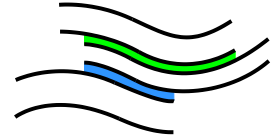


**TÖNIGES GmbH**  
Diplom- und Ingenieurgeologen  
Mitglied im: VBI, DGGT, UKOM, IHK R-N  
Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim  
Tel.: 07261 9211-0  
Fax: 07261 9211-22  
Internet: <http://www.toeniges-gmbh.de>  
E-Mail: [info@toeniges-gmbh.de](mailto:info@toeniges-gmbh.de)

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



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure

Zweigstellen:

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

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

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

# Gutachterliche Stellungnahme 11

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

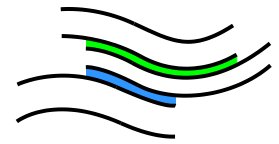
**Projekt:** Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler-Areal  
**hier: BA 2 / Platz zwischen „Alte Rohbauhalle“ und  
„Farb- und Lösemittellager“**  
**– Beweissicherung –**

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

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

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

Sinsheim, den 08.12.2022



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

## Anlagenverzeichnis

1	Übersichtslageplan, M 1:10.000 Detaillageplan, M 1:1.000	2 Pläne
2	Analysenergebnisse der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	14 Seiten

## Anhang

Von der CAL GmbH & Co. KG, Darmstadt:

Chemischen Analysenbefunde mit Probenahmeprotokolle für  
Schürfgrube Nr. 81 und Nr. 82

21 Seiten



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

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, beabsichtigt unter der Planung der CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, die Neubebauung des sog. „Pfaudler Areals“ in Schwetzingen. Geplant ist auf dem rd. 6,8 ha großen Grundstück (Flst. Nr. 746, 750, 1044, 1045, 1046, 662/2, 1046/1 und 1047/2) ein nachhaltiges und innovatives Wohnquartier mit Wohn- und Gewerbegebäuden.

Das Baugrundstück für den 2. bis 7. Bauabschnitt (BA 2 bis BA 7) wird als Altstandort „Ehemaliges Emailierwerk Pfaudler“, Objekt-Nr. 7415 im Boden- und Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises geführt.

Aufgrund von lokal erhöhten PAK-, Arsen- und Schwermetallgehalten in den Auffüllungen fordert das LRA 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 Bauherrschaft, vertreten durch Herrn Back, beauftragte unser Büro Töniges GmbH am 22.11.2022 mit der Durchführung einer Beweissicherung in der Baugrubensohle für den 2. Bauabschnitt (BA 2), im Bereich des Bauvorhabens „Platz“ zwischen „Alten Rohbauhalle“ und Farbe- und Lacklager“. Hier war bei den Erdarbeiten in einer Tiefe ab rd. 2 m u GOK eine ca. 1,5 Meter mächtige Schicht mit sensorisch auffälligen Lagen angetroffen worden.

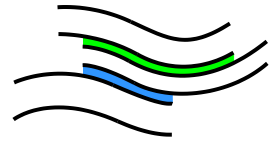
In der vorliegenden Stellungnahme 11 werden die Ergebnisse der Beweissicherung in der Baugrube, nach Aushub der sensorisch auffälligen Schichten, dargestellt und bewertet sowie der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt.

## 2 Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen ausgewertet und verwendet (s. Tabelle 2-1):

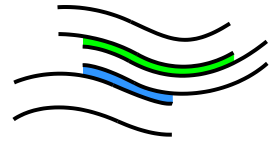
**Tabelle 2-1: Verwendete Unterlagen**

/1/	EPPLE KURPFALZ GMBH über CONCEPTAPLAN GMBH: <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/	LRA RHEIN-NECKAR-KREIS, WASSERRECHTSAMT: <ul style="list-style-type: none"><li>• „Erhebung des ehem. Pfaudler-Areals, Schwetzingen. Obj-Nr. 07415-000 vom</li></ul>



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

	<p>04.01.2021</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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> <li>• u.a.m.</li> </ul>
/3/	GLA Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Geologische Karte „6617 SCHWETZINGEN“, Reproduktion von 1986
/4/	LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, LGRB-Online
/5/	BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17.03.1998
/6/	BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999
/7/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Branchenkatalog zur historischen Erhebung von Altstandorten, Onlinedienst
/8/	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
/9/	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
/10/	LABO Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Altlastenausschuss (2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei der Orientierenden Untersuchung
/11/	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)
/12/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2005): Berechnung orientierender Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der



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

	Bodenluft, veröffentlicht in: Altlasten und Boden News 1/2005
/13/	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
/14/	UM Umweltministerium Baden-Württemberg (2007): Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14.03.2007
/15/	REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG ET AL. Geogene Schadstoffe in Böden – Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis (2017)
/16/	LFU Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg (1998)
/17/	ARGEBAU FACHKOMMISSION „STÄDTEBAU“ Mustererlass zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (2001)

### 3 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Bauvorhaben befindet sich südöstlich der Altstadt von Schwetzingen.

Nach Süden und Südosten begrenzt die ‚Südtangente‘, nach Osten die ‚Scheffelstraße‘ das Baugebiet. Westlich verläuft die Bundesbahntrasse mit der Einfahrt zum Schwetzinger Bahnhof. Im Norden schließen sich Mehrfamilienwohnhäuser an das Baufeld an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1.1. dargestellt.

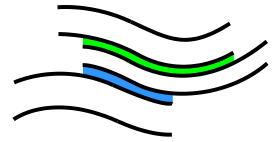
### 4 Deklarationsuntersuchungen und Beweissicherung am Rohplanum

Die Endabnahme/Freimessung der Baugrubensohle findet an den Baufortschritt angepasst, bereichsweise jeweils nach Fertigstellung des Rohplanums statt.

Aktuell wurde für den 2. Bauabschnitt eine Teilfläche im Bereich des neuen Platzes zwischen „Alte Rohbauhalle“ und „Farb- und Lösemittellager“ fertiggestellt. Dabei wurde am 21.01.2022 in der Baugrube, unter einer ca. 10 m<sup>2</sup> großen Betonplatte, sensorische Auffälligkeiten festgestellt. Die Auffüllungen unter der Bodenplatte und die angrenzenden gewachsenen Böden zeigten einen schwachen chemischen Geruch, eine schwarz-grau Farbe und Verbackungen. Die kontaminierte Fläche dehnte sich in der rd. 20 x 25 m<sup>2</sup> großen Baugrube nach unten aus und umfasste zuletzt eine Fläche von rd. 100 m<sup>2</sup>.

Der kontaminierte Bereich korreliert mit einem Bombenrichter, welche Bestandteil der Kontaminationsverdachsfläche KVF 5 ist.

Der sensorisch auffällige Bereich wurde zur Verbringungsprüfung bauseitig von einem Probenehmer der CAL GmbH & Co. KG, Darmstadt, beprobt und an zwei Mischproben



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

untersucht (Schürfgrube 81 und 82). Die chemischen Analysenbefunde und die Probenahmeprotokolle der CAL GmbH & Co. KG sind im Anhang beigefügt.

Die sensorisch auffälligen Schichten wurden vollständig aus der Baugrube entfernt und separat aufgehaldet. Im Bereich der Baugrubenwand zum Gebäude „ehemaliges Farb- und Lacklager“ konnte aus statischen Gründen kein Aushub erfolgen.

Die Beweissicherung in der Baugrubensohle erfolgt durch die Töniges GmbH am 23.11.2021. Anwesend als Zeugen waren Herr Back, Conceptaplan GmbH, und Herr Schüssler, Kolb Erdbau & Abbruch GmbH (zeitweise).

Zur Beprobung der anstehenden Böden wurden in der Baugrube vier Felder angelegt. Die Felder tragen analog der entnommenen Proben die Bezeichnung Sohle 1 bis Sohle 4 (Mischproben BA2\_Platz\_Sohle 1 bis BA2\_Platz\_Sohle 4). Zusätzlich wurde die sensorisch auffällige Wand beprobt (Hotspot-Beprobung / Mischproben BA2\_Platz\_Wand 1 bis BA2\_Platz\_Wand 3 und).

Die Lage der Baugrube ist der Anlage 1.2 zu entnehmen, die Lage der Probennahmefelder ist in Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2 dargestellt.

Die auf die o.g. Weise gewonnenen, sieben Bodenmischproben wurden zur Analyse dem chemischen Labor BVU GmbH, Markt Rettenbach übergeben.

Der Parameterumfang entspricht den mit dem Wasserrechtsamt für das ehemalige Emailierwerke festgelegten, standortspezifischen Schadensverdachtsparameter zuzüglich Phenole.

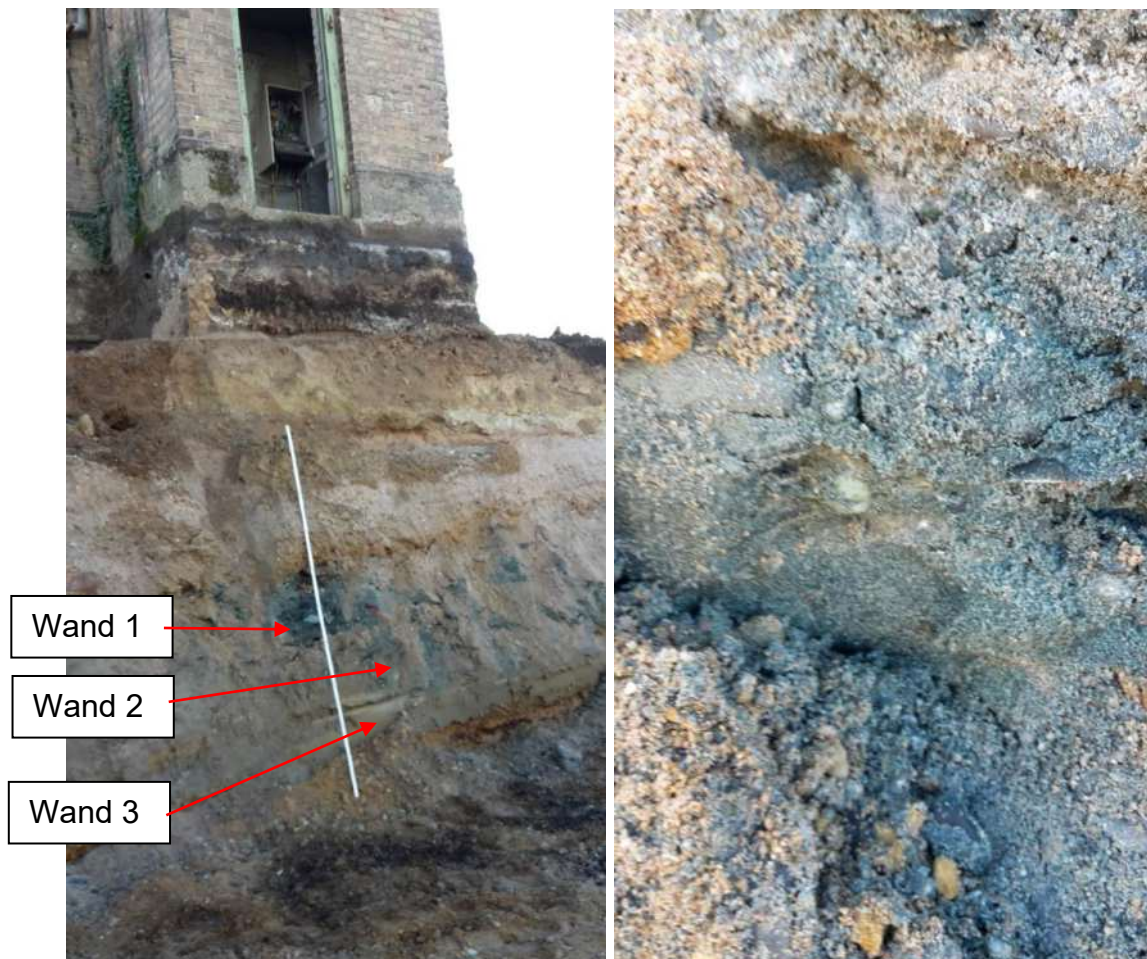


**Abb. 4-1 Blick über die Baugrube auf südwestlicher Teilfläche, zwischen ehem. „Alte Rohbauhalle“ und dem Gebäude „Farb- und Lösemittelager“ mit Beprobungsfeldern (23.11.2022).**

### Materialbeschreibung:

Die Bodenproben aus der Sohle zeigten eine vergleichbare Zusammensetzung aus Sanden, Kiesen und Geröllen. Die Kiese und Gerölle bestehen überwiegend aus Muschelkalk und Buntsandstein. Sie weisen eine Kantenlänge bis ca. 20 cm auf. Die Bodenproben aus der Wand zeigten eine Zusammensetzung aus Schluffen, Sanden, Kiesen und schluffigen bis tonigen Feinsandlagen.

Der sensorisch auffällige Bereich in der Baugrubenwand erstreckt sich in einer Tiefe ab ca. 2 m bis ca. 3,5 m u GOK. Die auffälligen Lagen sind geringmächtig (ca. 10 bis 30 cm), zeigen eine schwarz-graue Farbe, die Lockersedimente sind teilweise verbacken und sensorisch auffällig bezüglich eines schwachen, chemischen Geruchs.



**Abb. 4-2 Links: Blick auf die Wand unterhalb des ehemaligen „Farben- und Lösemittel-lagers“. Hier konnte aus statischen Gründen nicht weiter ausgehoben werden.**

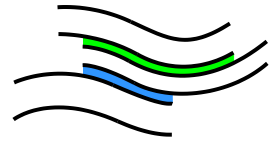
**Rechts: Detailbild der schwarz-grauen, teilweise verbackenen Bereiche.**

In der nachfolgenden Tabelle 4-1 sind die Probenbezeichnung, die Herkunft und das Aussehen des untersuchten Materials aus der Baugrubensohle dokumentiert.

**Tabelle 4-1 Beweissicherung: Probenbezeichnung, Herkunft und Fotodokumentation.**

Probenbezeichnung	Schwetzingen, AS Pfaudler Areal / BA 2 Nordwestliche Teilfläche zwischen „Alte Rohbauhalle“ und „Farb- und Lösemitellager“		Detailaufnahme
BA2_Platz_Sohle 1			
BA2_Platz_Sohle 2			
BA2_Platz_Sohle3			
BA2_Platz_Sohle 4			





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

## 5 Analytik und Einstufung

### 5.1 Untersuchungsumfang Beweissicherung

Für die Mischproben aus der Baugrube zwischen der „Alten Rohbauhalle“ und dem „Ehemaligen Farbe- und Lacklager“ sowie aus der Wand nördlich des Gebäudes wurde der laboranalytische Untersuchungsumfang gemäß den Vorsorgewerten für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSG, mit der Parameterliste nach BBodSchV, Tab. 4.1 und 4.2, zuzüglich den spezifischen Schadensverdachtsstoffen für Emailierwerke, gemäß Branchenkatolog der LUBW, festgelegt.

### 5.2 Ergebnisse und Bewertungskriterien

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 und die Messmethoden sind in den Laborberichten Nr. 449/7108 bis 449/7114 der BVU GmbH in **Anlage 2** einzusehen.

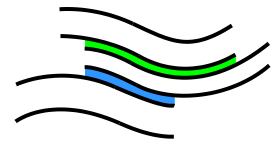
Die Probenvorbehandlung der Bodenmischproben erfolgte unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Belange nach BBodSchV, Anhang 1, Kap. 3.1.1. Alle Parameter wurden somit an der Feinfraktion < 2 mm untersucht.

Die Einstufung bzw. Bewertung hinsichtlich einer möglichen Belastung wurde gemäß den Vorsorgewerten der **BBodSchV** und, falls kein Vorsorgewert vorhanden ist, gemäß den Zuordnungswerten Z0 der VwV Boden oder gemäß den Hintergrundwerten der VwV Orientierungswerte durchgeführt.

Die Beurteilung der Kobalt- und Antimon-Werte erfolgte im Vergleich zu häufigen, geeigneten Hintergrundbelastungen.

#### 5.2.1 Beweissicherung in der Baugrubenwand

In der folgenden Tabelle 5-1 sind die Analysenbefunde aus der Baugrubenwand dargestellt. Es wurden zwei Proben aus dem sensorisch auffälligen und eine Probe aus dem sensorisch nicht auffälligen Bereich untersucht.



**Tabelle 5-1 Baugrubenwand: Messwerte mit abfalltechnischer Einstufung nach VwV Boden**

Parameter	Einheit	BA2_Platz_ Wand 1 Laborbefund 449/7108	BA2_Platz_ Wand 2 Laborbefund 449/7108	BA2_Platz_ Wand 3 Laborbefund 449/7108	Vorsorgewerte BBodSchV <sup>2)</sup>  Humus <= 8%
<b>Bodenart</b>		Sand	Sand	Sand	Sand
<b>Sensorisch auffällig</b>		x	x	--	
Trockensubstanz	[%]	93,9	82,7	99,6	--
Fraktion < 2 mm	[Masse-%]	47	100	23	
Glühverlust <sup>2a) 3)</sup>	[% TS]	0,6	0,9	0,3	--
TOC <sup>2a) 3) 5)</sup>	[% TS]	0,2	0,3	< 0,1	--
Humusgehalt (berechnet)	[% TS]	0,4	0,4	< 0,2	--
pH-Wert	--	9,7	8,2	8,2	6,5 – 9,5
<b>Feststoffkriterien</b>					
Antimon	[mg/kg TS]	0,62	0,42	0,52	0,8/1,8*
Arsen	[mg/kg TS]	4,6	4,4	4,2	10 <sup>3)</sup>
Blei	[mg/kg TS]	3,2	5,5	2	40
Cadmium	[mg/kg TS]	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,4
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	8	18	2,7	30
Kobalt	[mg/kg TS]	1,2	< 0,5	0,73	7/11* 2-49**
Kupfer	[mg/kg TS]	3,2	7	2,7	20
Nickel	[mg/kg TS]	6,6	13	4,5	15
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Zink	[mg/kg TS]	12	26	5,8	60
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	<b>56</b>	< 30	< 30	100 <sup>3)</sup>
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	<b>71</b>	< 50	< 50	100 <sup>3)</sup>
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	< 0,25	< 0,25	n.n. <sup>1)</sup>
Phenole	[mg/kg TS]	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,02 <sup>1)</sup>
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	< BG	< BG	0,05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,3
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	< BG	< BG	0,05 (Fluoranthen)	3

**Legende für Tabelle 5-1:**

\*Häufige geogene Werte in Böden im Außenbereich = 50-/90-Perzentil aus „Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg“ /19/

\*\*Häufige geogene Werte in Böden aus best. geologischen Einheiten\*\* = 50-/90-Perzentil aus „Geogene Schadstoffe in Böden, Handlungsempfehlung der LK Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis /18/

---: keine Analysenbefunde oder keine Prüfwerte

< BG: unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze

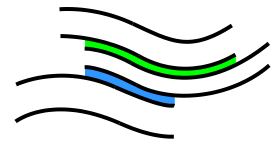
H-B<sup>1)</sup>: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. Orientierungswerte Boden/Fläche

Vors.-w.<sup>2)</sup>: 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 Boden<sup>3)</sup> Zuordnungswerte; der Z0-Wert entspricht dem Vorsorgewert

**Bewertung**

Alle Messwerte aus dem sensorisch auffälligen Bereich und aus dem sensorisch nicht auffälligen Bereich der Baugrubenwand liegen in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung. Der geringe Befund an MKW in der Probe BA2\_Platz\_Wand 1 belegt den anthropogenen Einfluss in diesem Bereich des Altstandortes.



## 5.2.2 Beweissicherung in der Baugrubensohle

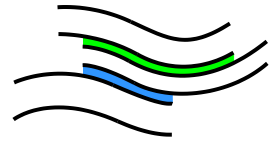
In den folgenden Tabellen sind die an den Bodenmischproben aus der sensorisch unauffälligen Baugrubensohle ermittelten, jeweils niedrigsten (Min.-Gehalte) und höchsten (Max.-Gehalte) Messergebnisse zusammengestellt.

**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
<b>Feststoff</b>	<b>[mg/kg TS]</b>					
Messwert / Min.-Gehalte	< 50	< 30	< BG	< 0,04	< BG	< 0,25
Messwert / Max.-Gehalte	< 50	< 30	< BG	< 0,04	< BG	< 0,25
Erhöhte Werte > Vorsorgewert	--	--	--	--	--	--
<b>Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte/Bodenart Sand</b>						
H-B <sup>1)</sup>	50/100		1 o. Naph..	---	0,05	n.n.
Vors.-w. <sup>2)</sup>	---		3	0,3	0,05	--
<b>Vergleichswerte nach VwV Boden<sup>3)</sup> Ba.-Wü. für eine Verwertung/Bodenart Sand</b>						
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 5-3 Messergebnisse II: Boden-Feststoffgehalte mit bodenschutzrechtlichen Kriterien**

	Anti-mon	Arsen	Blei	Cad-mium	Chrom	Kobalt	Kupfer	Nickel	Queck-silber	Zink
<b>Feststoff</b>	<b>[mg/kg TS]</b>									
Messwert Min.-Gehalte	0,45	1,0	0,75	< 0,05	1,2	1,0	1,2	1,1	< 0,02	2,5
Messwert Max.-Gehalte	0,66	4,9	4,2	< 0,05	14	1,6	5,9	10	< 0,02	18
> Vorsorgewert	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Bodenschutzrechtliche Vergleichswerte / Bodenart Sand</b>										
H-B <sup>1)</sup>	--	6-17	25-55	0,2-1,0	20-90	--	10-60	15-100	0,05-0,2	35-150
Vors.-w. <sup>2)</sup>	--	10	40	0,4	30	--	20	15	0,1	60
<b>Vergleichswerte nach VwV Boden<sup>3)</sup> Ba.-Wü. für eine Verwertung / Bodenart Sand</b>										
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
<b>Häufige geogene Werte in Böden im Außenbereich* und aus best. geologischen Einheiten**</b>										
	0,8/1,8*					7/11*				
	--					2-49**				



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

### Legende für Tabelle 5-2 und 5-3:

\*Häufige geogene Werte in Böden im Außenbereich = 50-/90-Perzentil aus „Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg“ /19/

\*\*Häufige geogene Werte in Böden aus best. geologischen Einheiten\*\* = 50-/90-Perzentil aus „Geogene Schadstoffe in Böden, Handlungsempfehlung der LK Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis /18/

---: keine Analysenbefunde oder keine Prüfwerte

< BG: unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze

H-B<sup>1)</sup>: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. Orientierungswerte Boden/Fläche

Vors.-w.<sup>2)</sup>: 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 Boden<sup>3)</sup> Zuordnungswerte; der Z0-Wert entspricht dem Vorsorgewert

### Bewertung

Weder bezüglich der Basisparameter noch bezüglich der Schadstoffgehalte im Feststoff der Proben aus der Baugrubensohle wurden erhöhte Werte gemessen, es gibt keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung.

Somit kann die Baugrube als „unbelastet“ eingestuft werden.

## 5.3 Befunde aus den Deklarationsanalysen

Zur Klärung der Entsorgungsmöglichkeiten wurden bauseitig durch die CAL GmbH & Co. KG Bodenproben aus zwei Schürfgruben (Schurfe 81 und Schurf 82) entnommen und chemisch analysiert.

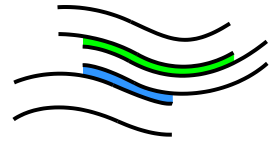
Der laboranalytische Untersuchungsumfang und die Bewertung für das Bodenmaterial erfolgten auf Grundlage der folgenden Unterlagen, in der jeweils gültigen Fassung,

- gemäß Tab. 6-1 nach der „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 14.03.07 – kurz VwV Boden und
- gemäß den Vorgaben und Parametern der aktuellen Deponieverordnung Anhang 3, Tab. 2, Spalte 5-8, für eine Einstufung für eine eventuelle Entsorgung / Verwertung auf einer Deponie – kurz DepV.

Anhand der Befunde wurden die Böden aus Schurf 81 und 82 von der CAL GmbH & Co. KG wie folgt abfalltechnisch eingestuft:

- Einstufung in die Verwertungskategorie Z 1.2 der VwV Boden wegen Chrom, gesamt im Eluat (0,019 mg/l),
- Deponieklasse DK 0 nach DepV.

Die Ergebnisse der Einzelstoffanalysen für das jeweilige Bodenmaterial und die Probenahmeprotokolle der CAL GmbH & Co. KG sind in Anhang einzusehen.



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

## 6 Zusammenfassende Bewertung und weiterer Handlungsbedarf

### Grundlagen

Im Bereich des Bauvorhabens, Bauabschnitt BA 2, Platz zwischen „Alte Rohbauhalle“ und „Faber- und Lacklager“, gründet sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung insbesondere

- auf den Altstandort mit einem über 100-jährigen, gewerblichen Nutzungszeitraum als Emaillierwerk,
- den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und
- auf die nachweislich belasteten Auffüllungen aus Trümmerschutt.

An der Schadensstelle befindet sich zudem ein Bombenrichter (Kontaminationsverdachtsfläche KVF 5).

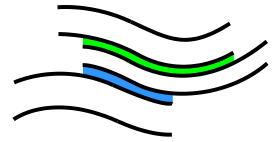
Die Verbackungen in den gewachsenen Bodenschichten könnten auf thermische Einwirkungen durch Bombardierung zurückzuführen sein. Hitze hätte jedoch auch dazu geführt, dass insbesondere leichtflüchtige, organische Verbindungen, als Ursache für den leicht chemischen Geruch, verdampft wären.

Gemäß den Analysenbefunde an den Proben aus der Baugrube (Sohle und Wand) und an den Proben aus der Deklarationsanalysen am Aushubboden der CAL GmbH & Co. KG (Schurf 81 und 82), gibt es keine Hinweise auf im Boden verbliebene, organische Verbindungen, wie Sprengstoffe, Brandmittel und Kampfmittel oder auf ausgetretene Lösemittel aus dem Farb- und Lacklager oder auf Rückstände im Trümmerschutt. Alle organischen Verbindungen und Basisparameter (Phenole, LHKW, BTEX, EOX, MKW, PAK, PCB sowie TOC), sind unauffällig.

Die Schwermetallgehalte inklusive Antimon und Kobalt, die Gehalte an Cyaniden, Sulfat und Chlorid sind in den Deklarationsanalysen meist in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung und sind im Aushubboden (i. W. anstehende Neckarsedimente) inkl. Auffüllung aus dem Bombenrichter) nur im Eluat für Chrom, gesamt, geringfügig erhöht (0,019 mg/l), jedoch noch deutlich unterhalb der Prüfwerte für Grundwasser gemäß BBodSchV (0,05 mg/l).

Eine weitere, mögliche Ursache wäre das Ausfließen von Produktionsmitteln, welche ggf. unter großer Hitzeeinwirkung zu den Verbackungen führte. Der in den sensorisch auffälligen Proben gemessene, hohe pH-Wert kann z.B. auf Soda, alkalische Oxide, o. Ä. hinweisen, welche bei der Emaille-Herstellung Anwendung finden.

Die Ursache der eher kleinräumlichen Kontamination lässt sich abschließend nicht klären, scheint jedoch im Zusammenhang mit der Entstehung und Verfüllung des Bombenrichters zu stehen.



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

### Gefährdungsabschätzung

In der Teilfläche des BA 2, BV „Platz“ wurden alle kontaminationsverdächtigen Auffüllungen und auch die sensorisch auffälligen, gewachsenen Böden flächendeckend entfernt.

Im Bereich der Fundamente des ehemaligen „Farb- und Lacklagers“ musste aus statischen Gründen eine geringe Menge an sensorisch auffälligem Material, verteilt in Lagen, über eine Fläche von rd. 2 m x 5 m und einer geschätzten Eindringtiefe von ca. 1 bis 2 m (geschätzter Anteil von rd. 5 bis 10 m<sup>3</sup>) in einer Tiefe von rd. 2 m bis 3,5 m u GOK verbleiben.

Im vorliegenden Fall ist 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 über die Einstufung der Feststoffgehalte der Bodenproben:

Im Zuge der Beweissicherung wurden am 23.11.2022 nach Abschluss der abbruchtechnisch erforderlichen Erdarbeiten und nach dem Aushub der sensorisch auffälligen Schichten, aus den in der Baugrubensohle anstehenden Sanden und Kiesen und aus der sensorisch auffälligen, verbleibenden Wand insgesamt sieben Bodenmischproben entnommen. Die Bodenmischproben wurden einem anerkannten Labor zur Analyse übergeben. Die Analysenbefunde ergaben für alle untersuchten organischen Parameter (MKW, PAK, PCB sowie zusätzlich, aufgrund des chemischen Geruchs, Phenole) und für alle anorganischen Parameter (Cyanide, Arsen und Schwermetalle inkl. Antimon und Kobalt) Gehalte in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung.

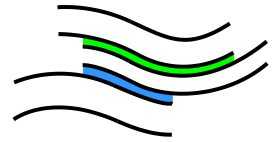
Der untersuchte Bereich gilt somit hinsichtlich der Altlastverdachtsparameter als „unbelastet“.

**Die in der Baugrube, unter einem Teilbereich zwischen „Alte Rohbauhalle“ und „Farb- und Lösemittelager“, anstehenden und verbleibenden Sande und Kiese gelten hinsichtlich der altlastrelevanten Schadstoffe als „unbelastet“.**

**Alle potentiell kontaminierten Böden wurden ausgehoben und sollen entsorgt werden. Eine mögliche Restbelastung in der Wand gilt nach gutachterlicher Einschätzung anhand der Analysenbefunde und aufgrund der Kleinräumlichkeit als hinnehmbar.**

**Eine Gefährdung des relevanten Wirkungspfades Boden-Grundwasser durch altstandortspezifische Schadstoffe in den verbleibenden Böden kann anhand der durchgeführten Untersuchungen ausgeschlossen werden.**

**Somit besteht kein weiterer Handlungsbedarf in Form von nachträglichen Auskofferungsarbeiten.**



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

### Künftige Nutzungen

In Anlehnung an den Mustererlass der ARGEBAU /21/ ist für den untersuchten **Teilbereich des BA 2** festzustellen, dass „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.

**Demgemäß ist die untersuchte Teilfläche des BA 2 für alle geplanten Wohn- und Gewerbenutzungen, einschließlich künftiger Kinderspielflächen, sowie Park- und Freizeitanlagen uneingeschränkt nutzbar.**

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**



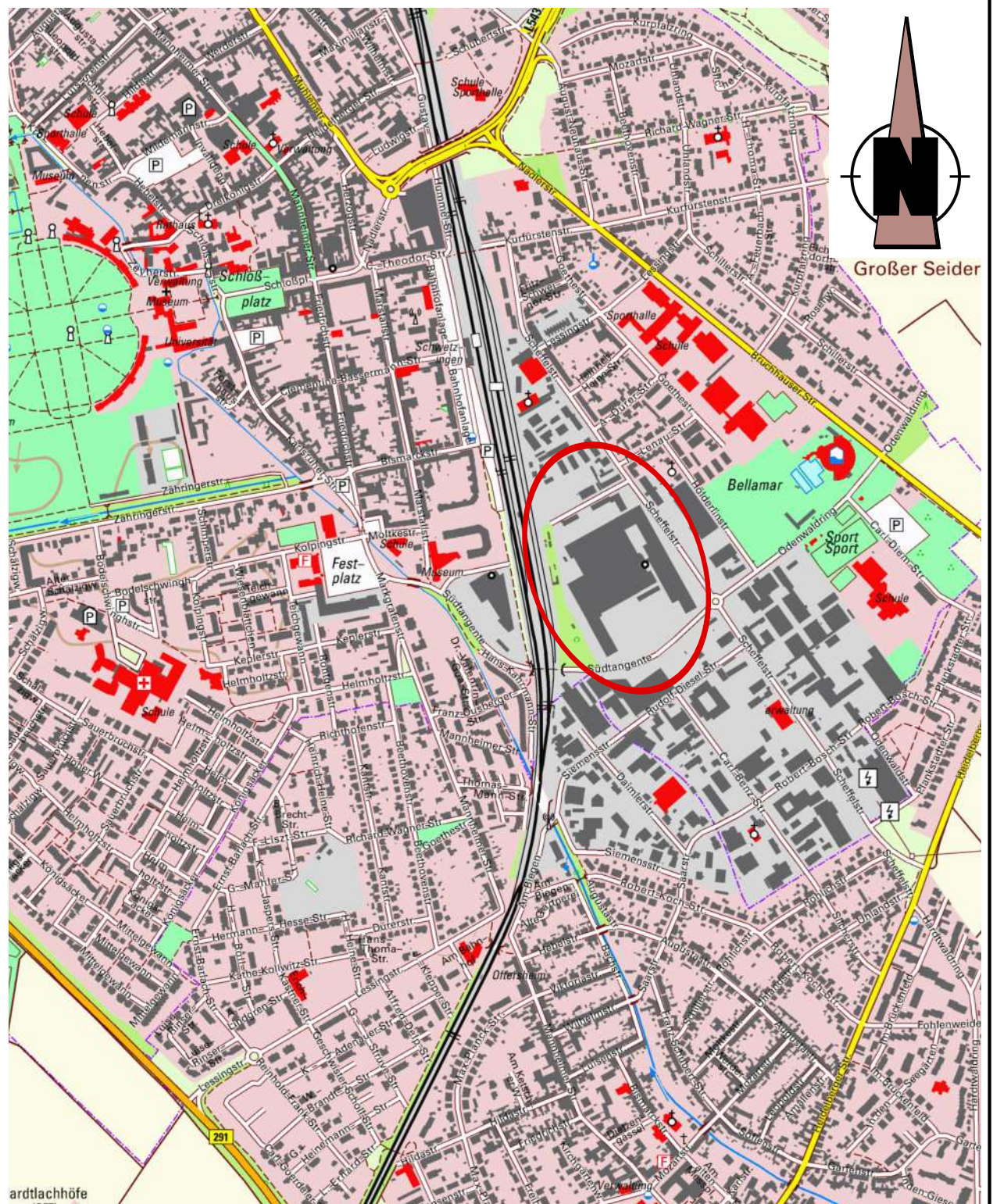
# ANLAGE 1

## **Lagepläne**

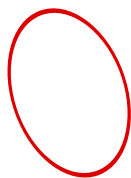
**2 Pläne**

*Anlage 1.1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes*

*Anlage 1.2: Detailplan*



ardtlachhöfe



Untersuchungsgebiet

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

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

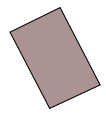
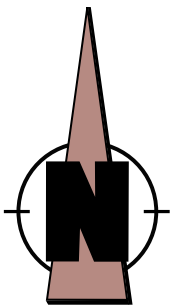
Schwetzingen, Scheffelstraße, AS Pfaudler Areal, Obj.Nr. 7415  
- Beweissicherung BA 2 -  
**Übersichtslageplan**

gezeichnet: M. Schütz / 30.11.2022

Anlage-Nr.: 1.1

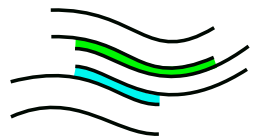
Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



**Baugrube /  
Probenahmefeld**

**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 2 / Stellungnahme 11

**Detailplan**

gezeichnet: M. Schütz / 07.12.2022

Anlage-Nr.: **1.2**

Maßstab: ca. 1 : 1.000

Projekt-Nr.: P21-0462

# **ANLAGE 2**

**Chemische Analysenbefunde / BVU GmbH**

**14 Seiten**

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7108</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Wand 1  
 Probenbezeich. : 449/7108 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	93,9	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	47					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,6					DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[% TS]	0,2	-	-	-		DIN EN 13137 : 2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,4	-	-	-		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	[-]	9,7					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,62					EN ISO 11885 : 2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,6					EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	3,2	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]	8	30	60	100		EN ISO 11885 : 2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	1,2					EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	3,2	20	40	60		EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	6,6	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 Cyanid, Kohlenwasserstoffe, polychlorierte Biphenyle (PCB) und PAK

Parameter	Einheit	Messwert	H < 8%	H > 8%	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	56			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	71			DIN EN 14039 :2005-01
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25			DIN EN ISO 17380:2013-10
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25			DIN EN ISO 14402:1999-12
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			
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7109</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Wand 2  
 Probenbezeich. : 449/7109 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	82,7		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,9					DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[% TS]	0,3		-	-	-	DIN EN 13137 : 2001-12
Humusgehalt (H)	[% TS]	0,4		-	-	-	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	[-]	8,2					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,42					EN ISO 11885 : 2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,4					EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	5,5		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]	18		30	60	100	EN ISO 11885 : 2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	< 0,5					EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	7		20	40	60	EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13		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]	26		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
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 14402:1999-12
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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		<b>3</b>	<b>10</b>		<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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



TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7110</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Wand 3  
 Probenbezeich. : 449/7110 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	99,6	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	23					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	[-]	8,2					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,52					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,2					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
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	2,7	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	0,73					EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	2,7	20	40	60		EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	4,5	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]	5,8	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
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 14402:1999-12
<hr/>							
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]	<b>n.n.</b>		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
<hr/>							
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]	0,05					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04		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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>0,05</b>		3	10		DIN ISO 18287 :2006-05

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7111</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Sohle 1  
 Probenbezeich. : 449/7111 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	98,7	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	43					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	[-]	8,1					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,52					EN ISO 11885 : 2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,1					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]	2,4	30	60	100		EN ISO 11885 : 2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	1,2					EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	1,5	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]	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
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25			DIN EN ISO 14402:1999-12
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			
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7112</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Sohle 2  
 Probenbezeich. : 449/7112 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	98,2		-	-	-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	100					Siebung
Glühverlust	[% TS]	0,7					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	[-]	8,1					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,64					EN ISO 11885 : 2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	4,9					EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	4,2		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]	14		30	60	100	EN ISO 11885 : 2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	1,2					EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	4,9		20	40	60	EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	10		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]	18		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
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 14402:1999-12
<hr/>							
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]	<b>n.n.</b>		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
<hr/>							
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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		<b>3</b>	<b>10</b>		DIN ISO 18287 :2006-05

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7113</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Sohle 3  
 Probenbezeich. : 449/7113 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	99,6	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	38					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	[-]	8,2					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,66					EN ISO 11885 :2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	2,9					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]	2,6	30	60	100		EN ISO 11885 :2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	1					EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	1,6	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]	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
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 14402:1999-12
<hr/>							
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]	<b>n.n.</b>		0,05	0,1		DIN EN 15308 :2016-12
<hr/>							
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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		<b>3</b>	<b>10</b>		DIN ISO 18287 :2006-05

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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



TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim

<b>Analysenbericht Nr.</b>	<b>449/7114</b>	<b>Datum:</b>	<b>29.11.2022</b>
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

### 1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH  
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal  
 Projekt-Nr. : P21-0462 Entnahmestelle :  
 Art der Probenahme : Stichprobe Art der Probe : Boden  
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Entnahmedatum : 23.11.2022  
 Probeneingang : 24.11.2022 Originalbezeich. : BA 2\_Platz\_Sohle 4  
 Probenbezeich. : 449/7114 Untersuch.-zeitraum : 24.11.2022 – 29.11.2022

### 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	[%]	100,0	-	-	-		DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	56					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	[-]	8,1					DIN ISO 10390
Antimon	[mg/kg TS]	0,45					EN ISO 11885 : 2009-09
Arsen	[mg/kg TS]	1					EN ISO 11885 : 2009-09
Blei	[mg/kg TS]	0,75	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]	1,2	30	60	100		EN ISO 11885 : 2009-09
Kobalt	[mg/kg TS]	1,5					EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	1,2	20	40	60		EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	1,1	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]	2,5	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
Phenole (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25					DIN EN ISO 14402:1999-12
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					
<b>Σ PAK (EPA Liste):</b>	<b>[mg/kg TS]</b>	<b>n.n.</b>		<b>3</b>	<b>10</b>		<b>DIN ISO 18287 :2006-05</b>

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (BBodSchV:2021-02) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 29.11.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

# **ANHANG**

**Von der CAL GmbH & Co. KG, Darmstadt:**

**Analysenergebnisse + Probenahmeprotokolle**

**25 Seiten**



**Chemisch Analytisches  
Laboratorium**

CAL GmbH & Co. KG - Röntgenstraße 82 - 64291 Darmstadt

ARGE Pfaudler Areal  
Schwetzingen  
c/o Orth Recycling GmbH  
Carl-Zeiss-Straße 4

69214 Eppelheim

Staatlich anerkannt

Untersuchung  
Beratung und  
Auftragsforschung  
für Industrie und  
Umweltschutz

Tel. 06151 13633-0  
Fax 06151 13633-28



Ihr Auftrag vom 21.11.2022

Ihr Projekt: Pfaudler, Schwetzingen, hier: Schurf 81 und Schurf 82

## **Untersuchungsbericht 202211359**

### **Probeneingang**

Die Probe(n) wurde(n) durch den Auftraggeber bei der CAL GmbH & Co. KG angeliefert.

### **Untersuchungsmethoden / Probenvorbereitung / Anmerkungen**

Königswasseraufschluß nach DIN EN 13657 (Mikrowelle), Eluatherstellung nach DIN EN 12457-4

### **Untersuchungsgegenstand**

<b>Probe ID</b>	<b>Eingang</b>	<b>Material</b>	<b>Bezeichnung</b>
202211359-001	21.11.2022	Boden	Schurf 81
202211359-002	21.11.2022	Boden	Schurf 82

Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stand 14. März 2007

Probenbezeichnung		ID	202211359-001
<b>Schurf 81</b>			
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>4,6</b>	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>&lt; 5,0</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,2</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>15,7</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>4,3</b>	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>9,6</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,3</b>	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt; 0,05</b>	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>14,5</b>	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt; 0,5</b>	
TOC [%]	DIN 19539 (2016-12)	<b>&lt; 0,5</b>	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>&lt; 0,1</b>	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>10,2</b>	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt; 10</b>	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>**</b>	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt; 0,1</b>	

Zuordnungswerte			
Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
10	15 / 20	45	150
40	140	210	700
0,4	1	3	10
30	120	180	600
20	80	120	400
15	100	150	500
0,4	0,7	2,1	7
0,1	1	1,5	5
60	300	450	1500
		3	10
1	1	3	10
100	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	9	30
0,3	0,6	0,9	3

Probenbezeichnung		ID	202211359-001
<b>Schurf 81</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>11,77</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>1370</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>16,6</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>29,7</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt; 0,003</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,004</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,0003</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,019</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt; 0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt; 0,005</b>	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-12	5,5-12
250	250	1500	2000
30	30	50	100
50	50	100	150
0,005	0,005	0,01	0,02
0,014	0,014	0,020	0,06
0,040	0,040	0,080	0,2
0,0015	0,0015	0,003	0,006
0,0125	0,0125	0,025	0,06
0,02	0,02	0,06	0,1
0,015	0,015	0,02	0,07
<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
0,15	0,15	0,2	0,6
0,02	0,02	0,04	0,1

1) bezüglich des pH-Werts und der Leitfähigkeit im Eluat: Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

2) bezüglich Sulfat im Eluat: Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

3) bezüglich Arsen im Feststoff Zuordnungswert Z0\*: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg TS.

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar. / Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe nächste Seite.

**Einzelauflistung der Summenparameter:**
**Probenbezeichnung**
**ID 202211359-001**
**Schurf 81**

<b>Einkernige aromatische KW (BTEX)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Benzol	< 0,1
Toluol	< 0,05
Ethylbenzol	< 0,1
m,p-Xylol	< 0,1
o-Xylol	< 0,1
Summe BTEX	**

<b>Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Dichlormethan	< 0,1
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,05
Chloroform	< 0,004
1,1,1-Trichlorethan	< 0,002
Tetrachlormethan	< 0,002
Trichlorethen	< 0,002
Tetrachlorethen	< 0,002
Summe LHKW	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
PCB-28	< 0,01
PCB-52	< 0,01
PCB-101	< 0,01
PCB-153	< 0,01
PCB-138	< 0,01
PCB-180	< 0,01
Summe PCB	**

<b>Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Naphthalin	< 0,1
Acenaphthylen	< 0,1
Acenaphthen	< 0,1
Fluoren	< 0,1
Phenanthren	< 0,1
Anthracen	< 0,1
Fluoranthren	< 0,1
Pyren	< 0,1
Benzo-(a)-anthracen	< 0,1
Chrysen	< 0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	< 0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	< 0,1
Benzo-(a)-pyren	< 0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	< 0,1
Benzo-(ghi)-perylen	< 0,1
Indeno-(123cd)-pyren	< 0,1
Summe EPA-PAK	**

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, DepV), Stand 04.07.2020

Probenbezeichnung		ID	202211359-001
<b>Schurf 81</b>			
<b>Organischer Anteil des TR der Originalsubstanz</b>	<b>Methode</b>		<b>Masse % TM</b>
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)		<b>1,00</b>
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)		<b>&lt;0,5</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
Masse % TM	Masse % TM	Masse % TM	Masse % TM
3	3	5	10
1	1	3	6

- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.  
 2) Die Bestimmung des Glühverlustes kann gleichwertig zur Bestimmung des TOC angewandt werden.  
 2a) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse% oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.  
 3) Überschreitungen der Zuordnungswerte DK I und DK II des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn  
 a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs oder des Baggergutes zurückgeht,  
 b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,  
 c) bei der gemeinsamen Ablagerung von gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt,  
 d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und  
 e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.  
 4) Die Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III gelten nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachthöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Massenprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt.  
 5) Die Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III gelten nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.

Probenbezeichnung		ID	202211359-001
<b>Schurf 81</b>			
<b>Feststoffkriterien</b>	<b>Methode</b>		<b>mg/kg TS</b>
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1 (1991-05)		**
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)		**
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039 (2005-01)		<b>10,2</b>
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)		**
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)		<b>&lt; 0,1</b>
Lipophile Stoffe [Masse %]	LAGA KW/04 (2009-12)		<b>&lt; 0,005</b>
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>&lt;5</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		<b>&lt;0,2</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>15,7</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>4,3</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>9,6</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)		<b>&lt;0,05</b>
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>14,5</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
6			
1			
500			
30			
0,1	0,4	0,8	4

- 6) Bezüglich des Zuordnungswertes Rekultivierungsschicht (hier nicht angegeben) für PAK: Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.3.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,20 µg/l nicht überschritten wird.  
 7) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III für extrahierbare lipophile Stoffe: Gelten nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.  
 \*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.  
 Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.



Probenbezeichnung	ID	202211359-001
<b>Schurf 81</b>		
<b>Eluatkriterien</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>
pH-Wert	DIN 38404-C5 (2009-07)	<b>11,77</b>
DOC	DIN EN 1484-H3 (1997-08)	<b>2,4</b>
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>&lt; 0,005</b>
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,005</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,005</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,002</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt; 0,0001</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>16,6</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>29,7</b>
Cyanide leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt; 0,003</b>
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt; 0,5</b>
Barium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,068</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,019</b>
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,02</b>
Antimon	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,001</b>
Selen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,001</b>
Gelöster Feststoff (gesamt)	DIN EN 15216 (2008-01)	<b>1200</b>
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>1370</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
50	50	80	100
0,1	0,2	50	100
0,05	0,2	0,2	2,5
0,05	0,2	1	5
0,004	0,05	0,1	0,5
0,2	1	5	10
0,04	0,2	1	4
0,001	0,005	0,02	0,2
0,4	2	5	20
80	1500	1500	2500
100	2000	2000	5000
0,01	0,1	0,5	1
1	5	15	50
2	5	10	30
0,05	0,3	1	7
0,05	0,3	1	3
0,006	0,03	0,07	0,5
0,01	0,03	0,05	0,7
400	3000	6000	10000

- 8) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für pH-Wert: Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für DOC: Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponiebauersatzstoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I und DK II für DOC: Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn Sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen der Zuordnungswerte DK I und DK II des DOC sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn
- die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs oder des Baggergutes zurückgeht,
  - sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
  - bei der gemeinsamen Ablagerung von gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt,
  - auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
  - das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.
- 12) Bezüglich des Zuordnungswertes DK II für DOC: Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 13) Die Bestimmung des Gesamtgehalts an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu den Bestimmungen von Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 14) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I und DK II für Chlorid, Sulfat, Barium, Molybdän, Antimon und Selen: Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 15) Bezüglich des Zuordnungswertes Rekultivierungsschicht (hier nicht angegeben) für Chlorid und Sulfat: Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Feststoffanteile.
- 16) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 für Sulfat: Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.
- 17) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für Antimon: Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung für Antimon bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.

**Einzelauflistung der Summenparameter:**
**Probenbezeichnung**
**ID 202211359-001**
**Schurf 81**

<b>Einkernige aromatische KW (BTEX)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Styrol	< 0,1
Cumol	< 0,1
Summe BTEX	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-118	< 0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

<b>Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	<0,1
Pyren	<0,1
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stand 14. März 2007

Probenbezeichnung		ID	202211359-002
<b>Schurf 82</b>			
Feststoffanalytik	Methode	mg/kg TS	
Arsen	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>4,5</b>	
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>&lt; 5,0</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,2</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>12,8</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>4,6</b>	
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>9,9</b>	
Thallium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,3</b>	
Quecksilber	DIN ISO 16772 (2005-06)	<b>&lt; 0,05</b>	
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)	<b>14,9</b>	
Cyanid gesamt	ISO 11262 (2011-11)	<b>&lt; 0,5</b>	
TOC [%]	DIN 19539 (2016-12)	<b>&lt; 0,5</b>	
EOX	DIN 38414-S17 (2017-01)	<b>&lt; 0,1</b>	
Kohlenwasserstoffe (C10-40)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt; 10</b>	
Kohlenwasserstoffe (C10-22)	DIN ISO 16703 (2011-09)	<b>&lt; 10</b>	
Summe BTEX	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	<b>**</b>	
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)	<b>**</b>	
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>**</b>	
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)	<b>&lt; 0,1</b>	

Zuordnungswerte			
Z0 (Sand)	Z0*	Z1	Z2
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
10	15 / 20	45	150
40	140	210	700
0,4	1	3	10
30	120	180	600
20	80	120	400
15	100	150	500
0,4	0,7	2,1	7
0,1	1	1,5	5
60	300	450	1500
		3	10
1	1	3	10
100	400	600	2000
100	200	300	1000
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,1	0,15	0,5
3	3	9	30
0,3	0,6	0,9	3

Probenbezeichnung		ID	202211359-002
<b>Schurf 82</b>			
<b>Eluatanalytik</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>	
pH-Wert	DIN EN ISO 10523-C5 (2012-04)	<b>10,95</b>	
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>672</b>	
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,4</b>	
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>40,1</b>	
Cyanid gesamt	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt; 0,003</b>	
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,005</b>	
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,004</b>	
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,0003</b>	
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,013</b>	
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>	
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>	
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt; 0,0001</b>	
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>	
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>0,007</b>	

Zuordnungswerte			
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-12	5,5-12
250	250	1500	2000
30	30	50	100
50	50	100	150
0,005	0,005	0,01	0,02
0,014	0,014	0,020	0,06
0,040	0,040	0,080	0,2
0,0015	0,0015	0,003	0,006
0,0125	0,0125	0,025	0,06
0,02	0,02	0,06	0,1
0,015	0,015	0,02	0,07
<0,0005	<0,0005	0,001	0,002
0,15	0,15	0,2	0,6
0,02	0,02	0,04	0,1

1) bezüglich des pH-Werts und der Leitfähigkeit im Eluat: Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

2) bezüglich Sulfat im Eluat: Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

3) bezüglich Arsen im Feststoff Zuordnungswert Z0\*: Der Wert 15 mg/kg TS gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg TS.

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar. / Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe nächste Seite.

**Einzelauflistung der Summenparameter:**
**Probenbezeichnung**
**ID 202211359-002**
**Schurf 82**

<b>Einkernige aromatische KW (BTEX)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Benzol	< 0,1
Toluol	< 0,05
Ethylbenzol	< 0,1
m,p-Xylol	< 0,1
o-Xylol	< 0,1
Summe BTEX	**

<b>Leichtflüchtige halogenierte KW (LHKW)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Dichlormethan	< 0,1
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,05
Chloroform	< 0,004
1,1,1-Trichlorethan	< 0,002
Tetrachlormethan	< 0,002
Trichlorethen	< 0,002
Tetrachlorethen	< 0,002
Summe LHKW	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
PCB-28	< 0,01
PCB-52	< 0,01
PCB-101	< 0,01
PCB-153	< 0,01
PCB-138	< 0,01
PCB-180	< 0,01
Summe PCB	**

<b>Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Naphthalin	< 0,1
Acenaphthylen	< 0,1
Acenaphthen	< 0,1
Fluoren	< 0,1
Phenanthren	< 0,1
Anthracen	< 0,1
Fluoranthren	< 0,1
Pyren	< 0,1
Benzo-(a)-anthracen	< 0,1
Chrysen	< 0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	< 0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	< 0,1
Benzo-(a)-pyren	< 0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	< 0,1
Benzo-(ghi)-perylen	< 0,1
Indeno-(123cd)-pyren	< 0,1
Summe EPA-PAK	**

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, DepV), Stand 04.07.2020

Probenbezeichnung		ID	202211359-002
<b>Schurf 82</b>			
<b>Organischer Anteil des TR der Originalsubstanz</b>	<b>Methode</b>		<b>Masse % TM</b>
Glühverlust	DIN EN 15169 (2007-05)		<b>1,12</b>
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)		<b>&lt;0,5</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
Masse % TM	Masse % TM	Masse % TM	Masse % TM
3	3	5	10
1	1	3	6

- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.  
 2) Die Bestimmung des Glühverlustes kann gleichwertig zur Bestimmung des TOC angewandt werden.  
 2a) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse% oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.  
 3) Überschreitungen der Zuordnungswerte DK I und DK II des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn  
 a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs oder des Baggergutes zurückgeht,  
 b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,  
 c) bei der gemeinsamen Ablagerung von gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt,  
 d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und  
 e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.  
 4) Die Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III gelten nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachthöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Massenprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt.  
 5) Die Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III gelten nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.

Probenbezeichnung		ID	202211359-002
<b>Schurf 82</b>			
<b>Feststoffkriterien</b>	<b>Methode</b>		<b>mg/kg TS</b>
Summe BTEX	DIN 38407-F9-1 (1991-05)		**
Summe PCB	DIN EN 15308 (2008-05)		**
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039 (2005-01)		<b>&lt; 10</b>
Summe EPA-PAK	DIN ISO 18287 (2006-05)		**
Benzo-(a)-pyren (BaP)	DIN ISO 18287 (2006-05)		<b>&lt; 0,1</b>
Lipophile Stoffe [Masse %]	LAGA KW/04 (2009-12)		<b>&lt; 0,005</b>
Blei	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>&lt;5</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)		<b>&lt;0,2</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>12,8</b>
Kupfer	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>4,6</b>
Nickel	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>9,9</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)		<b>&lt;0,05</b>
Zink	DIN EN ISO 11885-E22 (2009-09)		<b>14,9</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
6			
1			
500			
30			
0,1	0,4	0,8	4

- 6) Bezüglich des Zuordnungswertes Rekultivierungsschicht (hier nicht angegeben) für PAK: Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.3.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,20 µg/l nicht überschritten wird.  
 7) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I, DK II und DK III für extrahierbare lipophile Stoffe: Gelten nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.  
 \*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar.  
 Einzelwerte der organischen Summenparameter siehe unten.

Probenbezeichnung	ID	202211359-002
<b>Schurf 82</b>		
<b>Eluatkriterien</b>	<b>Methode</b>	<b>mg/L</b>
pH-Wert	DIN 38404-C5 (2009-07)	<b>10,95</b>
DOC	DIN EN 1484-H3 (1997-08)	<b>2,8</b>
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402-H37 (1999-12)	<b>0,007</b>
Arsen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,005</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,005</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,002</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 17852-E35 (2008-04)	<b>&lt; 0,0001</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,01</b>
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>1,4</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>40,1</b>
Cyanide leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-2-D3 (2012-10)	<b>&lt; 0,003</b>
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1-D20 (2009-07)	<b>&lt; 0,5</b>
Barium	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,102</b>
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,013</b>
Molybdän	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,02</b>
Antimon	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>&lt; 0,001</b>
Selen	DIN EN ISO 17294-2-E29 (2017-01)	<b>0,002</b>
Gelöster Feststoff (gesamt)	DIN EN 15216 (2008-01)	<b>615</b>
el. Leitfähigkeit [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	DIN EN 27888-C8 (1993-11)	<b>672</b>

Zuordnungswerte			
DK 0	DK I	DK II	DK III
mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
50	50	80	100
0,1	0,2	50	100
0,05	0,2	0,2	2,5
0,05	0,2	1	5
0,004	0,05	0,1	0,5
0,2	1	5	10
0,04	0,2	1	4
0,001	0,005	0,02	0,2
0,4	2	5	20
80	1500	1500	2500
100	2000	2000	5000
0,01	0,1	0,5	1
1	5	15	50
2	5	10	30
0,05	0,3	1	7
0,05	0,3	1	3
0,006	0,03	0,07	0,5
0,01	0,03	0,05	0,7
400	3000	6000	10000

- 8) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für pH-Wert: Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für DOC: Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponiebauersatzstoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I und DK II für DOC: Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur in den Fällen anzuwenden, wenn Sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen der Zuordnungswerte DK I und DK II des DOC sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn
- die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs oder des Baggergutes zurückgeht,
  - sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
  - bei der gemeinsamen Ablagerung von gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/L beträgt,
  - auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
  - das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.
- 12) Bezüglich des Zuordnungswertes DK II für DOC: Überschreitungen des DOC bis max. 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 13) Die Bestimmung des Gesamtgehalts an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu den Bestimmungen von Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 14) Bezüglich der Zuordnungswerte DK I und DK II für Chlorid, Sulfat, Barium, Molybdän, Antimon und Selen: Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 15) Bezüglich des Zuordnungswertes Rekultivierungsschicht (hier nicht angegeben) für Chlorid und Sulfat: Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Feststoffanteile.
- 16) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 für Sulfat: Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet.
- 17) Bezüglich der Zuordnungswerte DK 0 bis DK III für Antimon: Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung für Antimon bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.

**Einzelauflistung der Summenparameter:**

**Probenbezeichnung**

**ID 202211359-002**

**Schurf 82**

<b>Einkernige aromatische KW (BTEX)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Benzol	<0,1
Toluol	<0,05
Ethylbenzol	<0,1
m,p-Xylol	<0,1
o-Xylol	<0,1
Styrol	< 0,1
Cumol	< 0,1
Summe BTEX	**

<b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
PCB-28	<0,01
PCB-52	<0,01
PCB-101	<0,01
PCB-118	< 0,01
PCB-153	<0,01
PCB-138	<0,01
PCB-180	<0,01
Summe PCB	**

<b>Polycyclische aromatische KW (EPA-PAK)</b>	<b>Feststoff mg/kg TS</b>
Naphthalin	<0,1
Acenaphthylen	<0,1
Acenaphthen	<0,1
Fluoren	<0,1
Phenanthren	<0,1
Anthracen	<0,1
Fluoranthren	<0,1
Pyren	<0,1
Benzo-(a)-anthracen	<0,1
Chrysen	<0,1
Benzo-(b)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(k)-fluoranthren	<0,1
Benzo-(a)-pyren	<0,1
Dibenzo-(ah)-anthracen	<0,1
Benzo-(ghi)-perylen	<0,1
Indeno-(123cd)-pyren	<0,1
Summe EPA-PAK	**

\*\* = keine Einzelsubstanzen nachweisbar



### Bewertung der Untersuchungsergebnisse:

Die untersuchten Proben sind gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stand 14. März 2007 wie in nachstehender Tabelle aufgeführt einzustufen:

Probenbezeichnung	Proben-ID	Einstufung
Schurf 81	202211359-001	Z 1.2
Schurf 82	202211359-002	Z 1.2

Die untersuchten Proben sind gemäß der "Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, Anhang 3, Tabelle 2", Stand 04.07.2020 wie in nachstehender Tabelle aufgeführt einzustufen:

Probenbezeichnung	Proben-ID	Einstufung
Schurf 81	202211359-001	DK 0
Schurf 82	202211359-002	DK 0

**Die vorliegenden Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das untersuchte Probenmaterial. Die auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Einwilligung des Prüflaboratoriums. \* = Fremdleistung durch akkreditiertes Labor. # = nicht akkreditiertes Prüfverfahren.**

**CAL GmbH & Co. KG**  
**Darmstadt**



signiert  
CAL GmbH & Co. KG  
28.11.2022  
15:37:46 +01  
Dipl.-Ing. Martin Przewosnik

Die Probe(n) wurde(n) vom 22.11.2022 bis zum 28.11.2022 bearbeitet.



# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747

## Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Auftraggeber	ARGE Pfaudler Areal Schwetzingen c/o Orth Recycling GmbH	Projekt	Pfaudler, Schwetzingen, hier: Schurf 81 und Schurf 82		
Probenbezeichnung der Feldprobe	Schurf 81				
Tag und Uhrzeit der Probenahme	Montag, 21. November 2022				
Untersuchungsparameter	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung	fraktioniertes Teilen	<input checked="" type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input checked="" type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input checked="" type="checkbox"/>		Cross-Riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige	<input checked="" type="checkbox"/>		Sonstige:	
	biologische	<input type="checkbox"/>			

## Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber				
Maximale Korngröße/Stückigkeit	15				
Volumen der Laborprobe in g	5900				
Auftragsnummer	202211359				
Analysennummer	202211359-001				
Probenbezeichnung Kunde	Schurf 81				
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	22.11.2022				
Probenahmeprotokoll	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Auffälligkeiten Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Inerte Fremdanteile	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung/Backenbrecher	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Siebung	Analyse < 2mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Analyse > 2mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Probenteilung	Fraktioniertes Teilen	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
	Kegeln und Vierteln	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Rückstellproben	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Anzahl der Prüfproben				10 ab Laboreingang	

## Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe	chem. Trocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Trocknung 105°C	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe	mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Anmerkung:	keine				

Analysenergebnisse Prüfbericht beziehen sich auf die Fraktion ohne inerte Fremdanteile



# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747

## Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Auftraggeber	ARGE Pfaudler Areal Schwetzingen c/o Orth Recycling GmbH	Projekt	Pfaudler, Schwetzingen, hier: Schurf 81 und Schurf 82	
Probenbezeichnung der Feldprobe	Schurf 82			
Tag und Uhrzeit der Probenahme	Montag, 21. November 2022			
Untersuchungsparameter	physikalische anorganisch chemische organisch chemische leichtflüchtige biologische	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Verjüngung fraktioniertes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffing Sonstige:	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber				
Maximale Korngröße/Stückigkeit	15				
Volumen der Laborprobe in g	6600				
Auftragsnummer	202211359				
Analysennummer	202211359-002				
Probenbezeichnung Kunde	Schurf 82				
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	22.11.2022				
Probenahmeprotokoll	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Auffälligkeiten Probenanlieferung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Inerte Fremdanteile	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>	
Analyse Gesamtfraktion	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung/Backenbrecher	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Siebung	Analyse < 2mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Analyse > 2mm	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Probenteilung	Fraktioniertes Teilen	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
	Kegeln und Vierteln	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
Rückstellproben	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>	
Anzahl der Prüfproben				10 ab Laboreingang	

## Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe	chem. Trocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Trocknung 105°C	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Lufttrocknung	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gefriertrocknung	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe	mahlen	nein	<input type="checkbox"/>	ja	<input checked="" type="checkbox"/>
	schneiden	nein	<input checked="" type="checkbox"/>	ja	<input type="checkbox"/>
Anmerkung:	keine				

Analysenergebnisse Prüfbericht beziehen sich auf die Fraktion ohne inerte Fremdanteile

## Protokoll über die Entnahme einer Boden- /Abfallprobe in Anlehnung an DIN 19698 / LAGA PN 98

Berichtsnummer: 202211359 CAL-ID: 202211359-001 Auftraggeber: ARGE Pfaudler Areal Schwetzingen Anschrift: Carl-Zeiss-Straße 4 69214 Eppelheim	<b>CAL GmbH &amp; Co. KG</b> Röntgenstraße 82 64291 Darmstadt Tel.: 06151-13633-0 EMAIL: info@cal-darmstadt.de
--	--



Projekt: Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal Lage: siehe Lageplan	Betreiber: Kolb Erdbau & Abbruch GmbH Betrieb: Kolb Erdbau & Abbruch GmbH
---	--

Datum der Probenahme: 21.11.2022 Uhrzeit: nachmittags	Durchgeführt von: Philipp Porath, CAL Anwesende Personen: MF, J. Sepe, Fa. Kolb
--	--


Grund der Probenahme:	<input checked="" type="checkbox"/> Deklarationsanalyse <input type="checkbox"/> anderer:	<input type="checkbox"/> Kontrollanalytik
-----------------------	--	---

Ort der Probenahme: Probenahmestelle: Umgebungsbedingungen: Herkunft des Abfalls: Vermutete Schadstoffe: Menge des beprobten Materials:	Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal Schurf 81 Temperatur: 10°C      Witterung: bewölkt Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal unbekannt charakterisierend für 500 m <sup>3</sup>
--	--

Lagerung:  Form der Halde: Lagerungsdauer:	<input checked="" type="checkbox"/> Halde <input type="checkbox"/> Container <input type="checkbox"/> in-situ <input type="checkbox"/> andere <input checked="" type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> überdacht <input type="checkbox"/> rund <input checked="" type="checkbox"/> trapezförmig <input type="checkbox"/> elliptisch <input type="checkbox"/> andere unbekannt
---	--



Probenbezeichnung: Schurf-/Entnahmetiefe:	Schurf 81 -
--	----------------

Art der Probe:	<input type="checkbox"/> Boden	<input type="checkbox"/> Bauschutt	<input type="checkbox"/> RC-Material	<input type="checkbox"/> Beton
	<input checked="" type="checkbox"/> Auffüllboden	<input type="checkbox"/> Bausubstanz	<input type="checkbox"/> Schwarzdecke	<input type="checkbox"/> Schotter
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen		
Entnahmegesetz:	<input checked="" type="checkbox"/> Schaufel	<input type="checkbox"/> Kernsonde	<input type="checkbox"/> Hammer	
	<input type="checkbox"/> Pürckhauer	<input type="checkbox"/> Bagger	<input checked="" type="checkbox"/> Händisch	
Art der Probenahme:	<input type="checkbox"/> Einzelprobe		<input checked="" type="checkbox"/> Sammelprobe	
	<input type="checkbox"/> Mischprobe		<input type="checkbox"/> Hot-Spot	
Entnahmedaten/ Beschreibung:	(A) Sand (teilweise verbacken), schwach kiesig			
Farbe:	grau-schwarz			
Geruch: quantitativ	<input type="checkbox"/> unauffällig	<input checked="" type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> stark
qualitativ	erdig/herb			
Fremdstoffe:	<input type="checkbox"/> % Beton	<input type="checkbox"/> % Ziegel	<input type="checkbox"/> % Kalksdst.	<input type="checkbox"/> % Kunststoff
	<input type="checkbox"/> % Glas	<input type="checkbox"/> % Gipsputz	<input type="checkbox"/> % Gasbeton	<input type="checkbox"/> % Schlacke
	<input type="checkbox"/> % Mörtel	<input type="checkbox"/> % Metall	<input type="checkbox"/> % Fliesen/Ker.	<input type="checkbox"/> % Nat.schotter
	<input type="checkbox"/> % Dachpap.	<input type="checkbox"/> % Schwarzd.	<input type="checkbox"/> % Naturstein	
Organ. Bestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> wenig	<input type="checkbox"/> viel	
	<input type="checkbox"/> Wurzeln	<input type="checkbox"/> Holz	<input type="checkbox"/> Torf	<input type="checkbox"/> Pflanzenreste
Probenahmevermögen:	Ø Größtkorn (> 5% Vol)	Vol. EP	Vol. MP	
	<input type="checkbox"/> < 2 mm	<input type="checkbox"/> 0,5 l	<input type="checkbox"/> 1l	
	<input checked="" type="checkbox"/> 2-20 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 1 l	<input checked="" type="checkbox"/> 2l	
	<input type="checkbox"/> 20-50 mm	<input type="checkbox"/> 2 l	<input type="checkbox"/> 5l	
	<input type="checkbox"/> 50-120 mm	<input type="checkbox"/> 5l	<input type="checkbox"/> 10l	
	<input type="checkbox"/> > 120 mm	<input type="checkbox"/> Stück = EP	<input type="checkbox"/> Stück = MP	
max. Größtkorn (< 5% Vol):	100 mm			
Anzahl:	1 Laborprobe aus	9 Mischprobe(n)	36 Einzelprobe(n)	
Probenvorbehandlung:	<input checked="" type="checkbox"/> Mischen und fraktionierendes Teilen			
Probengefäß:	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input type="checkbox"/> andere:			
Probenmenge:	<input type="checkbox"/> 2l <input checked="" type="checkbox"/> 5l <input type="checkbox"/> 10l			
Probenkonservierung:	<input checked="" type="checkbox"/> direkte Anlieferung im Labor <input checked="" type="checkbox"/> DMA (Leichtflüchter) <input type="checkbox"/> Sonstiges			
Weitergabe der Probe an	<input checked="" type="checkbox"/> CAL GmbH & Co. KG <input type="checkbox"/> andere:			
Bemerkungen:				
Abweichungen:				
Veranlasser der Abweichung:				
Schwetzingen, den 21.11.2022				
Geprüft: 				

## Protokoll über die Entnahme einer Boden- /Abfallprobe in Anlehnung an DIN 19698 / LAGA PN 98

Berichtsnummer: 202211359 CAL-ID: 202211359-002 Auftraggeber: ARGE Pfaudler Areal Schwetzingen Anschrift: Carl-Zeiss-Straße 4 69214 Eppelheim	<b>CAL GmbH &amp; Co. KG</b> Röntgenstraße 82 64291 Darmstadt Tel.: 06151-13633-0 EMAIL: info@cal-darmstadt.de
--	--



Projekt: Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal Lage: siehe Lageplan	Betreiber: Kolb Erdbau & Abbruch GmbH Betrieb: Kolb Erdbau & Abbruch GmbH
---	--

Datum der Probenahme: 21.11.2022 Uhrzeit: vormittags	Durchgeführt von: Philipp Porath, CAL Anwesende Personen: MF, J. Sepe, Fa. Kolb
---	--


Grund der Probenahme:	<input checked="" type="checkbox"/> Deklarationsanalyse <input type="checkbox"/> anderer:	<input type="checkbox"/> Kontrollanalytik
-----------------------	--	---

Ort der Probenahme: Probenahmestelle: Umgebungsbedingungen: Herkunft des Abfalls: Vermutete Schadstoffe: Menge des beprobten Materials:	Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal Schurf 82 Temperatur: 10°C      Witterung: bewölkt Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal unbekannt charakterisierend für 500 m <sup>3</sup>
--	--

Lagerung:  Form der Halde: Lagerungsdauer:	<input checked="" type="checkbox"/> Halde <input type="checkbox"/> Container <input type="checkbox"/> in-situ <input type="checkbox"/> andere <input checked="" type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> überdacht <input type="checkbox"/> rund <input checked="" type="checkbox"/> trapezförmig <input type="checkbox"/> elliptisch <input type="checkbox"/> andere unbekannt
---	--



Probenbezeichnung: Schurf-/Entnahmetiefe:	Schurf 82 -
--	----------------

Art der Probe:	<input type="checkbox"/> Boden	<input type="checkbox"/> Bauschutt	<input type="checkbox"/> RC-Material	<input type="checkbox"/> Beton
	<input checked="" type="checkbox"/> Auffüllboden	<input type="checkbox"/> Bausubstanz	<input type="checkbox"/> Schwarzdecke	<input type="checkbox"/> Schotter
Homogenität:	<input type="checkbox"/> homogen	<input checked="" type="checkbox"/> inhomogen		
Entnahmegesetz:	<input checked="" type="checkbox"/> Schaufel	<input type="checkbox"/> Kernsonde	<input type="checkbox"/> Hammer	
	<input type="checkbox"/> Pürckhauer	<input type="checkbox"/> Bagger	<input checked="" type="checkbox"/> Händisch	
Art der Probenahme:	<input type="checkbox"/> Einzelprobe		<input checked="" type="checkbox"/> Sammelprobe	
	<input type="checkbox"/> Mischprobe		<input type="checkbox"/> Hot-Spot	
Entnahmedaten/ Beschreibung:	(A) Sand (teilweise verbacken), schwach kiesig			
Farbe:	grau-schwarz			
Geruch: quantitativ	<input type="checkbox"/> unauffällig	<input checked="" type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/> stark
qualitativ	erdig/herb			
Fremdstoffe:	<input type="checkbox"/> % Beton	<input type="checkbox"/> % Ziegel	<input type="checkbox"/> % Kalksdst.	<input type="checkbox"/> % Kunststoff
	<input type="checkbox"/> % Glas	<input type="checkbox"/> % Gipsputz	<input type="checkbox"/> % Gasbeton	<input type="checkbox"/> % Schlacke
	<input type="checkbox"/> % Mörtel	<input type="checkbox"/> % Metall	<input type="checkbox"/> % Fliesen/Ker.	<input type="checkbox"/> % Nat.schotter
	<input type="checkbox"/> % Dachpap.	<input type="checkbox"/> % Schwarzd.	<input type="checkbox"/> % Naturstein	
Organ. Bestandteile	<input checked="" type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> wenig	<input type="checkbox"/> viel	
	<input type="checkbox"/> Wurzeln	<input type="checkbox"/> Holz	<input type="checkbox"/> Torf	<input type="checkbox"/> Pflanzenreste
Probenahmevermögen:	Ø Größtkorn (> 5% Vol)	Vol. EP	Vol. MP	
	<input type="checkbox"/> < 2 mm	<input type="checkbox"/> 0,5 l	<input type="checkbox"/> 1l	
	<input checked="" type="checkbox"/> 2-20 mm	<input checked="" type="checkbox"/> 1 l	<input checked="" type="checkbox"/> 2l	
	<input type="checkbox"/> 20-50 mm	<input type="checkbox"/> 2 l	<input type="checkbox"/> 5l	
	<input type="checkbox"/> 50-120 mm	<input type="checkbox"/> 5l	<input type="checkbox"/> 10l	
	<input type="checkbox"/> > 120 mm	<input type="checkbox"/> Stück = EP	<input type="checkbox"/> Stück = MP	
max. Größtkorn (< 5% Vol):	100 mm			
Anzahl:	1 Laborprobe aus	9 Mischprobe(n)	36 Einzelprobe(n)	
Probenvorbehandlung:	<input checked="" type="checkbox"/> Mischen und fraktionierendes Teilen			
Probengefäß:	<input checked="" type="checkbox"/> Eimer <input type="checkbox"/> Glas <input type="checkbox"/> andere:			
Probenmenge:	<input type="checkbox"/> 2l <input checked="" type="checkbox"/> 5l <input type="checkbox"/> 10l			
Probenkonservierung:	<input checked="" type="checkbox"/> direkte Anlieferung im Labor <input checked="" type="checkbox"/> DMA (Leichtflüchter) <input type="checkbox"/> Sonstiges			
Weitergabe der Probe an	<input checked="" type="checkbox"/> CAL GmbH & Co. KG <input type="checkbox"/> andere:			
Bemerkungen:				
Abweichungen:				
Veranlasser der Abweichung:				
Schwetzingen, den 21.11.2022				
Geprüft: 				

Projekt:  
Schwetzingen, ehem. Pfaudler-Areal

Darstellung:  
Lageplan zur Probenahme

Anlage zum Probenahmeprotokoll

Maßstab:	-	
Datum:	23.11.2022	
Name:	CP	
gezeichnet:	23.11.2022	MF
geprüft:	23.11.2022	MF

Auftraggeber:  
ARGE  
Pfaudler Areal Schwetzingen  
Carl-Zeiss-Straße 4  
69214 Eppelheim

Planverfasser:



CAL GmbH & Co. KG  
Röntgenstraße 82, 64291 Darmstadt

Projekt-Nr.: 202211359

