 07261 9211-0
Fax: 07261 9211-22
Internet: <http://www.toeniges-gmbh.de>
E-Mail: info@toeniges-gmbh.de

Baugrund- und Altlastengutachten,
Sanierung, Hydrogeologie,
Geoinformatik, Geothermie,
Erdstoffmanagement,
Beweissicherungsverfahren



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Zweigstellen:

Am Teuerbrünne 119
D-74078 Heilbronn
Tel.: 07066 915560
Fax: 07066 915561

Heuauerweg 22
D-69124 Heidelberg
Tel.: 06221 7366730
Fax: 06221 7367022

Blumenstraße 16
D-74385 Pleidelsheim
Tel.: 07144 2863150
Fax: 07144 2863151

Gutachterliche Stellungnahme 09

Projekt-Nr.: P21-0462

Projekt: Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler-Areal

hier: Baumreihe entlang der Südtangente

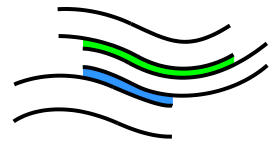
- Umwelttechnische Untersuchung mit Schürfgruben –

Auftraggeber: EPPLÉ Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg

Planung: CONCEPTAPLAN GmbH
Gerhart-Hauptmann-Straße 28
69221 Dossenheim

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Marion Schütz

Sinsheim, den 17.11.2022



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Anlagenverzeichnis

1	Übersichtslageplan, M 1:10.000 Detaillageplan, M 1:1.000	2 Pläne
2	Analysenergebnisse der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	35 Seiten

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, beabsichtigt unter der Planung der CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, die Neubebauung des sog. „Pfaudler Areals“ in Schwetzingen. Geplant ist auf dem rd. 6,8 ha großen Grundstück (Flst. Nr. 746, 750, 1044, 1045, 1046, 662/2, 1046/1 und 1047/2) ein nachhaltiges und innovatives Wohnquartier mit Wohn- und Gewerbegebäuden.

Das Baugrundstück für den 2. bis 7. Bauabschnitt (BA2 bis BA7) wird als Altstandort ‚Ehemaliges Emaillierwerk Pfaudler‘, Objekt-Nr. 7415 im Boden- und Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises geführt.

Entlang der südlichen Grundstücksgrenze zur Südtangente erstreckt sich eine Baumreihe mit Linden. Alle Bäume befinden sich innerhalb der Umzäunung des ehemaligen Werksgeländes der Pfaudler Werke. Wie bei aktuellen Vermessungsarbeiten festgestellt wurde, liegt ein Großteil der Baumreihe auf den Flurstücken 737/2 und 735/4, welche im Besitz der Stadt Schwetzingen sind.

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH plant, die auf ihrem Flurstück Nr. 750 befindlichen Streifen mit Bäumen (Linden) der Stadt Schwetzingen umzuwidmen.

Um mögliche Verunreinigungen aus der langjährigen Nutzung des Geländes als Emaillierwerk sowie aus Kriegseinwirkungen ausschließen zu können, soll die gesamte Baumreihe hinsichtlich möglicher Schadstoffe erkundet werden. Da insbesondere die Entsorgung überschüssiger Aushubböden bei künftigen Erdarbeiten auf dem Streifen zu Mehrkosten führen kann, soll eine orientierende Untersuchung im Streifen mittels Baggerschürfe durchgeführt werden.

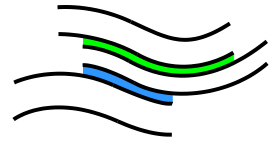
Die Bauherrschaft, vertreten durch Herrn Back, beauftragte unser Büro Töniges GmbH am 09.11.2022 mit der Durchführung der notwendigen Leistungen zur Beprobung, Analyse und abfalltechnischen Einstufung der angetroffenen Materialien.

2 Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen ausgewertet und verwendet (s. Tabelle 2-1):

Tabelle 2-1: Zur Erstellung des Berichtes verwendete Unterlagen

Bezeichnung	Quelle
Planungsunterlagen	Zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 12.07.1999
Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (RC-Erlass)	Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004
Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterial (VwV Boden)	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg, 14.03.2007



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Bezeichnung	Quelle
Merkblatt 20 „Entsorgung von Bauabfällen“ Anhang 1, (LAGA M 20 Boden und Bauschutt)	Regierungspräsidium Darmstadt, Regierungspräsidium Gießen, Regierungspräsidium Kassel, Hessen, Stand 01.09.2019
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)	Bundesregierung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 27.04.2009
LAGA Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit	LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 09.02.2021
LABO Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug	Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 01.09.2009
Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien)	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
Geologische Karte GK 25, Blatt 6617 Schwetzingen, Maßstab 1:25.000	Geologisches Landesamt Baden-Württemberg
Online Kartenviewer der LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Regierungspräsidium Freiburg, Baden-Württemberg

3 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt auf dem südlichen Grundstücksbereich des ehemaligen Pfaudler Areals.

Es stellt den Streifen mit einer Baumreihe aus Linden dar, welcher sich unmittelbar angrenzend an die vorhandene Umzäunung des ehemaligen Werksgeländes befindet.

Nach Süden schließt sich die ‚Südtangente‘ mit Gehweg an den Zaun an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1.1. dargestellt.

4 Probenahme / Schürfgruben Baumreihe

Der untersuchte Bereich umfasst den gesamten Bereich der Baumreihe an der südlichen Grundstücksgrenze.



Abb. 1 Blick auf die Baumreihe in Richtung Osten

Die Probenahme fand am Mittwoch, den 09.11.2022 statt.

Hierzu wurden fünf Baggerschürfe entlang der Baumreihe angelegt und jeweils eine Mischprobe aus den Schürfen S 1, S 3 und S 5 sowie zwei Mischproben aus den Schürfen S 2 und S 4 entnommen und auf die Parameter der VwV Boden orientierend untersucht.

In den Auffüllungen des Schurfes S 4 wurde **blaues Kobalt** angetroffen. Daher wurde die Mischprobe S4_MP1 zusätzlich zum Parameterumfang der VwV Boden auf den Parameter Kobalt im Feststoff und Eluat untersucht.

Die Probenehmerin (Fr. Schütz von der Töniges GmbH) ist gemäß LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001, ISBN: 978-3-503-07037-4 / Anhang 4 Nr. 1 DepV zur Beprobung von festen Abfällen, akkreditiert (fachkundiger Probenehmer).

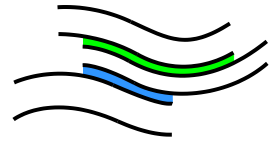
Als Zeugen waren H. Back / Conceptaplan (zeitweise) und Herr Basti / Baggerführer der Fa. Orth anwesend.

Die Lage der Schürfe mit den Probenahmestellen ist in Anlage 1.2 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 4-1 sind die in den Schürfen S 1 bis S 5 angetroffenen Schichten beschrieben sowie die im Labor analysierten Mischproben mit den jeweiligen Entnahmeorten aufgeführt.

Tabelle 4-1: Schichtenbeschreibung / Schurf S 1 bis S 5

Entnahmeort: Schwetzingen, Baumreihe an der Südtangente Tiefenangabe: in Meter unter Geländeoberkante (m u GOK)	
S 1 - ca. 0 – 0,3 m: Auffüllung, sandig, mutterbodenartig, humos (dunkelbraun) - ca. 0,3 – 1,0 m: Auffüllung, stark schluffige, lössartig und sandige Kiese (braun) / Probe S1_MP1 - ab 1,1 m: vermutlich aufgefüllter Löss/Lösslehm (gelb-braun).	
	S 2 - ca. 0 – 0,3 m: Auffüllung, mutterbodenartig, schluffig, humos (dunkelbraun) 0,3 – 0,8 m: Auffüllung, schluffiger, stark sandiger Kies = Natursteinschotter) / Probe S2_MP1 - ca. 0,8 – 2,0 m: Auffüllung aus Lösslehm und Auenlehm, tonig, bereichsweise kiesig (braun) / Probe S2_MP2.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Entnahmeort: Schwetzingen, Baumreihe an der Südtangente

Tiefenangabe: in Meter unter Geländeoberkante (m u GOK)



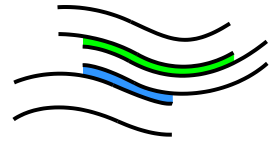
S 3

- ca. 0 – 0,3 m: Auffüllung, mutterbodenartig, schluffig, humos (dunkelbraun)
- ca. 0,3 – 0,8 m: Auffüllung, sandiger Kies = Natursteinschotter und Flussgerölle) / **Probe S3_MP1**
- ca. 0,8 – 2,1 m: Auffüllung aus Löss und tonigem Auenlehm, etwas Ziegelbruch (gelb-braun).

S 4

- ca. 0 – 0,3 m: Auffüllung, mutterbodenartig, schluffig, humos (dunkelbraun)
- ca. 0,3 – 0,6 m: Auffüllung, gemischtkörnig, schluffiger Sand, sandig-kiesig, Kies, Betonbruch bis 30 cm Kantenlänge (grau-braun)
- ca. 0,8 – ca. 1,6 m: Auffüllung, schluffige Feinsande (hellbraun) mit **blauem**, grusartigem Kobalt und Ziegelbruch / **Probe S4_MP1**
- ca. 1,6 bis ca. 2,2 m: Auenlehm, tonig-schluffig-feinsandig (gelbbraun-grau) / **Probe S4_MP2**





Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Entnahmeort: Schwetzingen, Baumreihe an der Südtangente

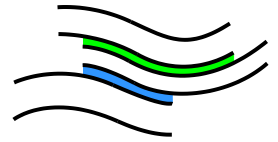
Tiefenangabe: in Meter unter Geländeoberkante (m u GOK)

zu S 4: Detailbild des Kobalts innerhalb der Auffüllungen



S 5

- ca. 0 – 0,3 m: Auffüllung, Mutterbodenartig, schluffig, humos (dunkelbraun)
- ca. 0,3 – 1,4 m: Auffüllung, gemischtkörnig: sandiger Schluff und schluffige Sande mit Kies und Steinen = Flussgerölle, Ziegelbruch, Betonbruch, Fliesen, Asphaltbruch; Betonplatte ca. 1 m Kantenlänge / **Probe S5_MP1**
- ab ca. 1,4 m Auffüllung aus Löss/Lösslehm, Kies und Ziegelbruch.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

5 Analysenbefunde und abfalltechnische Einstufung

Die analytisch-chemischen Untersuchungen erfolgten durch das Labor BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH (DAkkS-Registriernummer D-PL-14583-01-00 nach DIN EN ISO/ IEC 17025) auf die Parameter der VwV Boden, Baden-Württemberg.

Für die Probe S4_MP1 wurde zusätzlich der Kobalt-Gehalt im Feststoff und im Eluat analysiert.

Die vollständige Deklarationsanalysen sind in den beiliegenden Analysenberichten in Anlage 2 einzusehen.

In den folgenden Tabellen sind die Messwerte zusammengefasst und es erfolgt eine orientierende abfalltechnische Einstufung in die Z-Kategorien der VwV Boden.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Tabelle 5-1: Messwerte mit abfalltechnischer Einstufung nach VwV Boden

Parameter	Einheit	S1_MP1 Laborbefund 449/6983		S2_MP1 Laborbefund 449/6984		S2_MP2 Laborbefund 449/6985	
		Messwert	VwV Boden	Messwert	VwV Boden	Messwert	VwV Boden
Bodenart			Sand		Sand		Schluff
Organische Anteile des Trockenrückstandes der Originalsubstanz²⁾							
Trockensubstanz		94,9		91,1		87,4	
Glühverlust ^{2a) 3)}	[Masse-%]	1,2	---	2,1	---	4,3	---
TOC ^{2a) 3) 5)}	[Masse-%]	0,29	---	0,37	---	0,91	---
Feststoffkriterien							
Arsen	[mg/kg TS]	8,8	Z0	29	Z 1.1	14	Z0
Blei	[mg/kg TS]	6,8	Z0	14	Z0	17	Z0
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	Z0	0,08	Z0	0,1	Z0
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	15	Z0	17	Z0	36	Z0
Kupfer	[mg/kg TS]	6,7	Z0	8,9	Z0	17	Z0
Nickel	[mg/kg TS]	8,9	Z0	11	Z0	24	Z0
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	Z0	0,02	Z0	0,04	Z0
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	Z0	< 0,4	Z0	< 0,4	Z0
Zink	[mg/kg TS]	23	Z0	40	Z0	66	Z0
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	Z0	< 0,5	Z0	< 0,5	Z0
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	Z0	< 30	Z0	< 30	Z0
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	Z0	< 50	Z0	< 50	Z0
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	Z0	< 0,25	Z0	< 0,25	Z0
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	Z0	< BG	Z0	< BG	Z0
Σ-BTEX	[mg/kg TS]	< BG	Z0	< BG	Z0	< BG	Z0
Σ-LHKW	[mg/kg TS]	< BG	Z0	< BG	Z0	< BG	Z0
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	Z0	< 0,04	Z0	< 0,04	Z0
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	< BG	Z0	< BG	Z0	0,15	Z0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{8) A)}	[]	8,99	Z0	8,66	Z0	8,29	Z0
el. Leitfähigkeit ^{A)}	[µS/cm]	57	Z0	75	Z0	113	Z0
Chlorid ^{12) X)}	[mg/l]	< 2	Z0	< 2	Z0	< 2	Z0
Sulfat ^{12) 15) X)}	[mg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Arsen	[µg/l]	< 4	Z0	4	Z0	< 4	Z0
Blei	[µg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	Z0	< 0,2	Z0	< 0,2	Z0
Chrom, gesamt	[µg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Kupfer	[µg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Nickel	[µg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	Z0	< 0,15	Z0	< 0,15	Z0
Thallium	[µg/l]	< 1	Z0	< 1	Z0	< 1	Z0
Zink	[µg/l]	< 10	Z0	< 10	Z0	< 10	Z0
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	Z0	< 10	Z0	< 10	Z0
Gesamteinstufung		Z 0		Z 1.1		Z 0	



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Tabelle 5-2: Messwerte mit abfalltechnischer Einstufung nach VwV Boden

Parameter	Einheit	S3_MP1 Laborbefund 449/6986		S4_MP1 Laborbefund 449/6987		S4_MP2 Laborbefund 449/6988	
		Messwert	VwV Boden	Messwert	VwV Boden	Messwert	VwV Boden
Bodenart			Sand		Schluff		Schluff
Organische Anteile des Trockenrückstandes der Originalsubstanz²⁾							
Trockensub- stanz		89,8		89,0		86	
Glühverlust ^{2a) 3)}	[Masse-%]	2,8	---	2,6	---	3,4	---
TOC ^{2a) 3) 5)}	[Masse-%]	0,55	---	0,46	---	0,72	---
Feststoffkriterien							
Arsen	[mg/kg TS]	12	Z 0*IIIA	30	Z 1.1	18	Z 1.1
Blei	[mg/kg TS]	21	Z0	47	Z0	10	Z0
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	Z0	0,1	Z0	0,08	Z0
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	21	Z0	35	Z0	26	Z0
Kobalt	[mg/kg TS]	n.a.	---	123	---	n.a.	---
Kupfer	[mg/kg TS]	15	Z0	40	Z0	12	Z0
Nickel	[mg/kg TS]	13	Z0	86	Z 0*	18	Z0
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	Z0	0,05	Z0	< 0,02	Z0
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	Z0	< 0,4	Z0	< 0,4	Z0
Zink	[mg/kg TS]	64	Z 0*IIIA	102	Z0	45	Z0
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	Z0	1,2	Z 1.1	< 0,5	Z0
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	Z0	< 30	Z0	< 30	Z0
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	Z0	< 50	Z0	< 50	Z0
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	Z0	< 0,25	Z0	< 0,25	Z0
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	Z0	0,22	Z2	< BG	Z0
Σ-BTEX	[mg/kg TS]	< BG	Z0	< BG	Z0	< BG	Z0
Σ-LHKW	[mg/kg TS]	< BG	Z0	< BG	Z0	< BG	Z0
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,56	Z 0*	0,07	Z0	< 0,04	Z0
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	5,92	Z 1.2	0,48	Z0	< BG	Z0
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{8) A)}	[]	9,74*	(Z1.2)	8,68	Z0	8,64	Z0
el. Leitfähigkeit ^{A)}	[µS/cm]	119	Z0	93	Z0	114	Z0
Chlorid ^{12) X)}	[mg/l]	< 2	Z0	< 2	Z0	< 2	Z0
Sulfat ^{12) 15) X)}	[mg/l]	15	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Arsen	[µg/l]	18	Z 1.2	13	Z0	< 4	Z0
Blei	[µg/l]	< 5	Z0	16	Z0	< 5	Z0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	Z0	< 0,2	Z0	< 0,2	Z0
Chrom, gesamt	[µg/l]	22	Z 1.2	< 5	Z0	< 5	Z0
Kobalt	[µg/l]	n.a.	---	28	---	n.a.	---
Kupfer	[µg/l]	< 5	Z0	7	Z0	< 5	Z0
Nickel	[µg/l]	< 5	Z0	13	Z0	< 5	Z0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	Z0	< 0,15	Z0	< 0,15	Z0
Thallium	[µg/l]	< 1	Z0	< 1	Z0	< 1	Z0
Zink	[µg/l]	< 10	Z0	31	Z0	< 10	Z0
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	Z0	< 5	Z0	< 5	Z0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	Z0	< 10	Z0	< 10	Z0
Gesamteinstufung		Z 1.2		Z 2		Z 1.1	

n.a.: nicht analysiert

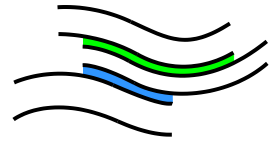
pH-Wert*: Eine Überschreitung dieses Parameters allein ist kein Ausschlusskriterium



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Tabelle 5-3: Messwerte mit abfalltechnischer Einstufung nach VwV Boden

Parameter	Einheit	S5_MP1 Laborbefund 449/6989	
		Messwert	VwV Boden
Bodenart			Schluff
Organische Anteile des Trockenrückstandes der Originalsubstanz²⁾			
Trockensubstanz		93,8	
Glühverlust ^{2a) 3)}	[Masse-%]	1,9	---
TOC ^{2a) 3) 5)}	[Masse-%]	0,36	---
Feststoffkriterien			
Arsen	[mg/kg TS]	20	Z1.1
Blei	[mg/kg TS]	16	Z0
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	Z0
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	18	Z0
Kupfer	[mg/kg TS]	9,6	Z0
Nickel	[mg/kg TS]	12	Z0
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	Z0
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	Z0
Zink	[mg/kg TS]	43	Z0
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	Z0
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	Z0
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	Z0
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	Z0
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	Z0
Σ-BTEX	[mg/kg TS]	< BG	Z0
Σ-LHKW	[mg/kg TS]	< BG	Z0
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	Z0
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	0,19	Z0
Eluatkriterien			
pH-Wert ^{8) A)}	[]	8,72	Z0
el. Leitfähigk. ^{A)}	[μS/cm]	80	Z0
Chlorid ^{12) X)}	[mg/l]	< 2	Z0
Sulfat ^{12) 15) X)}	[mg/l]	< 5	Z0
Arsen	[μg/l]	5	Z0
Blei	[μg/l]	< 5	Z0
Cadmium	[μg/l]	< 0,2	Z0
Chrom, gesamt	[μg/l]	< 5	Z0
Kupfer	[μg/l]	< 5	Z0
Nickel	[μg/l]	< 5	Z0
Quecksilber	[μg/l]	< 0,15	Z0
Thallium	[μg/l]	< 1	Z0
Zink	[μg/l]	< 10	Z0
Cyanid, gesamt	[μg/l]	< 5	Z0
Phenolindex	[μg/l]	< 10	Z0
Gesamteinstufung		Z 1.1	



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

6 Bewertung hinsichtlich einer möglichen Verwertung nach VwV Boden

6.1 Auffüllungen gemäß S1_MP1 und S2_MP2

In Hinsicht auf eine mögliche Verwertung sind die in S 1 und S 2 angetroffenen Böden, repräsentiert durch die Mischproben

- **S1_MP1 / BVU-Laborbefund 449/6983 und**
- **S2_MP2 / BVU-Laborbefund 449/6985**

als **Z 0-Material** gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg / Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial einzustufen.

Für eine Verwertung in Baden-Württemberg gilt:

Mit Einbaukonfiguration Z 0 wird die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen verstanden. Das Material darf zur Verfüllung von Abgrabungen (uneingeschränkte Verwendung bei entsprechender Genehmigung am Einbauort) verwendet werden. Zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht und im Landschaftsbau ist das Aushubmaterial aufgrund seiner Zusammensetzung und Materialeigenschaften eher nicht geeignet (s. § 12 BBodSchV und LAGA).

Z 0- Material darf in technischen Bauwerken gemäß den Einbaukonfigurationen Z 1 und Z 2 verwertet werden.

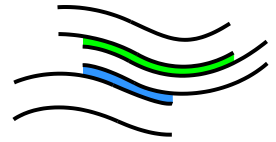
Die genehmigungsrechtlichen Vorgaben am Einbauort sind zu beachten!

6.2 Auffüllungen gemäß S2_MP1, S4_MP2 und S5_MP1

In Hinsicht auf eine mögliche Verwertung sind die in S 2, S 4 und S 5 angetroffenen Böden, repräsentiert durch die Mischprobe

- **S2_MP1 / BVU-Laborbefund 449/6984**
- **S4_MP2 / BVU-Laborbefund 449/6988 und**
- **S5_MP1 / BVU-Laborbefund 449/6989**

als **Z 1.1-Material** gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg / Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial einzustufen. Beurteilungsrelevanter Parameter ist in allen Proben ein leicht erhöhter Arsengehalt im Feststoff, zwischen 18 und 29 mg/kg TS.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Für eine Verwertung in Baden-Württemberg gilt:

Mit Einbaukonfiguration Z 1.1 wird der Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken in wasserundurchlässiger Bauweise verstanden. Es ist ein Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von einem Meter einzuhalten.

Eine Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen ist nicht möglich.

Z 1.1- Material darf in technischen Bauwerken gemäß den Einbaukonfigurationen Z 1.2 und Z 2 verwertet werden.

Die genehmigungsrechtlichen Vorgaben am Einbauort sind zu beachten!

6.3 Auffüllung gemäß S3_MP1

In Hinsicht auf eine mögliche Verwertung sind die in S 2 angetroffenen Böden, repräsentiert durch die Mischprobe

- **S3_MP1 / BVU-Laborbefund 449/6986**

als **Z 1.2-Material** gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg / Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial einzustufen. Beurteilungsrelevante Parameter sind ein erhöhter PAK-Gehalt von 5,92, welcher vermutlich auf Asphaltbruch zurückzuführen ist, sowie ein leicht erhöhter Arsengehalt im Eluat von 18 µg/l und ein leicht erhöhter Chrom-Gehalt im Eluat von 22 µg/l.

Für eine Verwertung in Baden-Württemberg gilt:

Z 1.2- Material darf in technischen Bauwerken gemäß den Einbaukonfigurationen Z 1.2 und Z 2 verwertet werden. Dabei setzt die Einbaukonfiguration Z 1.2 günstige hydro-geologische Verhältnisse voraus. Eine Verwertung nach Z 2 erfordert technische Sicherungsmaßnahmen.

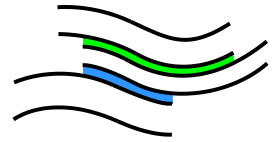
Eine Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen ist nicht möglich.

Die genehmigungsrechtlichen Vorgaben am Einbauort sind zu beachten!

6.4 Auffüllung gemäß S4_MP1

In Hinsicht auf eine mögliche Verwertung ist die in S 4 angetroffene Auffüllung, repräsentiert durch die Mischprobe

- **S4_MP1 / BVU-Laborbefund 449/6987**



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

zunächst als **Z 2-Material** gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg / Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial einzustufen. Beurteilungsrelevanter Parameter ist der erhöhte PCB-Gehalt von 0,22 mg/kg. Z 2-Material kann mit technischen Sicherungsmaßnahmen verwertet werden.

Für eine Verwertung kann das beigemengte, **leuchtend blaue Kobalt** jedoch ein beschränkender Faktor sein. Das Kobalt stellt augenscheinlich einen Produktionsrückstand aus dem ehemaligen Emaillierwerk dar.

Der Kobalt-Gehalt von 123 mg/kg TS zeigt einen deutlich erhöhten Wert. Zum Vergleich: Geogene Kobalt-Gehalte in den Gesteinen des Buntsandsteins und des Muschelkalks liegen bei maximal 20 mg/kg TS (Quelle: Geogene Schadstoffe in Böden – Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis). Im Eluat zeigt die Kobalt-haltige Probe einen Gehalt von 28 µg/l. Zum Vergleich: Dieser Wert liegt deutlich unterhalb des Prüfwertes für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 50 µg/l aus der BBodSchV.

Falls eine Verwertung nach Z 2 für dieses Material entsprechend den genehmigungsrechtlichen Vorgaben am Einbauort nicht möglich ist, sollte eine Entsorgung auf eine Deponie erfolgen. Hierzu sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig (s. Kap. 7).

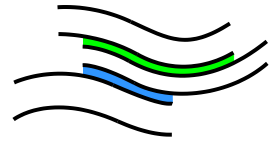
7 Abschließende Bemerkungen

Zur Prüfung ob bei künftigen Baumaßnahmen im Bereich der Grundstücksgrenze mit der Baumreihe nahe der Südtangente durch die Entsorgung vom überschüssigem Aushubboden Mehrkosten entstehen können, wurde eine Verbringungsprüfung an sieben Bodenproben aus fünf Schürfgruben durchgeführt.

Die Proben aus S1, S2, S4 unter der Kobalt-Schicht und S5 zeigten die für Auffüllungen übliche Zusammensetzungen und Belastungen in der Größenordnung der Z 0- und Z 1.1-Zuordnungswerte der VwV Boden).

Die in S 3 für die Einstufung der Z 1.2-Kategorie verantwortlichen PAK-Gehalte sind augenscheinlich auf beigemengte Asphaltbrocken zurückzuführen. Die Vermutung liegt nahe, dass der Asphalt beim Herstellen der Südtangente in den Grenzbereich eingetragen wurde. Alle weiteren Proben waren augenscheinlich frei von Asphalt.

Auffällig und mit möglicherweise erhöhten Entsorgungskosten für eine Deponierung ist die Auffüllung mit dem aufgefüllten, blauen Kobalt in Schurf S 4. Sie ist verbunden mit einer PCB-Belastung in der Größenordnung der Z 2-Kategorie. Für die Entsorgung der mit Kobalt kontaminierten Charge auf eine Deponie können, je nach Entsorger, auch nach Vorlage der bisher durchgeführten Untersuchungen, weitere Analysen an weiteren Proben notwendig werden (s. Deponieverordnung vom 27.04.2009). Der



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Untersuchungsumfang wird von den jeweiligen Deponiebetreibern vorgegeben und richtet sich nach Masse, Herkunft und Zusammensetzung des Materials.

Wir empfehlen, die mit blauem Kobalt kontaminierte Schicht auszubauen und einer vergleichbaren Charge aus dem Bauvorhaben zur Entsorgung zuzuschlagen. Nach aktuellem Sachstand ist mit wenigen Kubikmetern/Tonnen Material zu rechnen.

Für alle übrigen Bereich gilt: Bei den künftigen Aushubarbeiten ist darauf zu achten, dass die angetroffenen Materialien mit den untersuchten Chargen übereinstimmen. Bei sensorischen Auffälligkeiten oder bei abweichender Zusammensetzung ist das Material zu separieren und erneut zu untersuchen.

Töniges GmbH

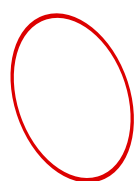
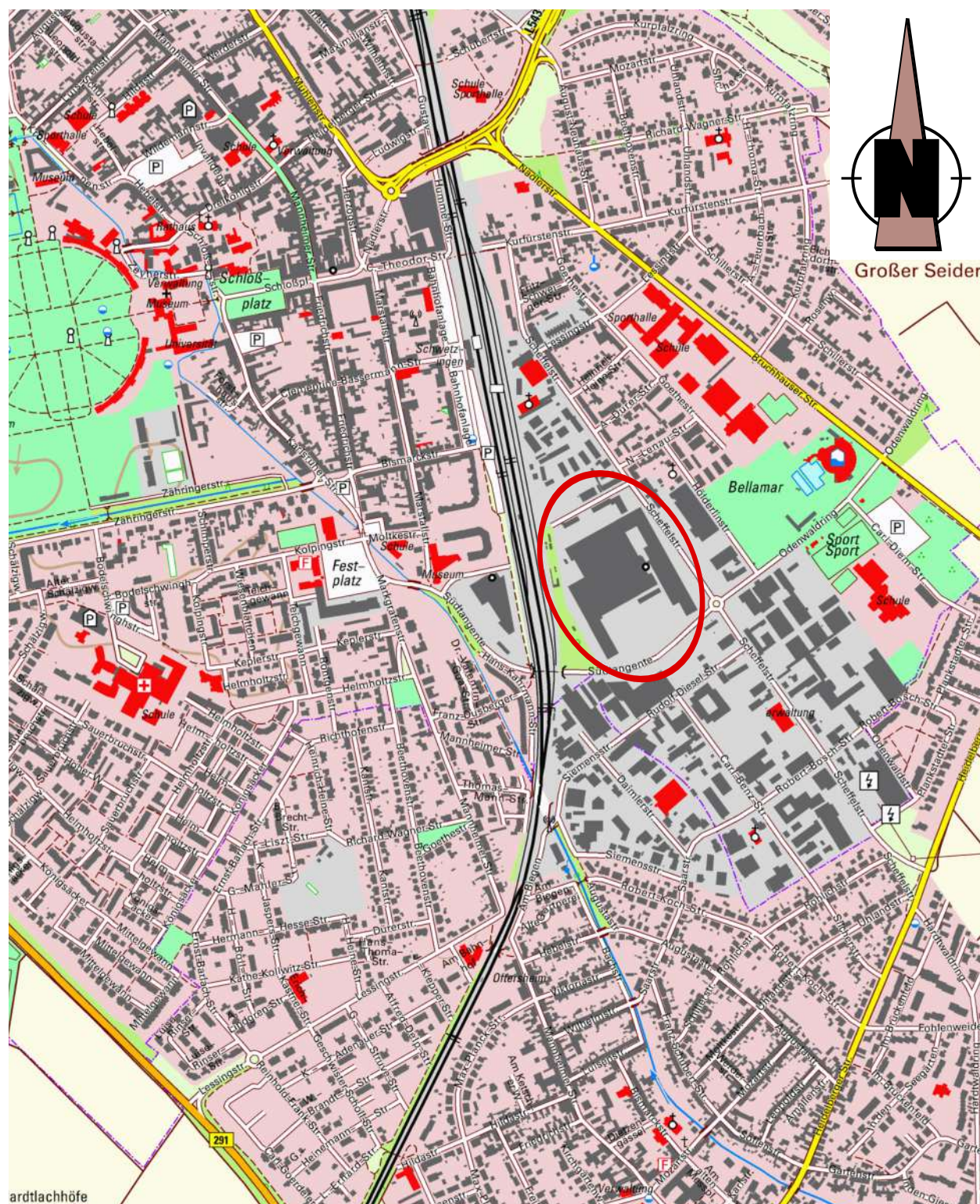
Beratende Geologen und Ingenieure

Pdf-Version, ohne Unterschriften

Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

Marion Schütz, Dipl.- Geol.

ANLAGEN



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH

Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

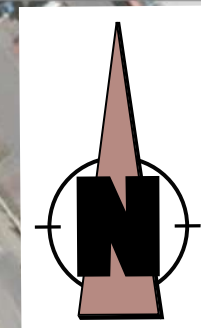
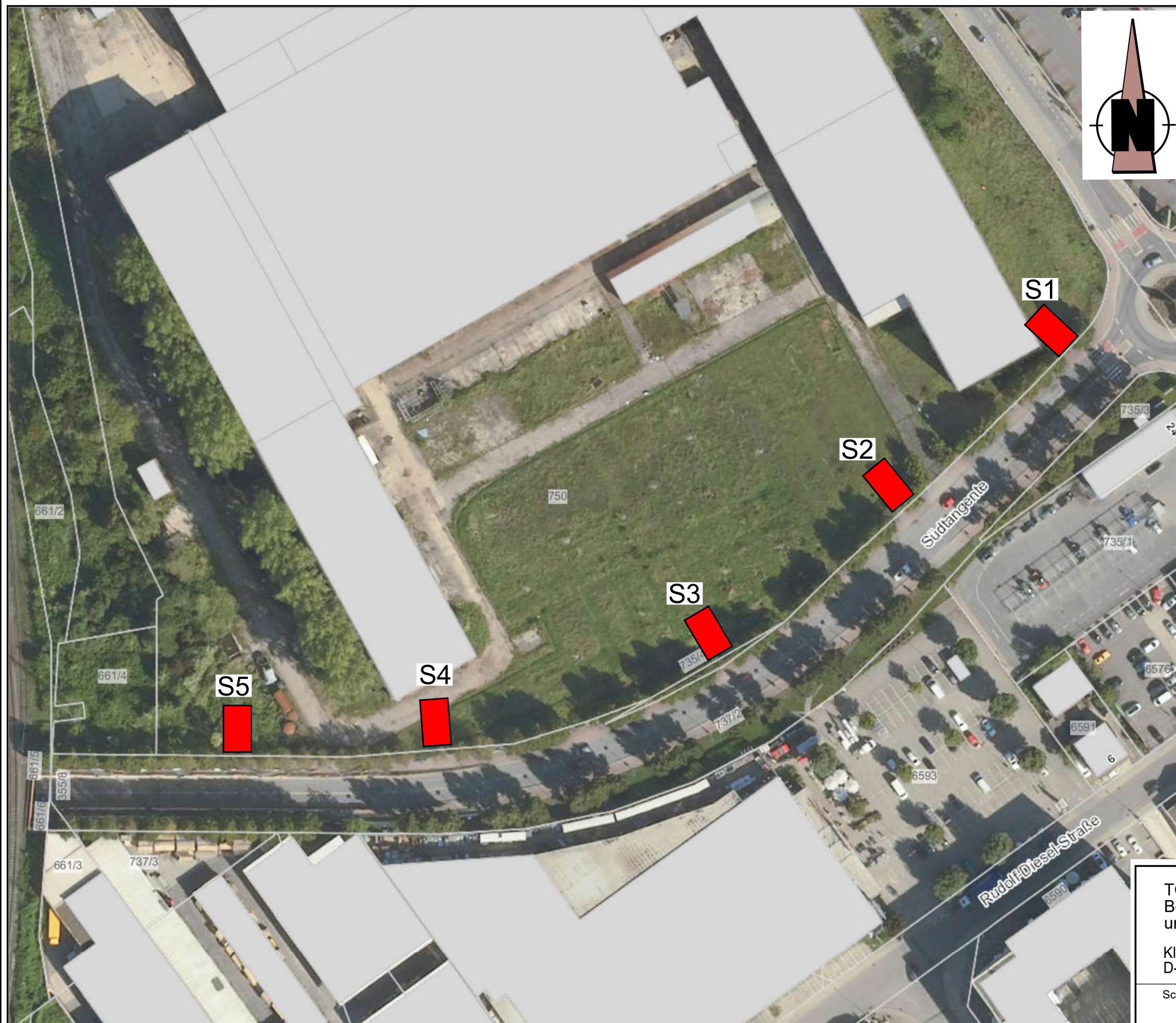
Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler Areal
- Abfalltechnische Untersuchungen -
Übersichtslageplan

gezeichnet: M. Schütz / 04.03.2022

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



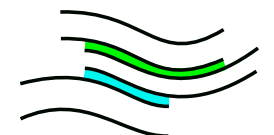
LEGENDE

S1



Schürfgrube vom 09.11.2022

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0
FAX: 07261 / 9211 - 22

Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler Areal, Obj. 7415
- Untersuchungsgebiet -
Detailplan

gez.: **T. Karnok / 17.11.2022**

Anlage-Nr.: **1.2**

Maßstab: **1 : 1.000**

Projekt-Nr.: **P21-0462**

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6983	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S1_MP 1 Probenbezeich. : 449/6983
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,9	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	1,2	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,29	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	8,8	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	6,8	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	15	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	6,7	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	8,9	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	23	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,99		65-95	65-95	6-12	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	57		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		- 125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** S1_MP 1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6983.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 10.11.2022**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

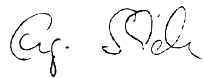
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:10.11.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6983 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlehn 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6984	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S2_MP 1 Probenbezeich. : 449/6984
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,1	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	2,1	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,37	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	29	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	14	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	8,9	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	11	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	40	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter		Einheit	Messwert		Z0/Z0*		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung										DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,66			6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12		DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	75			250	250	1500	2000		DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	4		-	14	14	20	60		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		-	40	40	80	200		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		-	1,5	1,5	3	6		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		-	125	12,5	25	60		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		-	20	20	60	100		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		-	15	15	20	70		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		-	0,5	0,5	1	2		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1								DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		-	150	150	200	600		DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10			20	20	40	100		DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5			5	5	10	20		EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2			30	30	50	100		EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5			50	50	100	150		EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** S2_MP 1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6984.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 10.11.2022**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

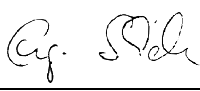
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:10.11.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6984 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6985	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S2_MP 2 Probenbezeich. : 449/6985
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,4	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	4,3	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,91	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	14	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	17	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	36	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	17	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	24	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,04	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	66	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,09					
Pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,15	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,29		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	113		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		- 12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** S2_MP 2**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6985.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 10.11.2022**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

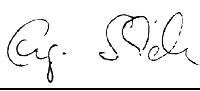
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:10.11.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6985 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6986	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S3_MP 1 Probenbezeich. : 449/6986
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,8	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	2,8	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,55	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	12	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	21	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,18	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	21	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	15	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	64	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,42					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,11					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,1					
Pyren	[mg/kg TS]	0,92					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,59					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,38					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,76					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,26					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,56	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,07					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,37					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,38					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,92	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode	
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01	
pH-Wert	[-]	9,74		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012	
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	119		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993	
Arsen	[µg/l]	18		-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	22		-	125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1							DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100		DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20		EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100		EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	15		50	50	100	150		EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** S3_MP 1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6986.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 10.11.2022**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

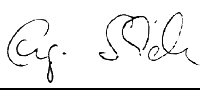
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:10.11.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6986 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6987	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S4_MP 1 Probenbezeich. : 449/6987
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1.12	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,0	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	2,6	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,46	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	30	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	47	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	35	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	123	-	-	-	-	-	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	40	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	86	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	102	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	1,2	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	0,03					
PCB 138	[mg/kg TS]	0,08					
PCB 153	[mg/kg TS]	0,06					
PCB 180	[mg/kg TS]	0,05					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	0,22	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,14					
Pyren	[mg/kg TS]	0,1					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,06					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,07	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,48	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,68		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	93		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	13	-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	16	-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	-	125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kobalt	[µg/l]	28	-	-	-	-	-	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	7	-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	13	-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	31	-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)

Nummer der Feldprobe: S4_MP 1

Tag und Uhrzeit der Probenahme:

Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Nummer der Laborprobe: 449/6987.

Tag und Uhrzeit der Anlieferung: 10.11.2022

Probenahmeprotokoll: ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen

☒ Kegeln und Vierteln

☐ Cross-Riffling

☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja

☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

☒ Backenbrecher

☒ Kugelmühle

☐ Schneidemühle

☐ Mörsermühle

☐ Bohrmeisel / Meisel

☒ Endfeinheit 0,15 mm

☐ Sonstige:

☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

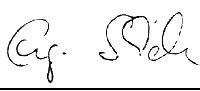
☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:

10.11.2022
Datum

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JS' or similar, written over a light blue grid background.

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6987 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6988	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S4_MP 2 Probenbezeich. : 449/6988
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,0	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	3,4	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,72	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	18	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	10	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	26	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	12	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	18	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	45	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,64		65-95	65-95	6-12	55-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	114		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		- 14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		- 40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2		- 1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		- 125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		- 20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		- 15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		- 0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		- 150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** S4_MP 2**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6988.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 10.11.2022**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

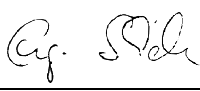
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:10.11.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6988 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/6989	Datum:	14.11.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler-Areal
Projekt-Nr. : P21-0462
Art der Probenahme : Baggerschurf Art der Probe : Boden
Entnahmedatum : 09.11.2022 Probeneingang : 10.11.2022
Originalbezeich. : S5_MP 1 Probenbezeich. : 449/6989
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 10.11.2022 – 14.11.2022

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)		Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,8	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse %]	1,9	-	-	-	-	-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,36	-	-	-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	20	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	16	40	70	140	210	700	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,15	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	18	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	9,6	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	12	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	43	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1/2	Z 2	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ PCB (6):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05					
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05					
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,08					
Pyren	[mg/kg TS]	0,06					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,19	3	3	3 /9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,72		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	80		250	250	1500	2000	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	5	-	14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	-	40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	-	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	-	125	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	-	20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	-	15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	-	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1						DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	-	150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		50	50	100	150	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 14.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** S5_MP 1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6989.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 10.11.2022**Probenahmeprotokoll:** ☐ ja ☒ nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

☐ fraktionierendes Teilen☒ Kegeln und Vierteln☐ Cross-Riffling☐ Sonstige:

Rückstellprobe:

☒ Ja ☐ Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ☒ ja☐ nein Feinkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilmassen [3 kg]:

Teilmassen [0,3 kg]

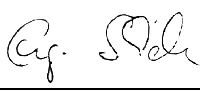
☒ Backenbrecher☒ Kugelmühle☐ Schneidemühle☐ Mörsermühle☐ Bohrmeisel / Meisel☒ Endfeinheit 0,15 mm☐ Sonstige:☐ Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:10.11.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bv@bv-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/6989 Prüfbericht Datum: 14.11.2022 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☐ ja ☒ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 14.11.2022</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)