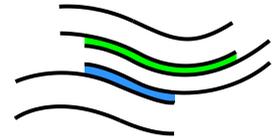


TÖNIGES GmbH
Diplom- und Ingenieurgeologen
Mitglied im: VBI, DGGT, UKOM, IHK R-N
Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim
Tel.: 07261 9211-0
Fax: 07261 9211-22
Internet: <http://www.toeniges-gmbh.de>
E-Mail: info@toeniges-gmbh.de

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



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Nr. 16 TA 20.03.2024

Gutachterliche Stellungnahme

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

Projekt-Nr.: P21-0462

Projekt: Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler-Areal
- Fachtechnische Begleitung eines Tankausbaus
mit Beweissicherung und abfalltechnischer Untersuchung
am kontaminierten Aushubmaterial -

Auftraggeber: EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Marion Schütz

Sinsheim, 28.10.2021



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	14 Seiten
3	Probenahmeprotokoll nach LAGA PN 98	4 Seiten



1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Gelände des Pfaudler-Areals in Schwetzingen wurde bei Erdarbeiten nordwestlich der bestehenden, sog. Rohbauhallen ein Erdtank gefunden. Nach vorliegenden Angaben (Herr Back, Conceptaplan GmbH) soll der Tank gereinigt sein. Beim Auffinden des Tanks war der Tank bis knapp unterhalb des Domschachtes augenscheinlich mit Wasser gefüllt. Das Wasser zeigte einen Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffe.

Aufgrund der Lage des Tanks handelt es sich vermutlich um ein der Abscheideranlage zur Sanierung eines ehemaligen Heizölschadens nachgeschalteter Behälter zum Auffangen des abgereinigten, anfallenden Grundwassers.

Beim Erkundungsschurf am Kopfende des Tanks, welcher bis unterhalb der Tanksohle angelegt wurde, wurde organoleptisch auffälliges Material angetroffen. Dieses wurde von einem Mitarbeiter unseres Hauses (Büro Töniges GmbH) am 12.08.2021 beprobt, chemisch untersucht und bewertet (s. gutachterliche Stellungnahme vom 25.08.2021). Es wurden an den Proben Mineralölkohlenwasserstoff-Gehalte von bis zu 3.370 mg/kg TS gemessen (Hotspot-Beprobung).

Zur Prüfung der Entsorgungsmöglichkeiten des Tankinhaltes, wurden am 25.08.2021 und am 23.09.2021 Wasserproben aus dem Tank entnommen und in Abstimmung mit den Entsorgungsbetrieben der Stadt Schwetzingen chemisch analysiert (s. Schreiben Töniges vom 07.10.2021). Die Stadt stimmte der Einleitung in das öffentliche Kanalnetz zu. Der Tank wurde entsprechend entleert.

Das Volumen des Tankinhaltes wurde anhand der Abmessungen auf rd. 25 m³, bzw. rd. 25.000 l berechnet.

Am 14.10.2021 wurde der Tank unter fachgutachterlicher Begleitung (Töniges GmbH) ausgebaut. Die Baugrubensohle sowie das zu entsorgende sensorisch auffällige Aushubmaterial wurden beprobt und untersucht.

In der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme werden die Ergebnisse dargestellt und hinsichtlich des weiteren Handlungsbedarfs bewertet.

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 vom 12.07.1999
Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden)	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 14.03.2007



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

Bezeichnung	Quelle
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) DepV-Ausfertigungsdatum: 27.04.2009	Bundesregierung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
LAGA Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit	LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 09.02.2021
Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug; 01.09.2009	Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
Wasserschutzgebiete in Baden-Württemberg	Online-Kartenbereich der LUBW Baden-Württemberg (https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml;jsessionid=64CAC4851CBD8BD5A1DAAE2A0D4DB409#)
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 Untersuchungsgebiete

Der auszubauende Tank und das zu entsorgende, nach Heizöl riechende Aushubmaterial befanden sich in der nordwestlichen Grundstücks-Teilfläche des ehemaligen Pfaudler Areals, zwischen dem ehemaligen Gebäude „Archiv E“, und dem vor der „Rohbauhalle“ befindlichen ehemaligen „Bodenlager“. (Der Begriff „Boden“ bezieht sich auf den unteren Teil der zu emaillierenden Großgebinde).

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist den Anlagen 1.1 und 1.2 zu entnehmen.

Die detaillierte Beschreibung der angetroffenen und ausgehobenen Bodenmaterialien ist dem Probenahmeprotokoll in Anlage 2 zu entnehmen.

4 Tankausbau und Bodenaushub

Am 14.10.2021 erfolgte der Ausbau des Tanks mittels eines Baggers, unter fachgutachterlicher Begleitung durch unser Büro (Töniges GmbH).

Ausführendes Erdbauunternehmen war die Orth Recycling GmbH, Eppelheim.

Das Aushubmaterial wurde aushubbegleitend organoleptisch auf Aussehen und Geruch geprüft. Sensorisch auffälliges Bodenmaterial wurde in bereitstehende Muldencontainer gefüllt und beim Befüllen kontinuierlich beprobt. Die Muldencontainer stehen in der überdachten Werkshalle des Pfaudler Areals zur Entsorgung bereit.

Aus der - nach erfolgtem Aushub - sensorisch unauffälligen Baugubensohle wurden im Sinne einer Beweissicherung vier Bodenproben entnommen und zur chemischen Analyse dem Labor BVU GmbH, Markt Rettenbach, übergeben.



Abb. 4-1 Blick auf den Erdtank. Im rechten Bild sind die beiden Tanköffnungen zu sehen. Diese und die Position des Erdtanks lassen vermuten, dass es sich um den nachgeschalteten Tank nach dem Ölabscheider aus der hydraulischen Sanierung des Heizölschadens beim Werksbrunnen 1050/306-0 handeln könnte.



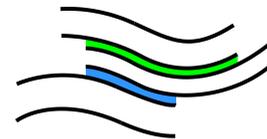
Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22



Abb. 4-2 Blick auf den freigelegten Erdtank. Der Tank war seitlich in eine braune, schluffig-sandig-kiesige Auffüllung eingebettet, welche im Bereich des vorderen Domschachtes einen deutlichen MKW-Geruch zeigte. Die Entnahme der Bodenproben zur Beweissicherung erfolgte zu beiden Seiten, vor und, nach der Tank-Bergung, auch unterhalb des Tanks.



Abb. 4-3 Sensorisch auffällig in Aussehen und Geruch waren die grünlich-grau bis schwarz verfärbten Feinsandlagen, welche sich vor und neben dem Erdtank, etwa auf dessen Sohlniveau, befanden.



5 Analytik und Befunde

Der laboranalytische Untersuchungsumfang der Beweissicherungsproben BS_MP1_Sohle bis BS_MP4_Sohle aus der sensorisch unauffälligen Baugrubensohle erfolgte auf die Verdachtsparameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Die Verdachtsparameter leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) konnten bereits bei den Voruntersuchungen ausgeschlossen werden.

Die kontinuierlich im Zuge der Containerbefüllung aus sensorisch auffälligen Bodenaushub entnommenen Mischproben MP1_Container und MP2_Container wurden gemäß den Vorgaben der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 14.03.2007 (VwV Boden) und der Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die Proben wurden im chemischen Labor der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach, analysiert. Das Labor ist nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen dargestellt sowie den Laborberichten 449/3838 und 449/3839 (kontaminiertes Aushubmaterial) sowie 449/3844 bis 449/3847 (Beweissicherung an der Baugrubensohle) in der Anlage 2 einzusehen.

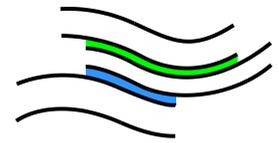
Beweissicherungsproben aus der sensorisch unauffälligen Baugrubensohle

Tabelle 5-1: Analysenergebnisse Boden–Beweissicherungsproben aus der Baugrubensohle

Messwerte Boden im Feststoff [mg/kg]					
Parameter	BS_MP1_Sohle	BS_MP2_Sohle	BS_MP3_Sohle	BS_MP2_Sohle	Vorsorge- wert ¹
MKW-Index	< 50	< 50	< 50	< 50	100
MKW C ₁₀ -C ₂₂	< 30	< 30	< 30	< 30	100
Σ-PAK	< BG	< BG	< BG	< BG	3,0
Benzo(a) pyren	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,3

Vorsorgewert¹
< BG

nach BBodSchV, alternativ gilt der Z0-Wert der VwV Boden BaWü
Messwert liegt unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze



Deklarationsanalysen an den Container-Mischproben

Die kontinuierlich bei der Befüllung der vier Container entnommene Mischproben wurden auf die Parameterlisten der VwV Boden und der Deponieverordnung (DepV) inklusive Säureneutralisationskapazität untersucht.

Tabelle 5-2: Beurteilungsrelevante Analysenbefunde für die Mischprobe MP1_Container, gemäß VwV und DepV

Parameter	Einheit	MP1_Container	VwV Boden	DepV
Feststoff			Sand	
Trockensubstanz	[%]	83,5	-	-
Glühverlust ¹⁾	[Masse-%]	3,3	-	(DK II ¹⁾)
TOC ¹⁾	[% TS]	0,63	-	DK 0
Säureneutralisationskapazität	[mmol/kg]	1,01	-	-
lipophile Stoffe	[% TS]	0,2	-	DK I
EOX	[mg/kg]	< 0,5	Z 0	-
MKW C10-C40	[mg/kg]	1.788	Z 2	> DK 0
MKW C10-C22	[mg/kg]	1.656	> Z 2	--
Σ-BTEX	[mg/kg]	< BG	Z 0	DK 0
Σ-LHKW	[mg/kg]	< BG	Z 0	-
PAK n. EPA	[mg/kg]	41,2	> Z 2	> DK 0
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	3,9	> Z 2	-
PCB6 / PCB7	[mg/kg]	< BG	Z 0	DK 0
Arsen	[mg/kg]	14	Z 0*	-
Blei	[mg/kg]	546	Z 2	-
Cadmium	[mg/kg]	< 0,05	Z 0	-
Chrom, gesamt	[mg/kg]	25	Z 0	-
Kupfer	[mg/kg]	49	Z 0* IIIA	-
Nickel	[mg/kg]	23	Z 0* IIIA	-
Quecksilber	[mg/kg]	0,07	Z 0	-
Thallium	[mg/kg]	< 0,4	Z 0	-
Zink	[mg/kg]	90	Z 0* IIIA	-
Cyanide, gesamt	[mg/kg]	< 0,25	Z 0	-
Eluat				
pH-Wert	[]	8,52	Z 0	DK 0
Leitfähigkeit	[µS/cm]	197	Z 0	-
Chlorid	[mg/l]	< 2	Z 0	DK 0
Sulfat	[mg/l]	11	Z 0	DK 0
Cyanide, gesamt	[mg/l]	< 0,005	Z 0	-
Cyanide, leicht freisetzbar	[mg/l]	< 0,005	-	DK 0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	Z 0	DK 0



Parameter	Einheit	MP1_Container	VwV Boden	DepV
Feststoff			Sand	
Arsen	[µg/l]	< 4	Z 0	DK 0
Blei	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	Z 0	DK 0
Chrom, ges.	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Kupfer	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Nickel	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	Z 0	DK 0
Zink	[µg/l]	< 10	Z 0	DK 0
Barium	[mg/l]	0,036	-	DK 0
Molybdän	[mg/l]	< 0,005	-	DK 0
Antimon	[mg/l]	< 0,003	-	DK 0
Selen	[mg/l]	< 0,004	-	DK 0
DOC	[mg/l]	3,6	-	DK 0
Fluorid	[mg/l]	2,1	-	DK 0
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	[mg/l]	74	-	DK 0
Gesamteinstufung			> Z 2	DK I

- ohne Zuordnung in der VwV Boden bzw. DepV
- < BG Messwert liegt unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze
- 1) Die Parameter Glühverlust und TOC-Gehalt können gleichwertig zueinander angewendet werden. Bei der Bewertung wird nur der TOC-Gehalt berücksichtigt.

Tabelle 5-3: Beurteilungsrelevante Analysenbefunde für die Mischprobe MP2_Container, gemäß VwV und DepV

Parameter	Einheit	MP2_Container	VwV Boden	DepV
Feststoff			Sand	
Trockensubstanz	[%]	89,6	-	-
Glühverlust ¹⁾	[Masse-%]	2,4	-	DK 0
TOC ¹⁾	[% TS]	0,78	-	DK 0
Säureneutralisationskapazität	[mmol/kg]	1,04	-	-
lipophile Stoffe	[% TS]	0,3	-	DK I
EOX	[mg/kg]	< 0,5	Z 0	-
MKW C10-C40	[mg/kg]	2.748	> Z 2	> DK 0
MKW C10-C22	[mg/kg]	2.545	> Z 2	--
Σ-BTEX	[mg/kg]	< BG	Z 0	DK 0
Σ-LHKW	[mg/kg]	< BG	Z 0	-
PAK n. EPA	[mg/kg]	7,32	Z 1.2	DK 0
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,67	Z 1.2	-
PCB6	[mg/kg]	< BG	Z 0	DK 0
PCB7	[mg/kg]	< BG	Z 0	DK 0

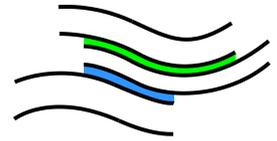


Parameter	Einheit	MP2_Container	VwV Boden	DepV
Feststoff			Sand	
Arsen	[mg/kg]	10	Z 0	-
Blei	[mg/kg]	324	Z 2	-
Cadmium	[mg/kg]	0,05	Z 0	-
Chrom, gesamt	[mg/kg]	13	Z 0	-
Kupfer	[mg/kg]	62	Z 0*	-
Nickel	[mg/kg]	14	Z 0	-
Quecksilber	[mg/kg]	0,07	Z 0	-
Thallium	[mg/kg]	< 0,4	Z 0	-
Zink	[mg/kg]	79	Z 0* IIIA	-
Cyanide, gesamt	[mg/kg]	< 0,25	Z 0	-
Eluat				
pH-Wert	[]	8,44	Z 0	DK 0
Leitfähigkeit	[µS/cm]	175	Z 0	-
Chlorid	[mg/l]	< 2	Z 0	DK 0
Sulfat	[mg/l]	7	Z 0	DK 0
Cyanide, gesamt	[mg/l]	< 0,005	Z 0	-
Cyanide, leicht freisetzbar	[mg/l]	< 0,005	-	DK 0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	Z 0	DK 0
Arsen	[µg/l]	< 4	Z 0	DK 0
Blei	[µg/l]	6	Z 0	DK 0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	Z 0	DK 0
Chrom, ges.	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Kupfer	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Nickel	[µg/l]	< 5	Z 0	DK 0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	Z 0	DK 0
Zink	[µg/l]	< 10	Z 0	DK 0
Barium	[mg/l]	0,033	-	DK 0
Molybdän	[mg/l]	< 0,005	-	DK 0
Antimon	[mg/l]	< 0,003	-	DK 0
Selen	[mg/l]	< 0,004	-	DK 0
DOC	[mg/l]	3,4	-	DK 0
Fluorid	[mg/l]	2,89	-	DK 0
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	[mg/l]	106	-	DK 0
Gesamteinstufung			> Z 2	DK I

¹ Die Parameter Glühverlust und TOC-Gehalt können gleichwertig zueinander angewendet werden. Bei der Bewertung wird nur der TOC-Gehalt berücksichtigt.

- ohne Zuordnung in der VwV Boden bzw. DepV

< BG Messwert liegt unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze.



6 Beweissicherung: Bewertung des Sanierungserfolgs

In den entnommenen Beweissicherungsproben aus dem organoleptisch unauffälligen Material der Baugrubensohle lagen die MKW-Gehalte und die PAK-Gehalte unterhalb der jeweiligen labortechnischen Nachweisgrenzen (s. Tab. 5-1).

Somit gilt der Sanierungserfolg mittels Bodenaushub als nachgewiesen.

7 Abfalltechnische Einstufung des Materials aus den Containern

Im Zuge der Erdarbeiten fiel insgesamt rd. 28 m³ Aushubboden an. Dieser wurde in vier Muldencontainern gelagert, kontinuierlich beim Befüllen beprobt und abgedeckt zur Abfuhr bereitgestellt.

Die Muldencontainer umfassen 1 x 5 m³, 2 x 7 m³ und 1 x 10 m³.

Die Auswertung der Deklarationsanalyse an den kontinuierlich bei den Containerbefüllungen entnommenen Bodenmischproben MP1_Container und MP2_Container ergab folgende Einstufung:

- Das Material ist bereichsweise inhomogen bezüglich der Zusammensetzung. Es enthält überwiegend gewachsene, kiesige Mittelsande mit Feinsandlagen sowie untergeordnet geringe Anteile an schluffig-sandig-kiesiger Auffüllung, welche zum Verfüllen der Tankeinbettung verwendet wurde. Es ist sensorisch auffällig bezüglich des Aussehens (dunkle Verfärbungen) und zeigt einen deutlichen Geruch nach Heizöl.
- Die Analysenbefunde der Mischproben zeigen erhöhte Werte für die Parameter MKW und PAK > Z 2. Somit ist eine Verwertung gemäß der VwV Boden in bodenähnlichen Anwendungen oder in technischen Bauwerken nicht möglich.
- Aufgrund der erhöhten Werte für die Parameter MKW, PAK und lipophile Stoffe > DK 0 kann eine Deponierung nur auf eine Deponie der Klasse DK I oder höher erfolgen.

Das Material kann somit in der Deponie der Klasse DK I und höher oder in einer Bodenbehandlungsanlage entsorgt werden.

Die Deklarationsanalysen (Parameter der VwV Boden und der DepV) und das Probe-nahmeprotokoll nach LAGA PN 98 sind in Anlage 2 und 3 beigefügt.

8 Hinweise zum weiteren Vorgehen

Aufgrund der erhöhten MKW-Gehalte muss ggf. behördlicherseits geprüft werden, ob ein „gefährlicher Abfall“ vorliegt.

Da es sich überwiegend um einen Heizölmonoschaden handelt und die PAK-Belastung eher untergeordnet, vermutlich lokal aus Lösungsvorgängen aus der Tankbeschichtung



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

vorliegt, empfehlen wir die Einstufung aus der Mittelwertbetrachtung in „nicht gefährlicher Abfall“ (Berechnungen s. Tabelle 7-1).

Tabelle 7-1: Analysenergebnisse für MKW-Gehalte zur Ermittlung der Konzentrationsgrenzen nach AVV

		MP1_Container	MP1_Container	LAGA Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit
Bodenbeschreibung		überwiegend gewachsene, kiesige Sande mit Feinsandlagen und untergeordnet schluffig-sandig-kiesige Auffüllung inhomogen Geruch nach MKW (Heizöl)		Konzentrationsgrenzen nach AVV (mit kanzerogenen Bestandteilen in Form von PAK)
Trockensubstanz	[%]	83,5	89,6	
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg TS]	1.788	2.748	> 2.500
MKW C₁₀-C₄₀	[mg/kg OS]	1.493	2.462	< 2.500
MKW C₁₀-C₄₀ Mittelwert	[mg/kg OS]	1.838		< 2.500
Empfohlene Einstufung				Kein gefährlicher Abfall

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

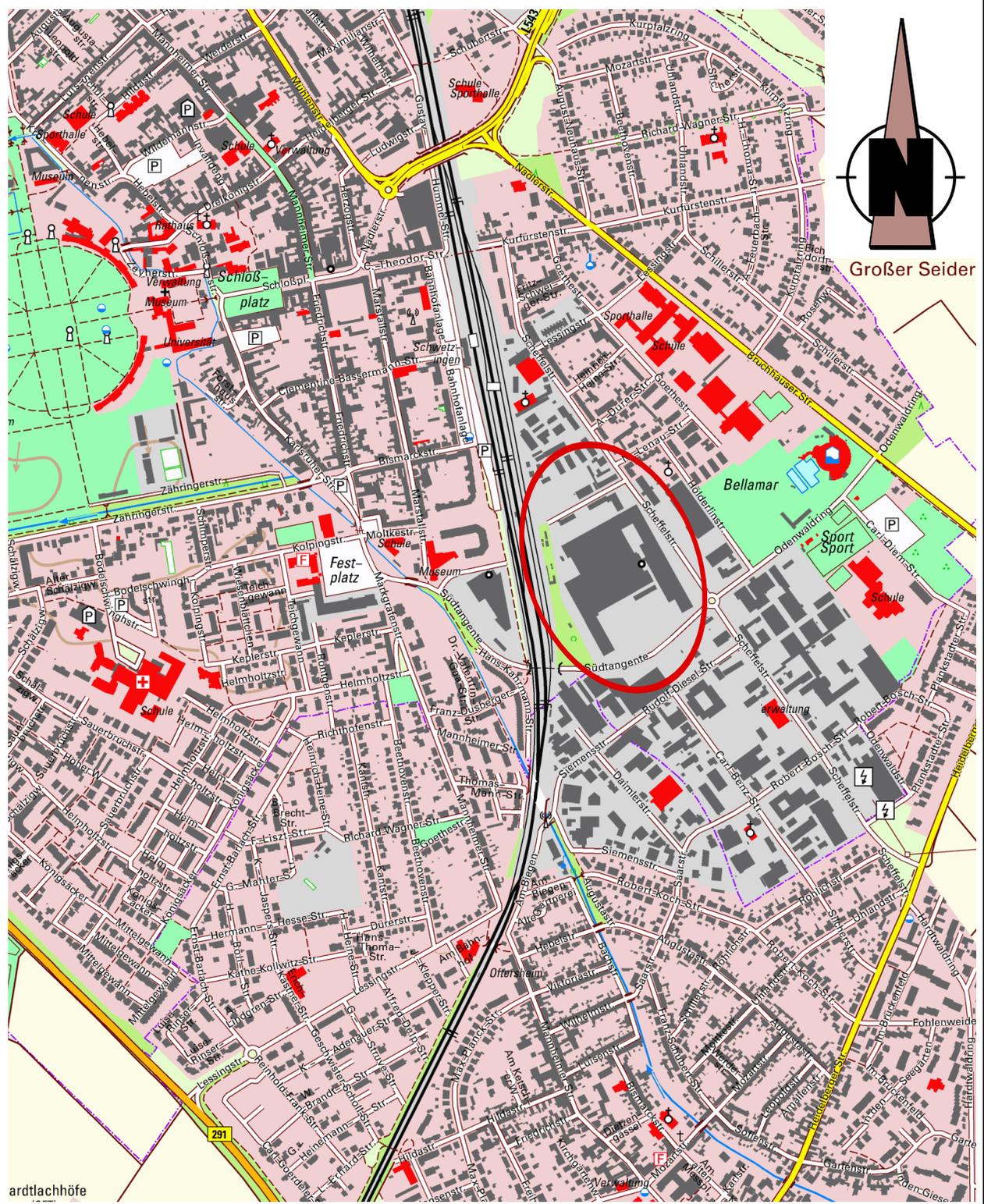
Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung!

Töniges GmbH
Beratende Geologen und Ingenieure

Pdf-Version ohne Unterschriften

Dipl.-Geol. Marion Schütz

ANLAGEN



ardtflachhöfe



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
- Tankausbau mit Beweissicherung und Deklarationsanalysen -
Übersichtslageplan

gezeichnet: M. Schütz / 28.10.2021

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3844	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 15.10.2021 Probeneingang : 18.10.2021
 Originalbezeich. : BS_MP 1_Sohle Probenbezeich. : 449/3844
 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	82,5	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
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	
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.	DIN ISO 18287 :2006-05

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

Markt Rettenbach, den 21.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3845	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 15.10.2021 Probeneingang : 18.10.2021
 Originalbezeich. : BS_MP 2_Sohle Probenbezeich. : 449/3845
 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,7	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
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	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(g,h,i)perylen	[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.	DIN ISO 18287 :2006-05

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

Markt Rettenbach, den 21.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3846	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 15.10.2021 Probeneingang : 18.10.2021
 Originalbezeich. : BS_MP 3_Sohle Probenbezeich. : 449/3846
 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,3	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
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	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(g,h,i)perylen	[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.	DIN ISO 18287 :2006-05

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

Markt Rettenbach, den 21.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3847	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 15.10.2021 Probeneingang : 18.10.2021
 Originalbezeich. : BS_MP 4_Sohle Probenbezeich. : 449/3847
 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,4	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
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	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	
Benzo(g,h,i)perylen	[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.	DIN ISO 18287 :2006-05

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

Markt Rettenbach, den 21.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3838-2	Datum:	28.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462
 Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 15.10.2021 Probeneingang : 18.10.2021
 Originalbezeich. : MP1_Container Probenbezeich. : 449/3838
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 28.10.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									
Trockensubstanz	[%]	83,5	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse% TS]	3,3	-	-	-	< 3 ^{2a}	< 3 ^{2a}		DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[Masse% TS]	0,63	-	-	-	< 1 ^{2a}	< 1 ^{2a}		DIN EN 15936 : 2012-11
Säureneutralisation	[mmol/kg]	1,01							LAGA EW 98
Arsen	[mg/kg TS]	14	15	20	45	150			EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	546	70	100	210	700			EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	1	1,5	3	10			EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	25	60	100	180	600			EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	49	40	60	120	400			EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	23	50	70	150	500			EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07	0,5	1,0	1,5	5			DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	2,1	7			EN ISO 11885 : 2009-09
Zink	[mg/kg TS]	90	150	200	450	1500			EN ISO 11885 : 2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 : 2003-01

2a: Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse% oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z1/2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10			DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	1656	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	1788	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse% TS]	0,2				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2009-12
Cyanid (ges.)	[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 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						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,1	0,15	0,5	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						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	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						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,11						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,12						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,12						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,67						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,42						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	7,8						
Pyren	[mg/kg TS]	6,2						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	5,5						
Chrysen	[mg/kg TS]	2,7						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	6						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,9						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	3,9	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,91						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	2,1						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	2,7						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	41,2	3	3/9	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,52	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	197	250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3				6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	36				2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	7	40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5				50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	< 4				10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5				10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	11	50	100	150	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	74				400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	3,6				50	50	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	2,1				1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03 +DepV:2020-06) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 28.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MP1_Container**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/3838.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 18.10.2021**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]

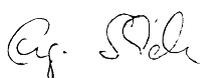
 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:18.10.2021
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<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: bv@bv-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/3838</p> <p>Prüfbericht Datum: 28.10.2021</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
3.	<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 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>
4.	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">_____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p> <p><u>Markt Rettenbach, 28.10.2021</u> Ort, Datum</p>

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3839	Datum:	28.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal Projekt-Nr. : P21-0462
 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 15.10.2021 Probeneingang : 18.10.2021
 Originalbezeich. : MP2_Container Probenbezeich. : 449/3839
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 28.10.2021

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									
Trockensubstanz	[%]	89,6	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Glühverlust	[Masse% TS]	2,4	-	-	-	< 3 ^{2a}	< 3 ^{2a}		DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[Masse% TS]	0,78	-	-	-	< 1 ^{2a}	< 1 ^{2a}		DIN EN 15936 : 2012-11
Säureneutralisation	[mmol/kg]	1,04							LAGA EW 98
Arsen	[mg/kg TS]	10	15	20	45	150			EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	324	70	100	210	700			EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	1	1,5	3	10			EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	13	60	100	180	600			EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	62	40	60	120	400			EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	14	50	70	150	500			EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07	0,5	1,0	1,5	5			DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	2,1	7			EN ISO 11885 : 2009-09
Zink	[mg/kg TS]	79	150	200	450	1500			EN ISO 11885 : 2009-09
Aufschluß mit Königswasser									EN 13657 : 2003-01

2a: Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse% oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z1/2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	3	10			DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	2545	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	2748	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse% TS]	0,30				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2009-12
Cyanid (ges.)	[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 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						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.	0,1	0,15	0,5	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						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	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						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,04						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,04						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,14						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06						
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,34						
Anthracen	[mg/kg TS]	0,15						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,2						
Pyren	[mg/kg TS]	0,88						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,84						
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,1						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,33						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,67	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,15						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,42						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,5						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	7,32	3	3/9	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,44	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	175	250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3				6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	33				2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	6	40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5	12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5				50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	< 4				10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10	20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5				10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	< 2	30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	7	50	100	150	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	106				400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	3,4				50	50	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	2,89				1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03 +DepV:2020-06) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 28.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MP2_Container**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/3839.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 18.10.2021**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]

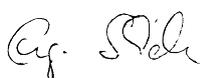
 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

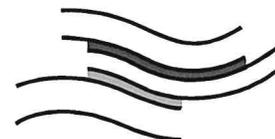
Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:18.10.2021
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<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: bv@bv-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/3839</p> <p>Prüfbericht Datum: 28.10.2021</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
3.	<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 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>
4.	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">_____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)</p> <p><u>Markt Rettenbach, 28.10.2021</u> Ort, Datum</p>



TÖNIGES GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

Interne Projektnummer/Büro Töniges:

P21-0462

Heizölschaden / Sande und Kiese mit Auffüllung / ca. 28 m³

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1. **Veranlasser / Auftraggeber**

Epple Projekt Kurpfalz GmbH

2. **Straße / Ort:**

Vangerowstr. 2
69115 Heidelberg

Objekt / Schadensstelle:

Schwetzingen
Scheffelstraße/Pfäudler Areal, 1. Bauabschnitt

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

4. **Probenahmetag / Uhrzeit:** 14.10.2021 Uhr ab 12.30 Uhr

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

6. **Anwesende Personen:** H. Andres/Conceptaplan (zetweise), Baggerführer/Fa. Orth

7. **Herkunft des Abfalls (Anschrift):** Scheffelstraße / Paudler Sr.

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

Flurstücknummer: 2991 und 7415/teilweise **Topografische Karte** TK 25.6617
Schwetzingen

UTM- Koordinaten: 32U 469.650 5.469.800

8. **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:** Diesel /MKW

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

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10. **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:** überwiegend gewachsene Sande und Kiese mit Feinsandlagen (bereichsweise schluffig, wenig bis nicht humos, gewachsene Neckarsedimente), Steine bis 20 cm Kantenlänge < 1 %, und bereichsweise Auffüllung (sandig-lehmig-kiesig, mit Schlacke, Ziegelbruch und Straßenaufbruch < 5 %).

11. **Konsistenz:** „fest“ **Körnung:** 0-30 mm **Homogenität:** inhomogen

12. **Gesamtvolumen / Form der Lagerung:** ca. 28 m³ / 4 Muldencontainer: 1x5m³, 2x7m³, 1x10m³

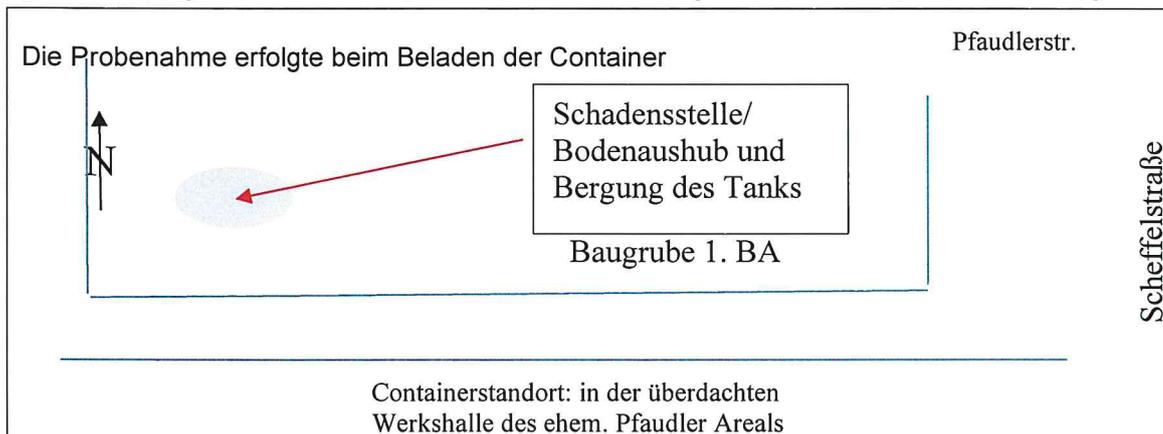
13. **Lagerungsdauer:** seit 14.10.2021

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

15. **Probenahmegerät und -material:** Schaufel, 2x5-Liter-Eimer



16. **Probenahmeverfahren:** kontinuierliche Beprobung beim Befüllen der Container aus Baggergut
17. **Anzahl der Einzelproben:** 8 **Mischproben:** 2 **Sammelproben:** -/-
Anzahl der Laborproben: 2
18. **Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:** 4
Probenbezeichnung: MP1 Container, MP2 Container
19. **Probenvorbereitungsschritte:** Probenverjüngung durch fraktioniertes Schaufeln
20. **Probentransport und -lagerung, Kühlung:** Probentransport direkt in das Labor
21. **Vor-Ort-Untersuchung (pH-Wert etc.):** _____
22. **Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:**
Anteil und Benennung an mineralischen und nichtmineralischen Fremdbestandteilen
bereichsweise Ziegelbruch, Straßenaufbruch, Schlacke < 5 %
Farbe: braun **Geruch:** Heizöl
sonstige Bemerkungen: keine
23. **Topographische Karte als Anhang?** ja nein
24. **Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):**



25. **Ort, Datum:**

Sinsheim, den 14.10.2021

Unterschrift(en): Probennehmer/ggf. Zeugen

Fotodokumentation



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



Blick in die Container; hier: Sande und Kiese, Flussgerölle, schwarze Feinsandlagen

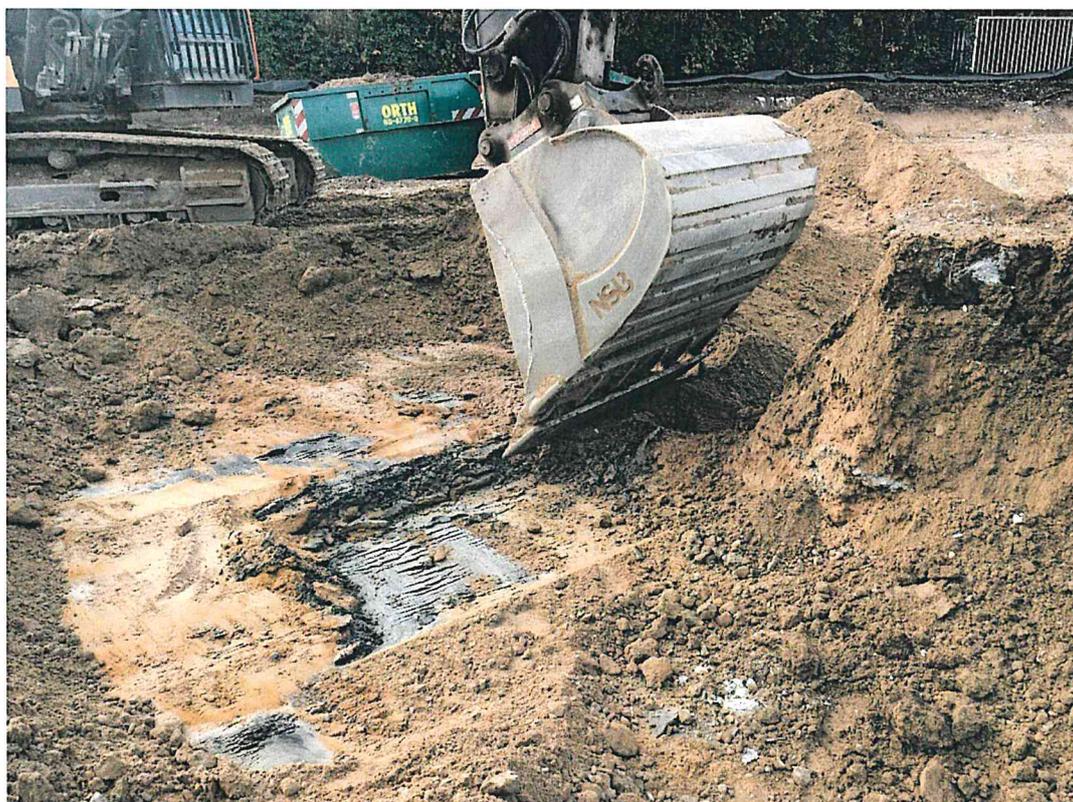




TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-
Fax (0 72 61) 92 11-



Die Kontamination hat sich seitlich des Tanks in den Feinsandlagen ausgebreitet





TÖNIGES GmbH
Beratende Geologe
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11
Fax (0 72 61) 92 11



Dunkle Auffüllungen seitlich des Tanks, mit geringen Anteilen an Bauschutt , Schlacke und Straßenaufbruch.





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



Blick auf die 5 Muldencontainer vor dem Umstellen in die Halle.

