

TÖNIGES GmbH

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

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



TÖNIGES GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure

Zweigstellen:

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

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

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

Gutachterliche Stellungnahme

01

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
hier: Baugrubensohle Labor- und TB-Gebäude

Auftraggeber: EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
 Vangerowstraße 2
 69115 Heidelberg

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

Lage: TK 25, 6617 Schwetzingen
 UTM Koordinaten (WGS84): Zone: 32U (Gauß – Krüger – Koordinaten)
 mittlerer Ostwert 469.650 (R: 3 469.710)
 mittlerer Nordwert 5 469.800 (H: 5 471.550)

Bearbeiter: Marion Schütz, Dipl.-Geol.
 Sinsheim, den 08.06.2021



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

Anlagenverzeichnis

1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 10.000	1 Seite
1.2	Lageplan Beweissicherung ca. 1: 1.000	1 Seite
2	Analysenberichte der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	6 Seiten

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1 Laborgebäude: Probenbeschreibung.....	6
Tabelle 4-2 TB-Gebäude: Probenbeschreibung	8
Tabelle 5-1 Untersuchte Stoffe und Stoffgruppen.....	9
Tabelle 5-2 Messergebnisse Boden - Feststoff	10



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

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, beabsichtigt unter der Planung der CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, die Neubebauung des sog. „Pfaudler 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 den Umgang mit wasser-gefährdenden Stoffen.

Das gesamte Pfaudler Areal wurde im 2. Weltkrieg 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). 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 ist eine wirkungspfadbezogene Gefährdungsabschätzung nach BBodSchG durchzuführen.

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 Durchführung einer Vorerkundung des Grundwassers an den vorhandenen Grundwassermessstellen (Ergebnisse s. Schreiben „Konzept zum weiteren Vorgehen“ vom 06.04.2021) und mit der Beweissicherung im Bauabschnitt 1 (BA1).



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

In der vorliegenden Stellungnahme 01 werden die Ergebnisse der Beweissicherung in den Baugruben unter den rückgebauten, vormals unterkellerten Gebäuden „**Laborgebäude**“ und „**TB-Gebäude**“ dargestellt, bewertet und der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt.

2 Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden für die Ausarbeitung der vorliegenden Stellungnahme verwendet:

/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“ vom 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
/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



	<ul style="list-style-type: none"> • „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/	GLA Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Geologische Karte „6617 SCHWETZINGEN“, Reproduktion von 1986
/6/	LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, LGRB-Online
/7/	BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17.03.1998
/8/	BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999
/9/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Branchenkatlog zur historischen Erhebung von Altstandorten, Onlinedienst
/10/	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
/11/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2017): Altlasten- und Grundwasserschadensfälle 47, Sickerwasserprognose in der 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 vom Jan. 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



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

/18/	DEPV Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009
/19/	Um Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2012): Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien), Stand: Mai 2012
/20/	ARGEBAU Fachkommission „Städtebau“ (2001): Mustererlass zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren vom 26.09.2001

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 Schwetzinger 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 Emallierwerk Pfaudler, Objekt-Nr. 7415 und dem Altstandort Sägewerk Engelhorn, Objekt -Nr. 07415.

Geplant ist seitens der EPPL 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.)



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

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 Abstichsmessungen 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.

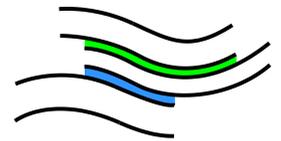
Das Untersuchungsgebiet befindet sich in keiner Wasserschutzgebietszone.

4 Probenahme im Rahmen der Beweissicherung / BA1

Im Bereich des Sägewerks und entlang der Pfaudler Straße waren zum Zeitpunkt der Probenahme die Gebäude bereits zurückgebaut und die Oberflächen des ehemaligen Parkplatzes als Vorbereitung für den Kampfmittelräumdienst entsiegelt.

Die Auffüllungen waren zum Teil bereits entnommen und in der ehemaligen Werkshalle aufgehaldet worden. Die abfalltechnischen Untersuchungen und Einstufungen der Aushubböden erfolgt durch die Erdbaufirma Orth Recycling GmbH, Eppelheim.

Im Rahmen der Beweissicherung (BW) erfolgt eine parzellenweise Beprobung mit Untersuchung auf standortspezifische Parameter der anstehenden Böden in der künftigen Baugrubensohle durch die Töniges GmbH, Sinsheim. Dieses Vorgehen wurde mit dem Wasserrechtsamt abgestimmt.



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

Die Probenahme erfolgte am Donnerstag, den 20.05.2021 durch Frau Schütz/Töniges GmbH. Anwesend waren weiterhin Herr Back, EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH und Herr Weick, Baggerführer der Fa. Orth.

Mittels eines Baggers der Fa. Orth wurde im Bereich des rückgebauten Laborgebäudes und des rückgebauten TB-Gebäudes in den Baugruben die geplante Baugrubensohle aufgeschlossen und mittels mehrerer Einzelproben beprobt.

Die Einzelproben wurden zu charakteristischen Mischproben zusammengeführt. Die Mischproben wurden anschließend zur Analyse in ein chemisches Labor gegeben.



Abb. 4-1 Blick über die Baugrube nach Rückbau des Laborgebäudes

In der nachfolgenden Tabelle 4-1 sind die Probenbeschreibung, die Zusammensetzung sowie der Entnahmeort der Mischproben aufgeführt.

Tabelle 4-1: Laborgebäude: Probenbeschreibung, Herkunft und Fotodokumentation

Proben- bezeichnung	Herkunft / Entnahmeort Beschreibung	Fotodokumentation
BW_Lab._Gebäude_ Sohle_MP S1+S2	Schwetzingen BV Pfaudler Areal Laborgebäude an der Pfaudlerstraße Schürfgruben S1 und S2 Sande und Kiese, Gerölle überwiegend aus Sandstein bis 20 cm Kantenlänge keine Fremdbestandteile sensorisch unauffällig	
BW_Lab._Gebäude_ Sohle_MP S3+S4	Schwetzingen BV Pfaudler Areal Laborgebäude an der Pfaudlerstraße Schürfgruben S1 und S2 Sande und Kiese, Gerölle überwiegend aus Sandstein bis 20 cm Kantenlänge keine Fremdbestandteile sensorisch unauffällig	



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



Abb. 4-2 Blick in die Baugrube des TB-Gebäudes

Tabelle 4-2: TB-Gebäude: Probenbeschreibung, Herkunft und Fotodokumentation

Probenbezeichnung	Herkunft / Entnahmort Beschreibung	Fotodokumentation
BW_TB-Gebäude_ Sohle_MP 1	Schwetzingen BV Pfaudler Areal Laborgebäude an der Pfaudlerstraße Schürfgrube S1 Sande und Kiese, Gerölle überwiegend aus Sandstein bis 20 cm Kantenlänge keine Fremdbestandteile sensorisch unauffällig	



5 Analytik und Einstufung

Da sich der Untersuchungsbereich in den Baugruben unter den ehemaligen Gebäude, sowohl außerhalb des Sägewerks als auch außerhalb der Produktionsstätten des Emaillierwerkes befinden, wurde 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. 41. und 4.2 der BBodSchV, zuzüglich Mineralölkohlenwasserstoffe, 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
<u>MKW-Index nach LAGA KW 04, Bezeichnung lt. BBodSchV: „Mineralölkohlenwasserstoffe“</u> Messbereich <u>zwischen</u> n-Dekan (C10) und n-Tetracontan (C40), Siedebereich von 175 bis 525 °C <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) <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. Hochsiedende Fraktionen wie Getriebe-, Schmier- und schweres Heizöl werden in den festgelegten Integrationsgrenzen <u>nicht</u> komplett abgedeckt.	MKW C10 – C40
<u>mobile Anteile der MKW nach LAGA KW 04</u> Messbereich zwischen C10 und C22	MKW C10 – C22
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe PAK nach EPA, 16 Einzelstoffe z. B. in Asphalt und teerhaltigen Baustoffen, bituminöse oder teerige Anstrichen von Fundamenten, unterirdischen Tanks, öligen Holzimprägnierungsmitteln, Ruß, Kohle, Aschen, Brandschutt.	PAK-16



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

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
Benzo(a)pyren Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“.	B(a)p
Polychlorierte Biphenyle Stoffgruppe, 6 Einzelstoffe nach Ballschmiter z. B. in Trafoölen, Hydraulikölen, Farb- und Brandschutzanstrichen und in Baustoffen, seit 1976 bzw. 1989 Anwendung verboten.	PCB-6
Arsen und Schwermetalle natürlich in Böden, Gesteinen und Grundwässern enthalten z. B. in Schlacken, Baustoffen, Holzimprägnierungsmitteln auf Wasserbasis, Farbpigmente, Korrosionsschutz, Gerbstoffe, Legierungen, Batterien, Fungiziden, Bakteriziden .	As + SM

Die Probenvorbehandlung der Bodenmischproben erfolgte unter Beachtung der bodenschutzrechtliche Belange nach BBodSchV, Anhang 1, Kap. 3.1.1, die Analysen somit an der Feinfraktion < 2 mm.

Die Probe wurde 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. 449/2627 bis 449/2629 der BVU GmbH in Anlage 2 einzusehen.

In den folgenden Tabellen sind die Analysenbefunde mit entsprechender Bewertung gemäß BBodSchV und gemäß den Zuordnungswerten der VwV Boden dargestellt.

Tabelle 5-2: Messergebnisse Boden - Feststoffgehalte mit bodenschutz- und abfallrechtlichen Kriterien

Parzelle Baugrubensohle	Proben- bezeichnung	MKW	MKW	PAK-16	B(a)p	PCB-6
		C10-40	C10-22	[mg/kg TS]		
Laborgebäude Schurf S1 und S2	BW_Lab_ Gebäude_ Sohle_MP S1+S2	< 50	< 30	n.n.	< 0,04	n.n.
Laborgebäude Schurf S1 und S2	BW_Lab_ Gebäude_ Sohle_MP S3+S4	< 50	< 30	n.n.	< 0,04	n.n.
TB-Gebäude Schurf S1	BW_TB- Gebäude_ Sohle_MP 1	< 50	< 30	n.n.	< 0,04	n.n.
Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte						
Hintergrundwert, H-B		50/100		1	---	0,05
Vors.-w. ¹⁾		---		3	0,3	0,05



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

Abfallrechtliche Kriterien nach VwV Boden Ba.-Wü. für eine Verwertung					
Z0	100	100	3	0,3	0,1
Z1 (Z1.1 / Z1.2)	600	300	(3 / 9)	0,9	0,15
Z2	2000	1000	30	3	0,5

Parzelle / Baugruben- sohle	Proben- bezeichnung	Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
		[mg/kg TS]							
Labor- gebäude	BW_Lab_ Gebäude_ Sohle_MP S1+S2	2,5	2,5	0,02	2,8	2,5	2,8	< 0,02	7,4
Labor- gebäude	BW_Lab_ Gebäude_ Sohle_MP S3+S4	2,0	2,5	< 0,02	2,6	2,1	2	< 0,02	6,5
TB- Gebäude	BW_TB- Gebäude_ Sohle_MP 1	2,3	3	< 0,02	2,6	2,4	2,5	< 0,02	7,5
Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte / Bodenart Sand									
Hintergrundwert, H-B		6-17	25-55	0,2-1,0	20-90	10-60	15-100	0,05-0,2	35-150
Vors.-w. ¹⁾		10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Vergleichswerte nach VwV Boden 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

n.n.: nicht nachgewiesen

---: keine Analysen oder keine Prüfwerte

H-B: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. – je nach Tongehalt

S, L/U, T: Bodenarten Sand, Schluff/Lehm, Ton

Vors.-w.¹⁾: Vorsorgewerte aus Tab. 4.1 der BBodSchV für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSG,

hier: für organische Stoffe bei Humusgehalt ≤ 8 %;

sie können für alle Wirkungspfade zur Beurteilung verwendet werden.



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

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 die Prüfwertüberschreitung für PAK und MKW im Grundwasser bei KRB 35.

Da im BA1 alle kontaminationsverdächtigen Auffüllungen flächendeckend ausgebaut werden, ist im vorliegenden Fall der Wirkungspfad Boden-Grundwasser beurteilungsrelevant.

Die Bewertung erfolgt im vorliegenden Fall über die Einstufung der Feststoffgehalte im Boden.

Im Zuge der Beweissicherung wurden am 20.05.2021 im Bereich der rückgebauten, an der Pfaudlerstraße gelegenen Gebäude „Laborgebäude“ und „TB-Gebäude“ anstehenden Sande und Kiese in der Baugrubensohle einer Tiefe von rd. 4 m unter Geländeoberkante mit einem Bagger aufgeschlossen und das Schürfgut beprobt.

Die Bodenmischproben wurden einem anerkannten Labor zur Analyse übergeben. Die Analysenbefunde ergaben für alle untersuchten organischen Parameter (MKW, PAK, PCB) und alle anorganischen Parameter (Arsen und Schwermetalle) Gehalte in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung.

Somit besteht kein weiterer Handlungsbedarf in Form von nachträglichen Auskofferungsarbeiten. Die in den Baugruben der beiden untersuchten Gebäude „Laborgebäude“ und „TB-Gebäude“ anstehenden Sande und Kiese gelten als „unbelastet“.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

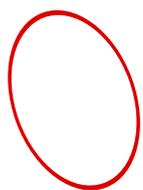
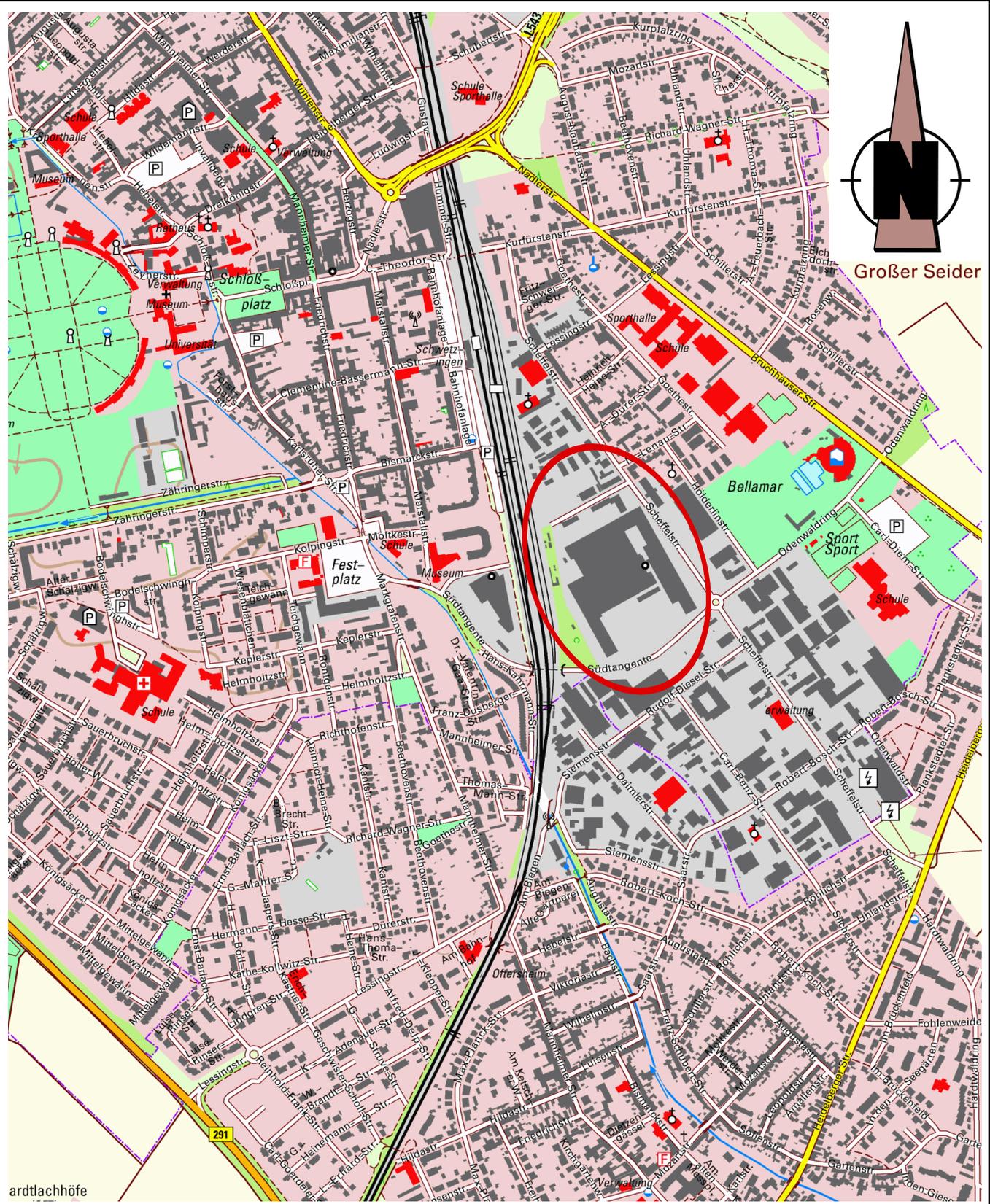
Töniges GmbH
Beratende Geologen und Ingenieuren

Pdf-Version, ohne Unterschriften

Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

Marion Schütz, Dipl.-Geol.

ANLAGEN



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
 D-74889 Sinsheim

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

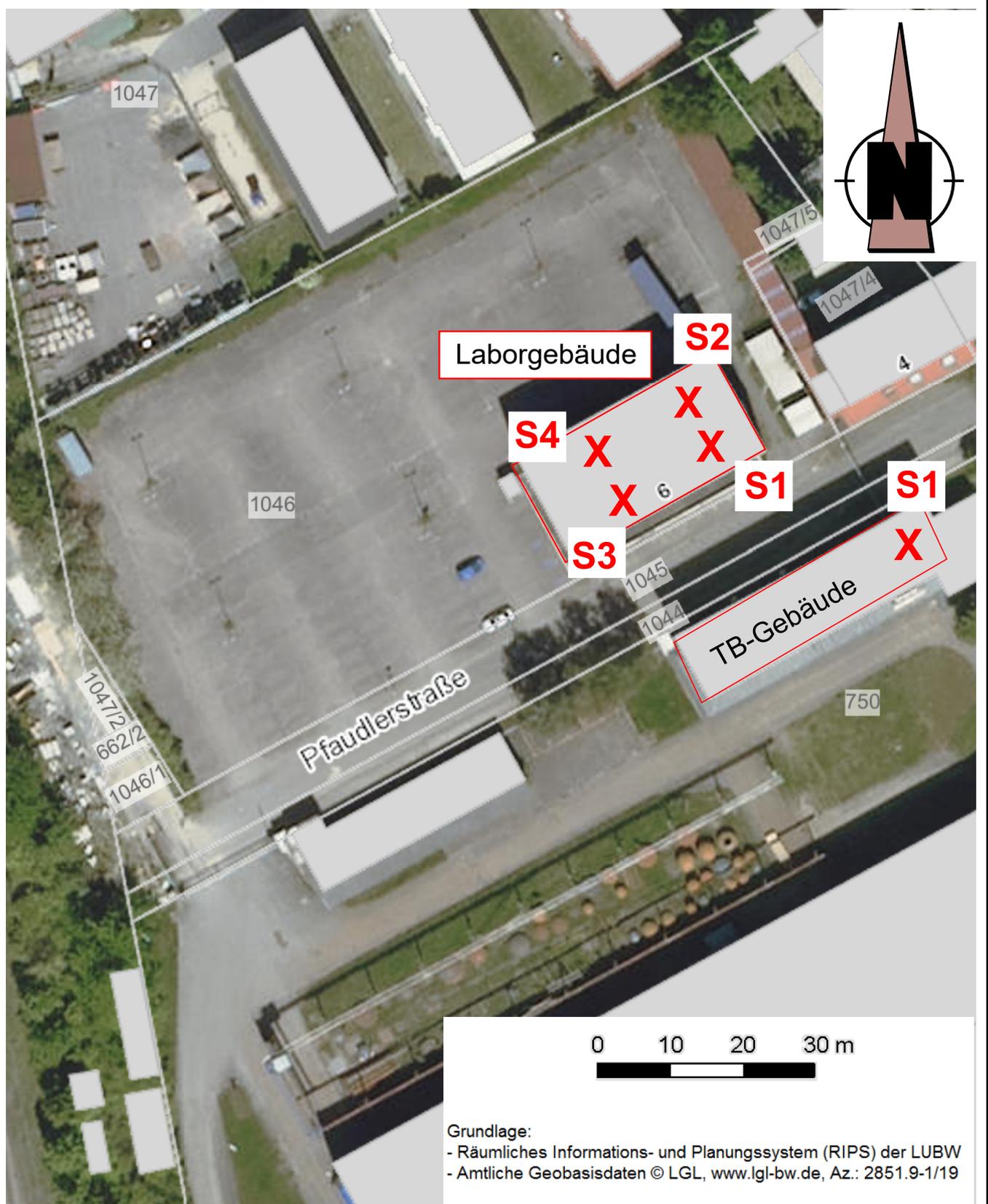
Schwetzingen, Scheffelstraße, AS Pfaudler Areal, Obj.Nr. 7415
 - Beweissicherung BA 1 -
Übersichtslageplan

gezeichnet: M. Schütz / 01.06.2021

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Beweissicherung vom 20.05.2021

Parzelle Laborgebäude und
 Parzelle TB-Gebäude (Teilbereich)

S1 X Probenahme/Baggerschurf

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 BA 1 -
Lageplan

gezeichnet: M. Schütz / 02.06.2021

Anlage-Nr.: **1.1**

Maßstab: ohne

Projekt-Nr.: P21-0462

TÖNIGES GmbH

 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/2627	Datum:	27.05.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal Beweissicherung Rückbau und Entsiegelung
 Projekt-Nr. : P 21-0462
 Art der Probenahme : Mischprobe Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 20.05.2021
 Probeneingang : 21.05.2021
 Originalbezeich. : BW_Lab. Gebäude Sohle MP S 1+2
 Probenbezeich. : 449/2627 Untersuchungszeitraum : 21.05.2021 – 27.05.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.2)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,2		-	-	-	DN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	29					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.2)

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

4 MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

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

Markt Rettenbach, den 27.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/2628	Datum:	27.05.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal Beweissicherung Rückbau und Entsiegelung
 Projekt-Nr. : P 21-0462
 Art der Probenahme : Mischprobe Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 20.05.2021
 Probeneingang : 21.05.2021
 Originalbezeich. : BW_Lab. Gebäude Sohle MP S 3+4
 Probenbezeich. : 449/2628 Untersuchungszeitraum : 21.05.2021 – 27.05.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.2)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	97,8		-	-	-	DN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	58					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.2)

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

4 MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50					DN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,040					DN ISO 18287 :2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		DN ISO 18287 :2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	10		

Markt Rettenbach, den 27.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/2629	Datum:	27.05.2021
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal Beweissicherung Rückbau und Entsiegelung
 Projekt-Nr. : P 21-0462
 Art der Probenahme : Mischprobe Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 20.05.2021
 Probeneingang : 21.05.2021
 Originalbezeich. : BW_TB Gebäude Sohle MP 1
 Probenbezeich. : 449/2629 Untersuchungszeitraum : 21.05.2021 – 27.05.2021

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BBodSchV Tab. 4.2)

Parameter	Einheit	Messwert					Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,5		-	-	-	DN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	43					Siebung

3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BBodSchV Tab. 4.2)

Parameter	Einheit	Messwert		Sand	Lehm	Ton	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe							DN 19747:2009-07
Arsen	[mg/kg TS]	2,3					EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3		40	70	100	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,02		0,4	1	1,5	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,6		30	60	100	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,4		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	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	7,5		60	150	200	EN ISO 11885 :2009-09

4 MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert		H < 8%	H > 8%		Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30					DN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50					DN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					DN EN 15308 :2016-12
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.		0,05	0,1		
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,040					DN ISO 18287 :2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		0,3	1,0		DN ISO 18287 :2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					DN ISO 18287 :2006-05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		3	10		

Markt Rettenbach, den 27.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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