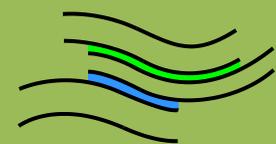


Abschlussbericht



Schwetzingen, Scheffelstraße 22
Altstandort Pfaudler-Areal
Objekt-Nr. 7415 und 2991
- Beweissicherung BA1 -



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

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



Zweigstellen:

Am Teuerbrünnele 119
D-74078 Heilbronn
Tel.: 07066 915560

Heuauer Weg 22
D-69124 Heidelberg
Tel.: 06221 7366730

Blumenstraße 16
D-74385 Pleidelsheim
Tel. 07144 286350

Abschlussbericht

Projekt Nr. P21-0462

Projekt **Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler Areal**
AS ehemaliges Emailierwerk, Obj.-Nr. 7415 und
AS Sägewerk Engelhorn, Obj.-Nr. 7415
BA1 / Beweissicherung Baugrubensohle Rohplanum
- Abschlussdokumentation -

Auftraggeber EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstr. 2
69115 Heidelberg

Lage TK 25 6617 Schwetzingen

<u>UTM-Koordinatensystem WGS84</u>	<u>Gauß-Krüger-System</u>
Ostwert/Rechtswert: 469.650	Rechtsw.: 3 469.710
Nordwert/Hochwert: 5 469.800	Hochwert: 5 471.550

Bearbeiter M. Schütz, Dipl. Geol.

Datum Sinsheim, den 05.11.2021



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

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen	2
3	Lagebeschreibung und geologische Situation.....	4
3.1	Lage und Bauvorhaben	4
3.2	Geologische und hydrogeologische Situation	5
4	Probenahmen im Rahmen der Beweissicherung / BA1	6
4.1	Vorerkundung.....	6
4.2	Überwachung des Ablaufs der Erdarbeiten und der Qualität der Haufwerke	6
4.3	Fachtechnische Begleitung einer Tankbergung	6
4.4	Beweissicherung am Rohplanum nach Abschluss der Erdarbeiten ..	7
5	Analytik und Einstufung	13
5.1	Untersuchungsumfang	13
5.2	Ergebnisse und Bewertungskriterien.....	15
6	Zusammenfassende Bewertung, weiterer Handlungsbedarf	17

ANLAGENVERZEICHNIS

1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1:10.000	1 Plan
1.2	Lage der Beprobungsfelder Maßstab ca. 1:1.000	1 Plan
2	Analysenberichte der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	43 Seiten

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1	Verwendete Unterlagen	2
Tabelle 4-1:	Beweissicherung: beispielhafte Probenbeschreibung, Herkunft und Fotodokumentation.....	9
Tabelle 5-1	Untersuchte Stoffe und Stoffgruppen.....	13
Tabelle 5-2	Messergebnisse I Boden - Feststoff	15
Tabelle 5-3	Messergebnisse II Boden - Eluat.....	16
Tabelle 5-2	Messergebnisse III Boden - Feststoff	16



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 Begleitung von der CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, die Neubebauung des sog. „Pfaudler Areal“ in Schwetzingen. Geplant ist auf dem rd. 6,8 ha großen Grundstück (Flst. 746, 750, 1044, 1045, 1046, 662/2, 1046/1 und 1047/2) ein nachhaltiges und innovatives Wohnquartier mit Wohn- und Gewerbegebäuden. Die künftigen, mehrgeschossigen Gebäude sind meist unterkellert. Der ruhende Verkehr soll größtenteils über Tiefgaragen organisiert werden. Die Untergeschosse sollen rd. 3,6 m tief in das Erdreich einbinden. Das vorhandene ehemalige Lösemittel- und Farbenlager soll als Kindermuseum neu genutzt werden.

Der Standort wurde von der Fa. Pfaudler von ca. 1907 bis 2018 im industriellen Maßstab zum Emaillieren von Großbehältern genutzt. Im nördlichen Teilbereich war bis ca. 1974 das Sägewerk Engelhorn ansässig. Dieser Teilbereich wurde in den 1970er Jahren von der Fa. Pfaudler als Parkplatz befestigt und als solcher genutzt. Der Altlastenverdacht resultiert somit aus der über hundertjährigen gewerblichen Nutzung und aus dem gewerblichen Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.

Das Pfaudler Areal wurde im 2. Weltkrieg teilweise zerstört. Es herrscht, bis auf eine südlich befindliche Teilfläche, nahezu flächendeckend Kampfmittelverdacht. Vereinzelt wurden Bombentrichter ausgewiesen, hier werden rd. 4,5 m mächtige Auffüllungen, bestehend aus Trümmer- und Brandschutt, erwartet.

Im Zuge von umwelttechnischen Untersuchungen (2016 / Re2area) wurden bereits mehrere Kontaminationsverdachtsflächen (KVF) festgestellt. Insbesondere aufgrund von Prüfwertüberschreitungen für PAK und MKW im Grundwasser (KRB 35) fordert das Wasserrechtsamt des Landkreises Rhein-Neckar (LRA) im Zuge der Baufreigabe die Durchführung einer Detailuntersuchung (DU). Diese wurde bereits durch unser Büro Töniges GmbH durchgeführt. Es zeigte sich, dass das Grundwasser in sechs Entnahmestellen bezüglich des standortspezifischen potentiellen Schadstoffes unbelastet ist. Bezüglich der im Grundwasser gemessenen LHKW-Gehalte geht das Wasserrechtsamt davon aus, dass diese nicht dem Altstandort „Pfaudler Areal“ zuzuordnen sind, sondern eine anthropogene Hintergrundbelastung in diesem Gebiet darstellen.

Bezüglich der geplanten sensiblen Neunutzung des Lösemittel- und Farbenlagers wurde durch unser Büro bereits eine wirkungspfadbezogene Gefährdungsabschätzung nach BBodSchG mit dem Nachweis der Unbedenklichkeit durchgeführt.

Aufgrund von lokal erhöhten PAK-, Arsen- und Schwermetallgehalten in den Auffüllungen fordert das LRA außerdem im Zuge der Baufreigabe die fachgutachterliche Begleitung der Entsiegelung und des Rückbaus der Gebäude, mit Beweissicherung in der künftigen Baugrubensohle. Diese befindet sich in den unter dem gewachsenen Auenlehm anstehenden Sanden und Kiesen.

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH beauftragte unser Büro (Töniges GmbH) schriftlich am 08.03.2021 auf Grundlage unseres Angebotes Nr. 2021-30447 vom 04.03.2021 mit der fachtechnischen Begleitung der Erd- und Rückbauarbeiten, inklusive der Beweissicherung im Bauabschnitt 1 (BA1).



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

Im Zuge der Beweissicherung wurden nach dem Rückbau der unterkellerten Gebäude „**Laborgebäude**“ und „**TB-Gebäude**“ Vorerkundungen im Bereich der gewachsenen Sande und Kiese sowie nach dem Rückbau des Parkplatzes am aufgefüllten Brandschutt durchgeführt. Die Ergebnisse der Vorerkundungen sind den Stellungnahmen 01 und 02 vom 08.06.2021 zu entnehmen.

Im vorliegenden Abschlussbericht werden die Ergebnisse der Beweissicherung in der Baugrubensohle für das Rohplanum des 1. Bauabschnittes dargestellt und bewertet sowie der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt. Der vorliegende Abschlussbericht enthält zudem eine zusammenfassende Dokumentation aller im Verlauf der fachtechnischen gutachterlichen Begleitung durchgeführten Maßnahmen.

2 Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden für die Ausarbeitung der vorliegenden Stellungnahme verwendet:

Tabelle 2-1: Verwendete Unterlagen

/1/	<p>EPPLE KURPFALZ GMBH über CONCEPTAPLAN GMBH:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planungsunterlagen mit Projektbeschreibung und div. Lageplänen• Altlastengutachten „Risikobewertung für Areal Pfaudler Werke, Schwetzingen“ vom 26.08.2016 der Re2area GmbH, Wieblinger Weg 21, 69123 Heidelberg• Bericht „Kampfmittelvorerkundung, Schwetzingen Pfaudlerstraße“ mit Ergebniskarte vom Januar 2021 der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, Estenfeld• Lage der Reptilienschutzzäune im „Übersichtslageplan Pfaudler Werke GmbH, Flächenbestimmung“ (CONCEPTAPLAN GmbH/aktuelle Version)
/2/	<p>PFAUDLER GMBH:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lageplan zum Ölunfall 1964 / Sanierung durch Bodenaustausch• Luftbild des Pfaudler Areals mit Sägewerk / Anfang der 1970er Jahre• Analysenbefunde von Abwasseruntersuchungen von 1999• Wasserrechtliche Erlaubnisse zur Entnahme von Grundwasserentnahme für die Brunnen Nr. 1 bis 4, ausgegeben am 22.01.2014
/3/	<p>TÖNIGES GMBH:</p> <ul style="list-style-type: none">• E 20862 „Schwetzingen Pfaudler Areal – Baugrundgutachten“, 17.08.2021• P21-0462 „Schwetzingen, Pfaudler Areal - Konzept zum weiteren Vorgehen“ vom 06.05.2021• P21-0462 Schwetzingen, Pfaudler Areal/DU/Vorschlag Konzept zum Vor-Ort-Termin am Mittwoch den 12.05.2021• P21-0462 „Schwetzingen, Pfaudler Areal – Vermerk Schacht mit Heizölgeruch“ vom 26.05.2021• Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis vom 27.05.2021• P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme 01 – BA1/Beweissicherung Baugrubensohle“ und „Stellungnahme 02 – BA1/Beweissicherung Brandschutt“, beide vom 08.06.2021



	<ul style="list-style-type: none"> • P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal Gutachten DU am Grundwasser vom 07.09.2021 • P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme – Nachbeprobung diverser Haufwerke“ vom 30.06.2021 • P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme – Orientierende Untersuchung abgesiebtes Material“ vom 25.08.2021“ • P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme – Tank“ vom 24.08.2021 • P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme – Fachtechnische Begleitung eines Tankausbaus mit Beweissicherung und abfalltechnischer Untersuchung am Aushubmaterial“ vom 24.08.2021
/4/	<p>LRA RHEIN-NECKAR-KREIS, WASSERRECHTSAMT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Erhebung des ehem. Pfaudler-Areals, Schwetzingen. Obj-Nr. 07415-000 vom 04.01.2021 • Auszug aus dem BAK, erstellt am 05.02.2021 • „Vollzug Bundesbodenschutzgesetz/Notwendigkeit einer Detailerkundung nach §9 Abs. 2...“ vom 01.02.2021 • „Abbruch baulicher Anlagen...Flurstück 1046 und 750...“ vom 08.02.2021 • „Schwetzingen, Scheffelstr. ...Stellungnahme zum Konzept vom 06.04.2021“ vom 15.04.2021 • „Schwetzingen...“ Aktenvermerk zur Videokonferenz vom 12.02.2021 • „Auszug aus dem BAK für Teilbereich in Schwetzingen“ vom 18.02.2021 • „Auszug aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm Baden-Württemberg“ mit Lageplänen, Ausbaudaten und Beprobungsprotokollen von div. Grundwassermessstellen in Schwetzingen, erhalten am 18.02.2021 • Lagepläne und Ausbaudaten der GWM1, GWM 2 und GP 1, GP 2 Südtangente, erhalten am 20., 23., 24. und 27.04.2021 • Aktenvermerk „Pfaudler Areal- Besprechung Konzept Detailuntersuchung“ zum Vororttermin vom 12.05.2021
/5/	<p>GLA Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Geologische Karte „6617 SCHWETZINGEN“, Reproduktion von 1986</p>
/6/	<p>LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, LGRB-Online</p>
/7/	<p>BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17.03.1998</p>
/8/	<p>BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999</p>
/9/	<p>LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Branchenkatlog zur historischen Erhebung von Altstandorten, Onlinedienst</p>
/10/	<p>LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Veröffentlichung im AlfaWeb - Altlasten- Fachinformationen: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen (VwV Orientierungswerte) mit Hinweisen 1 bis 10 zur VwV, vom 16. Sept. 1993 in der Fassung vom 01.03.1998</p>
/11/	<p>LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2017): Altlasten- und Grundwasserschadensfälle 47, Sickerwasserprognose in der</p>



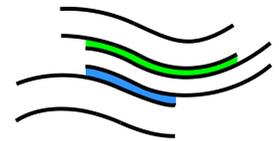
	Orientierenden Untersuchung, Arbeitshilfe für die strukturierte Sickerwasserprognose mit Excel-Tool SIWA-SP vom September 2017
/12/	LABO Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Altlastenausschuss (2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei der Orientierenden Untersuchung
/13/	LANU-SH Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Schleswig-Holstein (2017): Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch (2017)
/14/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2005): Berechnung orientierender Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft, veröffentlicht in: Altlasten und Boden News 1/2005
/15/	ALA Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug vom 01.09.2008, Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009
/16/	LFULG Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Sachsen (2018): Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Stand: Dezember 2018
/17/	UM Umweltministerium Baden-Württemberg (2007): Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14.03.2007
/18/	REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG ET AL. Geogene Schadstoffe in Böden – Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis (2017)
/19/	LFU Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg (1998)
/20/	LAWA BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser (2016)
/21/	ARGEBAU FACHKOMMISSION „STÄDTEBAU“ Mustererlass zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (2001)

3 Lagebeschreibung und geologische Situation

3.1 Lage und Bauvorhaben

Das Untersuchungsgebiet 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 Schwetzingener Bahnhof. Im Norden schließen sich Mehrfamilienwohnhäuser an das Baufeld an.

Das Untersuchungsgebiet umfasst das rd. 68.750 m² große Pfaudler Areal mit dem Altstandort ehemaliges Emaillierwerk Pfaudler, Objekt-Nr. 7415 und dem Altstandort Sägewerk Engelhorn, Objekt -Nr. 07415.



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

Geplant ist seitens der EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH ein nachhaltiges und innovatives Wohnprojekt, welches den Neubau mehrerer Wohnanlagen mit Tiefgaragen, Gewerbeeinheiten, Parks, Straßen und Plätzen umfasst. Hierzu müssen die ehemaligen Parkplätze, Lager- und Produktionsflächen zum Großteil zurückgebaut werden. Betroffen sind die Flurstücke Nr. 521, 662/2, 735/4, 746, 750, 1044, 1045, 1046, 1046/1 und Flurstück Nr. 1047/2.

Die Bebauungsfläche ist +/- eben.

Für den 1. BA werden gemäß der vorliegenden Planung [1] folgende Höhen vorgegeben:

- Fußbodenhöhe EG Süd: 101,50 m ü. NN
- Fußbodenhöhe EG Nord: 101,80 m ü. NN
- Fußbodenhöhe KG: 97,85 m ü. NN.

(Die Aussagen in diesem Gutachten beziehen sich auf den o.g. Planungsstand und sind nicht allgemein auf neue Planungen, Umplanungen oder weitere in der Planung befindliche Bauabschnitte übertragbar.)

3.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt auf der östlichen Grabenscholle des Oberrheingrabens innerhalb des „Mannheimer Beckens“. Bei der Entstehung des Rheingrabens wurden hier mächtige Sedimentschichten abgelagert. Nach den Daten des LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg) liegt die Unterkante der quartären Lockergesteine im Bereich des Baufelds bei etwa 380 m unter NN. Im Bereich des Bauvorhabens wurden im oberen Jungquartär Rheinsedimente aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden abgelagert. Später wurden diese von bindigen Deckschichten (Auenlehme) überlagert.

Im Zuge der bisherigen Erkundungen wurde folgender allgemeiner Schichtenaufbau angetroffen:

Unterhalb einer Auffüllung von meist 0,5 bis rd. 4,5 m (Bombenrichter) und lokal max. rd. 7,3 m (KVF 1 / Bodenaustausch Heizölschaden) folgt eine tonig-schluffige, teilweise humose und bis zu 2,5 m dicke Schicht aus Auenlehm.

Diese wird von den grundwasserführenden jungquartären Rheinsanden und -kiesen der Mannheim-Formation unterlagert (oberer Grundwasserleiter / OGWL). Der Zwischenhorizont ZH1 ist im Untersuchungsgebiet nach Datenlage vermutlich nicht ausgebildet. In rd. 41,5 m Tiefe folgt der rd. 10 m mächtige Obere Zwischenhorizont der Ludwigshafen-Formation.

Das Untersuchungsgebiet liegt relativ eben auf einer mittleren Höhe von rd. NN +101,5 m. Der Ruhewasserspiegel des Grundwassers liegt bei rd. 6,4 m u GOK (ca. NN +95 m).

Die anhand der Abstichmessungen vom 21.04.2021 und vom 03.05.2021 an den auf NN-Höhen eingemessenen Ablesekanten der umliegenden Grundwassermessstellen ermittelte Grundwasserfließrichtung ist nach Westen auf den Vorfluter Rhein gerichtet.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in keiner Wasserschutzgebietszone.



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

4 Probenahmen im Rahmen der Beweissicherung / BA1

Im Zuge der fachtechnischen Begleitung der Erdarbeiten für den 1. Bauabschnitt erfolgte die kontinuierliche Überwachung der Erdarbeiten. Sowohl zu besonderen Anlässen als auch angepasst an den Baufortschritt wurden entsprechend Proben entnommen, chemisch analysiert, bewertet sowie der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt. Die Maßnahmen wurden jeweils fotografisch dokumentiert. Die Fotodokumentationen sind den jeweiligen in schriftlichen Stellungnahmen zu entnehmen. Die Darstellung und Bewertung im Zuge der Endabnahme mit Freimessen des Rohplanums sind im vorliegenden Gutachten berücksichtigt.

Folgende baubegleitenden Probenahme-Kampagnen fanden statt:

4.1 Vorerkundung

Erste Untersuchungen an den unterhalb der Parkplatzfläche erwarteten Aushubböden, bestehend aus brandschutthaltigen Ausfüllungen, und in den Baugruben im Bereich des rückgebauten Laborgebäudes und des rückgebauten TB-Gebäudes fanden bereits nach deren Entsiegelung im Mai 2021 statt (s. Unterlage /4/: P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme 01 – BA1/Beweissicherung Baugrubensohle“ und „Stellungnahme 02 – BA1/Beweissicherung Brandschutt“, beide vom 08.06.2021).

4.2 Überwachung des Ablaufs der Erdarbeiten und der Qualität der Haufwerke

Die Aushubarbeiten im Bereich des 1. Bauabschnittes (BA1) fanden sukzessive im Zeitraum Mai bis Oktober 2021 statt: Im Zuge der Erdarbeiten waren alle Auffüllungen entnommen und gemäß unserem mit dem Wasserrechtsamt abgestimmten **Entsiegelungs- und Rückbaukonzept** in der ehemaligen Werkshalle bis zur Abfuhr aufgehaldet worden.

Die gewachsenen Böden waren seitens der Erdbaufirma vorerkundet und das Aushubmaterial zur Verwertung innerhalb der Baumaßnahme bereitgestellt bzw. überschüssiges Material abgefahren worden.

Die abfalltechnischen Untersuchungen und Einstufungen aller Aushubböden erfolgt durch die Erdbaufirma Orth Recycling GmbH, Eppelheim. Auffällige Werte in den Haufwerken wurden durch die Töniges GmbH exemplarisch überprüft (s. Unterlage /4/: P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme – Nachbeprobung diverser Haufwerke“ vom 30.06.2021 und „Stellungnahme – Orientierende Untersuchung abgeseibtes Material“ vom 24.08.2021“).

4.3 Fachtechnische Begleitung einer Tankbergung

Bei den Erdarbeiten im Bereich zwischen dem ehemaligen Gebäude „Archiv E“ und dem von der „Rohbauhalle“ befindlichen „Bodenlager“ wurde ein Erdtank gefunden. Das Erdreich um den Tank und auch der Tankinhalt zeigten einen Geruch nach Heizöl.

Sowohl im Vorwege als auch im Zuge der Tankbergung wurde vom Büro Töniges das Wasser im Tank als auch das Erdreich repräsentativ beprobt, chemisch untersucht und hinsichtlich der Entsorgungswege bewertet. Die Baugrube unterhalb und im Umfeld des Tanks wurde im Sinne



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

einer Beweissicherung beprobt und chemisch analysiert. Die Gehalte an PAK und MKW lagen unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenzen und belegen den Sanierungserfolg durch Bodenaushub. Es fielen rd. 28 m³ kontaminiertes Aushubmaterial an. Dieses wird über die Erdbaufirma geordnet entsorgt (s. Unterlage /4/: P21-0462 Schwetzingen Pfaudler Areal, „Stellungnahme – Tank“ vom 24.08.2021 und „Stellungnahme – Fachtechnische Begleitung eines Tankausbaus mit Beweissicherung und abfalltechnischer Untersuchung am Aushubmaterial“ vom 28.10.2021).

4.4 Beweissicherung am Rohplanum nach Abschluss der Erdarbeiten

Die Endabnahme/Freimessung der Baugrubensohle fand an den Baufortschritt angepasst, bereichsweise jeweils nach Fertigstellung des Rohplanums, im Oktober 2021 statt.

Beprobungsraster und Bezeichnung

Im Rahmen der Beweissicherung in der Baugrubensohle erfolgt durch die Töniges GmbH eine parzellenweise Beprobung der anstehenden Böden. Da bereits bei der Vorerkundungen am gewachsenen Boden durch die Töniges GmbH und durch die Erdbaufirma durchweg Befunde unterhalb der Vorsorgewerte (< Z0) angetroffen wurden, konnte in Rücksprache mit dem Wasserrechtsamt, vertreten durch Frau Jagow, das Raster auf maximal rd. 20 m x 20 m erweitert werden. Somit konnte die Anzahl der Felder von rd. 34 auf 20 Felder reduziert werden.

Die Felder tragen die Bezeichnungen A1 ... E4. Ihre Lage ist der **Anlage 1.2** zu entnehmen.

Mischproben

Je nach Zugänglichkeit - es führt eine Rampe in die Baugrube und innerhalb der Baugrube verläuft eine Baustraße (beides aus RC-Material und nicht Bestandteil der Untersuchungen) - wurden jeweils mehrere Einzelproben aus den gewachsenen Böden in den Feldern entnommen und diese zu charakteristischen Mischproben zusammengeführt. Die Mischproben tragen entsprechend die Bezeichnung MP1_A1 ... MP1_E4. Aufgrund erhöhter PCB-Gehalte wurde in Rücksprache mit dem Wasserrechtsamt, vertreten durch Frau Jagow, das Feld um rd. 20 cm abgetragen und in drei Teilbereichen erneut beprobt (MP2_A4a ... MP2_A4c).

Die Probenahmen erfolgten an den Baufortschritt angepasst am 04.10.2021, am 14.10.2021 und, zwecks Nachbeprobung des auffälligen PCB-Befundes aus Feld A4, am 25.10.2021 durch Frau Frede (zeitweise) und Frau Schütz, Töniges GmbH. Anwesend als Zeugen waren Herr Andres, Conceptaplan GmbH (zeitweise) und Herr Weick, Baggerführer der Fa. Orth (zeitweise).

Die auf die o.g. Weise gewonnenen 23 Bodenmischproben wurden zur Analyse in ein chemisches Labor gegeben. Der Parameterumfang wurde in Abstimmung mit dem Wasserrechtsamt, je nach Herkunft der Bodenproben, auf die jeweiligen standortspezifischen Schadensverdachtsparameter für Sägewerke und Emallierwerke untersucht (s. Kap. 5.1).



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



Abb. 4-1 Blick aus SW über die Baugrube nach Erreichen des Planums im Hintergrund. Im Vordergrund steht noch der Tank zum Ausbau (Quelle: CONCEPTPLAN).
Stand 14.10.2021.



Abb. 4-2 Blick aus NO über die Baugrube nach Erreichen des Planums; im Hintergrund verläuft die Baustraße und es lagern noch Haufwerke zur Abfuhr.
Stand 04.10.2021.



Abb. 4-3 Blick aus SO über die Baugrube nach Erreichen des Planums; im Vordergrund das tiefergelegte Feld A4 mit den nachbeprobten Teilbereichen.
 Stand 25.10.2021.

Alle Bodenproben zeigten eine homogene und somit vergleichbare Zusammensetzung aus Sanden und Kiesen mit Geröllen, welche überwiegend aus Muschelkalk und Buntsandstein bestehen und eine Kantenlänge bis ca. 5 cm aufweisen. Es wurden keine Fremdbestandteile angetroffen und alle Proben sowie das Baufeld waren sensorisch unauffällig bezüglich des Geruchs und der Farbe.

In der nachfolgenden Tabelle 4-1 sind die Probenbeschreibung, die Zusammensetzung sowie der Entnahmestort der Mischproben (aufgrund der Homogenität beispielhaft) aufgeführt.

Tabelle 4-1: Beweissicherung: beispielhafte Probenbeschreibung, Herkunft und Fotodokumentation.

Probenbezeichnung	Herkunft / Entnahmestort / Beschreibung	Fotodokumentation
MP1_A1 aus Feld A1	Schwetzingen BV Pfaudler Areal / BA1 Parzelle A Feld A 1 im Hintergrund, im Vordergrund Feld A4, welches noch nicht fertiggestellt ist.	



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

Proben- bezeichnung	Herkunft / Entnahmeort / Beschreibung	Fotodokumentation
MP1_A2 aus Feld A2	Blick nach Norden über die Parzellen A, B und C (von links nach rechts) 	
MP1_A3 aus Feld A3	Stand 04.10.2021 Blick nach Norden über die Parzellen A und B 	
MP1_A4 aus Feld A4	 Stand 25.10.2021	



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

Proben- bezeichnung	Herkunft / Entnahmeort / Beschreibung	Fotodokumentation
MP1_B1	Blick nach Süden über Feld B1  Stand 04.10.2021	
MP1_C1	Feld C1 	
MP1_C3	 Baustraße mit Rampe im Hintergrund Feld C3 befindet sich im Vordergrund Stand 04.10.2021	



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

Proben- bezeichnung	Herkunft / Entnahmeort / Beschreibung	Fotodokumentation
MP1_D1	<p>Blick nach Westen über Parzelle B auf Parzelle D und E</p> 	
MP1_D2		
MP1_E2	<p>Feld E 2</p> 	



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

Proben- bezeichnung	Herkunft / Entnahmeort / Beschreibung	Fotodokumentation
MP1_D4	Feld 4 	

5 Analytik und Einstufung

5.1 Untersuchungsumfang

Da sich der Untersuchungsbereich in den Baugruben unter den ehemaligen Gebäude, sowohl im Bereich des Altstandortes des ehemaligen Sägewerks als auch im Bereich der Produktionsstätten des ehemaligen Emallierwerkes befinden, wurde in Abstimmung mit der Wasserrechtsbehörde der laboranalytische Untersuchungsumfang auf die allgemeinen Schadensverdachtsstoffe gemäß den Vorsorgewerten für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSG mit der Parameterliste nach Tab. 4.1 und 4.2 der BBodSchV, zuzüglich den altstandort-spezifischen Schadensverdachtsstoffen gemäß Branchenkatalog der LUBW, wie folgt festgelegt:

Tabelle 5-1: Untersuchte Stoffe und Stoffgruppen: Beschreibungen, Definitionen und Abkürzungen

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
Mineralölkohlenwasserstoffe (Summenparameter)	
<u>Mineralölkohlenwasserstoffe nach LAGA KW 04</u> Gaschromatographisches Analysenverfahren Gerade und verzweigte aliphatische, cycloaliphatische sowie aromatische Kohlenwasserstoffe, daneben auch polyzyklische Aromaten und Heterocyclen Von den leichtflüchtigen und gut abbaubaren Benzinkohlenwasserstoffen (C5-C10) bis zu den schwerlöslichen, schwerflüchtigen und schwer abbaubaren hochmolekularen Verbindungen aus Schmierfetten und -ölen. (Haupt-)Bestandteile von Mineralölprodukten wie Benzin (Otto- oder Vergaserkraftstoff), Kerosin, Diesel (Dieselkraftstoff, Heizöl, Motoren- und Schmieröl)	MKW



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

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
<p>MKW-Index nach LAGA KW 04, Bezeichnung lt. BBodSchV: „Mineralölkohlenwasserstoffe“</p> <p>Messbereich <u>zwischen</u> n-Dekan (C10) und n-Tetracontan (C40), Siedebereich von 175 bis 525 °C</p> <p><u>Erfasste Verbindungsklassen:</u> insbesondere n-Alkane, iso-Alkane, Cycloalkane und Alkene, Alkylbenzole ab C3-Benzolen (z.B. Trimethyl-Benzol, TMB), Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)</p> <p><u>Nicht</u> erfasst werden u.a. Stoffe mit einem Siedepunkt unter 175 °C, wie leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und Methyl-tertiär-butylether (MTBE) sowie „kurzkettige n-Alkane“ (C5-C10). Diese Stoffe können insbesondere in <u>Ottokraftstoffen</u> höhere Anteile erreichen.</p> <p>Hochsiedende Fraktionen wie Getriebe-, Schmier- und schweres Heizöl werden in den festgelegten Integrationsgrenzen <u>nicht</u> komplett abgedeckt.</p>	MKW C10 – C40
<p><u>mobile Anteile der MKW nach LAGA KW 04</u></p> <p>Messbereich zwischen C10 und C22</p>	MKW C10 – C22
<p>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe</p> <p>PAK nach EPA, 16 Einzelstoffe</p> <p>z. B. in Asphalt und teerhaltigen Baustoffen, bituminöse oder teerige Anstrichen von Fundamenten, unterirdischen Tanks, öligen Holzimprägnierungsmitteln, Ruß, Kohle, Aschen, Brandschutt.</p>	PAK-16
<p><u>Benzo(a)pyren</u></p> <p>Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe</p> <p>Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“.</p>	B(a)p
<p>Polychlorierte Biphenyle</p> <p>Stoffgruppe, 6 Einzelstoffe nach Ballschmiter</p> <p>z. B. in Trafoölen, Hydraulikölen, Farb- und Brandschutzanstrichen und in Baustoffen, seit 1976 bzw. 1989 Anwendung verboten.</p>	PCB-6
<p>Pentachlorphenol und Lindan / nur Sägewerk</p> <p>Chlororganische Biozide bzw. Insektizide.</p> <p>PCP-Verbot seit 1989. Der Einsatz von Lindan wurde in den 80er Jahren stark eingeschränkt. Erhöhte PCP-Werte können als Hinweis auf DDT fungieren. DDT wurde in den 1960er Jahren großflächig in Gebäuden, und in der Landwirtschaft eingesetzt.</p> <p>PCP, Lindan und DDT verfügen über eine hohe Persistenz und werden in der Umwelt nur sehr langsam abgebaut. PCP ist zusätzlich häufig produktionsbedingt mit Dioxinen und Furanen verunreinigt.</p>	PCP, γ-HCH
<p>Chlorid und Fluorid / nur Sägewerk</p> <p>Hier: Imprägnierung von Hölzern, Biozid, wassergefährdend</p>	
<p>Cyanide, gesamt</p> <p>Salze und andere Verbindungen der Blausäure (Cyanwasserstoff, HCN)</p> <p>z.B. in der Metallverarbeitung zum Härten von Metallen, auch in der Schädlingsbekämpfung sowie in der Photographie und bei Gold-/Silbergewinnung.</p> <p>Hochgiftiges Biozid, in Wasser leicht löslich.</p>	Cyanide



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

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
Arsen und Schwermetalle mit Antimon und Kobalt natürlich in Böden, Gesteinen und Grundwässern enthalten z. B. in Schlacken, Baustoffen, Holzimprägnierungsmitteln auf Wasserbasis, in Farbpigmenten, als Korrosionsschutz, Gerbstoffe, Legierungen, Batterien, Bioiziden.	As + SM Sb, Co

5.2 Ergebnisse und Bewertungskriterien

Die Probenvorbereitung der Bodenmischproben erfolgte unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Belange nach BBodSchV, Anhang 1, Kap. 3.1.1. Alle Parameter wurden somit an der Feinfraktion < 2 mm 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 der Einzelstoffanalysen für das Aushubmaterial und die Messmethoden sind in den Laborberichten Nr. 449/3692-2 bis 3707-2 (AS Sägewerk/MP1_A1 bis MP1_E3), 449/3704-3 (AS Emaillierwerk/MP1_E4), 449/3840 bis 3843 (AS Emaillierwerk/MP1_A4 bis D4) und 449/3947 bis 3949 (MP2a_A4 bis MP2b_A4) der BVU GmbH in **Anlage 2** einzusehen.

In den folgenden Tabellen sind die an den untersuchten 23 Bodenmischproben für die jeweiligen Parameter ermittelten, jeweils niedrigsten (Min.-Gehalte) und höchsten (Max.-Gehalte) Messergebnisse zusammengestellt. Die Einstufung bzw. Bewertung hinsichtlich einer möglichen Belastung erfolgte gemäß BBodSchV und, falls kein Vorsorgewert vorhanden ist, gemäß den Zuordnungswerten Z0 der VwV Boden u.a. Die Beurteilung der Kobalt- und Antimon-Werte erfolgte im Vergleich zu häufigen, geogenen Hintergrundbelastungen.

Tabelle 5-2: Messergebnisse I: Boden - Feststoffgehalte mit bodenschutzrechtlichen Kriterien

	MKW C10-40	MKW C10-22	PAK-16	B(a)p	PCB-6 Humus < 8 %	Cyanide gesamt	PCP	Lindan HCH
Feststoff	[mg/kg TS]							
Messergebnisse / Min.-Gehalte	< 50	< 30	n.n.	< 0,04	n.n.	< 0,25	< BG	< BG
Messergebnisse / Max.-Gehalte	< 50	< 30	1,16 MP1_E4	0,1 MP1_E4	1,1 MP1_A4	< 0,25	< BG	< BG
Erhöhte Werte > Vorsorgewert	--	--	--	--	1,1 MP1_A4	--	--	--
Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte/Bodenart Sand								
Hintergrundwert, H-B ¹⁾	50/100		1 o. Naphth.	---	0,05	n.n.	0,004	0,004
Vors.-w. ²⁾	---		3	0,3	0,05	--	--	--
Vergleichswerte nach VwV Boden³⁾ Ba.-Wü. für eine Verwertung/Bodenart Sand								
Z0	100	100	3	0,3	0,1	--	--	--
Z1 (Z1.1 / Z1.2)	600	300	(3 / 9)	0,9	0,15	3	--	--
Z2	2000	1000	30	3	0,5	10	--	--



Tabelle 5-2: Messergebnisse II: Boden - Eluatgehalte mit bodenschutzrechtlichen Kriterien

	Chlorid	Fluorid
Eluat	[mg/l]	
Messergebnisse / Min.-Gehalte	< 2	< 0,5
Messergebnisse / Max.-Gehalte	< 2	< 0,5
Erhöhte Werte > Vorsorgewert	--	--
Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte / Bodenart Sand		
LAWA / GFS ⁴⁾	250	0,9
Vergleichswerte nach VwV Boden Ba.-Wü. für eine Verwertung		
Z0/Z1.1	30	--
Z1.2	50	--
Z2	100	--

Tabelle 5-3: Messergebnisse III: Boden - Feststoffgehalte mit bodenschutzrechtlichen Kriterien

	Anti- mon	Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom	Kobalt	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
Feststoff	[mg/kg TS]									
Min.	0,2	2,5	2,5	0,02	2,8	< 0,5	2,5	2,8	< 0,02	7,4
Max.	0,92 MP1_B4	2,0	2,5	< 0,02	2,6	⁴ MP1_A4	2,1	2	< 0,02	6,5
> Vor- sorgewert	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte / Bodenart Sand										
Hinter- grundwert H-B ¹⁾	--	6-17	25-55	0,2-1,0	20-90	--	10-60	15-100	0,05-0,2	35-150
Vors.-w. ²⁾	--	10	40	0,4	30	--	20	15	0,1	60
Vergleichswerte nach VwV Boden³⁾ Ba.-Wü. für eine Verwertung / Bodenart Sand										
Z0	--	10	40	0,4	30	--	20	15	0,1	60
Z1	--	45	210	3,0	180	--	120	150	1,5	450
Z2	--	150	700	10	600	--	400	500	5	1500
Häufige geogene Werte in Böden im Außenbereich* und aus best. geologischen Einheiten**										
	1,8* --					11* 49**				

*Häufige geogene Werte in Böden im Außenbereich = 90-Perzentil aus „Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg“ /19/

Häufige geogene Werte in Böden aus best. geologischen Einheiten = 90-Perzentil aus „Geogene Schadstoffe in Böden, Handlungsempfehlung der LK Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis /18/



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

Legende für Tabelle 5-1 bis 5-3:

- n.n.: nicht nachgewiesen
---: keine Analysenbefunde oder keine Prüfwerte
< BG: unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze
H-B¹⁾: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. Orientierungswerte Boden/Fläche
Vors.-w.²⁾: Vorsorgewerte aus Anhang 2, Tab. 4.1 der BBodSchV für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSchG,
hier: Sande / organische Stoffe bei Humusgehalt ≤ 8 %;
VwV Boden³⁾ Zuordnungswerte; der Z0-Wert entspricht dem Vorsorgewert
GFS⁴⁾ Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA (2016) /20/

6 Zusammenfassende Bewertung und weiterer Handlungsbedarf

Im Bereich des Bauabschnitts BA1 gründet sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung

- auf den Altstandort mit einem über 100-jährigen, gewerblichen Nutzungszeitraum als Sägewerk bzw. als Emaillierwerk,
- den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen,
- die nachweislich belasteten Auffüllungen aus Trümmerschutt und
- auf die Prüfwertüberschreitung für PAK und MKW im Grundwasser bei KRB 35.

Aufgrund von behördlichen Auflagen waren deshalb die Entsiegelung und die Erdarbeiten fachgutachterlich zu begleiten sowie die Unbedenklichkeit bezüglich der verbleibenden Böden festzustellen.

Wirkungspfadbezogene Bewertung

Da im BA1 alle kontaminationsverdächtigen Auffüllungen flächendeckend entfernt wurden, ist im vorliegenden Fall der Wirkungspfad (Wp) Boden-Grundwasser beurteilungsrelevant. Ein direkter Kontakt Boden-Mensch sowie Nutzpflanzenanbau sind nicht mehr möglich und scheiden somit als sensible Wirkungspfade aus.

Die Bewertung für den Wp Boden-Grundwasser erfolgt im vorliegenden Fall überwiegend über die Einstufung der Feststoffgehalte der Bodenmischproben. Die Bewertung der Chlorid- und Fluoridgehalte erfolgt an deren Eluat:

Im Zuge der Beweissicherung wurden am 04.10, 14.10 und 25.10.2021, nach Abschluss der Erdarbeiten zur Herstellung des Rohplanums für den BA1, aus den anstehenden Sanden und Kiesen, aus insgesamt 20 Feldern, Einzelproben entnommen und zu insgesamt 23 repräsentativen Bodenmischproben zusammengeführt.

Die Bodenmischproben wurden einem anerkannten Labor zur Analyse übergeben. Die Analysenbefunde ergaben – mit einer Ausnahme – für alle untersuchten organischen Parameter (MKW, PAK, PCB, PCP und Lindan) und für alle anorganischen Parameter (Cyanide, As und SM inkl. Sb und Co, Chlorid, Fluorid) Gehalte in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung bzw. unterhalb der Vorsorgewerte.



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

Ausnahme: In der Mischprobe MP1 aus Feld A4, wurde ein PCB-Gehalte von 1,1 mg/kg TS gemessen. Dies stellt eine deutliche Überschreitung des Vorsorgewertes und somit eine Kontamination dar. Das Bodenmaterial war sensorisch bezüglich Farbe und Geruch unauffällig.

In Rücksprache mit dem Wasserrechtsamt des Rhein-Neckar-Kreises / Frau Jagow wurde, nach dem Entfernen einer rd. 20 cm mächtigen Schicht aus der Baugrubensohle, das Feld A4 in drei Segmente unterteilt und erneut beprobt. Die Bodenmischproben MP2a_A4, MP2b_A4 und MP2c_A4 wurden auf ihren Gehalt an PCB untersucht.

Die Analysen an den drei Proben ergaben PCB-Gehalte, welche unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze und somit in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung liegen. Feld A4 gilt - nach erfolgreicher Auskoffnung um 20 cm - ebenfalls als „unbelastet“.

Die in der Baugrube auf dem Niveau des Rohplanums für den 1. Bauabschnitt des Bauvorhabens anstehenden und verbleibenden Sande und Kiese gelten als „unbelastet“.

Da im BA1 alle potentiell kontaminierten Böden ausgehoben und entsorgt wurden, sind die Wirkungspfade Boden-Mensch (direkter Kontakt) und Boden – Nutzpflanzenanbau nicht beurteilungsrelevant.

Eine Gefährdung des relevanten Wirkungspfades Boden-Grundwasser durch die verbleibenden Böden kann anhand der durchgeführten Untersuchungen ausgeschlossen werden.

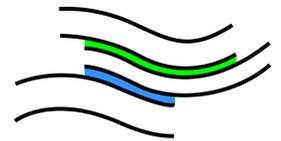
Somit besteht kein weiterer Handlungsbedarf in Form von nachträglichen Auskofferungsarbeiten.

Bewertung hinsichtlich der künftigen Nutzung

In Anlehnung an den Mustererlass der ARGEBAU /21/ ist für den **Bereich des BA1**,

- nach erfolgter Detailerkundung des Grundwassers (keine Prüfwertüberschreitungen),
- nach dem kompletten Entfernen der Auffüllungen (Parzellen A bis E) und des PCB-belasteten Bereichs (Feld A4) sowie
- der nach der Tankbergung erfolgten Sanierung des Heizölschadens durch Bodenaushub (Feld D4), mit Beweissicherung in der Baugrube (Hintergrundbelastung mit MKW und PAK, keine Überschreitung der Vorsorgewerte)

festzustellen, dass nun „die Bodenbelastung unbedeutend oder mit der Art der Nutzung vereinbar ist, zum Beispiel keine Beeinträchtigung des Wohnens etwa durch Ausgasung oder andere Einwirkungen, keine Gefährdung von Kindern auf öffentlichen Spielplätzen, keine Verunreinigung von Nutzpflanzen...“ vorliegt.



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

Demgemäß sind für den BA1 für alle geplanten Wohn- und Gewerbenutzungen, einschließlich künftiger Kinderspielflächen, sowie Park- und Freizeitanlagen uneingeschränkt nutzbar.

Neubewertung und Einstufung im BAK

Nach aktuellem Untersuchungsstand empfehlen wir aus gutachterlicher Sicht, für das Pfaudler Areal **die Teilfläche des BA1** mit dem Altstandort (AS) Sägewerk Engelhorn (Objekt-Nr. 2991) und mit dem nördlichen Teilbereich des AS ehemaliges Emaillierwerk (Obj.-Nr. 7415) **im Boden- und Altlastenkataster (BAK) des Rhein-Neckar-Kreises** in

A (Ausscheiden)

einzustufen.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

Töniges GmbH
Beratende Geologen und Ingenieuren

Pdf-Version, ohne Unterschriften gültig

Dirk Maaßen, Dipl.-Geol.

Marion Schütz, Dipl.-Geol.

ANLAGEN

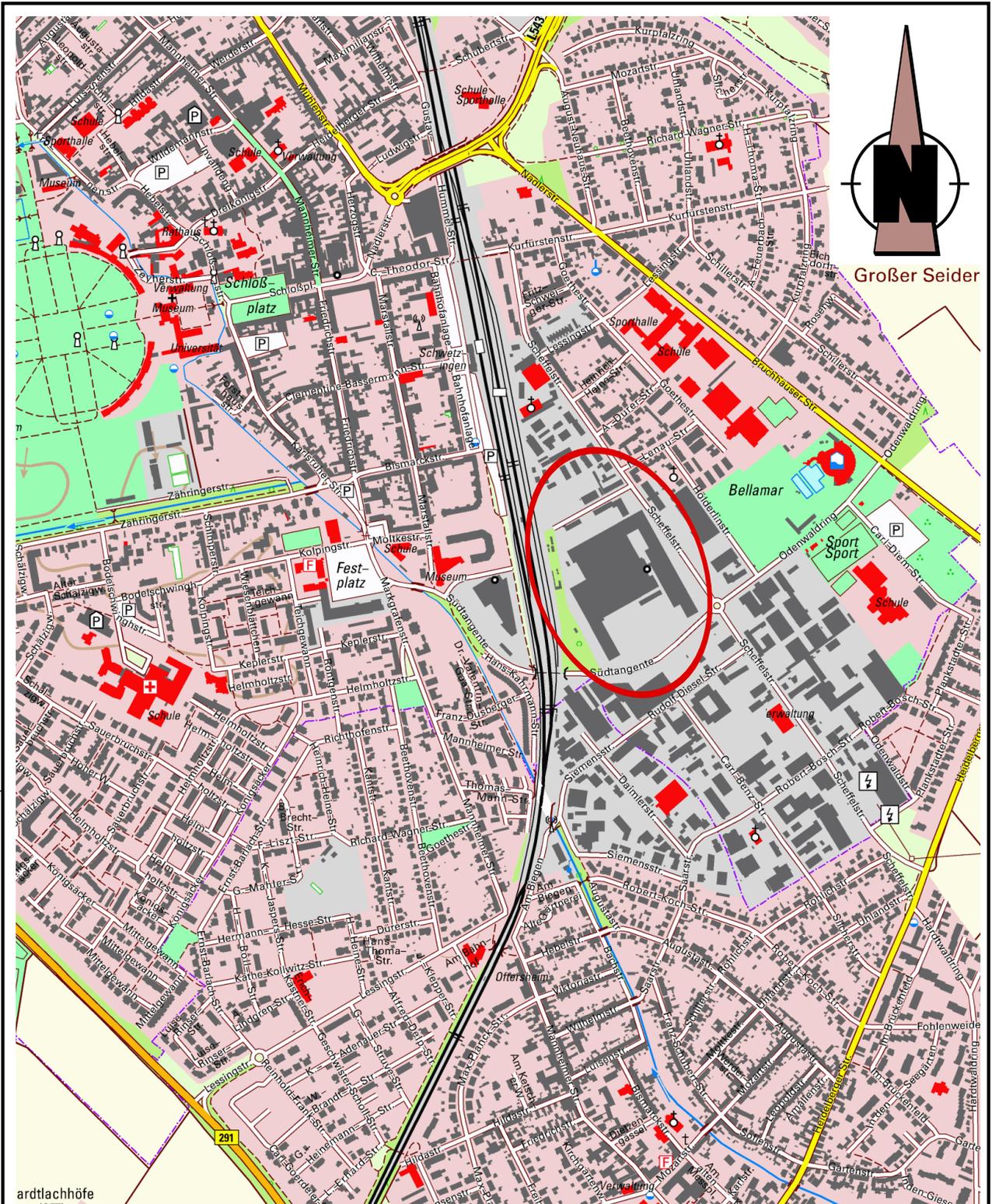
ANLAGE 1

Lagepläne

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lage der Beprobungsfelder

2 Pläne



ardtlachhöfe



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

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

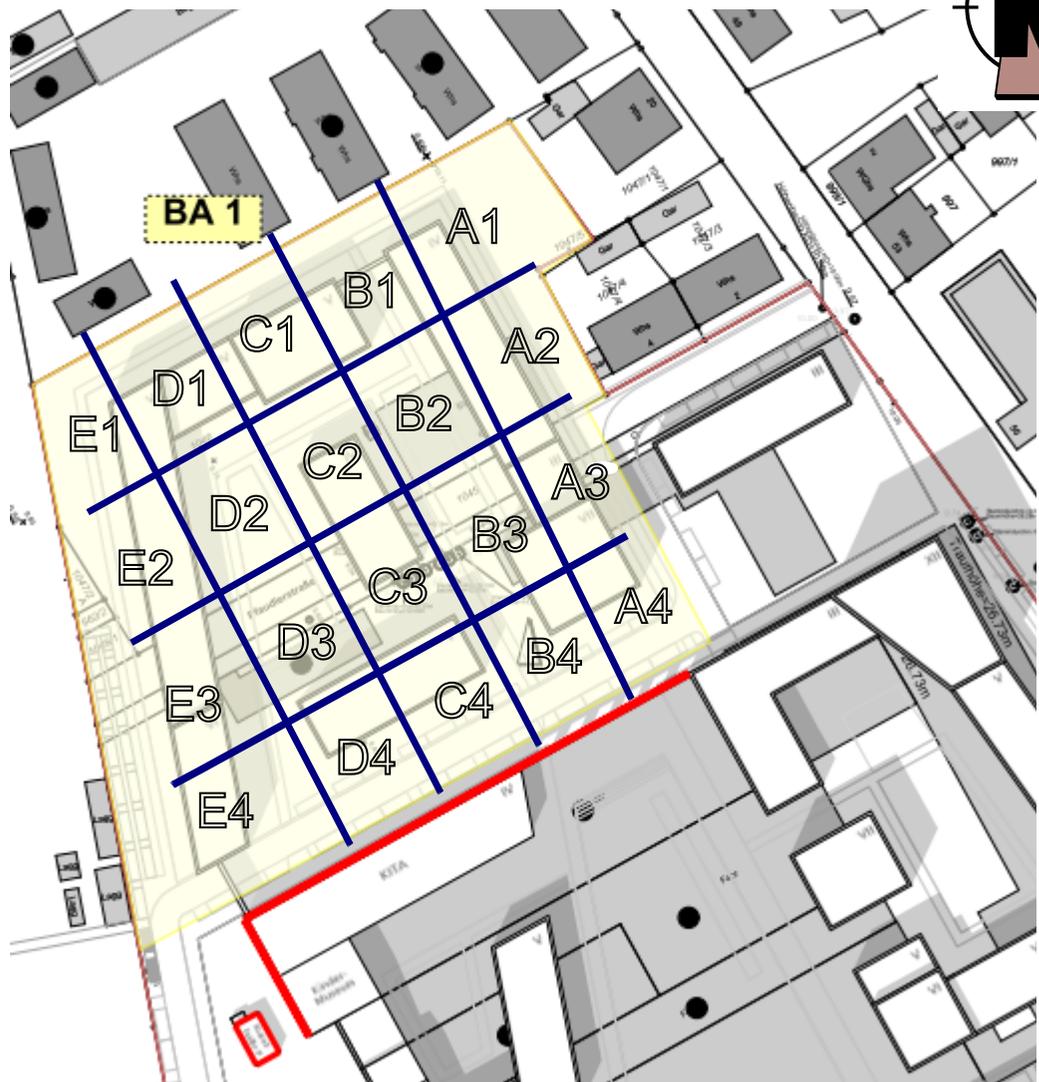
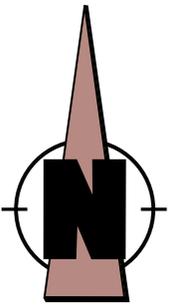
Schwetzingen, Scheffelstraße, AS Pfaudler Areal, Obj.Nr. 7415
- Beweissicherung BA1 / Abschlussbereich -
Übersichtslageplan

gezeichnet: M. Schütz / 5.11.2021

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



Planherkunft:

florian kriegler
architektur und städtebau gmbh

PROJEKT
SWPA - Pfaudler-Areal
Schwetzingen

A1 Felder zur Entnahme der Beweissicherungsproben

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
Beweissicherung BA1 / Abschlussbereich -
Lage der Beprobungsfelder

gezeichnet: M. Schütz / 05.11.2021

Anlage-Nr.: **1.2**

Maßstab: 1 : 1.1000

Projekt-Nr.: P21-0462

ANLAGE 2

Analysenergebnisse

43 Seiten

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3692-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : A1 Probenbezeich. : 449/3692
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,8	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	58					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,4					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,81					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	3					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,8		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	4,2		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	5,4		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3,8		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	13		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,05	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	105	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3693-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauser Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : A2 Probenbezeich. : 449/3693
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,0	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	53					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,4					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,44					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,8	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	4	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	9,8	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,35	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	84	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3694-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauser Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : A3 Probenbezeich. : 449/3694
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,2	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	59					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,4					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,2					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,8	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	4,5	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,8	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3,9	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	13	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,43	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	85	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3695-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : B1 Probenbezeich. : 449/3695
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,8		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	52					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,4					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1		-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2		-	-	-	berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	8,0					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,46					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,3					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	3,8		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,8		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3,2		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	12		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,50	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	81	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3696-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : B2 Probenbezeich. : 449/3696
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,9	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	54					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,4					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,46					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,5					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	1,2					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	3,1	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,4	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	11	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	70		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN EN 15308 :2016-12
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
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.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,50		-	-		DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	83		-	-		DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2		-	-		EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		-	-		EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3697-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : B3 Probenbezeich. : 449/3697
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,8		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	49					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1		-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2		-	-	-	berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,37					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	0,73					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,6		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,6		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	10		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,55	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	81	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3698-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : C1 Probenbezeich. : 449/3698
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,9	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	60					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,62					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,2					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	1,4					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	6,5		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,1		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,6		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	12		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN EN 15308 :2016-12
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
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.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56		-	-		DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	82		-	-		DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2		-	-		EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		-	-		EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3699-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : C2 Probenbezeich. : 449/3699
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,9	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	62					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,1	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,25					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1,9					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,2	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,7	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,8	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,4	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	9,5	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	80	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3700-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauser Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : C3 Probenbezeich. : 449/3700
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,0	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	56					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,1	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,44					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	0,85					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,7	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,2	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,6	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	10	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN EN 15308 :2016-12
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
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.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,53		-	-		DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	86		-	-		DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2		-	-		EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		-	-		EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3701-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : D1 Probenbezeich. : 449/3701
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	92,4		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	70					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1		-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,1		-	-	-	berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,5		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	0,98					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	3,6		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,2		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	3,2		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	12		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	40		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	110		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN EN 15308 :2016-12
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
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.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,55		-	-		DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	83		-	-		DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2		-	-		EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		-	-		EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3702-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauser Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : D2 Probenbezeich. : 449/3702
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,0		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	68					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1		-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,1		-	-	-	berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,26					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1,5					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	1,8		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,2		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,6		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	1,8		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	12		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	81	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3703-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauser Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : D3 Probenbezeich. : 449/3703
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,5		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	62					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1		-	-	-	DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2		-	-	-	berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,9					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,37					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,8		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	3		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,1		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,6		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	13		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN EN 15308 :2016-12
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
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.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,81		-	-		DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	75		-	-		DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2		-	-		EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		-	-		EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3705-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : E1 Probenbezeich. : 449/3705
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,3	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	54					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,2	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,3	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,7					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,48					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,3					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	1,4					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	3,1	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,7	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,6	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	13	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	-		DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01		-	-		DIN EN 15308 :2016-12
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
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.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,56		-	-		DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	83		-	-		DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2		-	-		EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		-	-		EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3706-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : E2 Probenbezeich. : 449/3706
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,8	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	53					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,3					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,7					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,47					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1,8					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	4,1	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,6	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,1	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	12	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,55	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	80	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3707-2	Datum:	14.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : E3 Probenbezeich. : 449/3707
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 14.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,8	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	55					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,2					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,2	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,6					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1,5					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	1,8	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,5	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	1,5	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	10	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN ISO 14154 :2005-12
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	-	-	DIN EN 15308 :2016-12
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			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
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]	0,06			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,17			
Pyren	[mg/kg TS]	0,14			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,09			
Chrysen	[mg/kg TS]	0,09			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,11			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,08	0,3	1,0	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,06			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,06			
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,9	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

5 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
Eluatherstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,59	-	-	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	79	-	-	DIN EN 27 888 : 1993
Chlorid	[mg/l]	< 2	-	-	EN ISO 10304: 2009-07
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	-	-	EN ISO 10304 :2009-07

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

Markt Rettenbach, den 14.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3840	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 15.10.2021
 Probeneingang : 18.10.2021 Originalbezeich. : MP1_A4
 Probenbezeich. : 449/3840 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,3		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	40					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Antimon	[mg/kg TS]	0,63					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,3					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,2		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,4		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	4					EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,5		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	12		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Cyanid, Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle (PCB) und PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50					DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	0,02					
PCB 101	[mg/kg TS]	0,18					
PCB 138	[mg/kg TS]	0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	0,56					
PCB 180	[mg/kg TS]	0,31					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	1,1		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

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.	449/3841	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 15.10.2021
 Probeneingang : 18.10.2021 Originalbezeich. : MP1_B4
 Probenbezeich. : 449/3841 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,6		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	37					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Antimon	[mg/kg TS]	0,92					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,8					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2,5		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,1		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	3,2					EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,1		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,5		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	7,2		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Cyanid, Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle (PCB) und PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50					DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	0,02					
PCB 153	[mg/kg TS]	0,02					
PCB 180	[mg/kg TS]	0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	0,05		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

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.	449/3842	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 15.10.2021
 Probeneingang : 18.10.2021 Originalbezeich. : MP1_C4
 Probenbezeich. : 449/3842 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,2		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	63					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Antimon	[mg/kg TS]	0,53					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1,6					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	1,8		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	1,8		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	2,5					EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	1,8		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	4,5		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Cyanid, Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle (PCB) und PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50					DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

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.	449/3843	Datum:	21.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN 98 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 15.10.2021
 Probeneingang : 18.10.2021 Originalbezeich. : MP1_E4
 Probenbezeich. : 449/3843 Untersuch.-zeitraum : 18.10.2021 – 21.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	96,7		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	67					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Antimon	[mg/kg TS]	0,32					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1,8					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,1		20	40	60	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2,1		15	50	70	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02		0,1	0,5	1,0	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	5,2		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 Cyanid, Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle (PCB) und PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50					DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
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]	0,12					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,19					
Pyren	[mg/kg TS]	0,16					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,11					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,13					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,15					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,05					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,1		0,3	1,0		
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,08					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	1,16		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

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.	449/3704-3	Datum:	25.10.2021
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Pflauder Areal, Beweissicherung aus der Baugrubensohle / 1. BA
 Projekt-Nr. : P21-0462 Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 04.09.2021 Probeneingang : 06.10.2021
 Originalbezeich. : D4 Probenbezeich. : 449/3704
 Untersuch.-zeitraum : 06.10.2021 – 25.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,1	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	61					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,2					DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[% TS]	0,1	-	-	-		DIN EN 13137 :2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,1	-	-	-		berechnet

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
pH-Wert	[-]	7,8					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,55					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,2					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	2	40	70	100		EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	0,4	1	1,5		EN ISO 11885 :2009-09
Cobalt	[mg/kg TS]	2					EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	1,6	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,5	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	2	15	50	70		EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,1	0,5	1,0		DIN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	11	60	150	200		EN ISO 11885 :2009-09

4 Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	-	DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	DIN EN ISO 17380 :2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	DIN EN 15308 :2016-12
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	1,0	
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.	3	10	DIN ISO 18287 :2006-05

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

Markt Rettenbach, den 25.10.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/3947	Datum:	28.10.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pflauder Areal
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 25.10.2021
 Probeneingang : 26.10.2021 Originalbezeich. : MP2a_A4
 Probenbezeich. : 449/3947 Untersuch.-zeitraum : 26.10.2021 – 28.10.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	98,8		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	38					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.1)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DIN 19747:2009-07
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					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12

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)

