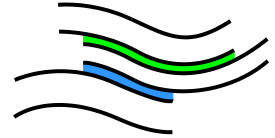


TÖNIGES GmbH

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

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



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Zweigstellen:

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

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

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

Gutachterliche Stellungnahme 01

Projekt-Nr.: P21-0462

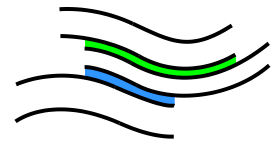
Projekt: Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler-Areal
hier: Aushubbereich im Bauabschnitt 7 (BA7)
- Abfalltechnische Untersuchungen –

Auftraggeber: EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg

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

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Marion Schütz

Sinsheim, 04.03.2022



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

Anlagenverzeichnis

1	Übersichtslageplan, M 1:10.000	1 Plan
2	Analysenergebnisse der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	31 Seiten
3	Probenahmeprotokolle nach LAGA PN 98	19 Seiten

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.

Im nördlichen Grundstücksbereich des ehemaligen Pfaudler-Areals in Schwetzingen finden bereits die Hochbauarbeiten für den 1. Bauabschnitt (BA1) statt. Nun stehen für das Flurstück 750 die Erdarbeiten im Rahmen der Baufeldfreimachung für die weiteren Bauabschnitte (BA) an. Das Baugrundstück für BA2 bis BA7 wird als Altstandort ‚Ehemaliges Emaillierwerk Pfaudler‘, Objekt-Nr. 7415 im Boden- und Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises geführt.

Zur Prüfung der Entsorgungsmöglichkeiten für die erwarteten, teilweise überschüssigen Aushubmassen sowie zur Prüfung der Schadstoffverteilung im Rahmen der behördlich geforderten fachgutachterlichen Baubegleitung soll der Baugrund mittels Schürfgruben erkundet werden. Das Baggergut aus den Schürfgruben soll nach Chargen beprobt und chemisch untersucht werden.

Die Bauherrschaft, vertreten durch Herrn Back, beauftragte unser Büro Töniges GmbH am 15.02.2022 mit der Durchführung der notwendigen Leistungen.

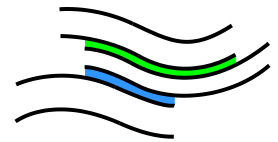
In der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme werden die Ergebnisse dargestellt, die erwarteten Aushubböden abfalltechnisch eingestuft und hinsichtlich des weiteren Handlungsbedarfs bewertet.

2 Unterlagen

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

Tabelle 2-1: Zur Erstellung des Berichtes verwendete Unterlagen

Bezeichnung	Quelle
Planungsunterlagen	Zur Verfügung gestellt vom Auftraggeber
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 12.07.1999
Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterial (VwV Boden)	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 14.03.2007
Merkblatt 20 „Entsorgung von Bauabfällen“ Anhang 1, (LAGA M 20 Boden und Bauschutt)	Regierungspräsidium Darmstadt, Regierungspräsidium Gießen, Regierungspräsidium Kassel, Hessen, Stand 01.09.2019



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

Bezeichnung	Quelle
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) DepV-Ausfertigungsdatum: 27.04.2009	Bundesregierung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
LAGA Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit	LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 09.02.2021
Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug; 01.09.2009	Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
Geologische Karte GK 25, Blatt 6617 Schwetzingen, Maßstab 1:25.000	herausgegeben vom Geologischen Landesamt Baden-Württemberg
Online Kartenviewer der LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Regierungspräsidium Freiburg, Baden-Württemberg

3 Lage des 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 schließt sich die ‚Pfaudlerstraße‘ und das Baufeld des BA1 an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1.1 dargestellt.

4 Probenahme / BA7

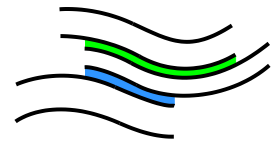
Der untersuchte Bereich umfasst das Baufeld für den 7. Bauabschnitt. Hier befanden sich vormals Teile der sog. ‚Neuen Rohbauhalle‘ und der ‚Alten Rohbauhalle‘, sowie eine Freifläche. Die Gebäude und die Bodenplatte waren zum Zeitpunkt der Probenahme rückgebaut.

Der Kampfmittelräumdienst hatte nach Anfrage durch den Bauleiter Herr Back im Vorfeld der Schürfarbeiten die Fläche freigegeben.

Die Probenahme fand am Dienstag, den 15.02.2022 statt. Hierzu wurden im Baufeld mit einem Bagger der Fa. Kolb vier Schürfgruben bis zum Erreichen der anstehenden Sande und Kiese angelegt.

Das Schürfgut wurde durch die Probenehmerin (Fr. Schütz vom Büro Töniges) repräsentativ beprobt. Die Probenehmerin ist gemäß LAGA PN 98 – Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand Dezember 2001, ISBN: 978-3-503-07037-4 / Anhang 4 Nr. 1 DepV zur Beprobung von festen Abfällen, akkreditiert (fachkundiger Probenehmer).

Als Zeugen waren H. Back / Conceptaplan (zeitweise), Herr Schüssler (Polier, Bagger) und Frau Fischer (Stoffstrommanagerin) / Fa. Kolb anwesend.



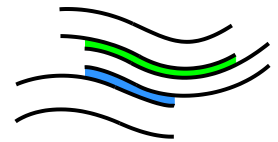
Aus dem Schürfgut (Schurf S 1 bis Schurf S 4) wurden in Anlehnung an die Vorgaben der LAGA PN 98 mehrere Einzelproben entnommen, die anschließend zu repräsentativen Mischproben zusammengeführt wurden. Die Mischproben wurden zur Analyse in ein chemisches Labor gegeben.

Die Lage der Probenahmestellen und die Rahmenbedingungen der Probenahme sind den Probenahmeprotokollen/Fotodokumentation in der Anlage 2 zu entnehmen.

In der nachfolgenden Tabelle 4-1 sind die Probenbeschreibung der im Labor analysierten Mischproben sowie die jeweiligen Entnahmeorte aufgeführt.

Tabelle 4-2: Probenbeschreibung

Probenbezeichnung	Entnahmeort	Beschreibung
	Flst.-Nr. 750 Scheffelstraße 22 68723 Schwetzingen	
S 1_bis S 4_Auffüllung	Schurf S 1 Schurf S 2 Schurf S 3 Schurf S 4 ca. 0 – 0,2 m	AVV-Nr. 170504 Boden und Steine Auffüllungen, gemischtkörnig, schluffig-sandig mit Bauschutt, wenig humos, Bauschutt und Natursteine bis 20 cm Kantenlänge. Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen: variierende Anteile an Beton- und Ziegelbruch; Straßenaufbruch und Schlacke < 1 %. Anteil an nichtmineralischen Fremdbestandteilen: Holz, Schrott, Kunststoff < 1 %. In sich homogen, sensorisch unauffällig.
S 1_+ S 2_Lehm	Schurf S 1 Schurf S 2 ca. 0,2 – 0,6 m unter der ehemaligen Bodenplatte	AVV-Nr. 170504 Boden und Steine. Auenlehm, gewachsen: Lehm, feinsandig, stark tonig, humos. Ohne Fremdbestandteile. Homogen, sensorisch unauffällig
S 1 + S 2_Schluff+Feinsand	Schurf S 1 Schurf S 2 ca. 0,6 – 1,7 m unter der ehemaligen Bodenplatte	AVV-Nr. 170504 Boden und Steine. Schluff und Feinsande, gewachsen. Ohne Fremdbestandteile. Homogen, sensorisch unauffällig.
S 1_Sande+Kiese	Schurf S 1 ab ca. 1,7 – 1,9 m unter der ehemaligen Bodenplatte Schichtunterkante nicht erreicht!	AVV-Nr. 170504 Boden und Steine. Sande und Kiese, bereichsweise mit Steinen bis 20 cm Kantenlänge, gewachsen. Ohne Fremdbestandteile. Homogen, sensorisch unauffällig.



Probenbezeichnung	Entnahmeort	Beschreibung
	Flst.-Nr. 750 Scheffelstraße 22 68723 Schwetzingen	
S 3_ + S 4_ Lehm	Schurf S 1 Schurf S 2 ca. 0,2 – 0,5 m unter der ehemaligen Bo- denplatte	AVV-Nr. 170504 Boden und Steine. Auenlehm, gewachsen: Lehm, feinsandig, stark tonig, humos. Ohne Fremdbestandteile. Homogen, sensorisch unauffällig
S 3 + S 4_ Schluff+Feinsand	Schurf S 1 Schurf S 2 ca. 0,5 – 1,5 m unter der ehemaligen Bo- denplatte	AVV-Nr. 170504 Boden und Steine. Schluff und Feinsande, gewachsen. Ohne Fremdbestandteile. Homogen, sensorisch unauffällig.

5 Analytische Befunde und Einstufung

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

- Merkblatt 20 „Entsorgung von Bauabfällen“ Anhang 1, Regierungspräsidium Darmstadt, Regierungspräsidium Gießen, Regierungspräsidium Kassel, Hessen, Stand 01.09.2019 (LAGA M 20 Boden und Bauschutt),
- 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 für die Proben aus der Auffüllung zusätzlich

- gemäß den Vorgaben und Parametern der aktuellen DepV (Deponieverordnung) Anhang 3, Tab. 2, Spalte 5-8, für eine Einstufung für eine eventuelle Entsorgung / Verwertung auf einer Deponie.

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

Die Ergebnisse der Einzelstoffanalysen für das jeweilige Bodenmaterial und die Messmethoden sind in Anlage 3 in den beigefügten **Laborberichten Nr. 449/4833 bis Nr. 449/4838** der BVU GmbH sowie in einer Übersichtstabelle einzusehen.

In der folgenden Tabelle sind die Laborergebnisse mit den bewertungsrelevanten Parametern und der entsprechenden Bewertung gemäß VwV Boden zusammengefasst:

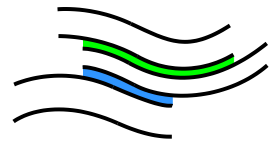


Tabelle 5-1: Chargenbezogene Zuordnungswerte gemäß VwV Boden / DepV

Probenbezeichnung	LAGA M20 Hessen	VwV Boden Baden-Württemberg	DepV Klasse
S 1_bis S 4_Auffüllung	<i>Bodenart Schluff</i> Sulfat Z 2 MKW Z 0* PAK Z 1.2 pH-Wert Z 1.2 Leitfähigkeit Z 1.2 alle weiteren Parameter Z 0	<i>Bodenart Schluff</i> Sulfat Z 2 MKW Z 0* PAK Z 1.2 pH-Wert und Leitfähigkeit* erhöht, aber kein Ausschlusskriterium in BaWü alle weiteren Parameter Z 0	DK 0 da Sulfat < 600 mg/l Perkulationsprüfung*** ergab einen Sulfat-Co-Wert von 732 mg/l und somit < 1.500 mg/l <i>ohne Fußnote 15):</i> DK I
S 1_+ S 2_Lehm	<i>Bodenart Lehm</i> alle Parameter Z 0	<i>Bodenart Lehm</i> alle Parameter Z 0	n.g.
S 1 + S 2_Schluff + Feinsand	<i>Bodenart Schluff</i> alle Parameter Z 0	<i>Bodenart Schluff</i> alle Parameter Z 0	n.g.
S1_Sande + Kiese	<i>Bodenart Sand</i> Alle Parameter Z 0	<i>Bodenart Sand</i> Alle Parameter Z 0	n.g.
S 3_+ S 4_Lehm	<i>Bodenart Lehm</i> alle Parameter Z 0	<i>Bodenart Lehm</i> alle Parameter Z 0	n.g.
S 3 + S 4_Schluff + Feinsand	<i>Bodenart Schluff</i> alle Parameter Z 0	<i>Bodenart Schluff</i> alle Parameter Z 0	n.g.

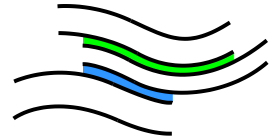
Legende zu Tabelle 5-1:

n.g. nicht gemessen

* Lt. VwV Boden (BaWü) ist die Leitfähigkeit kein Ausschlusskriterium

** Lt. DepV kann der Glühverlust gleichwertig zum TOC angewendet werden

*** Lt. DepV Fußnote 15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/kg sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkulationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 kg nicht überschreitet.“



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

6 Bewertung des Aushubmaterials

6.1 Auffüllung aus S 1 bis S 4 / BA7 / ca. 500 m³

In Hinsicht auf eine mögliche Verwertung ist das erwartete Aushubmaterial aus dem Bereich von Schurf S1 bis S4, repräsentiert durch die Mischprobe

S 1 bis S4_Auffüllung / BVU-Analysenbefund 449/4833

- gemäß der LAGA M20 / Entsorgung von Bauabfällen in Hessen als **Z 2-Material** einzustufen.
- Gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg „VwV Boden“ / Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial ist es als **Z 2-Material** einzustufen.

Beurteilungsrelevanter Parameter ist jeweils der erhöhte **Sulfatgehalt von 113 mg/l**.

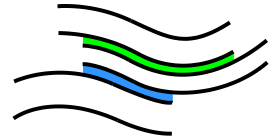
Für eine Verwertung in Hessen und in Baden-Württemberg gilt:

Z 2- Material darf in technischen Bauwerken nur in wasserundurchlässigen Bauweisen sowie nur unter günstigen hydrogeologischen Bedingungen sowie außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten I und II, u.a., verwertet werden. Eine Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen ist nicht möglich.

Entsorgung auf eine Deponie:

Falls keine Verwertungsmöglichkeit zur Verfügung steht und das Material auf einer Deponie entsorgt werden muss, so erfolgt aufgrund des in Probe **S 1 bis S4_Auffüllung** erhöhten Sulfatgehaltes zunächst eine Einstufung in DK I. Für erhöhte Sulfatgehalte sieht die Deponieverordnung Anhang 3, Tabelle 2, eine Öffnungsklausel vor: „15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/kg sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkulationsprüfung den Wert von 1.500 mg/l bei L/S = 0,1 kg nicht überschreitet.“

Da der Sulfat-Gehalt < 600 mg/l gemessen wurde, konnte unter Anwendung der Fußnote eine Perkulationsprüfung durchgeführt werden. Diese ergab einen Sulfat-Co-Wert von 732 mg/l d.h. < 1.500 mg/l. Somit ist eine Entsorgung auf eine Deponie der Klasse **DK 0** möglich (s. Anlage 3, Analysenbefund Nr. 449/4833-2).



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

6.2 Gewachsene Böden aus S 1 bis S 4 / BA 7

In Hinsicht auf eine mögliche Verwertung ist das erwartete Aushubmaterial aus dem Bereich von BA 7, aus den gewachsenen Böden, mit den Chargen

- **Lehm (braun / ca. 1.000 m³),**
- **Schluffe und Feinsande (gelb / ca. 1.000 m³) sowie**
- **Sande und Kiese (grau / ca. 500 m³),**

repräsentiert durch die Mischproben

- **S 1_+ S 2_Lehm / BVU-Analysenbefund 449/4834**
 - **S 1 + S 2_Schluff + Feinsand / BVU-Analysenbefund 449/4835**
 - **S1_Sande + Kiese / BVU-Analysenbefund 449/4836**
 - **S 3_+ S 4_Lehm / BVU-Analysenbefund 449/4837**
 - **S 3 + S 4_Schluff + Feinsand/ BVU-Analysenbefund 449/4838**
- als **Z 0-Material** gemäß der LAGA M20 / Entsorgung von Bauabfällen in Hessen,
 - als **Z 0-Material** gemäß der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg / Verwertung von als Abfall eingestuftes Bodenmaterial

einzustufen.

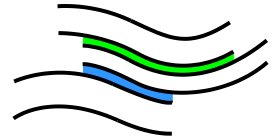
Für eine Verwertung in Hessen oder Baden-Württemberg gilt:

Mit Einbaukonfiguration Z 0 wird die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen verstanden. Das Material darf zur Verfüllung von Abgrabungen (uneingeschränkte Verwendung bei entsprechender Genehmigung am Einbauort) verwendet werden. Zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht und im Landschaftsbau ist das Aushubmaterial aufgrund seiner Zusammensetzung und Materialeigenschaften nicht geeignet (s. § 12 BBodSchV und LAGA).

Z 0- Material darf in technischen Bauwerken gemäß den Einbaukonfigurationen Z 1 und Z 2 verwertet werden.

Hinweis:

Für alle Verbringungsmöglichkeiten gilt: Die entsprechenden Vorschriften sowie die genehmigungsrechtlichen Aspekte am Einbauort sind zu beachten.



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

7 Abschließende Bemerkungen

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

Ist eine Verwertung des anfallenden Aushubmaterials nicht möglich, ist zu prüfen, ob das Material auf einer Deponie (Verwertung oder Beseitigung) entsorgt werden muss.

Aufgrund der Einführung der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums von Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14.03.2007 und aufgrund der Einführung der Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009 können nach Vorlage dieses Berichtes weitere Untersuchungen (Formblatt der „Grundlegenden Charakterisierung“, weitere Probennahmen aus Haufwerken, weiterführende Laboranalysen) erforderlich werden.

Der Untersuchungsumfang wird von den jeweiligen Deponiebetreibern vorgegeben und richtet sich nach Masse, Herkunft und Zusammensetzung des Materials.

Töniges GmbH

Beratende Geologen und Ingenieure

Pdf-Version ohne Unterschrift

Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

Marion Schütz, Dipl.- Geol.