

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 06

Projekt-Nr.: P21-0462

Projekt: Schwetzingen, Scheffelstraße 22, Pfaudler-Areal
hier: MKW-Schaden im Aushubbereich von BA2
- 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, 09.03.2022



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	30 Seiten
3	Probenahmeprotokolle nach LAGA PN 98	4 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. Das Baugrundstück für BA2 bis BA7 wird als Altstandort ‚Ehemaliges Emaillierwerk Pfaudler‘, Objekt-Nr. 7415 im Boden- und Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises geführt.

Im Zuge der Baufeldfreimachung für den 2. Bauabschnitt fanden bereits Rückbaumaßnahmen von baulichen Anlagen statt. Beim Rückbau eines ebenerdig in den Hallenboden der ehemaligen Montagehalle eingelassenen Aufspanntisches wurde sensorisch auffälliges Material angetroffen, separiert und als Haufwerk gelagert.

Die Bauherrschaft, vertreten durch Herrn Back, beauftragte unser Büro Töniges GmbH am 24.02.2022 mit der Durchführung der notwendigen Leistungen zur Beprobung, Analyse und abfalltechnischen Einstufung der angetroffenen Materialien.

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, 12.07.1999
Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (RC-Erlass)	Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004
Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden)	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg, 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
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)	Bundesregierung und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 27.04.2009
LAGA Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit	LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 09.02.2021
LABO Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug;	Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), 01.09.2009



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

Bezeichnung	Quelle
Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen (Handlungshilfe organische Schadstoffe auf Deponien)	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
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 Schwetzingener 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 / Haufwerk „MKW-Schaden“ / BA2

Der untersuchte Bereich umfasst einen Teilbereich des Baufelds für den 2. Bauabschnitt. Hier befand sich vormals die sog. ‚Montagehalle‘ mit einem Aufspanntisch. Der in die Bodenplatte eingelassene Aufspanntisch war zum Zeitpunkt der Probenahme bereits rückgebaut und das sensorisch auffällige Material als Haufwerk abgelagert worden.

Die Probenahme fand am Freitag, den 25.02.2022 statt. Das Haufwerk 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 und Herr Schüssler / Fa. Kolb anwesend.

Die Lage der Probenahmestellen, die Beschreibung des Materials mit Fotodokumentation und die Rahmenbedingungen der Probenahme sind im Probenahmeprotokoll in der Anlage 2 zu entnehmen.

5 Analysenbefunde und abfalltechnische Einstufung

Die analytisch-chemischen Untersuchungen erfolgten durch das Labor BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH (DAkKS-Registriernummer D-PL-14583-01-00 nach DIN EN ISO/ IEC 17025) auf die Parameter gemäß RC-Erlass Baden-Württemberg und gemäß der DepV, Anhang 3, Tabelle 2.



Die vollständige Deklarationsanalysen sind in den beiliegenden Analysenberichten in Anlage 3 einzusehen.

In der folgenden Tabelle sind die Messwerte zusammengefasst und es erfolgt eine abfalltechnische Einstufung:

Tabelle 1-2: Messwerte mit abfalltechnischer Einstufung nach RC-Erlass, DepV und Handlungshilfe

Parameter	Einheit	MKW-Schaden_MP1 Laborbefund 449/4926			MKW-Schaden_MP2 Laborbefund 449/4927		
		Messwert	RC-Erlass	DepV	Messwert	VwV	DepV
Organische Anteile des Trockenrückstandes der Originalsubstanz²⁾							
Trockensubstanz		91,7			91,7		
Glühverlust ^{2a) 3)}	[Masse-%]	3,6	---	(DK II)	3,6	---	(DK II)
TOC ^{2a) 3) 5)}	[Masse-%]	0,63	---	DK 0	0,6	---	DK 0
Feststoffkriterien							
Arsen	[mg/kg TS]	18	---	---	18	---	---
Blei	[mg/kg TS]	123	---	---	127	---	---
Cadmium	[mg/kg TS]	0,45	---	---	0,43	---	---
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	31	---	---	35	---	---
Kupfer	[mg/kg TS]	23	---	---	23	---	---
Nickel	[mg/kg TS]	23	---	---	23	---	---
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,89	---	---	1	---	---
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	---	---	< 0,4	---	---
Zink	[mg/kg TS]	352	---	---	383	---	---
EOX	[mg/kg TS]	13,2	> Z2	---	14,6	> Z2	---
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	200	Z1.1	---	239	Z 1.1	---
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	1.690	Z 2	DK I	2.097	> Z2	DK I
MKW C10-C40	[mg/kg OS]				2.287	kein gefährlicher Abfall	
Ex. lipo. Stoffe ⁵⁾	[Masse-%]	0,25	---	DK I	0,22	---	DK I
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	--	---	< 0,25	--	---
PCB-6	[mg/kg TS]	0,88	Z 2	---	0,86	Z 2	---
PCB-7	[mg/kg TS]	0,91	---	DK 0	0,89	---	DK 0
Σ-BTEX	[mg/kg TS]	n.n.	---	DK 0	n.n.	---	DK 0
Σ-LHKW	[mg/kg TS]	n.n.	---	DK 0	n.n.	---	DK 0
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	3,2	---	---	3,0	---	---
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	53	> Z 2	DK I	52	> Z 2	DK I
Eluatkriterien							
pH-Wert ^{8) A)}	[]	11,84	Z1.1	DK0	11,75	Z1.1	---
el. Leitfähigkeit ^{A)}	[µS/cm]	970	Z1.1	---	838	Z1.1	---
Chlorid ^{12) X)}	[mg/l]	4	Z1.1	DK 0	4	Z1.1	DK 0
Sulfat ^{12) 15) X)}	[mg/l]	71	Z1.1	DK 0	73	Z1.1	DK 0
Arsen	[µg/l]	< 4	Z1.1	DK 0	< 4	Z1.1	DK 0
Blei	[µg/l]	< 5	Z1.1	DK 0	< 5	Z1.1	DK 0
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	Z1.1	DK 0	< 0,2	Z1.1	DK 0
Chrom, gesamt	[µg/l]	11	Z1.1	DK 0	7	Z1.1	DK 0
Kupfer	[µg/l]	< 5	Z1.1	DK 0	< 5	Z1.1	DK 0
Nickel	[µg/l]	< 5	Z1.1	DK 0	< 5	Z1.1	DK 0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	Z1.1	DK 0	< 0,15	Z1.1	DK 0
Thallium	[µg/l]	< 1	---	---	< 1	---	---
Zink	[µg/l]	< 10	Z1.1	DK 0	< 10	Z1.1	DK 0



Parameter	Einheit	MKW-Schaden_MP 1 Laborbefund 449/4926			MKW-Schaden_MP 2 Laborbefund 449/4927		
		Messwert	RC-Erlass	DepV	Messwert	VwV	DepV
Cyanid, gesamt	[µg/l]	< 5	--	---	< 5	---	---
Cyanide, l.-fr.	[µg/l]	< 5	---	DK 0	< 5	---	DK 0
Phenolindex	[µg/l]	11	--	DK 0	12	---	DK 0
DOC ³⁾ X)	[mg/l]	4,6	---	DK 0	5,9	---	DK 0
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	---	DK 0	< 0,5	---	DK 0
Barium ^{X)}	[mg/l]	0,027	---	DK 0	0,006	---	DK 0
Molybdän ^{X)}	[mg/l]	< 0,005	---	DK 0	< 0,005	---	DK 0
Antimon ^{16) X)}	[mg/l]	< 0,003	---	DK 0	< 0,003	---	DK 0
Selen ^{X)}	[mg/l]	< 0,004	---	DK 0	< 0,004	---	DK 0
Ges. gel. Fest. ¹²⁾	[mg/l]	373	---	DK 0	336	---	DK 0
Gesamteinstufung		> Z 2 / DK I			> Z 2 / DK I		

^{2a)} gemäß Fußnoten der DepV: Glühverlust und TOC können gleichwertig zueinander angewandt werden.

6 Bewertung des Abbruchmaterials

Verwertung als RC-Material:

Das sensorisch bezüglich seiner dunklen Farbe und seinem Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffe auffällige Abbruchmaterial aus dem Bereich des in die Bodenplatte der Montagehalle eingelassenen Aufspanntisches, repräsentiert durch die Mischproben

- **MKW-Schaden_MP 1 / Laborbefund 449/4926 und**
- **MKW-Schaden_MP 2 / Laborbefund 449/4927,**

ist in Hinsicht auf eine mögliche Verwertung gemäß der sog. RC-Erlass, Baden-Württemberg, als **Material > Z 2** einzustufen.

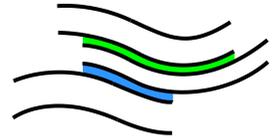
Beurteilungsrelevante Parameter sind der **erhöhte MKW-Gehalt in MP 2, sowie die in beiden Proben erhöhten Gehalte an EOX und PAK.**

Abbruchmaterial > Z 2 darf nicht zur Herstellung von Recyclingbaustoffen verwertet werden.

Entsorgung auf eine Deponie:

Aufgrund der Befunde der durchgeführten Analysen ist eine Entsorgung auf eine Deponie der Klasse **DK I möglich.**

Bewertungsrelevante Parameter sind der der erhöhte MKW-Gehalt in MP 2, sowie die in beiden Proben erhöhten Gehalte an Extrahierbaren lipophilen Stoffen und an PAK.



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.

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

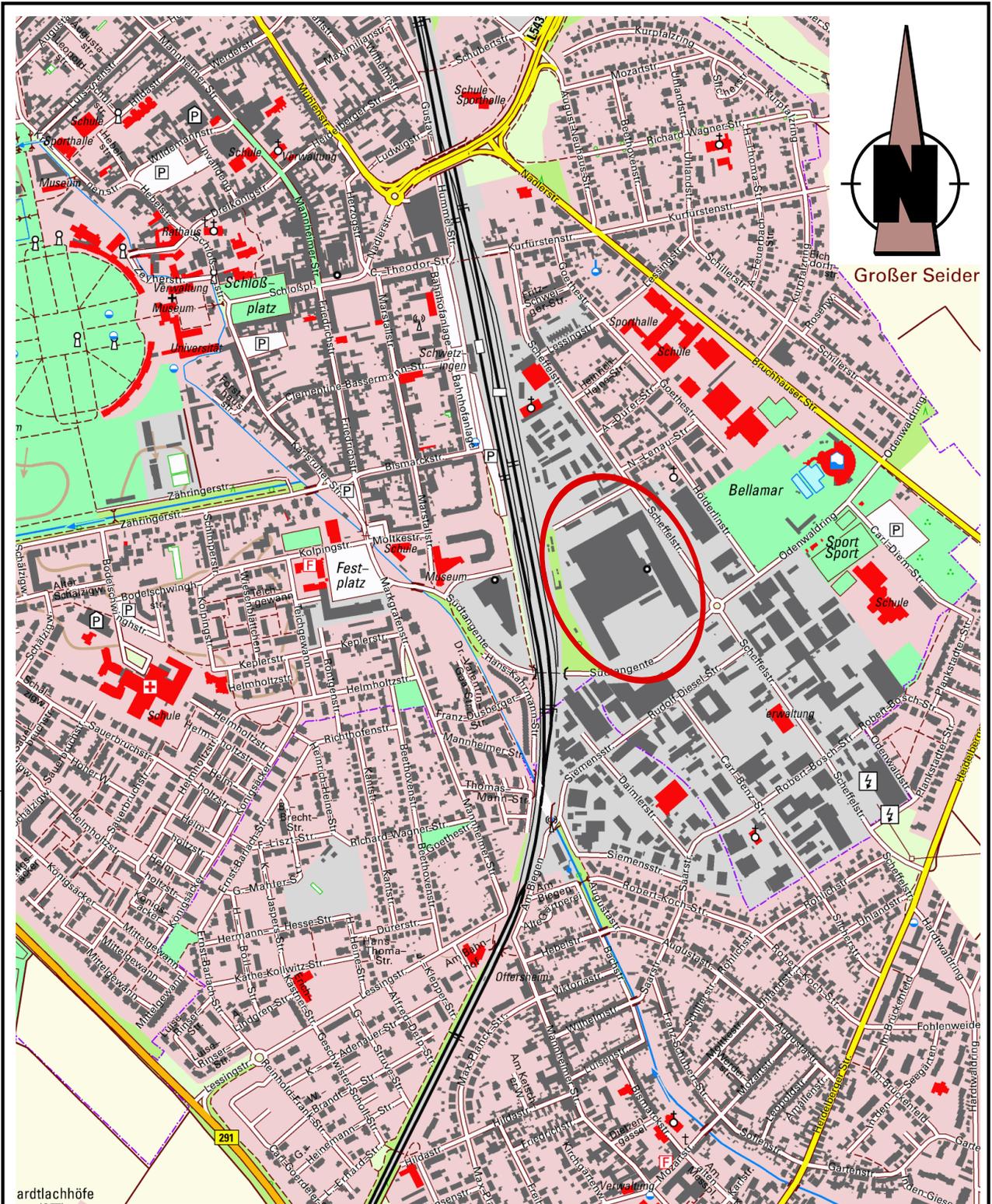
Beratende Geologen und Ingenieure

Pdf-Version, ohne Unterschriften

Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

Marion Schütz, Dipl.- Geol.

ANLAGEN



ardtlachhöfe



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

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

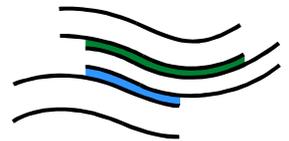
Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler Areal
- Abfalltechnische Untersuchungen -
Übersichtslageplan

gezeichnet: M. Schütz / 04.03.2022

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P21-0462



TÖNIGES GmbH, Kleines Feldlein 4, 74889 Sinsheim

Interne Projektnummer/Büro Töniges:

P21-0462

BA 2: MKW-Schaden / Bauschutt / ca. 100 m³

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1. **Veranlasser / Auftraggeber**

Epple Projekt Kurpfalz GmbH

Objekt / Schadensstelle:

Schwetzingen

Scheffelstraße/Südtangente

ehem. Pfaudler Areal

BV Wohn- und Geschäftshäuser

2. **Straße / Ort:**

Vangerowstr. 2, 69115 Heidelberg

3. **Grund der Probenahme:** Abfalltechnische Deklaration

4. **Probenahmetag / Uhrzeit:** 25.02.2022 Uhr ab 9.00 Uhr

5. **Probenehmer:** Marion Schütz, Dipl.-Geol.

6. **Anwesende Personen:** H. Back/Conceptaplan und Herr Schüssler / Fa. Kolb

7. **Herkunft des Abfalls (Anschrift):** Scheffelstraße 22

Gemeinde: Schwetzingen **Landkreis** Rhein-Neckar-Kreis

Flurstücknummer: 750 / teilweise **Topografische Karte** TK 25, 6617 Schwetzingen

Koordinaten: UTM (WGS84) 32U 469.544 5.470.027 (Gauß-Krüger R 3.469.608 H 5.471.777)

8. **Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen:** MKW

9. **Untersuchungsstelle:** Labor BVU, 87733 Markt Rettenbach

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10. **Abfallart / Allgemeine Beschreibung:** Betonaufbruch / Bauschutt aus Rückbau der Bodenplatte, stückig bis 1 m Kantenläng, mit Bewehrungseisen und etwas Auffüllung, gemischtkörnig, sandig-kiesig-schluffig, bauschutthaltig (insges. < 5 %)

11. **Konsistenz:** „fest“ **Körnung:** 0-1000 mm **Homogenität:** in sich homogen

12. **Gesamtvolumen / Form der Lagerung:** Haufwerk / ca. 100 m³

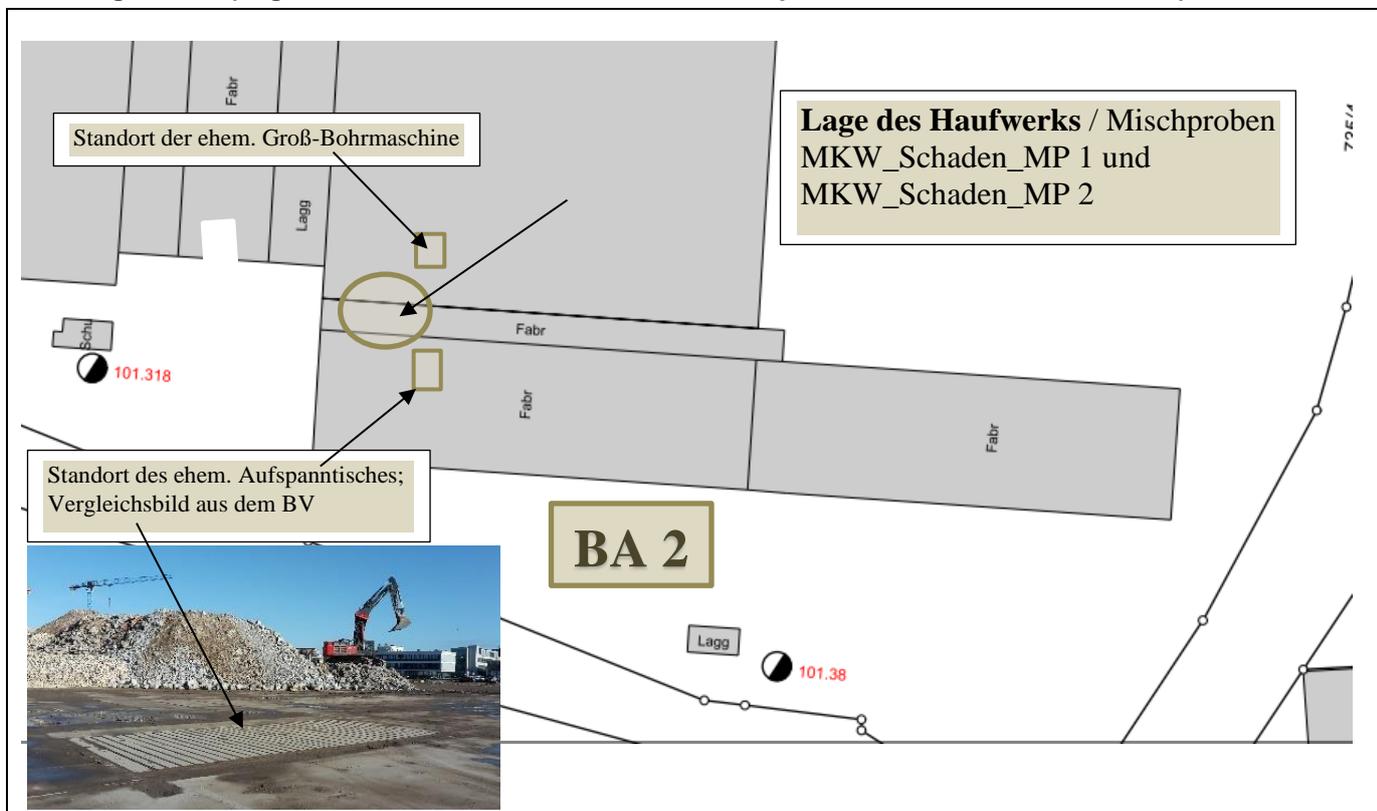
13. **Lagerungsdauer:** unbekannt

14. **Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge):** Witterung

15. **Probenahmegerät und -material:** Bagger, Handschaufel, 10-Liter-Eimer



16. Probenahmeverfahren: Haufwerksbeprobung
17. Anzahl der Einzelproben: 16 Mischproben: 4 Sammelp: -/-
Anzahl der Laborproben: 2
18. Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 4
Probenbezeichnung: MKW Schaden MP 1 und MKW Schaden MP 2
19. Probenvorbereitungsschritte: fraktioniertes Schaufel, händische Entnahme stückiger Abschläge
20. Proben-transport und -lagerung, Kühlung: Proben-transport direkt in das Labor
21. Vor-Ort-Untersuchung (pH-Wert etc.): keine
22. Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:
Anteil und Benennung an mineralischen und nichtmineralischen Fremdbestandteilen
Betonaufbruch mit mit Bewehrungsseisen dazu etwas sandig-kiesiger bis schluffiger Auffüllungsboden < 5 %, mit Bauschutt (Beton-, Ziegelbruch) und Schlacke, Holz, Schrott, Kunststoff < 1 %
Farbe: grau-schwarz-bunt Geruch: nach MKW sonstige Bemerkungen: keine
23. Topographische Karte als Anhang? ja nein
24. Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude usw.):



Handwritten signature



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

Fotodokumentation



Abb.1 Blick auf das Haufwerk mit Bauschutt vom Rückbau der Bodenplatte mit dem Abspanntisch.



Abb.2 Detail: Verölte Oberfläche auf dem Betonaufbruch und Bewehrungsseisen.



Abb. 3 Detail: Elektro-Kabel, Holz und Ziegebruch < 1 %.
Sandig-kiesiger bis schluffiger **Auffüllungsboden** < 5 %.

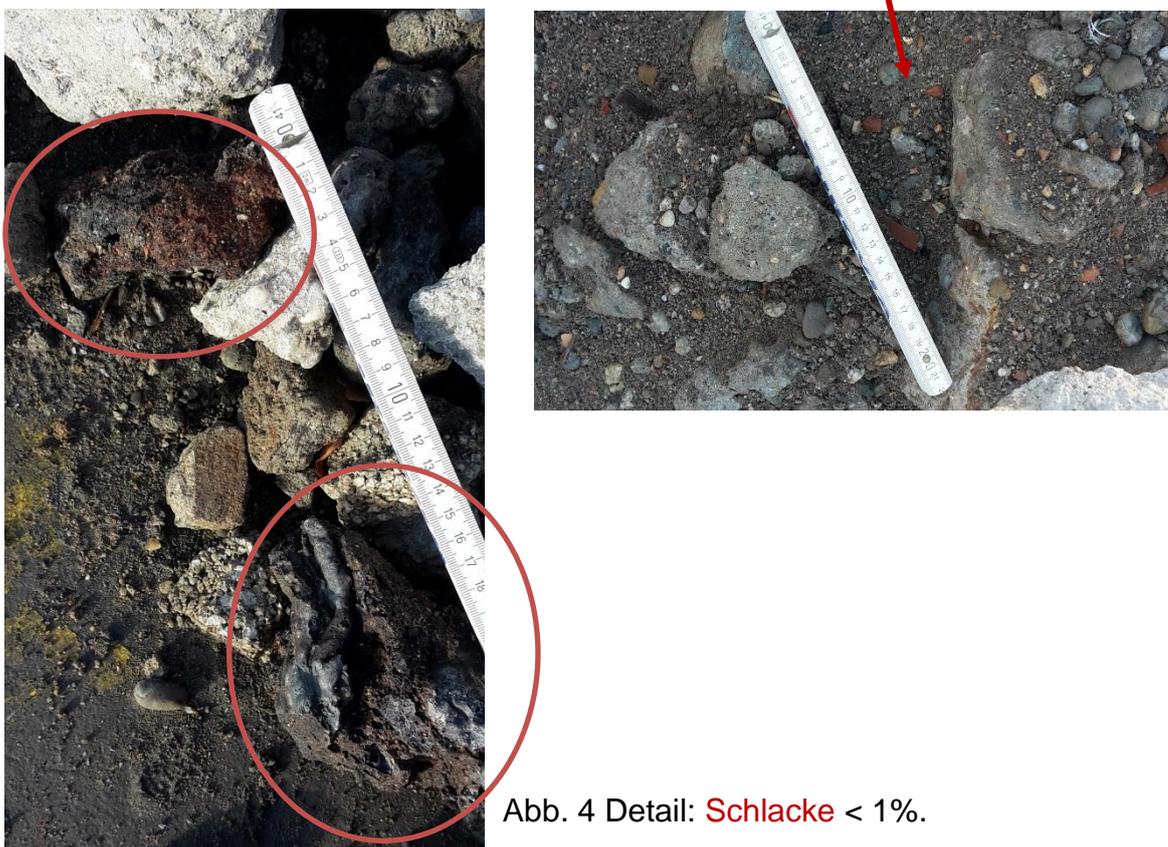


Abb. 4 Detail: **Schlacke** < 1%.

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/4926	Datum:	07.03.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal Projekt-Nr. : P21-0462
 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 25.02.2022 Probeneingang : 28.02.2022
 Originalbezeich. : MKW-Schaden_MP 1 Probenbezeich. : 449/4926
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 28.02.2022 – 07.03.2022

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									
Trockensubstanz	[%]	91,7	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2017-09
Glühverlust	[Masse% TS]	3,6	-	-	-	< 3 ^{2a}	< 3 ^{2a}		DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse% TS]	0,63	-	-	-	< 1 ^{2a}	< 1 ^{2a}		DIN EN 15936 :2012-11
Arsen	[mg/kg TS]	18	15	20	45	150			EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	123	70	100	210	700			EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,45	1	1,5	3	10			EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	31	60	100	180	600			EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	23	40	60	120	400			EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	23	50	70	150	500			EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,89	0,5	1,0	1,5	5			DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	2,1	7			EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	352	150	200	450	1500			EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									
									EN 13657 :2003-01

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

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z1/2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	13,2	1	3	10			DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	200	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	1690	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse% TS]	0,25				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2009-12
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	3	10			DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	0,12						
PCB 118	[mg/kg TS]	0,03						
PCB 138	[mg/kg TS]	0,28						
PCB 153	[mg/kg TS]	0,27						
PCB 180	[mg/kg TS]	0,2						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	0,91	0,1	0,15	0,5	1	-	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	6	-	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,39						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,28						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,29						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,66						
Phenanthren	[mg/kg TS]	6,6						
Anthracen	[mg/kg TS]	1,4						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	12						
Pyren	[mg/kg TS]	9,3						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	3,7						
Chrysen	[mg/kg TS]	3,4						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	4,8						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,7						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	3,2	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,65						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	2,4						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	2,4						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	53	3	3/9	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	11,84	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	970	250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4	14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3				6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	27				2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5	40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,2	1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	11	12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5	20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5				50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5	15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[µg/l]	< 4				10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15	< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 1	-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10	150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	11	20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5	5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[µg/l]	< 5				10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	4	30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	71	50	100	150	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	373				400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	4,6				50	50	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	< 0,5				1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03 +DepV:2020-06) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 07.03.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MKW-Schaden_MP 1**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/4926.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 28.02.2022**Probenahmeprotokoll:** ja nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:.....

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 10. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffling Sonstige:

Rückstellprobe:

 Ja Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ja nein Feinkleinerung: ja nein

Teilmassen [3 kg]: Teilmassen [0,3 kg]

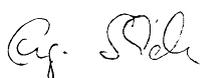
 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:28.02.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bvu@bvu-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/4926</p> <p>Prüfbericht Datum: 07.03.2022</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;"><u>Markt Rettenbach, 07.03.2022</u> Ort, Datum</p> <div style="text-align: center;">  <hr style="width: 200px; margin: auto;"/> Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter) </div>

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/4927	Datum:	07.03.2022
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Schwetzingen, Scheffelstraße, Pfaudler Areal Projekt-Nr. : P21-0462
 Entnahmestelle :
 Art der Probenahme : PN98 Art der Probe : Boden
 Entnahmedatum : 25.02.2022 Probeneingang : 28.02.2022
 Originalbezeich. : MKW-Schaden_MP 2 Probenbezeich. : 449/4927
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers Untersuch.-zeitraum : 28.02.2022 – 07.03.2022

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 1	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe									
Trockensubstanz	[%]	91,7	-	-	-	-	-	-	DIN EN 14346 :2017-09
Glühverlust	[Masse% TS]	3,6	-	-	-	< 3 ^{2a}	< 3 ^{2a}		DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse% TS]	0,60	-	-	-	< 1 ^{2a}	< 1 ^{2a}		DIN EN 15936 :2012-11
Arsen	[mg/kg TS]	18	15	20	45	150			EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	127	70	100	210	700			EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,45	1	1,5	3	10			EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	35	60	100	180	600			EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	23	40	60	120	400			EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	23	50	70	150	500			EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	1	0,5	1,0	1,5	5			DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	2,1	7			EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	383	150	200	450	1500			EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser									
									EN 13657 :2003-01

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

Summenparameter, PCB, BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0*	Z1/2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
EOX	[mg/kg TS]	14,6	1	3	10			DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	239	200	300	1000	500		DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	2097	400	600	2000	500		DIN EN 14039 :2005-01
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse% TS]	0,22				< 0,1	0,4	LAGA-RL KW/04 :2009-12
Cyanid (ges.)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	3	10			DIN EN ISO 17380:2013-10
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01						
PCB 52	[mg/kg TS]	0,01						
PCB 101	[mg/kg TS]	0,12						
PCB 118	[mg/kg TS]	0,03						
PCB 138	[mg/kg TS]	0,26						
PCB 153	[mg/kg TS]	0,27						
PCB 180	[mg/kg TS]	0,2						
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	0,89	0,1	0,15	0,5	1	-	DIN EN 15308 :2016-12
Benzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Toluol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Ethylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
m,p-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
o-Xylol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Iso-Propylbenzol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Styrol	[mg/kg TS]	< 0,05						
Σ BTXE:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	6	-	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01						
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01						
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01						
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01						
Σ LHKW:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	-	-	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,36						
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,24						
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,31						
Fluoren	[mg/kg TS]	0,67						
Phenanthren	[mg/kg TS]	7						
Anthracen	[mg/kg TS]	1,4						
Fluoranthren	[mg/kg TS]	12						
Pyren	[mg/kg TS]	8,8						
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	3,5						
Chrysen	[mg/kg TS]	3,3						
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	4,7						
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,5						
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	3	0,6	0,9	3			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,45						
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	2,2						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	2,3						
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	52	3	3/9	30	30	-	DIN ISO 18287 :2006-05

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (VwV:2007-03 +DepV:2020-06)

Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK 1	Methode
Eluatherstellung								DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	11,75	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[μ S/cm]	838	250	1500	2000			DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[μ g/l]	< 4	14	20	60	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[μ g/l]	< 3				6	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[μ g/l]	18				2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[μ g/l]	< 5	40	80	200	50	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[μ g/l]	< 0,2	1,5	3	6	4	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[μ g/l]	7	12,5	25	60	50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[μ g/l]	< 5	20	60	100	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[μ g/l]	< 5				50	300	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[μ g/l]	< 5	15	20	70	40	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Selen	[μ g/l]	< 4				10	30	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[μ g/l]	< 0,15	< 0,5	1	2	1	5	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[μ g/l]	< 1	-	-	-			DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[μ g/l]	< 10	150	200	600	400	2000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[μ g/l]	12	20	40	100	100	200	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (gesamt)	[μ g/l]	< 5	5	10	20			EN ISO 14403 :2012-10
Cyanid (lf.)	[μ g/l]	< 5				10	100	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	4	30	50	100	80	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	73	50	100	150	100	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	336				400	3000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	5,9				50	50	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	0,57				1	5	EN ISO 10304-1 :2009-07

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (VwV:2007-03 +DepV:2020-06) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 07.03.2022

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MKW-Schaden_MP 2**Tag und Uhrzeit der Probenahme:****Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/4927.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 28.02.2022**Probenahmeprotokoll:** ja nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja.

Probengefäß: PE-Eimer Transportbedingungen (z. B. Kühlung).....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): nein

Kommentierung:.....

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: 10. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:

Teilung / Homogenisierung:

 fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln Cross-Riffling Sonstige:

Rückstellprobe:

 Ja Nein:

Herstellung der Prüfprobe

Vorkleinerung: ja nein Feinkleinerung: ja nein

Teilmassen [3 kg]: Teilmassen [0,3 kg]

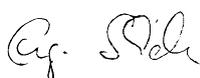
 Backenbrecher Kugelmühle Schneidemühle Mörsermühle Bohrmeisel / Meisel Endfeinheit 0,15 mm Sonstige: Endfeinheit ____ mm

Trocknung:

 105° C Lufttrocknung:28.02.2022
Datum

Bearbeiter

Jonathan Schwarz

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	<p>Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH</p> <p>Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach</p> <p>Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele</p> <p>Telefon/Telefax: 08392/9210</p> <p>eMail: bv@bv-analytik.de</p>
	<p>Prüfbericht – Nr.: 449/4927</p> <p>Prüfbericht Datum: 07.03.2022</p> <p>Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Auftraggeber: TÖNIGES GmbH</p> <p>Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim</p>
3.	<p>Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise</p> <p>Gleichwertige Verfahren angewandt <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja</p> <p>Parameter/Normen:</p> <p><input type="checkbox"/> Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei.</p> <p>Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/></p> <p>Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein</p> <p>Parameter:</p> <p>Untersuchungsinstitut:</p> <p>Anschrift:</p> <p>Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/></p>
4.	<p style="text-align: center;"><u>Markt Rettenbach, 07.03.2022</u> Ort, Datum</p> <div style="text-align: center;">  <hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter) </div>