

**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](mailto: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 08

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

**Projekt:** Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler-Areal  
**hier: Heizöl-Schaden im Aushubbereich von BA7**  
- Abfalltechnische Untersuchungen –

**Auftraggeber:** EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH  
Vangerowstraße 2  
69115 Heidelberg

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

**Bearbeiter:** Dipl.-Geol. Marion Schütz

Sinsheim, 30.09.2022



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

## Anlagenverzeichnis

1	Übersichtslageplan, M 1:10.000	1 Plan
2	Analysenergebnisse der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	16 Seiten
3	Probenahmeprotokolle nach LAGA PN 98	4 Seiten



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

## 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.

Im nördlichen Grundstücksbereich des ehemaligen Pfaudler-Areals in Schwetzingen finden bereits die Hochbauarbeiten für den 1. Bauabschnitt (BA1) statt. Das Baugrundstück für BA2 bis BA7 wird als Altstandort ‚Ehemaliges Emaillierwerk Pfaudler‘, Objekt-Nr. 7415 im Boden- und Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises geführt.

Im Zuge der Baufeldfreimachung für den 7. Bauabschnitt finden weitere Rückbaumaßnahmen von baulichen Anlagen statt. Beim Rückbau eines der Hallenfundamente nahe der östlichen Grundstücksgrenze zur Scheffelstraße, im Übergangsbereich der ehemaligen Montagehalle zur Verlängerung der Rohbauhalle, wurde sensorisch auffälliges Material angetroffen.

Die Bauherrschaft, vertreten durch Herrn Back, beauftragte unser Büro Töniges GmbH am 22.09.2022 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 eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden)	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg, 14.03.2007
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



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

Bezeichnung	Quelle
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	herausgegeben vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg
Online Kartenviewer der LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Regierungspräsidium Freiburg, Baden-Württemberg

### 3 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Bauvorhaben befindet sich südöstlich der Altstadt von Schwetzingen. Nach Süden und Südosten begrenzt die ‚Südtangente‘, nach Osten die ‚Scheffelstraße‘ das Baugebiet. Westlich verläuft die Bundesbahntrasse mit der Einfahrt zum Schwetzinger Bahnhof. Im Norden schließt sich die ‚Pfaudlerstraße‘ und das Baufeld des BA1 an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1.1. dargestellt.

### 4 Probenahme / „Heizöl-Schaden“ / BA7

Der untersuchte Bereich umfasst einen Teilbereich des Baufelds für den 7. Bauabschnitt. Hier befand sich vormals der Hallenkomplex der ehemaligen Montagehalle und die Verlängerung der Rohbauhalle. Im Grünstreifen vor den Hallen, nahe der östlichen Grundstücksgrenze und entlang der Scheffelstraße befinden sich zudem zwei Heizöltanks in Betonwannen.

Beim Rückbau der Hallenfundamente zur Scheffelstraße wurde im Bereich des Übergangs der Heizölleitung in das Gebäude sensorisch auffälliges Material (Geruch nach Heizöl) angetroffen.

Die entleerten und mit Sand verfüllten Heizöltanks lagern in Betonwannen – hier wurden im Boden keine sensorischen Auffälligkeiten (kein Geruch nach Heizöl) angetroffen.



**Abb. 1 Blick auf die beiden in Betonwannen lagernden Heizöltanks**

Die Probenahme fand am Dienstag, den 21.09.2022 statt. Das sensorisch auffällige Bodenmaterial wurde aushubbegleitend durch die Probenehmerin (Fr. Schütz vom Büro Töniges) repräsentativ beprobt. Die Probenehmerin 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 und Herr Schüssler / Fa. Kolb anwesend.

Die Lage der Probenahmestellen, die Beschreibung des Materials mit Fotodokumentation und die Rahmenbedingungen der Probenahme sind im Probenahmeprotokoll in der Anlage 2 zu entnehmen.

Das sensorisch auffällige Material wurde in einem abgedeckten Container zur Abfuhr bereitgestellt.

Im Anschluss an den Bodenaushub wurde die rd. 2 m x 3 m große, sensorisch unauffällige Baugrubensohle im Sinne einer **Beweissicherung** mit einer Mischprobe beprobt (Probe Sohle\_MP 1).

Die Mischprobe „Sohle MP1“ zeigte einen MKW-Gehalt unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze (Laborbefund 449/6686 s. Anlage 2). Dies belegt den Sanierungserfolg durch Bodenaushub.



**Abb. 2 Blick auf die geruchlich unauffällige Baugrubensohle.**

## 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 VwV Boden, Baden-Württemberg und gemäß der DepV, Anhang 3, Tabelle 2 untersucht.

Die vollständige Deklarationsanalysen sind in den beiliegenden Analysenberichten in Anlage 3 einzusehen.

In der folgenden Tabelle sind die Messwerte zusammengefasst und es erfolgt eine abfalltechnische Einstufung:

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

Parameter	Einheit	MP1 Laborbefund 449/6684			MP2 Laborbefund 449/6685		
		Messwert	VwV Boden	DepV	Messwert	VwV	DepV
<b>Organische Anteile des Trockenrückstandes der Originalsubstanz<sup>2)</sup></b>							
Trockensubstanz		91,0			88,2		
Glühverlust <sup>2a) 3)</sup>	[Masse-%]	2,05	---	DK 0	2,64	---	(DK II)
TOC <sup>2a) 3) 5)</sup>	[Masse-%]	0,39	---	DK 0	0,49	---	DK 0



Parameter	Einheit	MP1 Laborbefund 449/6684			MP2 Laborbefund 449/6685		
		Messwert	VwV Bo- den	DepV	Messwert	VwV	DepV
<b>Feststoffkriterien</b>							
Arsen	[mg/kg TS]	6,8	Z0	---	9,8	Z0	---
Blei	[mg/kg TS]	17	Z0	---	20	Z0	---
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	Z0	---	0,08	Z0	---
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	19	Z0	---	28	Z0	---
Kupfer	[mg/kg TS]	11	Z0	---	17	Z0	---
Nickel	[mg/kg TS]	14	Z0	---	20	Z0*IIIA	---
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	Z0	---	0,04	Z0	---
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	Z0	---	< 0,4	Z0	---
Zink	[mg/kg TS]	96	Z0*IIIA	---	143	Z0*IIIA	---
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	Z0	---	< 0,5	Z0	---
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	Z0	---	74	Z0	---
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	Z0	DK 0	77	Z0	DK 0
Ex. lipo. Stoffe <sup>5)</sup>	[Masse-%]	< 0,02	---	DK 0	< 0,02	---	DK 0
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	Z0	---	< 0,25	Z0	---
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	Z0	---	< BG	Z0	---
PCB-7	[mg/kg TS]	< BG	Z0	DK 0	< BG	Z0	DK 0
Σ-BTEX	[mg/kg TS]	< BG	Z0	DK 0	< BG	Z0	DK 0
Σ-LHKW	[mg/kg TS]	< BG	Z0	DK 0	< BG	Z0	DK 0
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	Z0	---	< 0,04	Z0	---
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	0,04	Z0	DK 0	0,09	Z0	DK 0
<b>Eluatkriterien</b>							
pH-Wert <sup>8) A)</sup>	[ ]	8,4	Z0	DK0	8,44	Z0	---
el. Leitfähigkeit <sup>A)</sup>	[μS/cm]	108	Z0	---	105	Z0	---
Chlorid <sup>12) X)</sup>	[mg/l]	< 2	Z0	DK 0	< 2	Z0	DK 0
Sulfat <sup>12) 15) X)</sup>	[mg/l]	< 5	Z0	DK 0	< 5	Z0	DK 0
Arsen	[μg/l]	< 4	Z0	DK 0	< 4	Z0	DK 0
Blei	[μg/l]	< 5	Z0	DK 0	< 5	Z0	DK 0
Cadmium	[μg/l]	< 0,2	Z0	DK 0	< 0,2	Z0	DK 0
Chrom, gesamt	[μg/l]	< 5	Z0	DK 0	< 5	Z0	DK 0
Kupfer	[μg/l]	< 5	Z0	DK 0	< 5	Z0	DK 0
Nickel	[μg/l]	< 5	Z0	DK 0	< 5	Z0	DK 0
Quecksilber	[μg/l]	< 0,15	Z0	DK 0	< 0,15	Z0	DK 0
Thallium	[μg/l]	< 1	Z0	---	< 1	---	---
Zink	[μg/l]	< 10	Z0	DK 0	16	Z0	DK 0
Cyanid, gesamt	[μg/l]	< 5	Z0	---	< 5	---	---
Cyanide, l.-fr.	[μg/l]	< 5	Z0	DK 0	< 5	---	DK 0
Phenolindex	[μg/l]	< 10	Z0	DK 0	< 10	---	DK 0
DOC <sup>3) X)</sup>	[mg/l]	3,2	Z0	DK 0	2,7	---	DK 0
Fluorid	[mg/l]	0,71	Z0	DK 0	0,86	---	DK 0
Barium <sup>X)</sup>	[mg/l]	0,021	Z0	DK 0	0,023	---	DK 0
Molybdän <sup>X)</sup>	[mg/l]	< 0,005	Z0	DK 0	< 0,005	---	DK 0
Antimon <sup>16) X)</sup>	[mg/l]	< 0,003	Z0	DK 0	< 0,003	---	DK 0
Selen <sup>X)</sup>	[mg/l]	< 0,004	Z0	DK 0	< 0,004	---	DK 0
Ges. gel. Fest. <sup>12)</sup>	[mg/l]	102	Z0	DK 0	99	---	DK 0
<b>Gesamteinstufung</b>		<b>Z 0*IIA / DK 0</b>			<b>&gt; Z 2 / DK I</b>		

<sup>2a)</sup> gemäß Fußnoten der DepV: Glühverlust und TOC können gleichwertig zueinander angewandt werden.



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

## 6 Bewertung des Abbruchmaterials

### Verwertung nach VwV Boden:

Das sensorisch bezüglich seines Geruchs nach Heizöl auffällige Aushubmaterial aus dem Übergangsbereich der Heizölleitung in das Gebäude, repräsentiert durch die Mischproben

- **MP 1 / Laborbefund 449/6684 und**
- **MP 2 / Laborbefund 449/6685,**

ist in Hinsicht auf eine mögliche Verwertung gemäß der sog. VwV Boden, Baden-Württemberg, als **Z 0\*IIIA-Material** einzustufen.

Beurteilungsrelevante Parameter sind der **erhöhte Gehalt an Zink im Feststoff der beiden Proben und wegen Nickel in MP2.**

Von einer Verwendung des Bodenmaterials in oder auf einer durchwurzelbaren Bodenschicht sowie zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach den Regelungen der Vollzugshilfe zu § 12 der BBodSchV ist nach gutachterlicher Einschätzung aufgrund **des Geruchs nach Heizöl** und aufgrund der Zusammensetzung des Materials jedoch abzuraten.

Von einer Wiederverwertung außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht in bodenähnlichen Anwendungen gemäß VwV Boden ist ebenfalls abzuraten.

Eine Verwertung zur Verfüllung mit einer 2 m dicken Z 0-Decksicht ist möglich.

Z 0\*IIIA-Material kann unter Beachtung der Vorgaben der VwV Boden in technischen Bauwerken unter definierten Voraussetzungen und bei Erfüllung der bodenmechanischen Vorgaben am Einbauort eingesetzt werden.

Z 0\*IIIA-Material darf in technischen Bauwerken der Einbauklasse Z 1 und Z 2 verwertet werden.

### Entsorgung auf eine Deponie:

Aufgrund der Befunde der durchgeführten Analysen ist eine Entsorgung auf eine Deponie der Klasse **DK 0 möglich.**

## 7 Abschließende Bemerkungen

Je nach Entsorger sind, auch nach Vorlage der bisher durchgeführten Untersuchungen, ggf. weitere Analysen notwendig.

Aufgrund der Einführung der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums von Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV



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

Boden) vom 14.03.2007 und aufgrund der Einführung der Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009 können nach Vorlage dieses Berichtes weitere Untersuchungen (Formblatt der „Grundlegenden Charakterisierung“, weitere Probennahmen aus Haufwerken, weiterführende Laboranalysen) erforderlich werden.

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

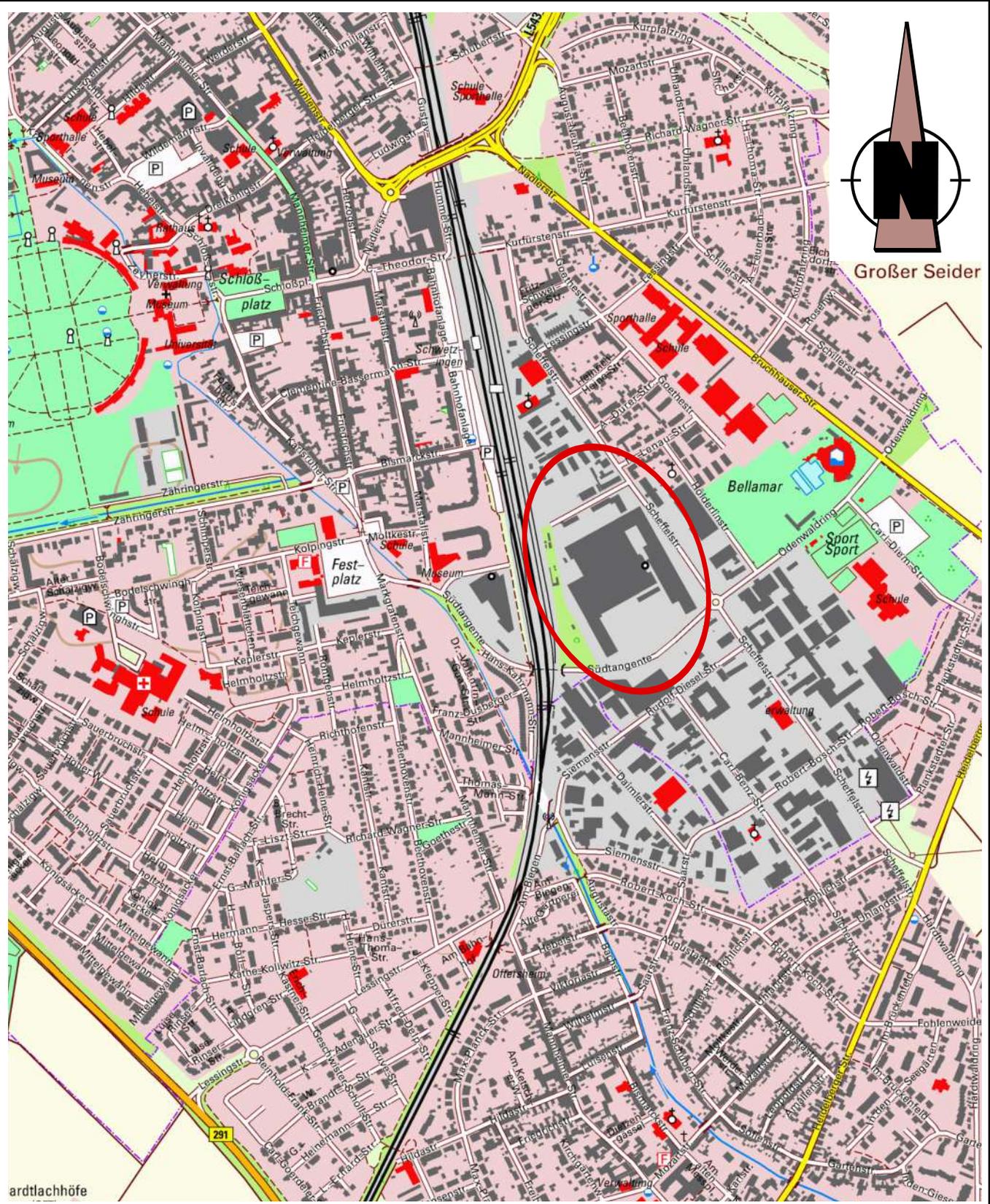
## **Töniges GmbH**

**Beratende Geologen und Ingenieure**

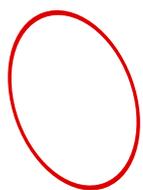
Pdf-Version, ohne Unterschriften

Marion Schütz, Dipl.- Geol.

**ANLAGEN**



ardtlachhöfe



Untersuchungsgebiet

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

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

Schwetzingen, Scheffelstraße, AS Pfaudler Areal, Obj.Nr. 7415  
- Voruntersuchungen, Rückbaukonzept und Detailerkundung-  
**Übersichtslageplan**

gezeichnet: M. Schütz / 06.04.2021

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



TÖNIGES GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

Interne Projektnummer/Büro Töniges:

**P21-0462**

**BA 2: Heizöl-Schaden / Boden / ca. 7 m<sup>3</sup>**

**A. Allgemeine Angaben**

Anschriften

1. **Veranlasser / Auftraggeber**

Epple Projekt Kurpfalz GmbH

**Objekt / Schadensstelle:**

Schwetzingen

Scheffelstraße/Südtangente

ehem. Pfaudler Areal

BV Wohn- und Geschäftshäuser

2. **Straße / Ort:**

Vangerowstr. 2, 69115 Heidelberg

3. **Grund der Probenahme:** Abfalltechnische Deklaration

4. **Probenahmetag / Uhrzeit:** 20.09.2022 Uhr ab 9.00 Uhr

5. **Probenehmer:** Marion Schütz, Dipl.-Geol.

6. **Anwesende Personen:** H. Back/ BL Conceptaplan und Herr Schüssler / Bagger Fa. Kolb

7. **Herkunft des Abfalls (Anschrift):** Scheffelstraße 22

**Gemeinde:** Schwetzingen **Landkreis** Rhein-Neckar-Kreis

**Flurstücknummer:** 750 / teilweise **Topografische Karte** TK 25, 6617 Schwetzingen

**Koordinaten:** UTM (WGS84) 32U 469.544 5.470.027 (Gauß-Krüger R 3.469.608 H 5.471.777)

8. **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:** MKW, Heizöl

9. **Untersuchungsstelle:** Labor BVU, 87733 Markt Rettenbach

**B. Vor-Ort-Gegebenheiten**

10. **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:** Auffüllung, gemischtkörnig, sandig-kiesig-schluffig, bauschutthaltig (insges. < 10 % Ziegel und etwas Betonbruch) mit Neckarsanden und -kiesen

11. **Konsistenz:** „fest“ **Körnung:** 0-50 (max. 200 mm) **Homogenität:** in sich homogen

12. **Gesamtvolumen / Form der Lagerung:** Container / ca. 7 m<sup>3</sup>

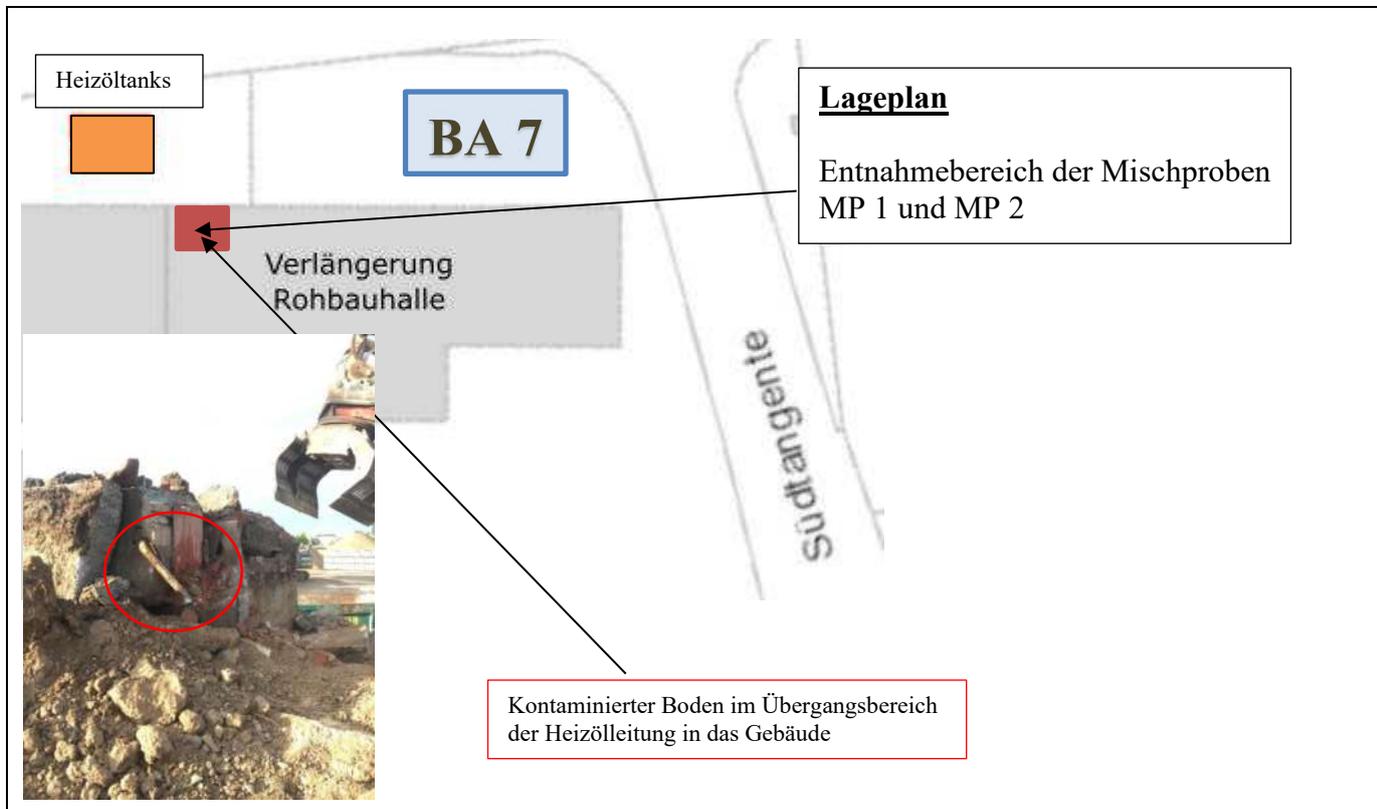
13. **Lagerungsdauer:** unbekannt

14. **Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge):** Witterung

15. **Probenahmegerät und -material:** Bagger, Handschaufel, 10-Liter-Eimer



16. Probenahmeverfahren: Continuierliche Beprobung beim Befüllen des Containers
17. Anzahl der Einzelproben: 8 Mischproben: 2 **Sammelproben:** -/-  
Anzahl der Laborproben: 2
18. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 4  
Probenbezeichnung: MP 1 und MP 2
19. Probenvorbereitungsschritte: fraktioniertes Schaufeln
20. Probentransport und -lagerung, Kühlung: Probentransport direkt in das Labor
21. Vor-Ort-Untersuchung (pH-Wert etc.): keine
22. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:  
**Anteil und Benennung an mineralischen und nichtmineralischen Fremdbestandteilen**  
Ziegelsteine, Ziegelbruch etwas Betonaufbruch insgesamt < 10 %, Schrott und Kunststoffrohrbruch < 1 %; Wurzeln < 1 %.  
Farbe: graubraun Geruch: nach Heizöl sonstige Bemerkungen: keine
23. Topographische Karte als Anhang? ja  nein
24. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):



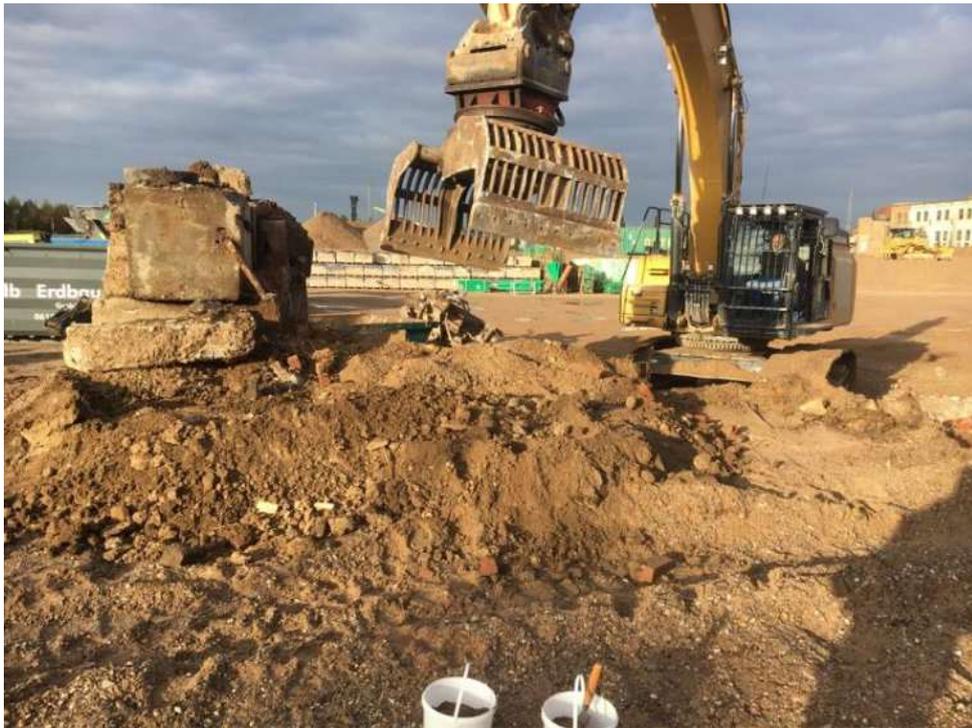


Abb.1 Blick auf den sensorisch auffälligen Boden im Übergangsbereich der Heizölleitung in das Gebäude.

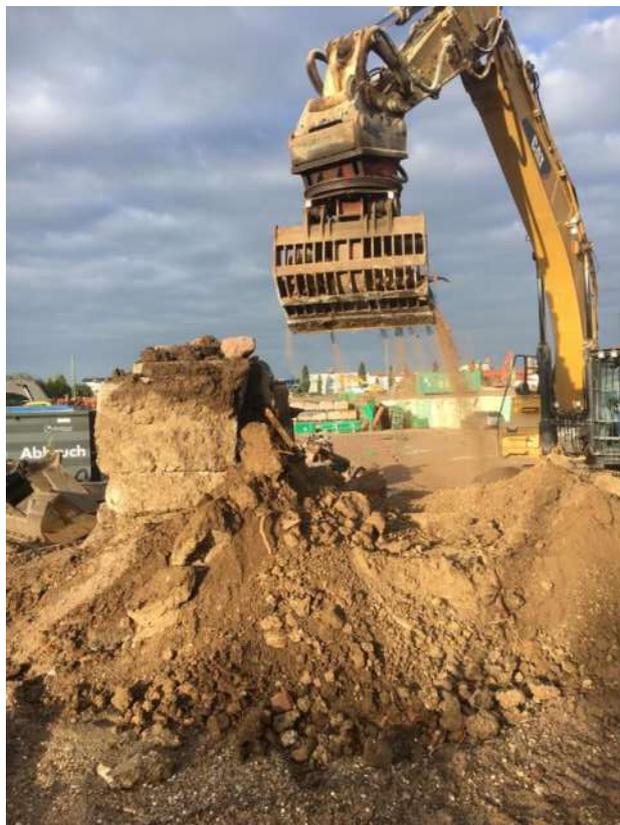


Abb. 2 Gemischtkörnige Auffüllung mit Ziegelsteinen, Ziegel- und etwas Betonbruch.  
Die Rohre und die Betonfundamente sind nicht Teil der Charge.



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22



Abb. 3a + b Bereichsweise Sande und Kiese oder Schuff, frei von Bauschutt.

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/6684</b>	<b>Datum:</b>	<b>26.09.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 20.09.2022  
 Probeneingang : 21.09.2022 Originalbezeich. : MP1  
 Probenbezeich. : 449/6684 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuch.-zeitraum : 21.09.2022 – 26.09.2022

## 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA TR Tab. II.1.2-4)

### 1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)		Z 0*	Z 1	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,0	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
TOC	[% TS]	0,39	0,5	0,5	1,5	5		DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	6,8	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]	0,08	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	19	30	60	120	180	600	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	11	20	40	80	120	400	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	15	50	100	150	500	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	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]	96	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380 :2013-10

## 1.2 PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z 1	Z 2	Methode
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					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	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					
<b>Σ BTXE:</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
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					
<b>Σ LHKW:</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
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					
Fluoranthen	[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)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>0,04</b>	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA TR Tab. II.1.2-5)

### 2.1 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	[ - ]	8,40		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	108		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 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	13		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		20	20	50	200	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA TR:2004) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 26.09.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/6685</b>	<b>Datum:</b>	<b>26.09.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462  
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98  
 Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 20.09.2022  
 Probeneingang : 21.09.2022 Originalbezeich. : MP2  
 Probenbezeich. : 449/6685 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
 Untersuch.-zeitraum : 21.09.2022 – 26.09.2022

## 1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (LAGA TR Tab. II.1.2-4)

### 1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)		Z 0*	Z 1	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	88,2	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
TOC	[% TS]	0,49	0,5	0,5	1,5	5		DIN EN 13137 :2001-12
Arsen	[mg/kg TS]	9,8	10	15	15	45	150	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	20	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]	28	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]	20	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]	143	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657 :2003-01
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 409 -17 :1984-09
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	74	100	200	300	1000		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	77	-	400	600	2000		DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380 :2013-10

## 1.2 PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S   L/L)	Z 0*	Z 1	Z 2	Methode
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					
<b>Σ PCB (6):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	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					
<b>Σ BTXE:</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
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					
<b>Σ LHKW:</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4 : 2000
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					
Fluoranthen	[mg/kg TS]	0,05					
Pyren	[mg/kg TS]	0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthen	[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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>0,09</b>	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287 :2006-05

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (LAGA TR Tab. II.1.2-5)

### 2.1 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	[ - ]	8,44		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5 :2009-07
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	105		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 12846 :2012-08
Zink	[µg/l]	16		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		20	20	50	200	EN ISO 10304 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (LAGA TR:2004) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 26.09.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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



2.1. MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	DK0	DK I	DK II	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	≤ 500			DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 118	[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				
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	1			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				
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05				
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,05				
<b>Σ BTXE:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	6			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				
<b>Σ LHKW:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>				DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthen	[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				
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,04</b>	≤ 30			DIN ISO 18287 :2006-05

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

#### 3.1. Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	DK0	DK I	DK II	Methode
Eluatherstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,40	5,5- 13	5,5- 13	5,5- 13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	108				DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	50	200	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3	6	30	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	50	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	21	2000	5000	10000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	4	50	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	200	1000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5	50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	1	5	20	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Selen	[µg/l]	< 4	10	30	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	13	400	2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	100	200	50000	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (lf)	[µg/l]	< 5	10	100	500	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	80	1500	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	100 <sup>2)</sup>	2000	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	102	400	3000	6000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	3,2	50	50	80	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	0,71	1	5	15	EN ISO 10304-1 :2009-07

2) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.  
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (DepV:2020-07) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 26.09.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

**Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)****Nummer der Feldprobe:** MP1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 20.09.2022**Probenahmeprotokoll-Nr:** .....**Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6684.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 21.09.2022**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 ]: 10.      oder Masse [ kg ]: .....

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung:       ja       nein      separierte Stoffgruppen: keineZerkleinerung:       ja       nein      Teilvolumen [ l ]: 10

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffing Sonstige:

Anzahl der Prüfproben: 3

Rückstellprobe:  Ja    Nein:

Menge: 0,9 kg

**Probenaufbereitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)Untersuchungsspez. Trocknung       chem. Trocknung       Trocknung 105° C       LufttrocknungVorkleinerung:       ja       neinFeinkleinerung:       ja       nein

Teilmassen [ 3 kg ]:

Teilmassen [ 0,3 kg ]

 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit \_\_\_\_ mm21.09.2022  
Datum  
Jonathan Schwarz  
Bearbeiter

<b>Erklärung der Untersuchungsstelle</b>	
<b>1.</b>	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvü@bvü-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/6684-2</p> <p>Prüfbericht Datum: 26.09.2022</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
<b>3.</b>	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt  <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
<b>4.</b>	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">_____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p> <p>Markt Rettenbach, 26.09.2022 Ort, Datum</p>



2.1. MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	DK0	DK I	DK II	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	74	-			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	77	≤ 500			DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01				
PCB 118	[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				
<b>Σ PCB (7):</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	1			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				
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05				
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,05				
<b>Σ BTXE:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>	6			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				
<b>Σ LHKW:</b>	[mg/kg TS]	<b>n.n.</b>				DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Acenaphthen	[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]	0,05				
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				
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Benzo(a,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04				
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	[mg/kg TS]	<b>0,09</b>	≤ 30			DIN ISO 18287 :2006-05

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

#### 3.1. Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	DK0	DK I	DK II	Methode
Eluatherstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[ - ]	8,44	5,5- 13	5,5- 13	5,5- 13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	105				DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	50	200	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3	6	30	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	50	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	23	2000	5000	10000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	4	50	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	200	1000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5	50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	40	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	1	5	20	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Selen	[µg/l]	< 4	10	30	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	16	400	2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	100	200	50000	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (lf)	[µg/l]	< 5	10	100	500	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	80	1500	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5	100 <sup>2)</sup>	2000	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	99	400	3000	6000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	2,7	50	50	80	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	0,86	1	5	15	EN ISO 10304-1 :2009-07

2) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.  
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (DepV:2020-07) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 26.09.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

**Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)****Nummer der Feldprobe:** MP2**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 20.09.2022**Probenahmeprotokoll-Nr:** .....**Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/6685.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 21.09.2022**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 ]: 10.      oder Masse [ kg ]: .....

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung:       ja       nein      separierte Stoffgruppen: keineZerkleinerung:       ja       nein      Teilvolumen [ l ]: 10

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffling Sonstige:

Anzahl der Prüfproben: 3

Rückstellprobe:  Ja     Nein:

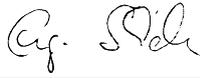
Menge: 0,9 kg

**Probenaufbereitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)Untersuchungsspez. Trocknung       chem. Trocknung       Trocknung 105° C       LufttrocknungVorkleinerung:       ja       neinFeinkleinerung:       ja       nein

Teilmassen [ 3 kg ]:

Teilmassen [ 0,3 kg ]

 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit \_\_\_\_ mm21.09.2022  
Datum  
Jonathan Schwarz  
Bearbeiter

<b>Erklärung der Untersuchungsstelle</b>	
<b>1.</b>	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvu@bvu-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/6685-2</p> <p>Prüfbericht Datum: 26.09.2022</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
<b>3.</b>	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt  <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input checked="" type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
<b>4.</b>	<p style="text-align: center;"><u>Markt Rettenbach, 26.09.2022</u> Ort, Datum</p> <div style="text-align: center;">   <hr style="width: 200px; margin: auto;"/>         Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)       </div>

TÖNIGES GmbH  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/6686</b>	<b>Datum:</b>	<b>26.09.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
Art der Probenahme : Mischprobe Art der Probe : Boden  
Entnahmedatum : 20.09.2022 Probeneingang : 21.09.2022  
Originalbezeich. : Sohle\_MP1 Probenbezeich. : 449/6686  
Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers  
Untersuch.-zeitraum : 21.09.2022 – 26.09.2022

## 2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	98,7	DIN EN 14346 : 2007-03
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	DIN EN 14039 :2005-01

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

Markt Rettenbach, den 26.09.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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