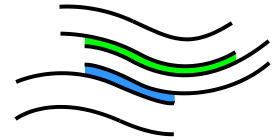


**TÖNIGES GmbH**  
Diplom- und Ingenieurgeologen  
Mitglied im: VBI, DGGT, UKOM, IHK R-N  
Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim  
Tel.: 07261 9211-0  
Fax: 07261 9211-22  
Internet: <http://www.toeniges-gmbh.de>  
E-Mail: [info@toeniges-gmbh.de](mailto:info@toeniges-gmbh.de)

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



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Zweigstellen:

Am Teuerbrünnele 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

## 02

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

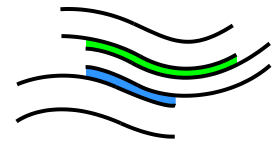
**Projekt:** Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler Areal,  
AS ehemaliges Emailierwerk, Obj.-Nr. 7415 und  
AS Sägewerk Engelhorn, Obj.-Nr. 7415  
**BA1 / Beweissicherung**  
**hier: Untersuchungen am Brandschutt**

**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



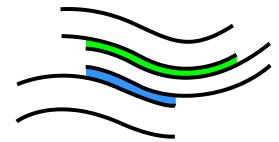
Töniges GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. 07261 9211-0  
Fax 07261 9211-22

## Anlagenverzeichnis

1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 10.000	1 Seite
1.2	Lageplan Brandschutt ca. 1: 1.000	1 Seite
2	Analysenberichte der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	5 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.

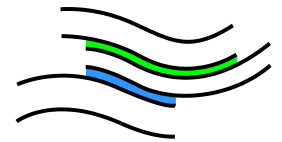
Der Standort wurde von der Fa. Pfaudler von ca. 1907 bis 2018 im industriellen Maßstab zum Emaillieren von Großbehältern genutzt. Im Nördlichen Teilbereich war bis ca. 1974 das Sägewerk Engelhorn ansässig. Die Teilfläche wurde in den 1970er Jahren von der Fa. Pfaudler als Parkplatz befestigt und als solcher genutzt. Der Altlastenverdacht resultiert somit aus der über hundertjährigen gewerblichen Nutzung und den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sowie aus Prüfwertüberschreitungen für PAK und MKW am Grundwasser.

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. In Abstimmung mit dem Landratsamt des Rhein-Neckar-Kreises ist im Zuge der Entsiegelung des Baugrunds für den BA 1 eine fachgutachterliche Beweissicherung an den anstehenden Sanden und Kiesen durchzuführen.

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 der Beweissicherung im Bauabschnitt 1 (BA1).

Im Rahmen der Beweissicherung in den Baugruben der rückgebauten Gebäude wurden am 20.05.2021 auf Wunsch von Herrn Back zwecks Vorprüfung möglicher Schadstoffgehalte aus dem - unter Parkplatz und unterhalb der Schottertragschicht - anstehenden Brand- und Trümmerschutt zwei Proben entnommen und chemisch analysiert.

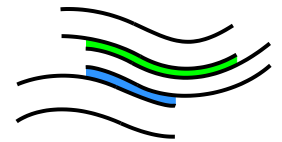
In der vorliegenden Stellungnahme 02 werden die Ergebnisse der Untersuchungen am **Brandschutt** dargestellt, bewertet und der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt.



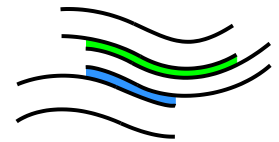
## 2 Unterlagen

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"> <li>• Planungsunterlagen mit Projektbeschreibung und div. Lageplänen</li> <li>• Altlastengutachten „Risikobewertung für Areal Pfaudler Werke, Schwetzingen“ vom 26.08.2016 der Re2area GmbH, Wieblinger Weg 21, 69123 Heidelberg</li> <li>• Bericht „Kampfmittelvorerkundung, Schwetzingen Pfaudlerstraße“ mit Ergebniskarte vom Januar 2021 der Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, Estenfeld</li> <li>• Lage der Reptilienschutzzäune im „Übersichtslageplan Pfaudler Werke GmbH, Flächenbestimmung“ (CONCEPTAPLAN GmbH/aktuelle Version)</li> </ul>
/2/	<p>PFAUDLER GMBH:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lageplan zum Ölunfall 1964 / Sanierung durch Bodenaustausch</li> <li>• Luftbild des Pfaudler Areals mit Sägewerk / Anfang der 1970er Jahre</li> <li>• Analysenbefunde von Abwasseruntersuchungen von 1999</li> <li>• Wasserrechtliche Erlaubnisse zur Entnahme von Grundwasserentnahme für die Brunnen Nr. 1 bis 4, ausgegeben am 22.01.2014</li> </ul>
/3/	<p>TÖNIGES GMBH:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E 20862 „Schwetzingen Pfaudler Areal – Baugrundgutachten“ vom 17.08.2020</li> <li>• P21-0462 Schwetzingen, Pfaudler Areal - Konzept zum weiteren Vorgehen vom 06.05.2021</li> <li>• P21-0462 Schwetzingen, Pfaudler Areal/DU/Vorschlag Konzept zum Vor-Ort-Termin am Mittwoch den 12.05.2021</li> <li>• P21-0462 Schwetzingen, Pfaudler Areal – Vermerk Schacht mit Heizölgeruch vom 26.05.2021</li> <li>• Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis vom 27.05.2021</li> <li>• P21-0462 „Schwetzingen, Pfaudler Areal Stellungnahme 01 Beweissicherung in BA1, hier: Baugrubensohle Labor- und TB-Gebäude“ vom 02.06.2021</li> </ul>
/4/	<p>LRA RHEIN-NECKAR-KREIS, WASSERRECHTSAMT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Erhebung des ehem. Pfaudler-Areals, Schwetzingen. Obj-Nr. 07415-000 vom 04.01.2021</li> <li>• Auszug aus dem BAK, erstellt am 05.02.2021</li> <li>• „Vollzug Bundesbodenschutzgesetz/Notwendigkeit einer Detailerkundung nach §9 Abs. 2...“ vom 01.02.2021</li> <li>• „Abbruch baulicher Anlagen...Flurstück 1046 und 750...“ vom 08.02.2021</li> <li>• „Schwetzingen, Scheffelstr. ...Stellungnahme zum Konzept vom 06.04.2021“ vom 15.04.2021</li> <li>• „Schwetzingen...“ Aktenvermerk zur Videokonferenz vom 12.02.2021</li> <li>• „Auszug aus dem BAK für Teilbereich in Schwetzingen“ vom 18.02.2021</li> <li>• „Auszug aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm Baden-Württemberg“ mit Lageplänen, Ausbaudaten und Beprobungsprotokollen von div. Grundwassermessstellen in Schwetzingen, erhalten am 18.02.2021</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagepläne und Ausbaudaten der GWM1, GWM 2 und GP 1, GP 2 Südtangente, erhalten am 20., 23., 24. und 27.04.2021</li> <li>• Aktenvermerk „Pfaudler Areal- Besprechung Konzept Detailuntersuchung“ zum Vororttermin vom 12.05.2021</li> </ul>
/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: Branchenkatalog 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
/18/	DEPV Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009



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

/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
/21/	JAMINA PLLOMSKI, HANNES FLÜHLER UND PETER BLASER: „Kontamination des Bodens durch Fluorimmissionen, S. 479 ff (1981)
/22/	DR. SONJA DREYMAN, 24159 KIEL-HOLTENAU, INFO@ICH-MACHE-BODEN-GUT.DE: Chlor – Boden und Pflanzen, Funktionen.

### 3 Lagebeschreibung und geologische Situation

#### s. Stellungnahm 01 vom 01.06.2021

### 4 Probenahme zur Vorerkundung des Brandschutts/ BA1

Im Bereich des Sägewerks und entlang der Pfaudler Straße waren zum Zeitpunkt der Probenahme bereits die Gebäude zurückgebaut und die Oberflächen des ehemaligen Parkplatzes als Vorbereitung für den Kampfmittelräumdienst entsiegelt. Hierzu waren die ehemaligen Schwarzdecken teilweise entfernt worden. Die Schwarzdecken werden von einer Schottertragschicht unterlagert. Darunter stehen brandschutthaltige Auffüllungen an.

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

Die brandschutthaltigen Auffüllungen wurden mit Baggerschürfen aufgeschlossen und mittels mehrerer Einzelproben aus dem Baggergut und aus den Schürfgrubenwänden und –sohlen beprobt.

Die Einzelproben wurden zu charakteristischen Mischproben zusammengeführt.

Die Mischproben wurden anschließend zur Analyse in ein chemisches Labor gegeben.



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



**Abb. 4-1** Blick nach Norden, auf den Parkplatz/ehemaliges Sägewerk: Brandschutt, nach Rückbau der Schwarzdecke und unterhalb der Schottertragschicht / Mischprobe MP 1



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



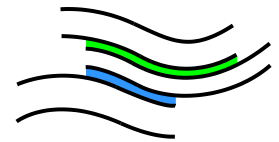
**Abb. 4-2** Blick auf den Bereich an der nordöstlichen Grundstücksgrenze, Randbereich des Parkplatzes/ehemaliges Sägewerk: Brandschutt, nach Rückbau der Schwarzdecke und unterhalb der Schottertragschicht (gelbbraun) mit Abwasserleitungsrohren / Mischprobe MP 2

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



**Tabelle 4-1: Brandschutt: Probenbeschreibung, Herkunft und Fotodokumentation**

Probenbezeichnung	Herkunft / Entnahmeort Beschreibung	Fotodokumentation
Sägewerk_Brandschutt_MP1	<p>Schwetzingen            BV Pfaudler Areal</p> <p>Parkplatz auf dem Gelände des ehemaligen Sägewerks Engelhorn</p> <p>Schürfgrube</p> <p>Auffüllung/Brandschutt</p> <p>ca. 0,6 m Schichtdicke schluffig-kiesige Sande</p> <p>enthält Ziegelbruch und Schlacken, vereinzelt Straßenaufbruch und Schrott</p> <p>muffiger Geruch</p>	
Sägewerk_Brandschutt_MP2	<p>Schwetzingen            BV Pfaudler Areal</p> <p>Nahe nordöstlicher Grundstücksgrenze, seitlicher Parkplatzbereich, Gelände des ehemaligen Sägewerks Engelhorn</p> <p>mehrere Schürfgruben entlang Abwasserleitungsrohr aus Kunststoff</p> <p>Auffüllung/Brandschutt</p> <p>ca. 0,4 m Schichtdicke schluffig-kiesige Sande, humos, enthält Ziegel- und Betonbruch, Schlacken, vereinzelt Schrott, Straßenaufbruch, Kunststoffrohrbruch</p> <p>muffiger Geruch</p>	



## 5 Analytik und Einstufung

Da sich der Untersuchungsbereich im Bereich des ehemaligen Sägewerks befindet, wurde der laboranalytische Untersuchungsumfang mit den allgemeinen Schadensverdachtsstoffen gemäß den Vorsorgewerten für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSG mit der Parameterliste nach Tab. 41. und 4.2 der BBodSchV, um die Parameter in Anlehnung an die Altholzverordnung, zuzüglich Mineralölkohlenwasserstoffe und Lindan ergänzt. Die entsprechenden Stoffe werden nachfolgend aufgelistet und beschrieben:

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

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
<b>Mineralölkohlenwasserstoffe (Summenparameter)</b>	
<u>Mineralölkohlenwasserstoffe nach LAGA KW 04</u> Gaschromatographisches Analysenverfahren für gerade und verzweigte aliphatische, cycloaliphatische sowie aromatische Kohlenwasserstoffe, daneben auch polyzyklische Aromaten und Heterocyklen. 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 Vergaserkraft-stoff), 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
<b>Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe</b> 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



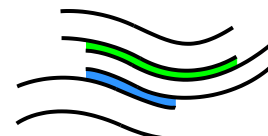
Töniges GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. 07261 9211-0  
Fax 07261 9211-22

Stoff oder Stoffgruppe	Abkürzung
<b>Benzo(a)pyren</b> Einzelstoff von PAK-Stoffgruppe Einstufung nach „Global Harmonisierte System“ (GHS): Carc. 1A / H350; „kann Krebs erzeugen“.	B(a)p
<b>Polychlorierte Biphenyle</b> Stoffgruppe, 6 Einzelstoffe nach Ballschmiter z. B. in Trafoölen, Hydraulikölen, Farb- und Brandschutzanstrichen und in Baustoffen, seit 1976 bzw. 1989 Anwendung verboten.	PCB-6
<b>Pentachlorphenol</b> chlorierter, aromatischer Kohlenwasserstoff, Phenol-Derivat, bei dem alle aromatischen Wasserstoffatome durch Chlor ersetzt sind. Fungizide Wirkung, Verwendung vor allem in Holzschutzmitteln z.B. in Xylamon BV in Kombination mit Lindan. Wird noch heute in der Leder- und Textilindustrie und als Holzschutzmittel eingesetzt. Wurde im Jahr 2015 in die Verbots- und Beschränkungsmaßnahmen des Stockholmer Übereinkommens aufgenommen.	PCP
<b>Lindan beziehungsweise <math>\gamma</math>-Hexachlorcyclohexan</b> Halogenkohlenwasserstoff, der vor allem als Insektizid genutzt wurde. Wurde im Jahr 2009 in die Verbots- und Beschränkungsmaßnahmen des Stockholmer Übereinkommens aufgenommen.	Lindan
<b>Arsen und Schwermetalle</b> natürlich in Böden, Gesteinen und Grundwässern enthalten z. B. in Schlacken, Baustoffen, Holzimprägnierungsmitteln auf Wasserbasis, Farbpigmente, Korrosionsschutz, Gerbstoffe, Legierungen, Batterien, Fungiziden, Bakteriziden .	As + SM
<b>Fluor</b> Halogen, giftiges Gas, das reaktivste aller chemischen Elemente natürlich als Fluorid in Böden, Gesteinen und Grundwässern enthalten Einsatz u.a. als Insektizide, Herbizide, Fungizide	F
<b>Chlor</b> Halogen, bei Raumtemperatur ein gelbgrünes Gas, natürliches Vorkommen in Salzen und im Meerwasser gelöst wichtiges Zwischenprodukt zur Herstellung anorganischer und organischer Verbindungen. In Polyvinylchlorid (PVC), Chloroform, Tetrachlormethan, vielen Insektizide und Zwischenprodukte für Farbstoffe, in FCKW als Treibgase für Sprays, in Feuerlöschern und in Kältemitteln, im Trinkwasser zur Desinfektion, zum Bleichen von Papier... verwendet.	Cl

Die Probenvorbereitung 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. 449/2630 und 449/2631 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**

Lage	Proben- bezeichnung	MKW C10-40	MKW C10-22	PAK-16	B(a)p	PCB-6	PCP	Lindan	
[mg/kg TS]									
Parkplatz Sägewerk	Sägewerk_ Brandschutt_ MP1	62	< 30	15	1,2	n.n.	< 0,1	< 0,01	
Parkplatz Sägewerk	Sägewerk_ Brandschutt_ MP2	< 50	< 30	18	1,4	0,03	< 0,1	< 0,01	
Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte									
Hintergrundwert, H-B		50/100		1	---			0,05	
Vors.-w. <sup>1)</sup>		---		3	0,3			0,05	
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	
Lage	Proben- bezeichnung	Arsen	Blei	Cad- mium	Chrom	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
[mg/kg TS]									
Parkplatz Sägewerk	Sägewerk_ Brandschutt_ MP1	19	90	0,35	26	86	47	0,25	197
Parkplatz Sägewerk	Sägewerk_ Brandschutt_ MP2	15	48	0,3	18	30	21	0,18	286
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. <sup>1)</sup>		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

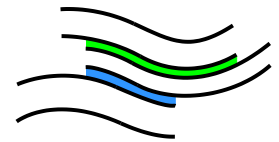
H-B: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. – je nach Tongehalt

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

Vors.-w.<sup>1)</sup>: Vorsorgewerte aus Tab. 4.1 der BBodSchV für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSchG,

hier: für organische Stoffe bei Humusgehalt ≤ 8 %;

sie können für alle Wirkungspfade zur Beurteilung verwendet werden.



**Tabelle 5-3: Messergebnisse Boden - Feststoffgehalte mit bodenschutz- und abfallrechtlichen Kriterien**

Lage	Proben- bezeichnung	Chlor	Fluor
		[mg/kg TS]	
Parkplatz Sägewerk	Sägewerk_ Brandschutt_ MP1	519	83
Parkplatz Sägewerk	Sägewerk_ Brandschutt_ MP2	286	15
<b>Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte</b>			
Hintergrundwert, H-B		--	(150) <sup>2</sup>
Vors.-w. <sup>1)</sup>		--	--
Häufige Werte in natürlichen Böden		42-414-622 <sup>3)</sup>	50-200 <sup>4)</sup>
<b>Abfallrechtliche Kriterien nach VwV Boden Ba.-Wü. für eine Verwertung</b>			
Z0		--	--
Z1 (Z1.1 / Z1.2)		--	--
Z2		--	-

n.n.: nicht nachgewiesen

---: keine Analysen oder keine Prüfwerte

H-B: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. – je nach Tongehalt  
(150)<sup>2</sup>: Wert für Fluorid

Vors.-w.<sup>1)</sup>: Vorsorgewerte aus Tab. 4.1 der BBodSchV für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSchG,  
hier: für organische Stoffe bei Humusgehalt ≤ 8 %;

Häufige Werte in natürlichen Böden<sup>3)</sup> für Fluor: 42 mg/kg TS = Sand, 414 mg/kg TS = Lehm, 622 = Ton /21/  
Häufige Werte in natürlichen Böden<sup>4)</sup> für Chlor: 50-200 mg/kg TS /22/

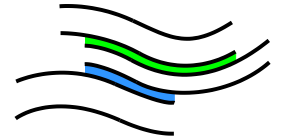
## 6 Zusammenfassende Bewertung und weiterer Handlungsbedarf

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 Emailierwerk, den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die nachweislich belasteten Auffüllungen aus Trümmerschutt und eine Prüfwertüberschreitung für PAK und MKW im Grundwasser bei KRB 35.

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

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

Die im Sinne einer Voruntersuchung am 20.05.2021 wurden Bodenproben aus den Auffüllungen aus dem Bereich des Sägewerks entnommen. Die aus Brandschutt bestehenden Bodenmischproben zeigten bezüglich der Laboranalysen für die organischen Parameter MKW, PCB, PCP und Lindan und die anorganischen Parameter Arsen, Cadmium, Chrom und Quecksilber sowie Fluor und Chlor, Gehalte in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung.



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

Die Befunde für die Parameter PAK mit Benzo(a)pyren, Blei, Kupfer und Nickel zeigten erhöhte Werte über einer Hintergrundbelastung, die entsprechenden Vorsorgewerte werden lokal deutlich überschritten.

**Die Planungen sehen vor, die gesamte Auffüllung aus dem BA1 zu entfernen und in den Werkshallen zur Entsorgung (Verwertung oder Deponierung) bereit zu stellen.**

**Nach Beendigung der Erdarbeiten wird die Baugrubensohle im Bereich der anstehenden Sande und Kiese im Sinne einer Beweissicherung freigemessen. Erst dann kann ggf. ein weiterer Handlungsbedarf in Form von weiterer Auskoffnung festgestellt werden.**

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

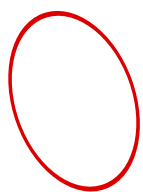
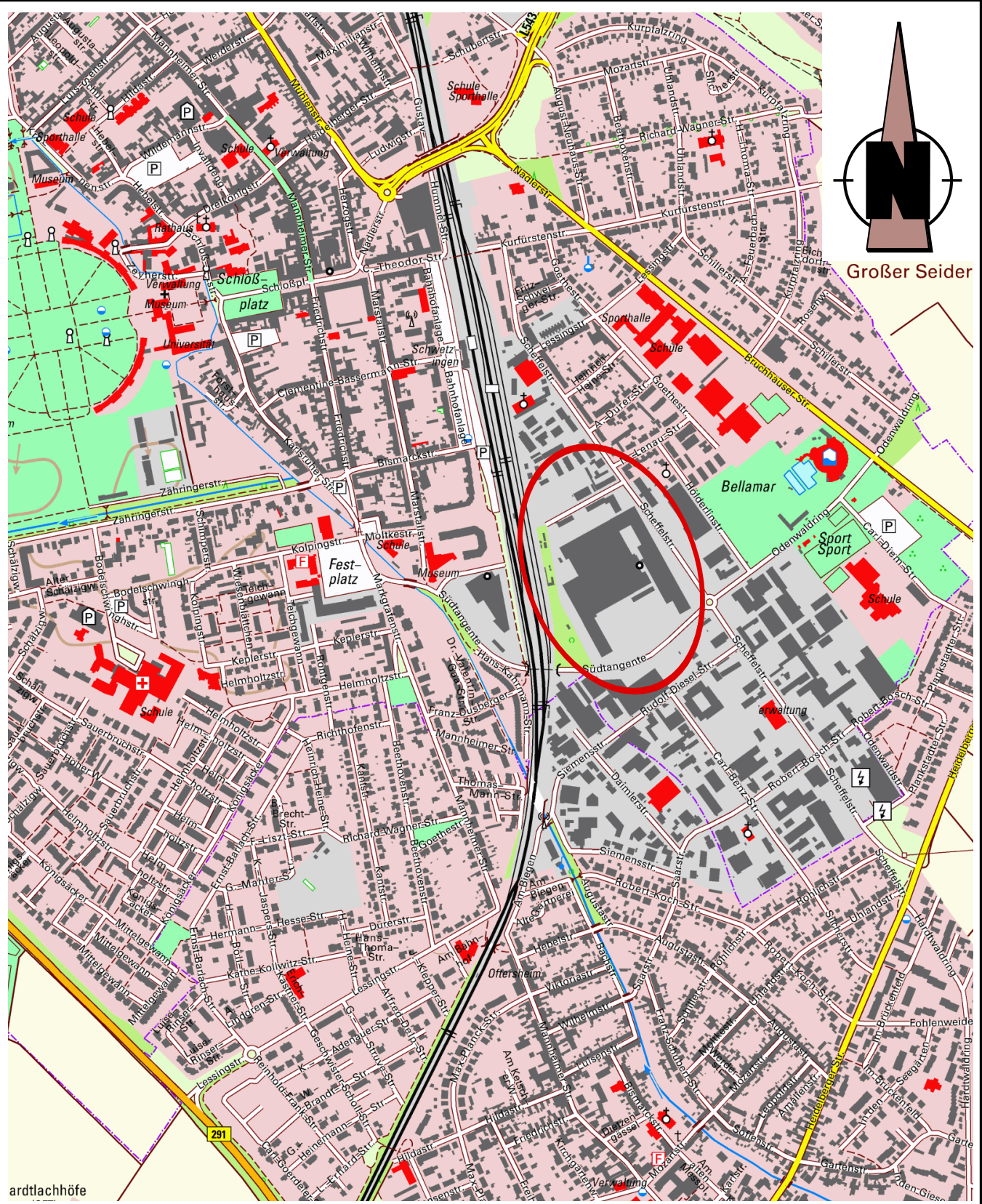
**Töniges GmbH**  
**Beratende Geologen und Ingenieuren**

Pdf-Version, ohne Unterschriften

Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

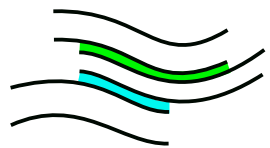
Marion Schütz, Dipl.-Geol.

**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**

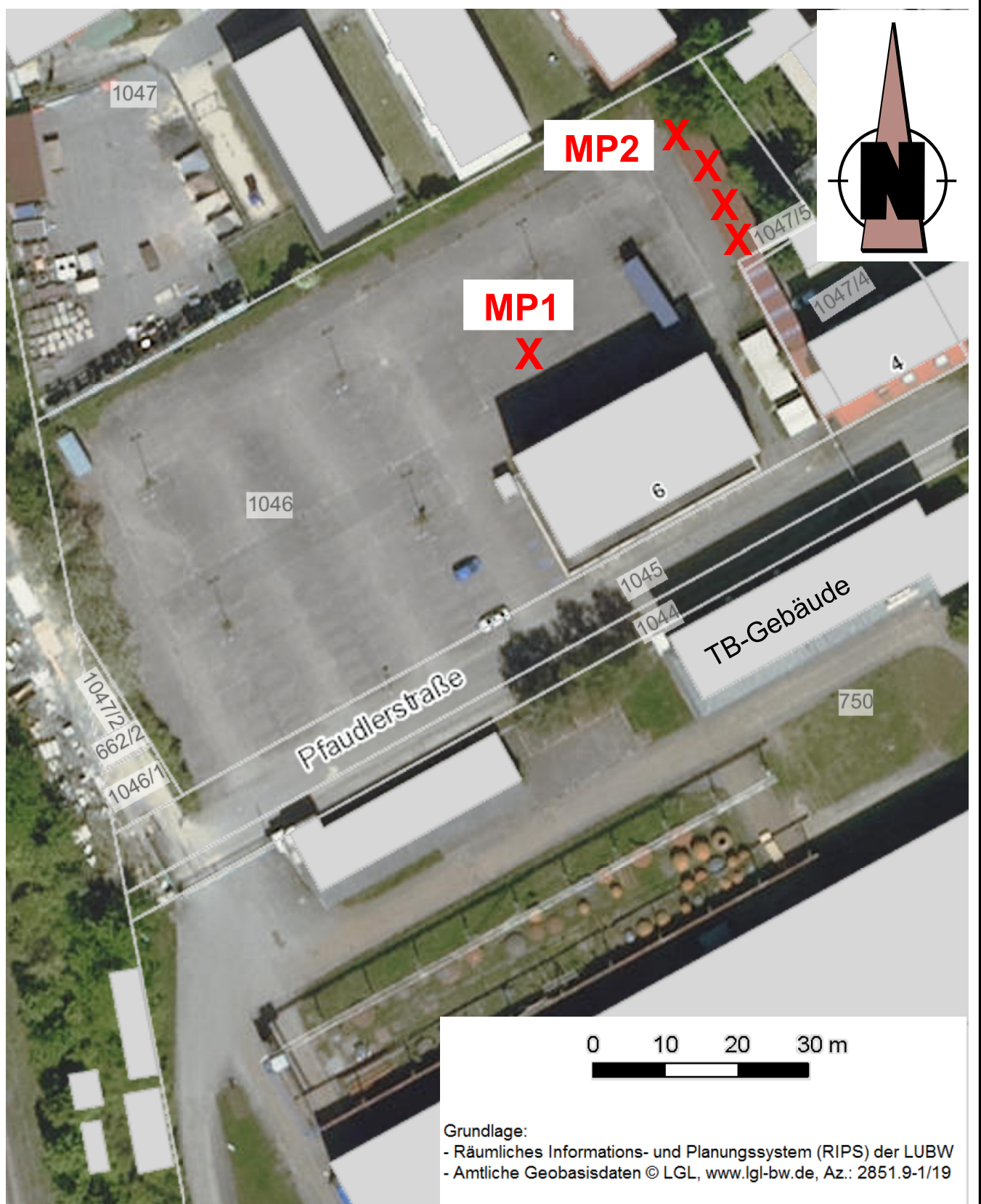
gezeichnet: M. Schütz / 01.06.2021

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462





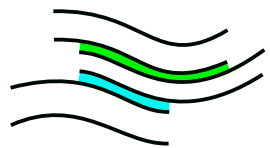
Grundlage:  
 - Räumliches Informations- und Planungssystem (RIPS) der LUBW  
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

**Beweissicherung vom 20.05.2021**

Vorerkundung am Brandschutt

**MP1 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.: **1.2**

Maßstab: ohne

Projekt-Nr.: P21-0462

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/2630</b>	<b>Datum:</b>	<b>27.05.2021</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

## 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. : Sägewerk Brandschutt MP 1  
 Probenbezeich. : 449/2630 Untersuchungszeitraum : 21.05.2021 – 27.05.2021

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

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	76,8	DN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	41	Siebung

## 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DN 19747:2009-07
Arsen	[mg/kg TS]	19	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	90	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,35	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	26	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	86	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	47	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,25	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	197	EN ISO 11885 :2009-09
Chlor (ges.)	[mg/kg TS]	519	DN 51727, DIN EN ISO 10304
Fluor (ges.)	[mg/kg TS]	83	DN 51727, DIN EN ISO 10304

#### 4 MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	DN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	62	DN EN 14039 :2005-01
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,1	AltholzV:2002-08
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	DIN EN 15 308:2016-12
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]	<b>n.n.</b>	
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,14	DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,05	DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,07	DN ISO 18287 :2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	0,10	DN ISO 18287 :2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	10	DN ISO 18287 :2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	0,39	DN ISO 18287 :2006-05
Fluoranthen	[mg/kg TS]	2,6	DN ISO 18287 :2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	2,0	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,5	DN ISO 18287 :2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	1,3	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(b)fluoranthen	[mg/kg TS]	2,1	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(k)fluoranthen	[mg/kg TS]	0,6	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,2	DN ISO 18287 :2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,27	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,88	DN ISO 18287 :2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	1,1	DN ISO 18287 :2006-05
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>15</b>	

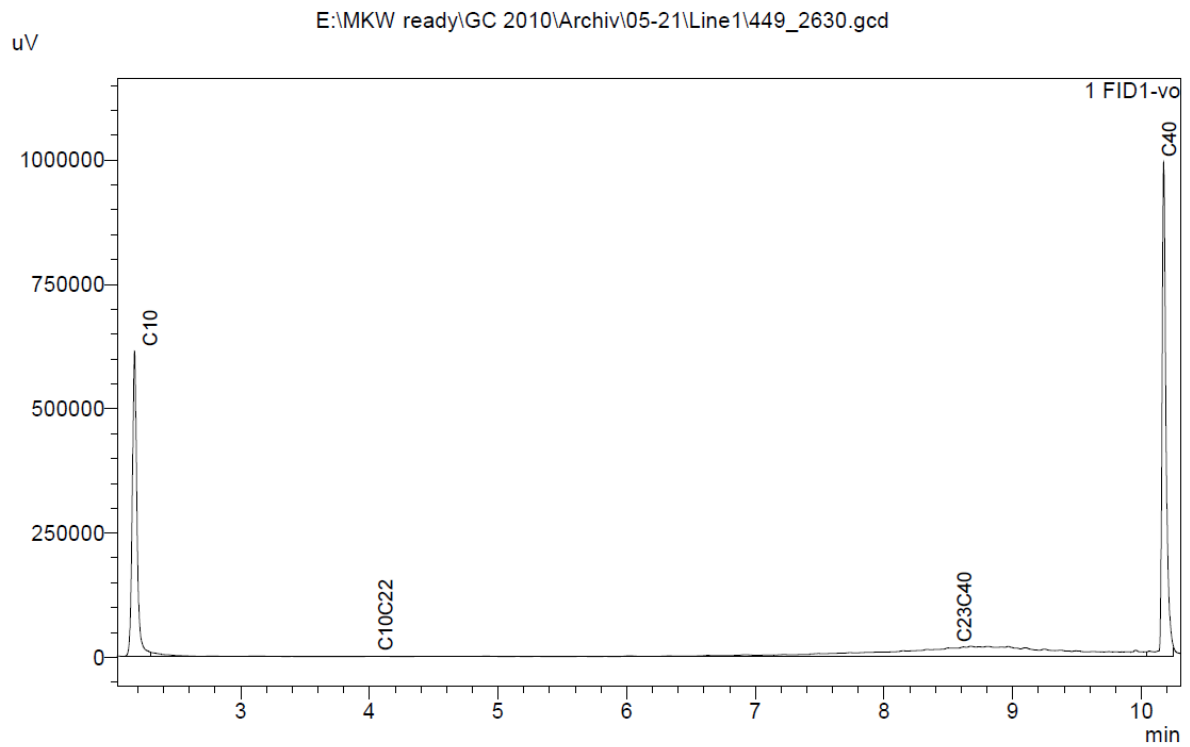
Markt Rettenbach, den 27.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

**Anlage zum Analysenbericht 449/2630:**

MKW-Chromatogramm:



TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/2631</b>	<b>Datum:</b>	<b>27.05.2021</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 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. : Sägewerk Brandschutt MP 2  
 Probenbezeich. : 449/2631 Untersuchungszeitraum : 21.05.2021 – 27.05.2021

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

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	87,4	DN EN 14346 :2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	37	Siebung

### 3 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe			DN 19747:2009-07
Arsen	[mg/kg TS]	15	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	48	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,3	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	18	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	30	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	21	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,18	DN EN ISO 12846 :2012-08
Zink	[mg/kg TS]	286	EN ISO 11885 :2009-09
Chlor (ges.)	[mg/kg TS]	286	DN 51727, DIN EN ISO 10304
Fluor (ges.)	[mg/kg TS]	15	DN 51727, DIN EN ISO 10304

#### 4 MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), PAK

Parameter	Einheit	Messwert	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
Pentachlorphenol	[mg/kg TS]	< 0,1	AltholzV:2002-08
Lindan	[mg/kg TS]	< 0,01	DIN EN 15 308:2016-12
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]	<b>0,03</b>	
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06	DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,05	DN ISO 18287 :2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,08	DN ISO 18287 :2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	0,15	DN ISO 18287 :2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	1,40	DN ISO 18287 :2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	0,32	DN ISO 18287 :2006-05
Fluoranthren	[mg/kg TS]	3,2	DN ISO 18287 :2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	2,5	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,6	DN ISO 18287 :2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	1,5	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	2,3	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,67	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	1,4	DN ISO 18287 :2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,29	DN ISO 18287 :2006-05
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	1,2	DN ISO 18287 :2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	1,3	DN ISO 18287 :2006-05
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>18</b>	

Markt Rettenbach, den 27.05.2021

Onlinedokument ohne Unterschrift

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