

INGENIEURGEOLOGISCHES GUTACHTEN

Projekt-Nr. P23-0647

Projekt: Mosbach, Am Henschelberg

Auftraggeber: Stadt Mosbach
Technische Rathaus
Hauptstraße 29
74821 Mosbach

Planung: IFK Ingenieurbüro Partnergesellschaft mbB
Eisenbahnstraße 26
74821 Mosbach

Lage: TK 25, 6620 Mosbach
Gauß-Krüger: R 3510160 H 5468430
UTM (WGS 84): N 5466680 E 510080

Bearbeiter: Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

INHALT

- 1 Einleitung
- 2 Lagebeschreibung
- 3 Durchführung
- 4 Geologische Situation
- 5 Hydrogeologische Situation
- 6 Baugrundbeurteilung und bodenmechanische Kennwerte
- 7 Bodenmechanische Laborversuche
- 8 Erdbautechnische Hinweise
- 9 Umwelttechnische Bewertung der bituminösen Deckschicht (Asphalt)
- 10 Bodenanalysen
- 11 Anmerkungen

Sinsheim, 16. August 2023

ANLAGEN

- Nr. 1.1 Übersichtsplan

- Nr. 1.2 Lageplan der Bohrungen

- Nr. 2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022

- Nr. 3 Schichtenprofile nach DIN 4023

- Nr. 4 Bodenmechanische Versuche

- Nr. 5 Chemische Laboranalysen

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro IFK, Mosbach, plant für die Stadt Mosbach die Sanierung der Straße „Am Henschelberg“ in Mosbach.

Unser Büro (Töniges GmbH) wurde mit dem Schreiben vom 29.06.2023 von der Stadt Mosbach beauftragt, auf der vorgesehenen Trasse zur Erkundung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse Kleinrammbohrungen (Rammkernsondierungen) sowie bodenmechanische und chemische Versuche durchzuführen und ein Gutachten zu erstellen.

1.2 Unterlagen

Folgende Planungsunterlagen wurden uns durch das Ingenieurbüro Sack und Partner, Adelsheim, zur Verfügung gestellt:

Plan/Unterlagen	Maßstab	Planungsstand
Lageplan	--	--

2 Lagebeschreibung

Die geplante Sanierung der Straße „Am Henschelberg“ reicht von der Kreuzung mit der „Eisenbahnstraße“ bis zur Höhe mit den „Stadtwerken Mosbach“ (Länge ca. 650 m).

3 Durchführung

3.1 Aufschlussarbeiten

Zur Erkundung des Untergrunds wurden am 24.07.2023 insgesamt 7 Kleinrammbohrungen (Rammkernsondierungen) bis max. 5,0 m unter GOK niedergebracht.

3.2 Vermessungsarbeiten

Die Bohransatzpunkte der Rammkernsondierungen (RKS) wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt dienten mehrere Oberkanten (OK) von Kanaldeckeln (KD) in der Straße „Am Henschelberg“ (Anlage Nr. 1.2).

Für die Bohransatzpunkte und Endteufen wurden folgende Höhen in [m ü. NN] eingemessen:

Rammkernsondierung	Ansatzpunkt	Endteufe
RKS 1	147,61	142,61
RKS 2	147,93	142,93
RKS 3	149,46	144,46
RKS 4	150,70	149,20
RKS 5	151,75	146,75
RKS 6	154,39	149,39
RKS 7	152,74	148,14

3.3 Darstellung der Baugrundprofile

Die angetroffenen Bodenschichten wurden nach DIN 4022 analytisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen detailliert beschrieben (Anlage Nr. 2) sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen dargestellt (Anlage Nr. 3).

3.4 Grundwasserstandsmessungen

Während der Bohrarbeiten wurden die Wasserzutritte zu den Bohröffnungen registriert und im Anschluss die Wasserstände gemessen (siehe Kapitel 5).

3.5 Bodenmechanische und chemische Analysen

Im bodenmechanischen Labor wurde an den entnommenen Bodenproben zehn Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 18121 durchgeführt. Des Weiteren wurde eine Siebanalyse des Unterbaus nach DIN 18123 ausgeführt.

Für die Wiederverwertung beziehungsweise Entsorgung des Asphalts wurden aus der bestehenden Asphaltdecke Asphaltproben entnommen und zur chemischen Analyse nach den Richtlinien der RuVA-StB 01 analysiert. Hierbei wurden die Proben auf PAK im Feststoff und Phenole im Eluat untersucht.

Aus dem anfallenden Aushubmaterial wurden zwei Mischproben entnommen und gemäß den Vorgaben der EBV und der DepV chemisch analysiert.

4 Geologische Situation

4.1 Allgemeiner Überblick

Der Felsuntergrund im Untersuchungsbereich besteht aus den geologischen Formationen des „Oberen Buntsandsteines“ (Rötton-Formation und Platensandstein-Formation) und des „Unteren Muschelkalks (mu)“ (Jena-Formation).

Der angewitterte Fels wurde im Zuge der Baugrunduntersuchung bereichsweise (RKS 1) erreicht. Unter dem Asphalt und dessen Unterbau wurden Auffüllungen, Hanglehme, Löss, Auenlehme und Verwitterungsböden aufgeschlossen.

4.2 Geologie im Untersuchungsgebiet

Im Folgenden werden die angetroffenen Bodenschichten nur allgemein beschrieben. Detaillierte Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2), den Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) und dem Kapitel 6 (Bodenmechanische Kenngrößen) entnommen werden.

- 4.2.1 Die Kleinrammbohrungen als oberste Schicht eine ca. 0,02 – 0,34 m mächtige **Asphaltdecke** erbohrt.
- 4.2.2 Im Bereich der Kleinrammbohrungen RKS 3 und RKS 4 wurde unterhalb der Asphaltdecke eine ca. 0,06 – 0,07 m mächtige **Grobschlagschicht** aus Muschelkalkbruchstücken erbohrt.
- 4.2.3 Unterhalb der Asphalt- bzw. der Grobschlagschicht wurde in den Kleinrammbohrungen RKS 1 – 4 und RKS 7 eine ca. 0,10 - 1,16 m mächtige **ungebundene Tragschicht** angetroffen. Die Tragschicht setzt sich aus einem schluffigen und sandigen Kies mit mitteldichter bis dichter Lagerung zusammen. Die kiesigen Komponenten bestehen aus Muschelkalk- und Ziegelbruchstücken.

- 4.2.4 Unterhalb der Tragschicht bzw. in den Kleinrammbohrungen RKS 5 und RKS 6 direkt unterhalb der Asphaltdecke wurden in allen Bohrungen grau bis braun gefärbte **Auffüllungen** angetroffen. Dabei handelt es sich überwiegend um kiesigen, feinsandigen und tonigen Schluff mit halbfester bis steifer Konsistenz und leichter bis mittlerer Plastizität. Die Auffüllungen erreichen Mächtigkeiten von ca. 1,64 – 3,00 m. Die Auffüllungen in der RKS 4 reichen bis zur Endteufe von 1,5 m unter GOK.
- 4.2.5 Bis auf die Kleinrammbohrung RKS 1 folgen in allen Kleinrammbohrungen braun-graue **Hanglehme**. Dabei handelt es sich überwiegend um stark kiesige, feinsandige bis sandige und tonige Schluffe mit halbfester bis steifer Konsistenz und leichter bis mittlerer Plastizität. In der RKS 5 und 7 reichen die Hanglehme bis zur Endteufe. In den übrigen Bohrungen wurden sie mit Mächtigkeiten von 0,4 – 2,1 m angetroffen. Bei den kiesigen Bestandteilen handelt es sich um Muschelkalkbruchstücke.
- 4.2.6 In der Kleinrammbohrung 6 folgen auf die Hanglehme bis zur Endteufe **Löss**. Die Löss setzen sich aus stark feinsandigen und tonigen Schluffen mit halbfesten Konsistenzen und leichter Plastizität zusammen.
- 4.2.7 Als unterste Schicht wurde in den Kleinrammbohrungen RKS 2 + 3 noch ca. 0,5 – 0,8 m mächtige umgelagerte **Verwitterungsböden** angetroffen. Es handelt sich dabei um schluffige und sandige Kiese mit dichter Lagerung. Bei den kiesigen Komponenten handelt es sich um Sandstein- und Muschelkalkbruchstücke.
- 4.2.8 In der Kleinrammbohrung RKS 1 wurden als unterste Schicht die **Festgesteine des „Oberen Buntsandsteines“** angetroffen. Es handelt sich dabei um halbfeste bis feste rot gefärbte Ton- und Schluffsteine. In der Kleinrammbohrung RKS 7 wurde ab einer Tiefe von ca. 4,6 m unter GOK ein Bohrhindernis (wahrscheinlich Felsoberkante Muschelkalk) angetroffen.

4.3 Schichtoberkanten

Für die jeweiligen **Schichtoberkanten** werden folgende Höhen in [m ü. NN] und in Klammern die **Schichtmächtigkeiten** in [m] angegeben:

	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4	RKS 5	RKS 6	RKS 7
Asphalt	147,61 (0,34)	147,93 (0,15)	149,46 (0,03)	150,70 (0,04)	151,75 (0,02)	154,39 (0,26)	152,74 (0,18)
Grobschlag	--	--	149,43 (0,07)	150,66 (0,06)	--	--	--
Tragschicht	147,27 (1,16)	147,78 (0,25)	149,36 (0,20)	150,60 (0,10)	--	--	152,56 (0,12)
Auffüllungen	146,11 (3,00)	147,53 (3,40)	149,16 (1,80)	150,50 (>1,30)	151,73 (2,69)	154,13 (1,64)	152,44 (2,40)
Handlehm	--	144,13 (0,40)	147,36 (0,50)	--	149,05 (>2,30)	152,49 (2,10)	150,04 (>1,90)
Löss	--	--	--	--	--	150,39 (>1,00)	--
Verwitterungs- boden	--	143,73 (>0,80)	145,46 (>0,50)	--	--	--	--
Festgesteine	143,11 (>0,50)	--	--	--	--	--	--
Endteufe	142,61 (5,00)	142,93 (5,00)	144,46 (5,00)	149,20 (1,50)	146,75 (5,00)	149,39 (5,00)	148,14 (4,60)*

*Bohrhindernis

5 Hydrogeologische Situation

5.1 Internetdaten der LUBW

Auf der Internetseite der LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden - Württemberg) konnten folgende Daten für das Untersuchungsgelände abgefragt werden. Da sich die folgenden Daten in der **Änderung bzw. Fortschreibung** befinden, sind die Angaben während der Planungsphase erneut zu überprüfen.

5.1.1 Hochwasserrisikomanagement

Nach den im August im Internet verfügbaren Daten der LUBW liegt das Untersuchungsgebiet im Anschlussbereich zur Eisenbahnstraße und im Bereich vor den Stadtwerken **innerhalb** der ausgewiesenen Überflutungsflächen für HQ_{Extrem} bzw. HQ₁₀₀.

Bereich Eisenbahnstraße

Hochwasser	Überflutungstiefe [m]	Wasserspiegel [m]
HQ ₁₀	–	–
HQ ₅₀	–	–
HQ ₁₀₀	0,1	148,2
HQ _{extrem}	0,8	148,8

Bereich Stadtwerke

Hochwasser	Überflutungstiefe [m]	Wasserspiegel [m]
HQ ₁₀	–	–
HQ ₅₀	–	–
HQ ₁₀₀	--	--
HQ _{extrem}	0,6	153,2

5.1.2 Starkregenerisikomanagement

In Bezug auf potentielle Starkregenereignisse lagen dem Gutachter keine entsprechenden Starkregenerisikokarten des Gebiets vor. Sofern diese in Erstellung sind und/oder im Nachgang fertiggestellt werden, müssen diese dem Gutachter im Zuge einer fachtechnischen Bauüberwachung in Bezug auf die Neubaumaßnahmen vorgelegt werden.

5.1.3 Wasserschutzgebiet

Nach den im Internet im August 2023 unter der Seite der LUBW veröffentlichten Daten liegt das Untersuchungsgebiet **außerhalb** der festgesetzten Wasserschutzzonen.

5.2 Gemessene Grundwasserstände

Während der Bohrarbeiten wurde ein Wasserandrang zu den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen RKS 1 – RKS 3 festgestellt. Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde in den Bohrlöchern folgender Ruhewasserspiegel eingemessen:

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden in den Bohrlöchern folgende Wasserspiegel gemessen:

Bohransatzpunkte	Flurabstand [m]	Wasserstand [m ü. NN]
WSP RKS 1	zugefallen	zugefallen
RKS 2	2,88	145,05
RKS 3	3,95	145,51

Es handelt sich bei den festgestellten Wasserzutritten um Hag- und Schichtwässer die dem Vorfluter (Elz) zufließen. Das Grundwasser weist jahreszeitliche und langjährige Schwankungen von ca. $\pm 1,0$ m auf. Grundwasserhochstände treten im Jahresverlauf in der Regel im Frühjahr auf (Februar - März).

5.3 Bemessungswasserstand für die Einwirkungsklassen gemäß DIN 18533

5.3.1 Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Im Zuge der durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurde, wie oben beschrieben, im Bereich der RKS 1 – 3 ein Grundwasserzutritt angetroffen.

Unter Berücksichtigung einer jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankung des Wasserspiegels von $\pm 1,0$ m wird seitens des Gutachters der **Bemessungsgrundwasserstand** für diesen Bereich wie folgt vorgegeben:

HGW = 146,50 m ü. NN.

Für Schlechtwetterperioden mit Niederschlagsereignissen und für Eingriffe die tiefer als der HGW im Bereich der RKS 1 – 3 reichen ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

5.3.2 Bemessungshochwasserstand (HHW)

Für den Einmündungsbereich der „Eisenbahnstraße“ mit der Straße „Am Henschelberg“ geben wir eine **HHW von 148,20 m ü. NN an.**

6 Bodenmechanische Kennwerte

6.1 Homogenbereiche nach DIN 18 300:2015-08

Entsprechend der DIN 18300:2015-08 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für den **Erdaushub mittels Bagger** an.

Werden weitere Erdbaumaßnahmen erforderlich, sind ggf. andere Einteilungen der Homogenbereiche für Ausschreibungen gemäß VOB/C entsprechend der DIN Normen 18301 und Folgende (Ramm-, Bohr-, Vortriebsarbeiten, Verbaumaßnahmen, Rückverankerungen o. Ä.) erforderlich.

	Homogenbereich E1	Homogenbereich E2
Ortsübliche Bezeichnung	Tragschicht	Auffüllungen
Aushub nach DIN 18 300:2012-09 (alt)	BKL 3	BKL 3 - 4
Bodengruppen nach DIN 18196	GW / GU	UL / UM / GU* / GU
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	n. n.	halbfest - steif
Korngrößenverteilung	n. n.	n. n.
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht - dicht	mitteldicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n. n.	n. n.
Scherfestigkeiten	n. n.	n. n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	n. n.	n. n.
organischer Anteil nach DIN 18128	n. n.	n. n.

n. n.: nicht nachgewiesen

	Homogenbereich E3	Homogenbereich E4
Ortsübliche Bezeichnung	Löss / Hanglehm	Verwitterungsboden
Aushub nach DIN 18 300:2012-09 (alt)	BKL 4	BKL 3
Bodengruppen nach DIN 18196	UL / UM / TL / TM / GU*	GU
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	steif - halbfest	n. n.
Korngrößenverteilung	n. n.	n. n.
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	n. n.	mitteldicht - dicht
Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1	n. n.	n. n.
Scherfestigkeiten	n. n.	n. n.
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	n. n.	n. n.
organischer Anteil nach DIN 18128	n. n.	n. n.

n. n.: nicht nachgewiesen

Hinweis:

Sollen die nicht nachgewiesenen („n.n.“) Parameter mittels bodenmechanischer Laborversuche bestimmt werden, kann durch unser Büro ein entsprechendes Angebot erstellt werden.

6.2.2 Mittlere Bodenkennwerte (cal.) nach DIN 1055-2

Tragschicht (GW, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht	18,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	20,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel	32,5° - 35,0°
Kohäsion, c'	0 - 2 kN/m ²

Auffüllungen (GU, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht	18,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	20,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel	32,5° - 35,0°
Kohäsion, c'	2 - 5 kN/m ²

Auffüllungen (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht	20,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	25,0° - 27,5°
Kohäsion, c'	5 - 7 kN/m ²

Löss / Hanglehm (UL, halbfeste Konsistenz)

Wichte erdfeucht	20,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	25,0° - 27,5°
Kohäsion, c'	5 - 7 kN/m ²

Auffüllungen / Hanglehm (UM, steife Konsistenz)

Wichte erdfeucht	20,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	21,0 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	11,0 kN/m ³
Reibungswinkel	22,5° - 25,0°
Kohäsion, c'	5 - 10 kN/m ²

Verwitterungsboden (GU, mitteldichte Lagerung)

Wichte erdfeucht	18,0 kN/m ³
Wichte gesättigt	20,5 kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	10,5 kN/m ³
Reibungswinkel	27,5° - 32,5°
Kohäsion, c'	2 - 5 kN/m ²

6.2.3 Mittlere Steifeziffern der Böden

Löss / Hanglehm (halbfest - steif)	10.000 - 12.000 kN/m ²
Verwitterungsboden	20.000 - 30.000 kN/m ²

6.2.4 Frostklassen gemäß ZTVE-StB 17 und DIN 18 196

	Bodenart (DIN 18196)	Frostklasse (ZTV E-StB 17 und DIN 18196)
Tragschicht	GW	F1; nicht frostempfindlich
Tragschicht / Verwitterungs- boden	GU	F2; gering bis mittel frostemp- findlich
Auffüllungen / Löss / Hanglehm	UL / UM / TL / TM	F3; sehr frostempfindlich

7 Bodenmechanische Laborversuche

7.1 Wassergehalte

Zur Untersuchung der Wiederverwendbarkeit des anfallenden Aushubs wurden die Wassergehalte der anstehenden Böden nach DIN 18121 bestimmt (Anlage Nr. 4).

Bei der Bestimmung der Wassergehalte ergaben sich folgende Werte:

Rammkernsondierung	Entnahmetiefe unter GOK	Bodenart	Wassergehalt
RKS 2	1,5 – 2,4 m	Auffüllungen	8,42 %
RKS 2	2,4 – 3,8 m	Auffüllungen	14,15 %
RKS 2	3,8 - 4,2 m	Hanglehm	27,84 %
RKS 2	4,2 - 5,0 m	Verwitterungsboden	9,92 %
RKS 3	2,1 – 4,0 m	Hanglehm	15,84 %
RKS 3	4,0 – 4,5 m	Hanglehm	19,19 %
RKS 3	4,5 – 5,0 m	Verwitterungsboden	15,15 %
RKS 5	1,0 – 2,7 m	Auffüllungen	13,61 %
RKS 5	2,7 – 4,3 m	Hanglehm	13,36 %
RKS 5	4,3 – 5,0 m	Hanglehm	21,57 %

Folgende durchschnittlichen Wassergehalte wurden ermittelt:

Bodenart	Durchschnittlicher Wassergehalt
Auffüllungen	12,06
Hanglehm	19,56
Verwitterungsboden	12,54

Allgemeine Hinweise

Nach ZTVE-StB 17 ist bei Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers in der Leitungszone und im Bereich ab Planumsoberkante bis 0,5 m unter Planumsoberkante je nach Verdichtbarkeitsklasse des Einbaumaterials ein Verdichtungsgrad von $\geq 97\%$ - $\geq 100\%$ Proctor zu erreichen. Im übrigen Kanalgrabenbereich ist je nach Verdichtbarkeitsklasse des Einbaumaterials eine Verdichtung auf $\geq 97\%$ - $\geq 98\%$ Proctor ausreichend.

Der ermittelte durchschnittliche Wassergehalt der anfallenden **Auffüllungen, Hanglehme und Verwitterungsböden** liegt innerhalb der Grenzen für einen direkten Wiedereinbau **ohne** Bodenverbesserung und ist für die direkte **Wiederverfüllung geeignet**.

Lagenweise, vor allem in tieferen Bereichen der RKS 2 und RKS 3, können die Wassergehalte der Böden zu hoch für einen direkten Wiedereinbau ohne Bodenverbesserung sein. Wir empfehlen daher, für ca. 30 % eine Kalkung von 15 – 20 kg/m³ vorzusehen. Alternativ ist für die Verfüllung Fremdmaterial vorzusehen.

Wir empfehlen, während der Bauphase Wassergehaltsbestimmungen durchzuführen, da je nach Jahreszeit und Witterung (Niederschlagsperioden) die Wassergehalte schwanken können und hierdurch eine evtl. notwendige Verbesserung dimensioniert werden kann.

7.2 Wiedereinbau der ungebundenen Tragschicht

Zur Untersuchung der Wiederverwendbarkeit der ungeb. Tragschicht wurde eine Siebschlämmanalysen durchgeführt (Anlage Nr. 4).

Die bei den Aufschlussarbeiten unterhalb der bituminösen Deckschicht (Asphaltschicht) aufgeschlossene ungeb. Tragschicht der vorhandenen Straßen bestehen aus schluffigen und sandigen Kiesen.

Die Siebschlämmanalyse nach DIN 18123, lieferte folgende Ergebnisse:

Siebanalyse

Probe	Bodenart	Korngröße (Gew.%)			
		<0,063 m	$\geq 0,063$ mm bis < 2 mm	≥ 2 mm bis < 60 mm	≥ 60 mm
RKS 3	ungeb. Tragschicht	ca. 17,9 %	ca. 23,4 %	ca. 58,8%	0 %

Nach der Körnungslinie (Anlage Nr. 4) entspricht das Kies-Sand-Gemisch (ung. Tragschicht) welche unmittelbar unterhalb der Asphaltdecke angetroffen aufgrund des zu hohen Feinanteils **nicht** der Sieblinie eines KFT-Materials (kombinierte Frost- und Tragschicht) gemäß den Anforderungen der ZTVT-StB 17 und ist somit für den Wiedereinbau als KFT-Material **nicht geeignet**.

Wir empfehlen, für die ungebundenen Tragschicht **neues KFT-Material** zu verwenden.

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse und der augenscheinlichen Aufnahme des anfallenden Aushubmaterials wird von Seiten des Gutachters davon ausgegangen, dass das Material der vorhandenen ungebundenen Tragschicht bei trockener Witterung für den Wiedereinbau für Verfüllungen oder ähnliches verwendet werden kann.

8 Erdbautechnische Hinweise

8.1 Kanalbau

Aushub

Als Aushub treten unterhalb des Straßenaufbaus gemäß den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen bindige und rollige Auffüllungen, Löss, Hanglehne und Verwitterungsböden der Bodenklasse 3 - 4 (DIN 18 300:2012-09 (alt)) auf.

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen können die angetroffenen Böden mit dem Baggerlöffel gelöst werden.

Kanalaufleger

Die Gründungsböden im Bereich des Kanals bestehen im Wesentlichen aus Lössen, Hanglehnen und Auffüllungen mit halbfesten Konsistenzen. Zur Gründung des Kanals sind diese Böden überwiegend ausreichend tragfähig.

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung wird eine zusätzliche Auflagerverbesserung nicht notwendig. Wir empfehlen, aufgrund möglicher aufgeweichter Bereiche im Bereich der RKS 2 und RKS 3 für etwa 20 % der Maßnahme eine ca. 0,2 m mächtige Auflagerverbesserung mit Grobschlag (z.B. Körnung 0/90) oder KFT-Material (Körnung 0/45) auf Geotextilvlies vorzusehen.

Eventuell auftretende Weichzonen an den Grabensohlen müssen ausgeräumt und durch geeignetes Material ersetzt werden.

Wird die Leitungssanierung in offener Bauweise durchgeführt, gelten für den Einbau von Rohren und anderen Fertigteilen die Mindestanforderungen der DIN EN 1610.

Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen gilt nach DIN EN 1610 der Bettungs-Typ 1.

Entsprechend darf die Dicke der unteren Bettungsschicht, gemessen unter dem Rohrschaft, eine Dicke von 100 mm bei normalen Bodenverhältnissen nicht unterschreiten.

Verbauarbeiten

Wird für die Baumaßnahme ein Graben tiefer $\geq 1,0$ m ausgehoben, muss der Mannschutz gewährleistet werden. Verbauarbeiten, außer dem obligatorischen Kulissen-Verbau, werden nicht notwendig.

Hinweis

Die Arbeitsraumbreiten und Hinweise der DIN 4124 (z. B. unbelastete Böschungskrone) sind zu beachten.

Die Überprüfung der Verdichtung im Kanalgraben sollte mittels Rammsondierungen (ehem. Künzelstabsondierungen) erfolgen. Diese kann von unserem Büro durchgeführt werden.

Wasserhaltung

Liegt die Gründungssohle der neu geplanten Kanalleitungen im Bereich der RKS 2 und RKS 3 unterhalb von 3 m so ist mit einem Grundwasserandrang zu rechnen.

Weiterhin kann es je nach Jahreszeit bzw. in der Folge von besonders ergiebigen Niederschlagsereignissen durch Sickerwasser- und Oberflächenwasserzutritten zu einem Wasserandrang in der Baugrube kommen. Um das der Baugrube zutretende Wasser abführen zu können, sind ausreichend dimensionierte Baudrönanlagen mit Pumpensämpfen vorzuhalten.

Wiederverfüllung des Kanal- und Leitungsgrabens

Das Aushubmaterial für die Herstellung des Leitungsgrabens besteht überwiegend aus der anfallenden ungebundenen Tragschicht, den Auffüllungen, Lössen sowie Verwitterungslehmen. Aus gutachterlicher Sicht können die Böden, bei entsprechender Lagerung für einen Wiedereinbau verwendet werden.

Lagenweise können die Wassergehalte der Böden zu hoch für einen direkten Wiedereinbau ohne Bodenverbesserung sein. Wir empfehlen daher, für ca. 30 % eine Kalkung von 15 – 20 kg/m³ vorzusehen.

Je nach Jahreszeit und Witterung können für die anstehenden Böden gegebenenfalls Verbesserungsmaßnahmen erforderlich werden. Bei Notwendigkeit kann durch Kalkzugabe (Einfräsen) eine Reduzierung des Wassergehalts erreicht werden (siehe Kapitel 8.3).

Die chemische Eignung (siehe Kapitel 10) für den Wiedereinbau ist zu berücksichtigen. Sind die Böden aus chemischer Sicht nicht für den Wiedereinbau geeignet, ist Fremdmaterial vorzusehen.

Alternativ ist für die Verfüllung Fremdmaterial vorzusehen.

Nach ZTVE-StB 17 ist bei Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers in der Leitungszone und im Bereich ab Planumsoberkante bis 0,50 m unter Planumsoberkante je nach Verdichtbarkeitsklasse des Einbaumaterials ein Verdichtungsgrad von $\geq 97\%$ - $\geq 100\%$ Proctor zu erreichen. Im übrigen Leitungsgrabenbereich ist je nach Verdichtbarkeitsklasse des Einbaumaterials eine Verdichtung auf $\geq 97\%$ - $\geq 98\%$ Proctor ausreichend.

Die Wiederverfüllung des Leitungsgrabens ist bis $\geq 0,6$ m unterhalb der geplanten Fahrbahnoberfläche durchzuführen.

Die Überprüfung der Verdichtung sollte mittels Rammsondierungen (ehem. Künzelstabsondierungen) erfolgen. Hierbei ist eine mind. gleiche oder bessere Dichtigkeit wie im natürlich anstehenden Boden zu erreichen. Die Überprüfungen können durch unser Büro durchgeführt werden.

Beim Wiedereinbau ist zwingend der ideale Wassergehalt der Böden zu beachten.

Um eine Dränwirkung der Grabenverfüllung zu verhindern, sollten Lehmschläge oder Betonschürzen (auch in der Leitungszone) in einem Abstand von 30 - 40 m vorgesehen werden.

8.3 Straßenbau

Für die geplante Straßenbaumaßnahme muss eine ausreichende Tragfähigkeit und Frostsicherheit des Straßenaufbaus erzielt werden. Grundlagen hierfür sind die Richtlinien der RStO 12 und der ZTVE-StB 17.

Im Bereich der Straßentrasse ist das Rohplanum so zu verdichten, dass ein Verformungsmodul von **$E_{v2} \geq 45$ MPa** nachgewiesen werden kann. Mit den angebotenen sowie anstehenden Böden ist die Erstellung eines Rohplanums möglich.

Gemäß den „Ergänzungen zu den Technischen Vertragsbedingungen im Straßenbau Baden-Württemberg“, (ETV-StB-BW, Ausgabe 2007), Teil 1, 1.07, „Witterungsempfindliche Böden im Planum“, ist besonders bei witterungsempfindlichen Böden (insbesondere TL, UL) im Planum eine Verbesserung vorzusehen.

Da eine Verbesserung mittels einem Kalk-Zement-Gemisch (oder ähnliches) aufgrund der Lage (Wohnstraße) nicht möglich ist empfehlen wir eine Verbesserung mit einem Grobschlag (z.B. 0/90, 0/100 oder 0/120) von ca. 0,2 - 0,3 m Mächtigkeit als Bedarfsposition auszuschreiben.

Die anstehenden geogenen Bodenarten im Bereich der Untersuchungsstrasse gehören der **Frostempfindlichkeitsklasse F 3** an. Aufgrund der festgestellten **Frostempfindlichkeitsklasse F 3** ist je nach Belastungsklasse (Bk), unabhängig von den Anforderungen an die Tragfähigkeit, eine Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von ≥ 50 cm (Bk0,3) bzw. von ≥ 60 cm (Bk 3,2 bis Bk1,0) bzw. von ≥ 65 cm (Bk100 - Bk10) erforderlich.

Die Zuordnungen der Belastungsklassen sind vor Baubeginn zu prüfen.

Wir empfehlen, einen Mindestaufbau von ≥ 60 cm vorzusehen.

Wo im Bereich des Erdplanums aufgelockerte, aufgeweichte oder – bei Ausföhrung im Winter – gefrorene Böden angetroffen werden, sind diese sorgfältig auszuräumen und durch das Material der Frostschutz- bzw. Tragschicht zu ersetzen.

Die Überprüfung der Verdichtung sollte mittels Lastplattendruckversuchen erfolgen. Dies kann von unserem Büro durchgeführt werden.

8.4 Erdbebenzone

Nach der Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg (2005), Maßstab 1 : 350.000, liegt das gesamte Untersuchungsgebiet außerhalb von Erdbebenzonen.

Nach DIN EN 1998-1/NA:2021-07 werden für das Untersuchungsgebiet folgende spektralen Plateaubeschleunigungen angegeben:

Wiederkehrintervall [Jahre]	Plateaubeschleunigung [m/s]
475	0,406
975	0,619
2.475	1,026

Die Angaben der DIN EN 1998-1/NA:2021-07 sind zu beachten.

9 Umwelttechnische Bewertung der bituminösen Deckschicht (Asphalt)

9.1 Um den bestehenden Asphaltbelag auf eine mögliche Teerstämmigkeit hin zu untersuchen, wurden am 24.07.2023 mehrere Asphaltproben aus der bestehenden Straßendecke entnommen. Hiervon wurden vier repräsentative Proben (Asphalt RKS 2, Asphalt RKS 3 - 5, Asphalt RKS 6 und Asphalt RKS 7) hinsichtlich einer möglichen Teerstämmigkeit nach den Richtlinien der RuVA-StB 01 („Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“) untersucht. Hierbei wurden die Proben auf PAK im Feststoff und Phenole im Eluat analysiert.

9.2 Die Bewertung der Asphaltproben erfolgt in Anlehnung an die RuVA-StB 01 („Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen.

Diese Richtlinie berücksichtigt für die Bewertung Belange des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, des Bundesbodenschutzgesetzes, der Umweltverträglichkeit und des Arbeitsschutzes.

Für die Aspekte des Arbeitsschutzes sind die enthaltenen Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) und Phenole zu betrachten. Die Betrachtung erfolgt anhand der Gesamtgehalte an PAK nach EPA.

Für den Boden- und Gewässerschutz ist von Bedeutung, in welchen Mengen PAK nach EPA und Phenole durch Wasser eluiert werden. Phenole werden anhand des Phenolindex im Eluat bewertet.

In Abhängigkeit dieser beiden Parameter ist die Einordnung in die entsprechende Verwertungsklasse gemäß der folgenden Tabelle vorzunehmen:

Verwertungs- klasse	Art der Straßenbaustoffe		Gesamtgehalt im Feststoff PAK nach EPA	Phenol- index im Eluat
A	Ausbauasphalt		≤ 25 mg/kg	≤ 0,1 mg/l
B	Ausbaustoffe mit teer- / pechtypischen Bestandteilen	vorwiegend steinkohlen- teertypisch	> 25 mg/kg	≤ 0,1 mg/l
C		vorwiegend braunkohlen- teertypisch	Wert ist anzugeben	> 0,1 mg/l

Aus der Einstufung in die Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 ergibt sich die folgende Zuordnung der Verwertungsverfahren:

Verwertungsklasse A: Verwertung als Asphaltgranulat im **Heißmischverfahren**. Dabei Einsatz in Asphaltmischanlagen und Baustellenmischverfahren möglich.

Verwertungsklasse B: Verwertung im **Kaltmischverfahren** mit Bindemittel

Verwertungsklasse C: Verwertung im **Kaltmischverfahren** mit Bindemittel

Hinweis 1: Für die Verwertungsklassen B und C ist das Kaltmischverfahren nur zulässig, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass die Probekörper die Grenzwerte gemäß folgender Tabelle einhalten:

Verwertungsklasse	PAK nach EPA [mg/l]	Phenolindex im Eluat [mg/l]
B	≤ 0,03	kein Nachweis erforderlich
C	≤ 0,03	≤ 0,1

Hinweis 2: Für die Verwertungsklassen A kann auch eine Kaltverarbeitung ohne Bindemittel durchgeführt werden. Dabei muss der Einbau jedoch unter vollständiger Überbauung durch eine wasserundurchlässige Schicht erfolgen.

Ein Einsatz des Materials ist dann jedoch nur außerhalb von Wasserschutzzonen, außerhalb von Gebieten mit häufigen Überschwemmungen bzw. außerhalb von Karstgebieten ohne Deckschichten möglich.

Ausbauasphalt ist grundsätzlich getrennt auszubauen, um diesen zielgerichtet möglichst hochwertig als Zugabematerial für Heißmischgut einzusetzen.

9.3 Bei der Analyse wurde folgende PAK-Gehalte festgestellt:

Die ausführlichen Laborergebnisse sind in den Laborberichten 449/8791 bis 449/8794 der BVU GmbH in der Anlage 4 einzusehen.

	Feststoff [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]	Verwertungsklasse nach RuVA
Asphalt RKS 2	19,7	< 10	A
Asphalt RKS 3 - 5	80	< 10	B
Asphalt RKS 6	3,61	< 10	A
Asphalt RKS 7	132	< 10	B

Asphalt RKS 2 und RKS 6

Verwertung:

Gemäß RuVA-StB 01 ist der Asphalt der zwei untersuchten Bohrkerns in die Verwertungsklassen „A – Ausbauasphalt“ (PAK-Gehalte < 25,0 mg/kg) und Phenolindex ≤ 0,1 mg/l einzustufen.

Eine Wiederverwertung als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren oder im Kaltmischverfahren mit Bindemittel ist möglich.

Wird das Asphaltmaterial aus den Bereichen der RKS 6 als Beigabe zu einem RC-Material verwertet, ist von einer orientierenden Einstufung als Z 1.1 Material der Gesamtcharge auszugehen (PAK-Gehalte bis 10,0 mg/kg und Phenole bis 20 µg/l).

Wird das Asphaltmaterial aus den Bereichen der RKS 2 als Beigabe zu einem RC-Material verwertet, ist von einer orientierenden Einstufung als Z 2 Material der Gesamtcharge auszugehen (PAK-Gehalte bis 35,0 mg/kg und Phenole bis 100 µg/l).

Eine Verwertung auf Deponien als Deponieersatzbaustoff (PAK Gehalt < 1.000 mg/kg) ist mit diesem Material möglich.

Entsorgung:

Bei bituminösen Asphalten (Asphalt oder Straßenaufbruch mit PAK-Gehalten kleiner < 200,0 mg/kg) handelt es sich um einen Abfall, dem der Abfallschlüssel 17 03 02 „Bitumengemische“ zuzuordnen ist.

Aufgrund der Analysenergebnisse ist das Asphaltmaterial aus den Bereichen RKS 2 und RKS 6 als Bitumengemisch einzustufen.

Nach der „Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen“ des Umweltministeriums Baden - Württembergs ist die Ablagerung des bitumenhaltigen Abfalls auf Deponien ab der Klasse DK 0 (bis 30 mg/kg PAK) möglich.

Asphalt RKS 3 – 5 und RKS 7

Verwertung:

Gemäß RuVA-StB 01 handelt es sich bei dem Asphalt aus der RKS 3 – 5 und RKS 7 um einen Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen. Daher ist der Asphalt in die Verwertungsklassen „B – Ausbaustoffe mit vorwiegend steinkohletypischen Bestandteilen“ (PAK-Gehalte > 25,0 mg/kg und Phenol ≤ 0,1 mg/l) einzustufen.

Evtl. ist eine Wiederverwertung im Kaltmischverfahren mit Bindemittel möglich. Eine Wiederverwertung im Heißmischverfahren ist nicht möglich.

Entsorgung:

Bei bituminösen Asphalten (Asphalt oder Straßenaufbruch mit PAK-Gehalten kleiner < 200,0 mg/kg) handelt es sich um einen Abfall, dem der Abfallschlüssel 17 03 02 „Bitumengemische“ zuzuordnen ist.

Aufgrund der Analysenergebnisse ist der Asphalt aus der RKS 3 – 5 und RKS 7 als Bitumengemisch einzustufen.

Nach der „Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen“ des Umweltministeriums Baden - Württembergs ist die Ablagerung des bitumenhaltigen Abfalls auf Deponien ab der Klasse DK I (bis 500 mg/kg PAK) möglich.

Eventuell geruchlich auffälliges Material sollte in einer Mulde zwischengelagert werden. Eine Trennung des Asphaltaufbruchs müsste vor Ort beim Ausbau erfolgen. Im Zweifel ist der Gutachter hinzuzuziehen. Für eine entsprechende Verwertung / Entsorgung sind dann nochmals Analysen notwendig.

10 Bodenanalysen

10.1 Grundlagen

Es wurden zwei Mischproben aus dem anfallenden Aushubmaterial entnommen

Auffüllungen

Anstehende Böden

und diese bezüglich der Richtlinien der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie für eine eventuelle Anlieferung des Materials auf einer Deponie zusätzlich auf die Parameter gemäß der Deponieverordnung (DepV) chemisch orientierend untersucht. Dadurch kann eventuell anfallendes Aushubmaterial hinsichtlich der Verwertung / Entsorgung orientierend beurteilt werden.

Die Bewertung der vorliegenden Ergebnisse erfolgt auf Grundlage der folgenden Unterlagen in der jeweils gültigen Fassung:

1. Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV) vom 09.07.2021 (kurz: EBV) gemäß Anlage 1 Tabelle 3
2. Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts, Artikel 1: 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.

Gemäß EBV werden die Messbefunde des zu verwertenden Bodenmaterials den Zuordnungswerten gemäß Anlage 1 Tabelle 3 und 4 gegenübergestellt. Dadurch kann das Bodenmaterial einer „Materialklasse“ für den Wiedereinbau zugeordnet werden.

In Abhängigkeit des Massenanteils an mineralischen Fremdbestandteilen erfolgt zunächst die Einstufung für Bodenmaterial in die Klassen ‚BM‘ (bis 10 Vol-%) bzw. ‚BM-F‘ (bis 50 Vol-%) seitens des sachkundigen Probenehmers.

Bei einer Voreinstufung in die Klasse BM werden für die Bodenarten Sand, Lehm/Schluff und Ton für die Parameter Schwermetalle im Feststoff unterschiedliche Grenzwerte zur Einhaltung der Materialklasse BM-0 genannt.

Innerhalb der Klasse BM wird zwischen den Einbaukonfigurationen BM-0 und BM-0* unterschieden. Bodenmaterial der Klassenzuordnung BM-0 darf außerhalb der Wasserschutzgebietszone I (WSZ I) und Heilquellenschutzgebietszone I (HSZ I) uneingeschränkt in technischen Bauwerken verwertet werden.

Der Einbau von BM-0* sowie BM-F0* Material ist nur außerhalb der WSZ I und II sowie HSZ I und II in technischen Bauwerken möglich. Es sind die Einsatzmöglichkeiten gemäß Anlage 2 Tabelle 5 zu beachten.

Die Verwertung von Bodenmaterial mit der Klasse BM-F1, BM-F2 und BM-F3 in technischen Bauwerken setzt steigende Anforderungen an die hydrogeologischen Verhältnisse und Grundwasserabstände gemäß Anlage 2 Tabelle 6 - 8 der EBV voraus.

Die Detailergebnisse sind in den Laborberichten 449/8789 und 449/8790 der BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Markt Rettenbach, aufgeführt (Anlage Nr. 4).

10.2 Analyseergebnisse (Zuordnungswerte EBV)

Parameter	Einheit	MP Auffüllungen	EBV	MP anstehende Böden	EBV
Feststoff			Sand		Schluff
TOC	[Masse-%]	0,46	BM-0	0,30	BM-0
EOX	[mg/kg]	< 0,5	BM-0	< 0,5	BM-0
MKW C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 30	-- / BM-0*	< 30	-- / BM-0*
MKW C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	59	-- / BM-0*	< 50	-- / BM-0*
PAK n. EPA	[mg/kg]	9,21	BM-F3	n.n.	BM-0
Benzo(a)pyren	[mg/kg]	0,97	>BM-0*	< 0,04	BM-0
PCB ₆ und PCB-118	[mg/kg]	n.n.	BM-0	n.n.	BM-0
Arsen	[mg/kg]	7,5	BM-0	8,4	BM-0
Blei	[mg/kg]	33	BM-0	17	BM-0
Cadmium	[mg/kg]	0,2	BM-0	0,25	BM-0
Chrom, gesamt	[mg/kg]	21	BM-0	33	BM-0
Kupfer	[mg/kg]	21	BM-0	19	BM-0
Nickel	[mg/kg]	13	BM-0*	21	BM-0*
Quecksilber	[mg/kg]	0,18	BM-0	0,18	BM-0
Thallium	[mg/kg]	< 0,4	BM-0	< 0,4	BM-0
Zink	[mg/kg]	42	BM-0	51	BM-0
Eluat					
pH-Wert	[]	9,21	---	9,21	---
el. Leitfähigkeit**	[µS/cm]	366	(BM-F1)	352	(BM-F1)
Sulfat	[mg/l]	12	BM-0	20	BM-0
PAK ₁₅	[µg/l]	0,262	BM-F0*	0,02	--
1-Methylnaphtalin	[µg/l]	<0,005	--	<0,005	--
2-Methylnaphtalin		<0,005		<0,005	
Naphtalin		0,14		0,011	
PCB ₆ und PCB-118	[µg/l]	n.n.	-- / BM-0*	n.n.	-- / BM-0*
Arsen	[µg/l]	< 4	-- / BM-0*	< 4	-- / BM-0*
Blei	[µg/l]	< 5	-- / BM-0*	< 5	-- / BM-0*
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	-- / BM-0*	< 0,1	-- / BM-0*
Chrom, ges.	[µg/l]	< 5	-- / BM-0*	< 5	-- / BM-0*
Kupfer	[µg/l]	< 5	-- / BM-0*	< 5	-- / BM-0*
Nickel	[µg/l]	< 5	-- / BM-0*	< 5	-- / BM-0*
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	-- / BM-0*	< 0,05	-- / BM-0*
Thallium	[µg/l]	< 0,2	-- / BM-0*	< 0,2	-- / BM-0*
Zink	[µg/l]	< 10	-- / BM-0*	< 10	-- / BM-0*
Gesamteinstufung			BM-F3		BM-0

-- kein Zuordnungswert für Bodenmaterial der Klasse BM-0 vorhanden

** Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen

10.3 Analyseergebnisse (Zuordnungswerte Deponieverordnung)

Parameter	Einheit	MP Auffüllungen	DepV	MP anstehende Böden	DepV
Feststoff					
Trockenrückstand	[Masse-%]	93,3	-	85,3	-
Glühverlust**	[Masse-%]	2,83	DK 0	3,53	(DK II)
TOC	[Masse-%]	0,46	DK 0	0,30	DK 0
lipophile Stoffe	[Masse-%]	< 0,02	DK 0	0,07	DK 0
MKW C ₁₀ -C ₂₂	[mg/kg]	< 30	DK 0	< 30	DK 0
MKW C ₁₀ -C ₄₀	[mg/kg]	< 50	DK 0	< 50	DK 0
Σ-BTEX (AKW)	[mg/kg]	< BG*	DK 0	< BG*	DK 0
Σ-LHKW	[mg/kg]	< BG*	DK 0	< BG*	DK 0
PAK n. EPA	[mg/kg]	4,72	DK 0	< BG*	DK 0
PCB ₇	[mg/kg]	< BG*	DK 0	< BG*	DK 0
Eluat					
pH-Wert	[]	8,26	DK 0	8,23	DK 0
Leitfähigkeit	[µS/cm]	195	-	170	-
Chlorid	[mg/l]	5	DK 0	5	DK 0
Sulfat	[mg/l]	< 5	DK 0	5	DK 0
Cyanide (lf)	[µg/l]	< 5	DK 0	< 5	DK 0
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DK 0	< 10	DK 0
Arsen	[µg/l]	< 4	DK 0	< 4	DK 0
Antimon	[µg/l]	< 3	DK 0	< 3	DK 0
Blei	[µg/l]	< 5	DK 0	< 5	DK 0
Barium	[µg/l]	6	DK 0	< 5	DK 0
Cadmium	[µg/l]	< 0,1	DK 0	< 0,1	DK 0
Chrom	[µg/l]	< 5	DK 0	< 5	DK 0
Kupfer	[µg/l]	< 5	DK 0	< 5	DK 0
Molybdän	[µg/l]	< 5	DK 0	< 5	DK 0
Nickel	[µg/l]	< 5	DK 0	< 5	DK 0
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05	DK 0	< 0,05	DK 0
Selen	[µg/l]	< 3	DK 0	< 3	DK 0
Zink	[µg/l]	< 10,0	DK 0	< 10,0	DK 0
DOC	[mg/l]	3,0	DK 0	3,1	DK 0
Fluorid	[mg/l]	< 0,5	DK 0	< 0,5	DK 0
gelösten Feststoffe	[mg/l]	61	DK 0	67	DK 0
Gesamteinstufung			DK 0		DK 0

* BG: Messergebnis ist kleiner als die laboranalytische Bestimmungsgrenze
 ** Glühverlust kann gleichwertig zu TOC angewandt werden

10.4 Bewertung

10.4.1 Bewertung der Mischprobe „MP Auffüllungen“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ergibt sich gemäß der Ersatzbaustoffverordnung für die Mischprobe „**MP Auffüllungen**“ eine orientierende Einstufung als **BM-F3 Material**. Das Material kann gemäß Anlage 2 Tabelle 8 der Ersatzbaustoffverordnung verwendet werden. Entsprechend der Deponieverordnung ist das Material in die **Deponieklasse 0 (DK 0)** einzustufen.

10.4.2 Bewertung der Mischprobe „MP anstehende Böden“

In Hinsicht einer möglichen Verwertung ergibt sich gemäß der Ersatzbaustoffverordnung für die Mischprobe „**MP anstehende Böden**“ eine orientierende Einstufung als **BM-0 Material**. Die geringe Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit (2µS/cm) kann aus gutachterlicher Sicht, da es die einzige Überschreitung ist, Sulfat nicht erhöht und es sich um einen stoffspezifischen Orientierungswert handelt, vernachlässigt werden. Wir empfehlen beim Aushub weitere Haufwerksbeprobungen durchzuführen bzw. dies im Vorfeld mit der annehmenden Stelle zu klären. Das Material kann gemäß den Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung verwendet werden. Entsprechend der Deponieverordnung ist das Material in die **Deponieklasse 0 (DK 0)** einzustufen.

11 Anmerkungen

Die Untergrundverhältnisse wurden anhand von punktuellen Aufschlüssen beschrieben und beurteilt. Die im Gutachten enthaltenen Angaben gelten streng genommen nur für diese Untersuchungsstellen. Abweichungen von den im vorliegenden Gutachten enthaltenen Angaben können nicht ausgeschlossen werden und sind dem Gutachter sofort anzuzeigen.

Eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der während der Aushubarbeiten angetroffenen Boden- und Wasserverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten sind erforderlich.

Der Gutachter ist frühzeitig in die Fertigstellungsplanung mit einzubeziehen. Ebenfalls ist bei Planungsänderungen oder sich ankündigenden Schäden der Gutachter sofort zu verständigen. Die Erdarbeiten sind mit dem Gutachter abzustimmen.

Wir empfehlen, die Verdichtungsarbeiten mittels Rammsondierungen und Lastplattendruckversuchen überprüfen zu lassen. Hierzu stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Für umliegende Gebäude empfehlen wir, vor Beginn der Baumaßnahme eine Beweissicherung durchzuführen.

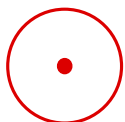
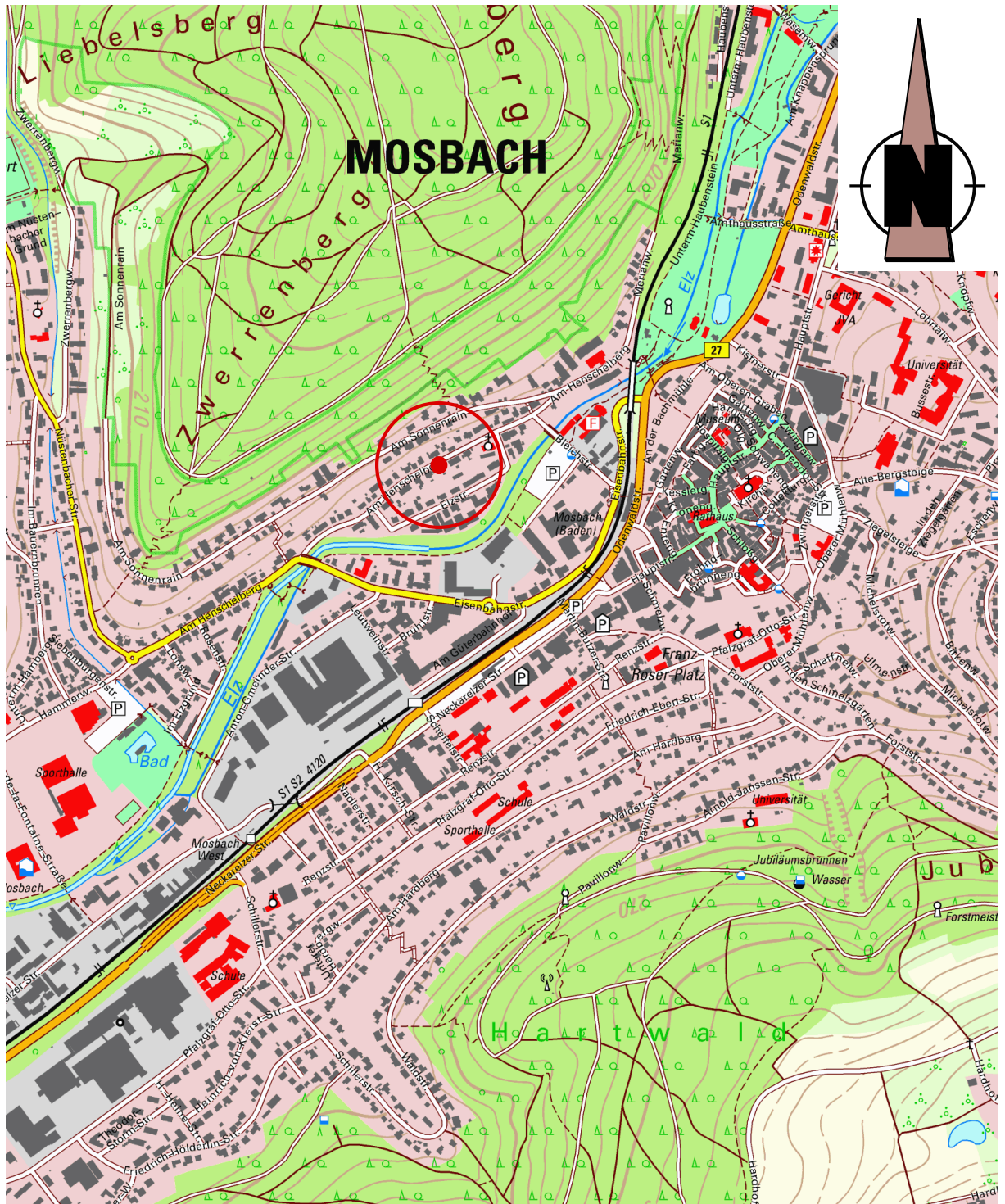
Das Gutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

Bei weiteren Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne mit unseren Fachkenntnissen zur Verfügung.



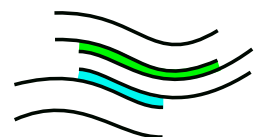
TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. (0 72 61) 92 11-0
Fax (0 72 61) 92 11-22

M. Leibing, Dipl.-Geol.



Untersuchungsgebiet

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

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

Mosbach, Am Henschelberg

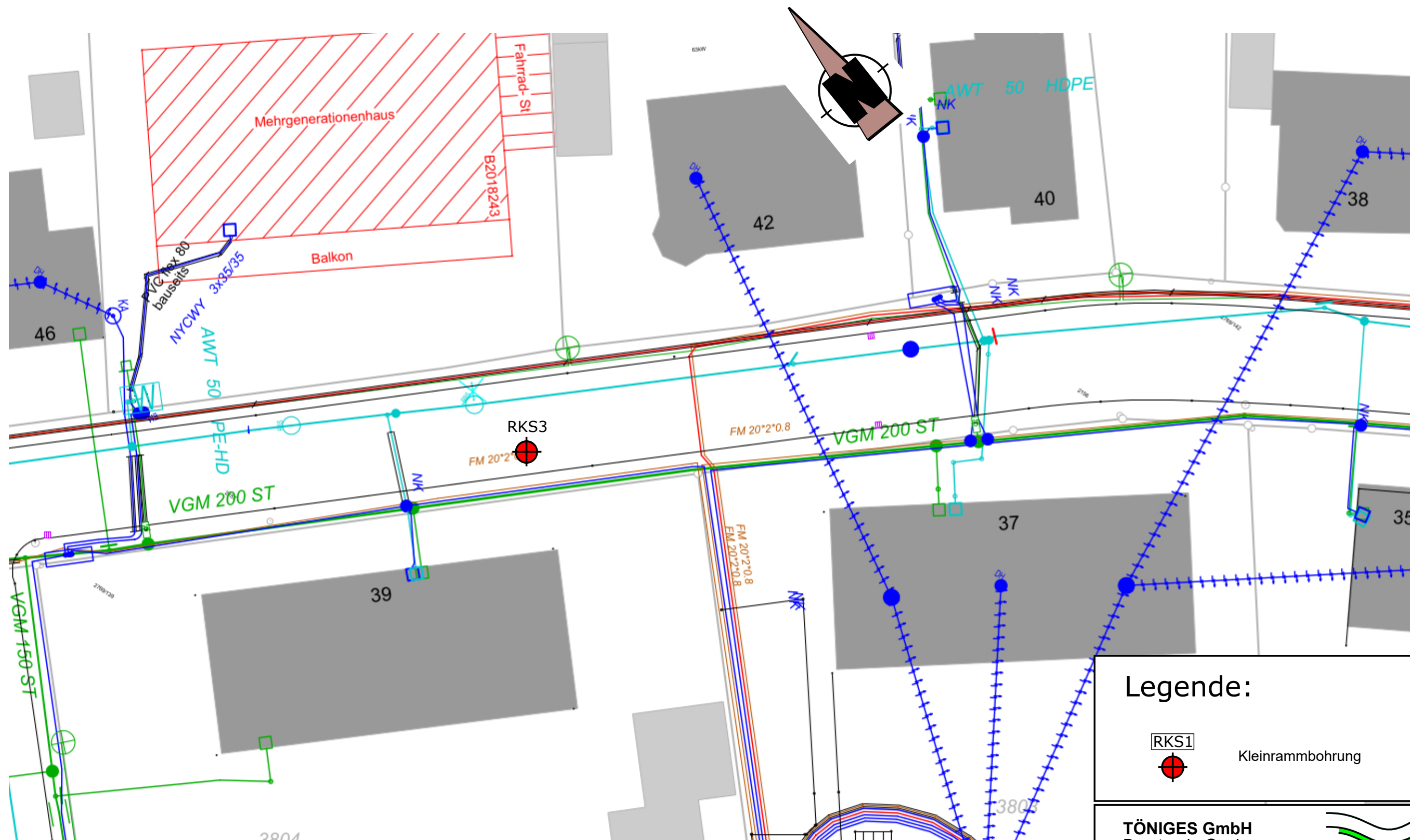
Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

gezeichnet: M. Leibing / 16.08.2023

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P23-0647



Legende:



Kleinrammbohrung

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim



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

Mosbach, Am Henschelberg

Lageplan der Bohransatzpunkte

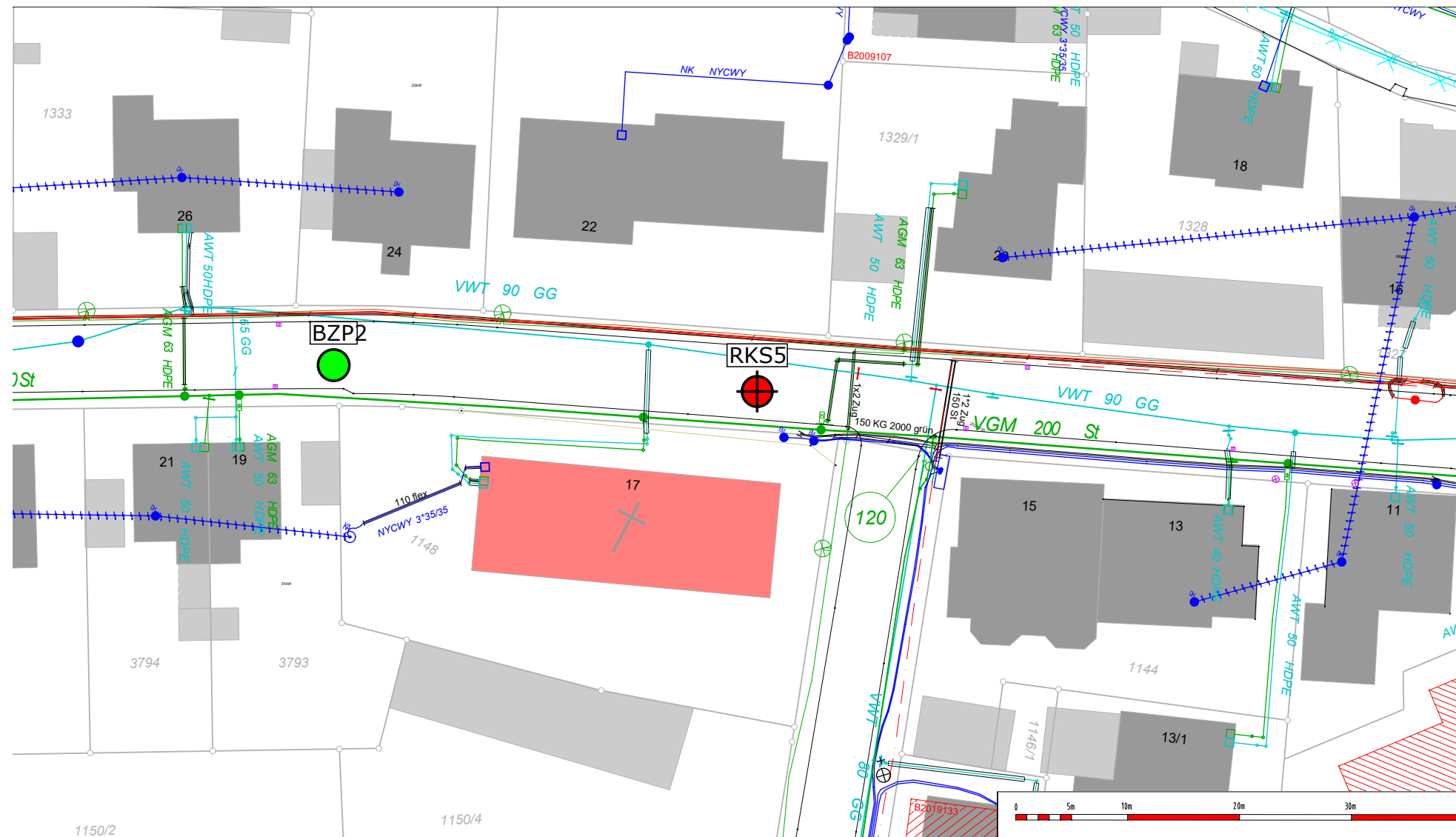
gezeichnet: M. Leibing / 16.08.2023

Anlage-Nr.: 1.2

Maßstab: --

Projekt-Nr.: P23-0647

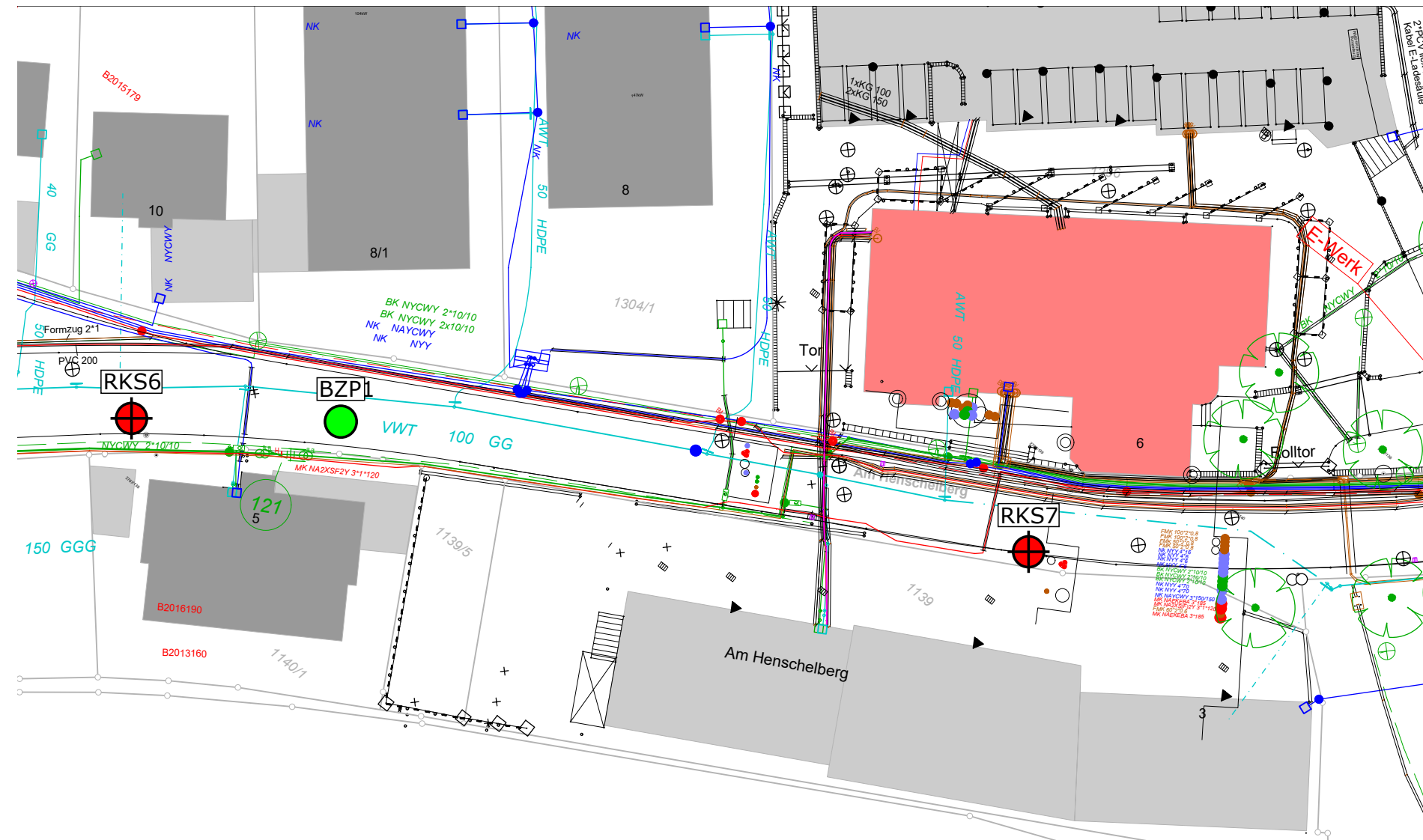
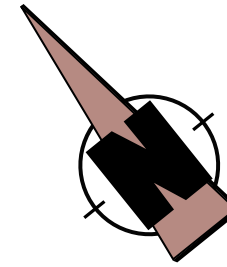
Projekt-Nr.:	P23-0647
--------------	----------



BZP

RKS1

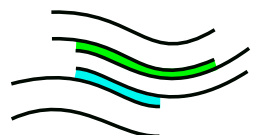

Projekt-Nr.:	P23-0647
--------------	----------



Legende:

- BZP** Bezugspunkt:
OK Kanaldeckel
= 154,08 m ü. NN
- RKS1** Kleinrammbohrung

TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim

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

Mosbach, Am Henschelberg

Lageplan der Bohransatzpunkte

gezeichnet: M. Leibing / 16.08.2023

Anlage-Nr.: 1.2

Maßstab: --

Projekt-Nr.: P23-0647

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-0647		
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung Nr.: RKS 1 / Blatt 1						Datum: 24.07.2023		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,34	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
1,50	a) Kies, sandig			BKL 3		zu bei 1,00 m	1	1,00
	b) Kies = gerundete Kiese							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g) ungeb. Tragschicht	h) GW					
2,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Ziegelstein- und Muschelkalkbruchstücke, gerundete Kiese							
	c) dicht	d)	e) grau-braun					
	f)	g) Auffüllung	h) GU					
2,80	a) Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig			BKL 4				
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
4,50	a) Schluff, stark kiesig, tonig, sandig			BKL 3-4				
	b) stark kiesig = Muschelkalkbruchstücke, gerundete Kiese							
	c) halbfest	d)	e) grau-braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, GU					
5,00	a) Tonstein/Schluffstein			BKL 4-6				
	b)							
	c) halbfest bis fest	d)	e) rot					
	f)	g) oberer Buntsandstein	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-0647	
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung Nr.: RKS 2 / Blatt 1							Datum: 24.07.2023	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,15	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,40	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Muschelkalk- und Ziegelsteinbruchstücke							
	c) dicht	d)	e) braun-grau					
	f)	g) ungeb. Tragschicht	h) GU					
1,50	a) Schluff, tonig, stark kiesig, stark sandig			BKL 4				
	b) stark kiesig = Ziegelstein- und Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
2,40	a) Schluff, stark kiesig, tonig, sandig			BKL 4 Ruhewasserspiegel 2,88 m u.GOK (24.07.2023)				
	b) stark kiesig = Ziegelstein- und Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) grau-braun					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
3,80	a) Schluff, stark kiesig, stark tonig, feinsandig			BKL 4				
	b) stark kiesig = Kalksteinbruchstücke							
	c) halbfest bis steif	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL,UM					
4,20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig			BKL 4				
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g) Hanglehm	h) UM					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-0647		
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung Nr.: RKS 2 / Blatt 2						Datum: 24.07.2023		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
5,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3-4				
	b) Kies = Sandstein- und Muschelkalkbruchstücke							
	c) dicht	d)	e) grau-braun					
	f)	g) Verwitterungsboden	h) GU					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-0647		
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung Nr.: RKS 3 / Blatt 1						Datum: 24.07.2023		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,03	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,10	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Grobschlag	h)					
0,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig			BKL 3				
	b) Kies = Muschelkalkbruchstücke, gerundete Kiese							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g) ungeb. Tragschicht	h) GU					
1,00	a) Schluff, stark tonig, sandig, stark kiesig			BKL 4				
	b) stark kiesig = Ziegelstein- und Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
2,10	a) Schluff, sandig, tonig, stark kiesig			BKL 4 Ruhewasserspiegel 3,95 m u.GOK (24.07.2023)				
	b) stark kiesig = Muschelkalk- und Ziegelsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					
4,00	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig, feinsandig			BKL 3-4				
	b) stark kiesig = Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Hanglehm	h) UL, GU⁻					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-0647		
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung Nr.: RKS 3 / Blatt 2						Datum: 24.07.2023		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
4,50	a) Schluff, stark tonig, sandig bis feinsandig			BKL 4				
	b)							
	c) steif	d)	e) braun-oliv					
	f)	g) Hanglehm	h) UM					
5,00	a) Kies, sandig, schluffig			BKL 3-5				
	b) Kies = Sandsteinbruchstücke							
	c) dicht	d)	e) rötlich					
	f)	g) umgel. Verwitterungsboden	h) GU					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage: Bericht: AZ: P23-0647	
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung Nr.: RKS 4 / Blatt 1							Datum: 24.07.2023	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0,04	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)					
0,10	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Grobschlag	h)					
0,20	a) Kies, sandig			BKL 3				
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau					
	f)	g) ungeb. Tragschicht	h) GW					
1,00	a) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig			BKL 3-4				
	b) stark kiesig = Sandstein- und Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-bunt					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, GU⁻					
1,50	a) Schluff, stark tonig, kiesig, sandig			BKL 4				
	b) kiesig = Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:	
							AZ: P23-0647	
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg								
Bohrung							Datum: 24.07.2023	
Nr.: RKS 5 / Blatt 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,02	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g) Asphalt	h)	i)				
1,00	a) Schluff, sandig, kiesig, tonig				BKL 4			
	b) kiesig = Ziegelstein-, Muschelkalk- und Sandsteinbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL	i)				
2,70	a) Schluff, sandig, stark kiesig, tonig				BKL 3-4			
	b) stark kiesig = Sandstein- und Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braungrau					
	f)	g) Auffüllung	h) UL, GU	i)				
4,30	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig				BKL 4	zu bei 3,91 m	1	3,91
	b) stark kiesig = Muschelkalkbruchstücke							
	c) halbfest	d)	e) braun-grau					
	f)	g) Hanglehm	h) UL, TL	i)				
5,00	a) Ton, schluffig, schwach kiesig				BKL 4			
	b)							
	c) halbfest	d)	e) braun-rot					
	f)	g) Hanglehm	h) TL, TM	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis					Anlage:				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Bericht:				
							AZ: P23-0647				
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg											
Bohrung							Datum: 24.07.2023				
Nr.: RKS 6 / Blatt 1											
1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,26	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g) Asphalt							h) i)	
1,30	a) Schluff, tonig, sandig, stark kiesig				BKL 3-4						
	b) stark kiesig = Ziegelstein- und Sandsteinbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) braun-grau	
	f)		g) Auffüllung							h) UL, GU i)	
1,90	a) Schluff, kiesig, sandig, tonig				BKL 4						
	b) kiesig = Ziegelstein- und Sandsteinbruchstücke, gerundete Kiese										
	c) halbfest		d)							e) braun-grau	
	f)		g) Auffüllung							h) UL i)	
4,00	a) Schluff, stark tonig, stark kiesig				BKL 4		zu bei 3,90 m	1	3,90		
	b) stark kiesig = Muschelkalkbruchstücke										
	c) halbfest		d)							e) braun-grau	
	f)		g) Hanglehm							h) UL i)	
5,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig				BKL 4						
	b)										
	c) halbfest		d)							e) hellbraun	
	f)		g) Löß							h) UL i)	

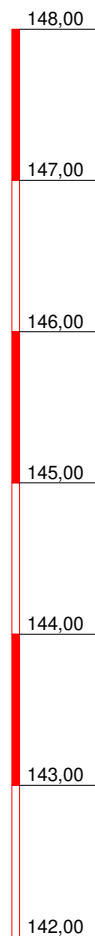
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: P23-0647	
Bauvorhaben: Mosbach, Am Henschelberg							
Bohrung Nr.: RKS 7 / Blatt 1						Datum: 24.07.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0,18	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) Asphalt	h)				
0,30	a) Kies, sandig			BKL 3			
	b) Kies = Muschelkalkbruchstücke						
	c) dicht	d)	e) grau				
	f)	g) ungeb. Tragschicht	h) GW				
1,00	a) Schluff, stark kiesig, sandig, tonig			BKL 3-4			
	b) stark kiesig = Ziegelstein- und Sandsteinbruchstücke, gerundete Kiese						
	c) halbfest	d)	e) braun-grau				
	f)	g) Auffüllung	h) UL, GU⁻				
2,70	a) Schluff, stark kiesig, sandig bis feinsandig, tonig			BKL 3-4			
	b) stark kiesig = Sandstein- und Kalksteinbruchstücke						
	c) halbfest	d)	e) braun-grau				
	f)	g) Auffüllung	h) UL, GU⁻				
4,60	a) Schluff, stark tonig, kiesig, sandig			BKL 4			
	b) kiesig = Muschelkalkbruchstücke						
	c) halbfest	d)	e) braun-grau				
	f)	g) Hanglehm	h) UL, TL				
4,61	a) Bohrhindernis						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

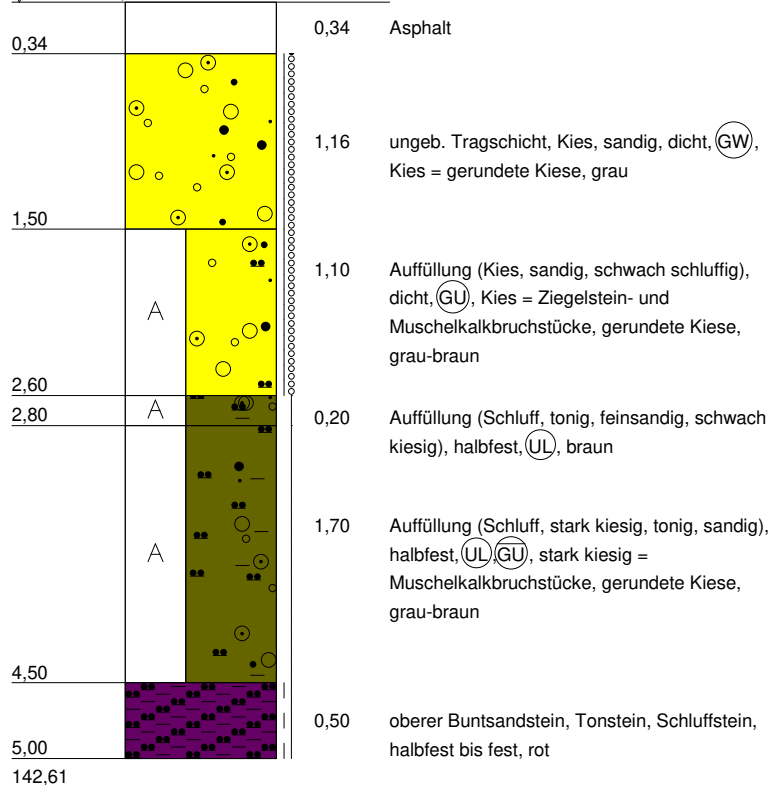
NN+m

RKS 1



zu bei 1,00 m  1,00

▽NN+147,61m



TÖNIGES GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Mosbach, Am Henschelberg

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P23-0647

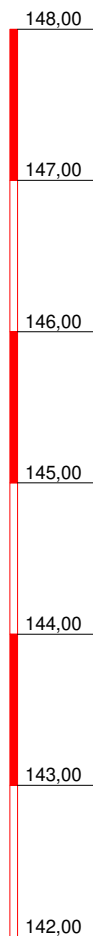
Datum: 24.07.2023

Maßstab: 1:50

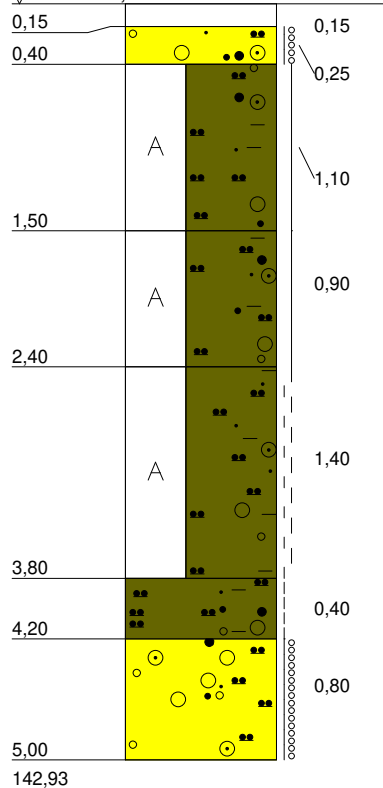
Bearbeiter: M. Leibing

RKS 2

NN+m



▽NN+147,93m



- 0,15 Asphalt
- 0,25 ungeb. Tragschicht, Kies, sandig, schluffig, dicht, (GU), Kies = Muschelkalk- und Ziegelsteinbruchstücke, braun-grau
- 1,10 Auffüllung (Schluff, tonig, stark kiesig, stark sandig), halbfest, (UL), stark kiesig = Ziegelstein- und Muschelkalkbruchstücke, braun-grau
- 0,90 Auffüllung (Schluff, stark kiesig, tonig, sandig), halbfest, (UL), stark kiesig = Ziegelstein- und Muschelkalkbruchstücke, grau-braun
- 1,40 Auffüllung (Schluff, stark kiesig, stark tonig, feinsandig), halbfest bis steif, (UL, UM), stark kiesig = Kalksteinbruchstücke, braun-grau
- 0,40 Hanglehm, Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, steif, (UM), grau
- 0,80 Verwitterungsboden, Kies, sandig, schluffig, dicht, (GU), Kies = Sandstein- und Muschelkalkbruchstücke, grau-braun

TÖNIGES GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Mosbach, Am Henschelberg

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P23-0647

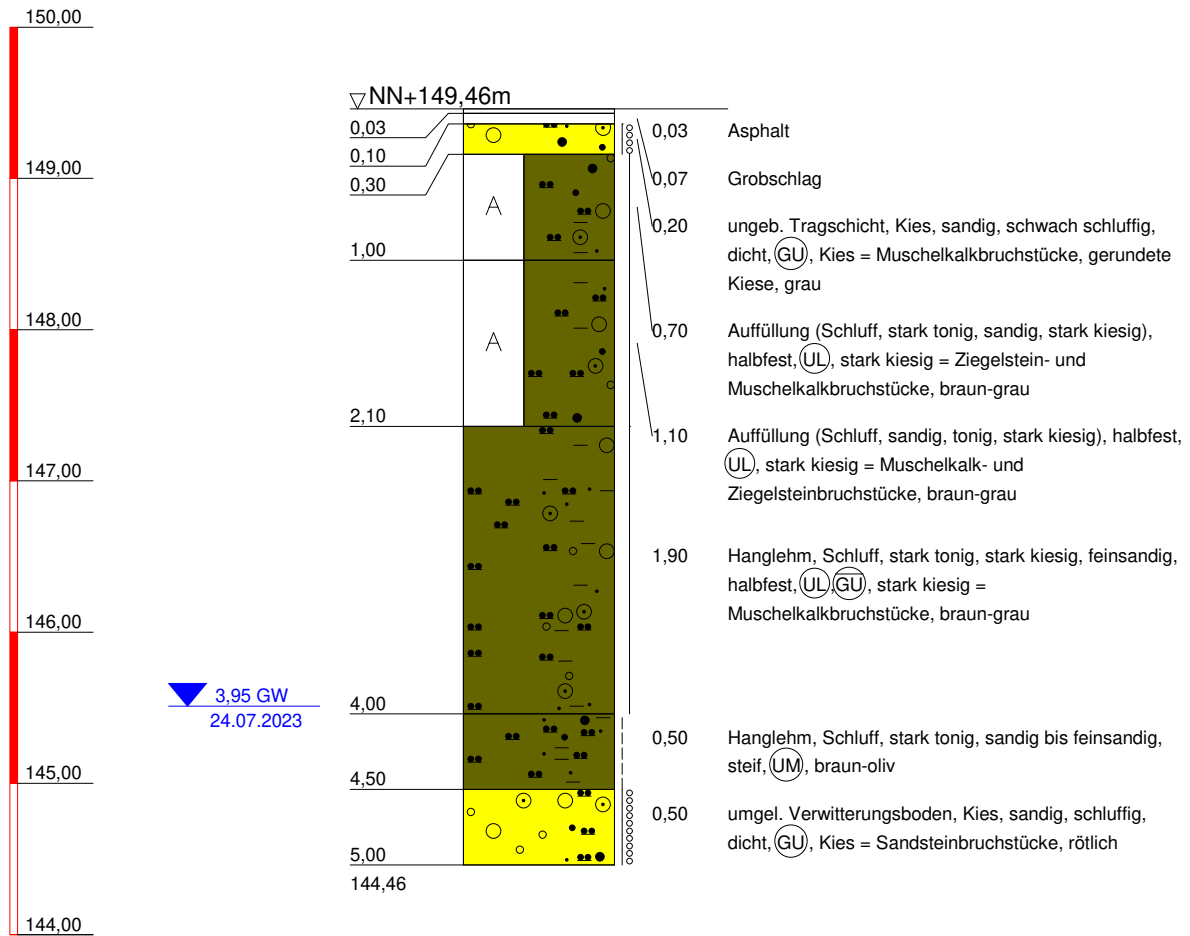
Datum: 24.07.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: M. Leibing

NN+m

RKS 3



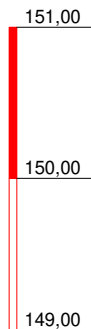
TÖNIGES GmbH
Beratende Geol. und Ing.
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Mosbach, Am Henschelberg
Planbezeichnung:
Schichtenprofile

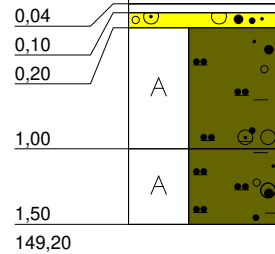
Plan-Nr:
Projekt-Nr: P23-0647
Datum: 24.07.2023
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: M. Leibing

NN+m

RKS 4



▽ NN+150,70m



- 0,04 Asphalt
- 0,06 Grobschlag
- 0,10 ungeb. Tragschicht, Kies, sandig, dicht, (GW), grau
- 0,80 Auffüllung (Schluff, stark kiesig, sandig, tonig), halbfest, (UL), (GU), stark kiesig = Sandstein- und Muschelkalkbruchstücke, braun-bunt
- 0,50 Auffüllung (Schluff, stark tonig, kiesig, sandig), halbfest, (UL), kiesig = Muschelkalkbruchstücke, braun-grau

TÖNIGES GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Mosbach, Am Henschelberg

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P23-0647

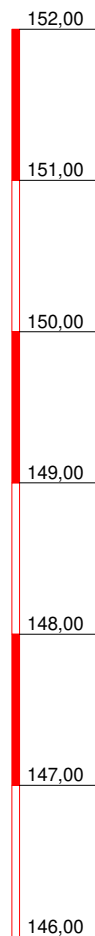
Datum: 24.07.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: M. Leibing

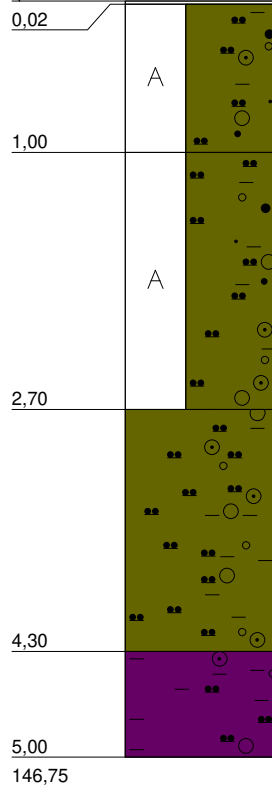
NN+m

RKS 5



zu bei 3,91 m 3,91
3,91

▽NN+151,75m



- 0,02 Asphalt
- 0,98 Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig, tonig),
halbfest, (UL), kiesig = Ziegelstein-,
Muschelkalk- und Sandsteinbruchstücke,
braun-grau
- 1,70 Auffüllung (Schluff, sandig, stark kiesig, tonig),
halbfest, (UL, GU), stark kiesig = Sandstein-
und Muschelkalkbruchstücke, braungrau
- 1,60 Hanglehm, Schluff, stark tonig, stark kiesig,
halbfest, (UL, TL), stark kiesig =
Muschelkalkbruchstücke, braun-grau
- 0,70 Hanglehm, Ton, schluffig, schwach kiesig,
halbfest, (TL, TM), braun-rot

TÖNIGES GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Mosbach, Am Henschelberg

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P23-0647

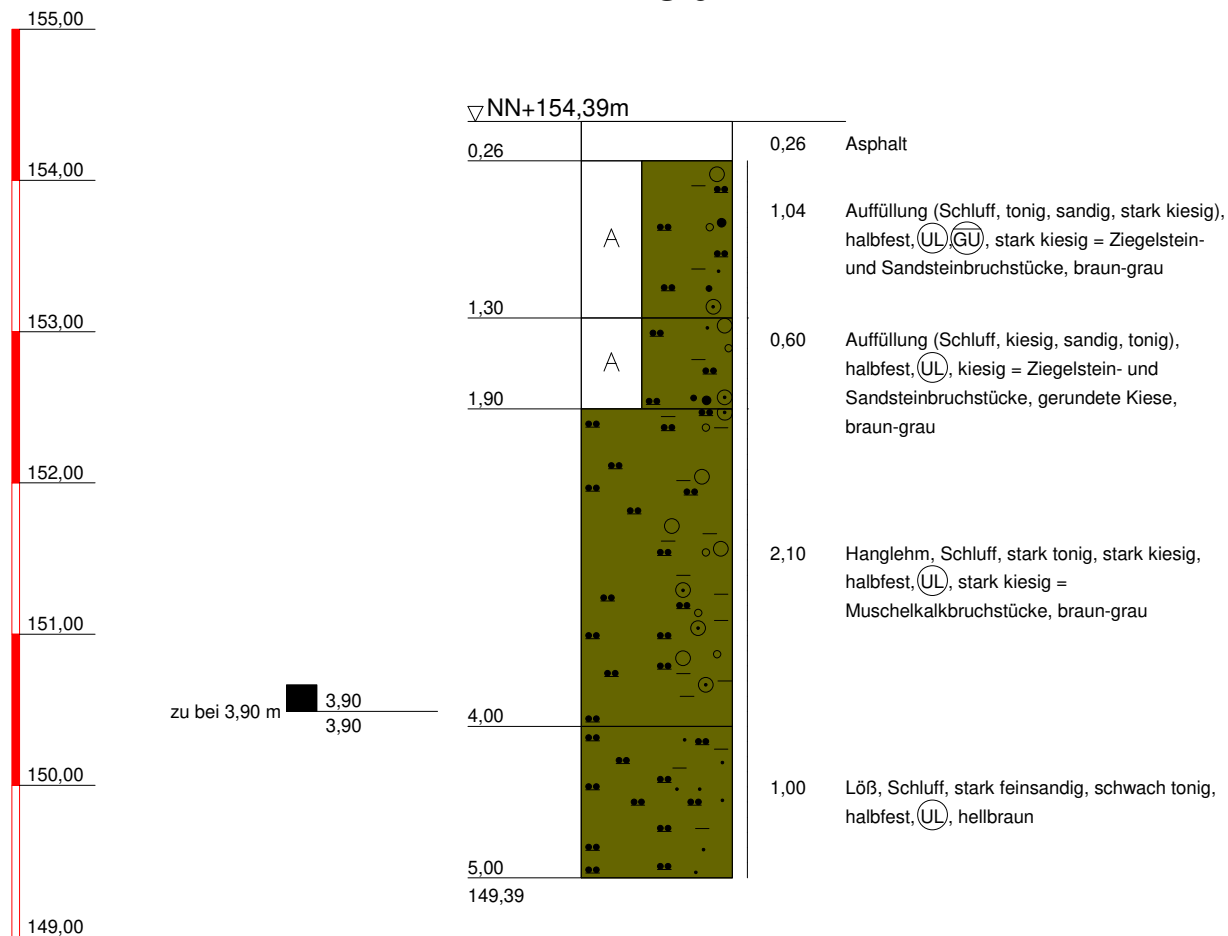
Datum: 24.07.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: M. Leibing

NN+m

RKS 6



TÖNIGES GmbH

Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9211-0
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
Mosbach, Am Henschelberg

Planbezeichnung:
Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P23-0647

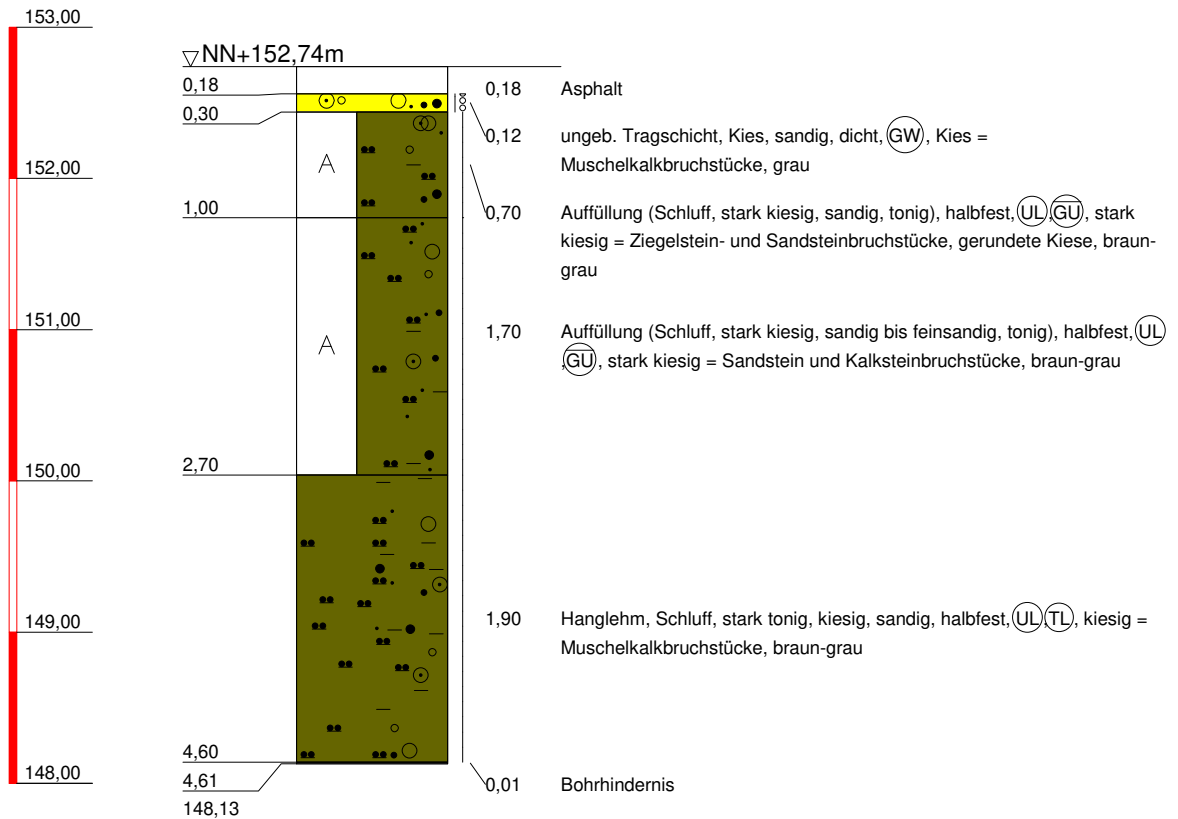
Datum: 24.07.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: M. Leibing

NN+m

RKS 7



TÖNIGES GmbH
 Beratende Geol. und Ing.
 Kleines Feldlein 4
 74889 Sinsheim
 Tel.: 07261/9211-0
 Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:
 Mosbach, Am Henschelberg
Planbezeichnung:
 Schichtenprofile

Plan-Nr:
 Projekt-Nr: P23-0647
 Datum: 24.07.2023
 Maßstab: 1:50
 Bearbeiter: M. Leibing

Müller & Weit Geotechnik

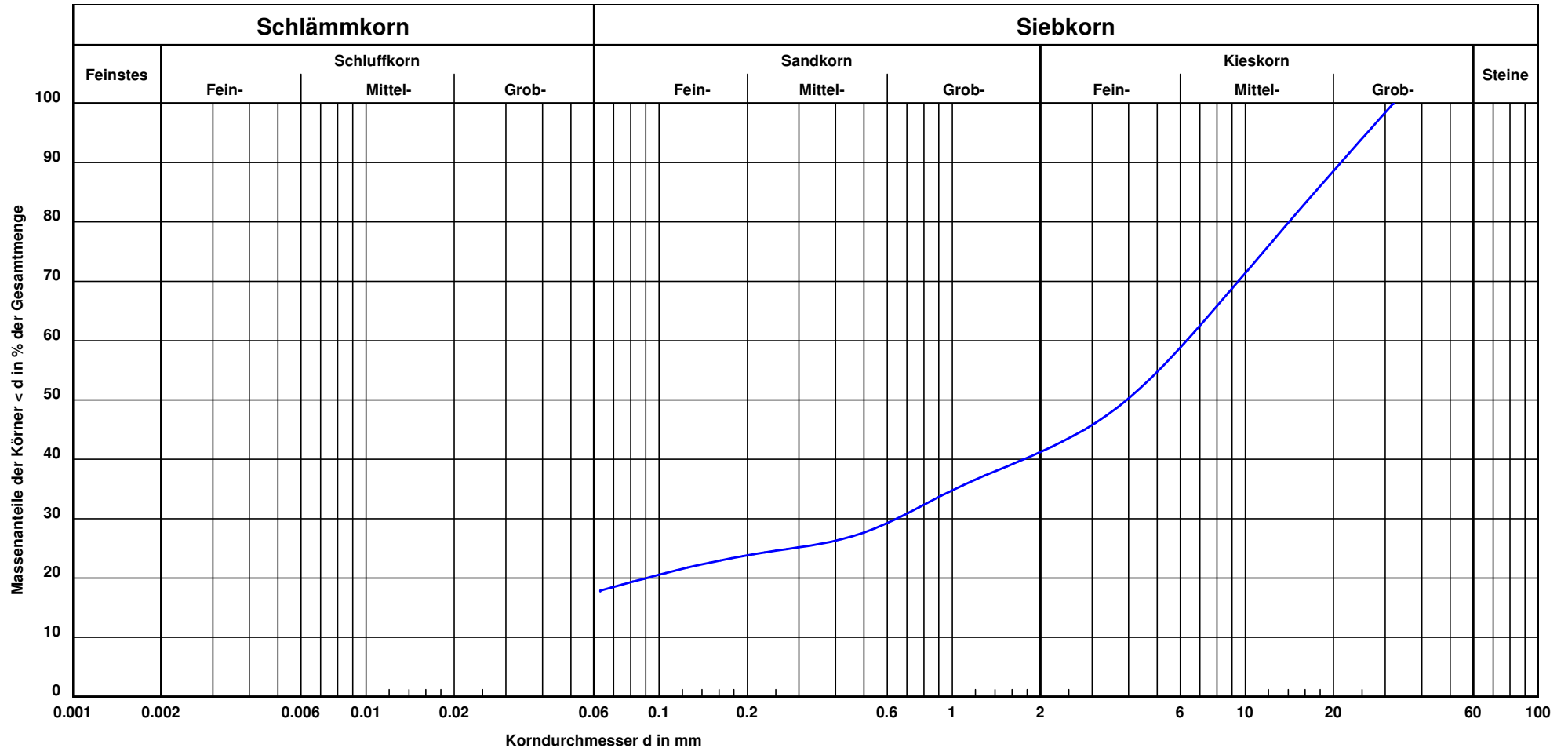
Abt: Labor/Bodenmechanik
74889 Sinsheim, Kleines Feldlein 4
m.w.geotechnik@gmx.de

Körnungslinie Mosbach, Am Henschelberg

P23-0647

M & W

Datum: 01.08.2023



Entnahmestelle	Bezeichnung	Tiefe:	k [m/s] (Mallet/Paquant):	Kurve	T/U/S/G [%]:	Bodenart
RKS 3	ungeb TS	0,1-0,3 m	$1.4 \cdot 10^{-5}$		- /17.9/23.4/58.8	G, u, fs', ms', gs'

**Projekt: Mosbach, Am Henschelberg****P23-0647****Datum:****26.07.2023****Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 18121**

Entnahmestelle	Tiefe	Bodenart	Probe feucht	Probe trocken	Behälter	Wassergehalt
	[m]		[g]	[g]	[g]	[%]
RKS 2	1,5-2,4		260,89	246,44	74,73	8,42
RKS 2	2,4-3,8		251,55	230,87	84,73	14,15
RKS 2	3,8-4,2		137,15	117,30	45,99	27,84
RKS 2	4,2-5,0		195,17	181,54	44,13	9,92
RKS 3	2,1-4,0		194,66	174,19	44,95	15,84
RKS 3	4,0-4,5		179,07	157,43	44,64	19,19
RKS 3	4,5-5,0		183,66	165,42	45,04	15,15
RKS 5	1,0-2,7		146,54	134,19	43,45	13,61
RKS 5	2,7-4,3		271,73	248,16	71,71	13,36
RKS 5	4,3-5,0		162,18	141,02	42,91	21,57

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8789	Datum:	02.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Mosbach, Am Henschelberg
 Projekt-Nr. : P23-0647
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 26.07.2023 Probeneingang : 27.07.2023
 Originalbezeich. : MP Auffüllungen
 Probenbezeich. : 449/8789
 Untersuch.-zeitraum : 27.07.2023 – 02.08.2023

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe					DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,9		-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	23		-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	2,8		-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,46		1	DIN EN 15936 :2012-11

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	7,5		20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	33		140	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,2		1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	21		120	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	21		80	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	13		100	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,18		0,6	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	42		300	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser					EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	59		300	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 118	[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			
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		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]	0,18			
Anthracen	[mg/kg TS]	0,17			
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,4			
Pyren	[mg/kg TS]	1,2			
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,98			
Chrysen	[mg/kg TS]	0,78			
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,4			
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,49			
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,97			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,18			
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,69			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,77			
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	9,21		6	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Eluatherstellung – Schüttteleluat [l:s]		2 : 1			DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,36			DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	366		350	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	12		250	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002			
PCB 52	[µg/l]	< 0,002			
PCB 101	[µg/l]	< 0,002			
PCB 118	[µg/l]	< 0,002			
PCB 138	[µg/l]	< 0,002			
PCB 153	[µg/l]	< 0,002			
PCB 180	[µg/l]	< 0,002			
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01	DIN EN 15308 :2016-12
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005		2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,14			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	0,013			
Acenaphthen	[µg/l]	0,04			
Fluoren	[µg/l]	0,026			
Phenanthren	[µg/l]	0,043			
Anthracen	[µg/l]	0,04			
Fluoranthren	[µg/l]	0,03			
Pyren	[µg/l]	0,029			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	0,011			
Chrysen	[µg/l]	0,008			
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	0,007			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,015			
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,262		0,2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH

Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8790	Datum:	02.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Mosbach, Am Henschelberg
 Projekt-Nr. : P23-0647
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 26.07.2023 Probeneingang : 27.07.2023
 Originalbezeich. : MP anstehende Böden
 Probenbezeich. : 449/8790
 Untersuch.-zeitraum : 27.07.2023 – 02.08.2023

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe					DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	86,5		-	DIN EN 14346 : 2017-09
Fraktion < 2 mm	[Masse %]	23		-	Siebung
Glühverlust	[Masse %]	3,5		-	DIN EN 15169 :2007-05
TOC	[Masse %]	0,30		1	DIN EN 15936 :2012-11

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Arsen	[mg/kg TS]	8,4		20	EN ISO 11885 :2009-09
Blei	[mg/kg TS]	17		140	EN ISO 11885 :2009-09
Cadmium	[mg/kg TS]	0,25		1	EN ISO 11885 :2009-09
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	33		120	EN ISO 11885 :2009-09
Kupfer	[mg/kg TS]	19		80	EN ISO 11885 :2009-09
Nickel	[mg/kg TS]	21		100	EN ISO 11885 :2009-09
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,18		0,6	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4		1	EN ISO 11885 :2009-09
Zink	[mg/kg TS]	51		300	EN ISO 11885 :2009-09
Aufschluß mit Königswasser					EN 13657 :2003-01

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	DIN 38 409 -17 :2005-12
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		300	DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01			
PCB 118	[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			
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		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			
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04			
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04			
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		6	DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat (BM-0*)

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
Eluatherstellung – Schüttteleluat [l:s]		2 : 1			DIN 19529 : 2015-12
pH-Wert	[-]	8,12			DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	352		350	DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		8	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		23	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		10	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		20	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		0,1	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Thallium	[µg/l]	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Sulfat	[mg/l]	20		250	EN ISO 10304 :2009-07

Parameter	Einheit	Messwert		BM-0*	Methode
PCB 28	[µg/l]	< 0,002			
PCB 52	[µg/l]	< 0,002			
PCB 101	[µg/l]	< 0,002			
PCB 118	[µg/l]	< 0,002			
PCB 138	[µg/l]	< 0,002			
PCB 153	[µg/l]	< 0,002			
PCB 180	[µg/l]	< 0,002			
Σ PCB (7):	[µg/l]	n.n.		0,01	DIN EN 15308 :2016-12
1-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005		2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	[µg/l]	< 0,005			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Naphthalin	[µg/l]	0,011			DIN 38 407 F 39 : 2011-09
Acenaphthylen	[µg/l]	< 0,005			
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005			
Fluoren	[µg/l]	< 0,005			
Phenanthren	[µg/l]	0,01			
Anthracen	[µg/l]	0,01			
Fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Pyren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Chrysen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a)pyren	[µg/l]	< 0,005			
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	< 0,005			
Benzo(a,h,i)perylene	[µg/l]	< 0,005			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	< 0,005			
Σ PAK (15):	[µg/l]	0,02		0,2	DIN 38 407 F 39 : 2011-09

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8789G	Datum:	02.08.2023
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH		
Projekt	: Mosbach, Am Henschelberg		
Projekt-Nr.	: P23-0647	Kostenstelle	:
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Boden	Entnahmedatum	: 26.07.2023
Probeneingang	: 27.07.2023		
Originalbezeich.	: MP Auffüllungen		
Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers		
Probenbezeich.	: 449/8789G	Untersuch.-zeitraum	: 27.07.2023 – 02.08.2023

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (DepV, Sp 5)

Parameter	Einheit	Messwert		DK 0	DK I	DK II	Methode
Trockensubstanz	[%]	93,3		-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse% TS]	2,83		< 3 ^{1,2a}	< 3 ^{1,2a}	≤ 5 ¹⁾	DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[Masse% TS]	0,46		< 1 ^{1,2a}	< 1 ^{1,2a}	≤ 3 ¹⁾	DIN EN 15936 : 2012-11
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse% TS]	< 0,02		≤ 0,1	≤ 0,4 ¹⁾	≤ 0,8 ¹⁾	LAGA-RL KW/04 : 2009-12

1: gilt nicht für Asphalt auf Bitumenbasis.

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

2.1. MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		DK0	DK I	DK II	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		≤ 500			DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 118	[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					
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		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.		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.					DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,07					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,09					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,84					
Pyren	[mg/kg TS]	0,64					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,52					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,41					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,69					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,23					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,47					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,32					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,36					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,72		≤ 30			DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1. Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		DK0	DK I	DK II	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,26		5,5- 13	5,5- 13	5,5- 13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	195					DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		50	200	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3		6	30	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		50	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	6		2000	5000	10000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		4	50	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		200	1000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5		50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		1	5	20	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Selen	[µg/l]	< 3		10	30	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		400	2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		100	200	50000	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (lf)	[µg/l]	< 5		10	100	500	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	5		80	1500	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	< 5		100 ²⁾	2000	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	61		400	3000	6000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	3,0		50	50	80	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		1	5	15	EN ISO 10304-1 :2009-07

2) 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.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (DepV:2020-07) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MP Auffüllungen**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 26.07.2023**Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/8789G.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 27.07.2023**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]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein

separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen☒ O Kegeln und Vierteln☐ O Cross-Riffling☐ O Sonstige:

Anzahl der Prüfproben: 3

Rückstellprobe: ☒ Ja ☐ O Nein:

Menge: 0,9 kg

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Untersuchungsspez. Trocknung

☒ chem. Trocknung☒ Trocknung 105° C☐ O LufttrocknungVorkleinerung: ☒ ja ☐ O neinFeinkleinerung: ☒ ja ☐ O nein

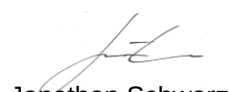
Teilmassen [3 kg]:

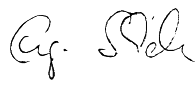
Teilmassen [0,3 kg]

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

27.07.2023

Datum


Jonathan Schwarz
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bvü@bvü-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/8789G Prüfbericht Datum: 02.08.2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☒ ja ☐ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☒ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 02.08.2023</u> Ort, Datum  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8790G	Datum:	02.08.2023
----------------------------	------------------	---------------	-------------------

1 Allgemeine Angaben

Auftraggeber : TÖNIGES GmbH
 Projekt : Mosbach, Am Henschelberg
 Projekt-Nr. : P23-0647 Kostenstelle :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN98
 Art der Probe : Boden Entnahmedatum : 26.07.2023
 Probeneingang : 27.07.2023
 Originalbezeich. : MP anstehende Böden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Probenbezeich. : 449/8790G Untersuch.-zeitraum : 27.07.2023 – 02.08.2023

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (DepV, Sp 5)

Parameter	Einheit	Messwert		DK 0	DK I	DK II	Methode
Trockensubstanz	[%]	85,3		-	-	-	DIN EN 14346 : 2007-03
Glühverlust	[Masse% TS]	3,53		< 3 ^{1,2a}	< 3 ^{1,2a}	≤ 5 ¹⁾	DIN EN 15169 : 2007-05
TOC	[Masse% TS]	0,30		< 1 ^{1,2a}	< 1 ^{1,2a}	≤ 3 ¹⁾	DIN EN 15936 : 2012-11
Extrahierb. lipoph. St.	[Masse% TS]	< 0,02		≤ 0,1	≤ 0,4 ¹⁾	≤ 0,8 ¹⁾	LAGA-RL KW/04 : 2009-12

1: gilt nicht für Asphalt auf Bitumenbasis.

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

2.1. MKW, Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert		DK0	DK I	DK II	Methode
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		-			DIN EN 14039 :2005-01
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		≤ 500			DIN EN 14039 :2005-01
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 118	[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					
Σ PCB (7):	[mg/kg TS]	n.n.		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.		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.					DIN EN ISO 22155: 2016-07
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[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					
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.		≤ 30			DIN ISO 18287 :2006-05

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

3.1. Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		DK0	DK I	DK II	Methode
Eluatherstellung							DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,23		5,5- 13	5,5- 13	5,5- 13	DIN EN ISO 10523 04-2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	170					DIN EN 27 888 : 1993
Arsen	[µg/l]	< 4		50	200	200	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Antimon	[µg/l]	< 3		6	30	70	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Blei	[µg/l]	< 5		50	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Barium	[µg/l]	5		2000	5000	10000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Cadmium	[µg/l]	< 0,1		4	50	100	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Kupfer	[µg/l]	< 5		200	1000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Molybdän	[µg/l]	< 5		50	300	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Nickel	[µg/l]	< 5		40	200	1000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Quecksilber	[µg/l]	< 0,05		1	5	20	DIN EN ISO 12846 :2012-08
Selen	[µg/l]	< 3		10	30	50	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Zink	[µg/l]	< 10		400	2000	5000	DIN EN ISO 17294-2 :2017-01
Phenolindex	[µg/l]	< 10		100	200	50000	DIN EN ISO 14402:1999-12
Cyanid (lf)	[µg/l]	< 5		10	100	500	EN ISO 14403 :2012-10
Chlorid	[mg/l]	5		80	1500	1500	EN ISO 10304: 2009-07
Sulfat	[mg/l]	5		100 ²⁾	2000	2000	EN ISO 10304 :2009-07
gelösten Feststoffe	[mg/l]	67		400	3000	6000	DIN 38 409-1 :1987-01
DOC	[mg/l]	3,1		50	50	80	DIN EN 1484 :2019-04
Fluorid	[mg/l]	< 0,5		1	5	15	EN ISO 10304-1 :2009-07

2) 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.
Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (DepV:2020-07) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

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

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** MP anstehende Böden**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 26.07.2023**Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/8790G.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 27.07.2023**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]: 5. oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Sortierung: ☐ ja ☒ nein

separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja ☐ nein

Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen☒ O Kegeln und Vierteln☐ O Cross-Riffling☐ O Sonstige:

Anzahl der Prüfproben: 3

Rückstellprobe: ☒ Ja ☐ O Nein:

Menge: 0,9 kg

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Untersuchungsspez. Trocknung

☒ chem. Trocknung☒ Trocknung 105° C☐ O LufttrocknungVorkleinerung: ☒ ja ☐ O neinFeinkleinerung: ☒ ja ☐ O nein

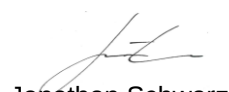
Teilmassen [3 kg]:

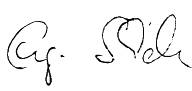
Teilmassen [0,3 kg]

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

27.07.2023

Datum


Jonathan Schwarz
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bvü@bvü-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/8790G Prüfbericht Datum: 02.08.2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☒ ja ☐ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☒ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 02.08.2023</u> Ort, Datum  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8791	Datum:	02.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH		
Projekt	: Mosbach, Am Henschelberg		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Asphalt	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 26.07.2023	Probeneingang	: 27.07.2023
Originalbezeich.	: Asphalt RKS 2		
Probenbezeich.	: 449/8791	Untersuchungszeitraum	: 27.07.2023 – 02.08.2023

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,6	DIN EN 14346 : 2017-09
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,06	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,19	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	2,8	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	0,93	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	[mg/kg TS]	4,7	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	3,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,8	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	1,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,6	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,73	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,99	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,17	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,36	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,55	DIN ISO 18287 : 2006-05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	19,7	

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,62	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	116	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** Asphalt RKS 2**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 26.07.2023**Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/8791.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 27.07.2023**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]: 5. 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

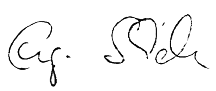
Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:

27.07.2023

Datum

**Jonathan Schwarz**
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bvü@bvü-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/8791 Prüfbericht Datum: 02.08.2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☒ ja ☐ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 02.08.2023</u> Ort, Datum  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8792	Datum:	02.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH	Art der Probenahme	: PN98
Projekt	: Mosbach, Am Henschelberg	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmestelle	:	Probeneingang	: 27.07.2023
Art der Probe	: Asphalt	Untersuchungszeitraum	: 27.07.2023 – 02.08.2023
Entnahmedatum	: 26.07.2023		
Originalbezeich.	: Asphalt RKS 3-5		
Probenbezeich.	: 449/8792		

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,6	DIN EN 14346 : 2017-09
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,09	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,09	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,62	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	0,19	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,64	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	0,62	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	[mg/kg TS]	16	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	17	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	6,9	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	4,9	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	4,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	8,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	1,3	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	2,7	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	4,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	80	

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,98	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	75	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** Asphalt RKS 3-5**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 26.07.2023**Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/8792.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 27.07.2023**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]: 5. 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

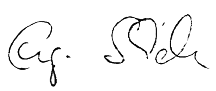
Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:

27.07.2023

Datum

**Jonathan Schwarz**
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bvü@bvü-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/8792 Prüfbericht Datum: 02.08.2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☒ ja ☐ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 02.08.2023</u> Ort, Datum  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8793	Datum:	02.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH		
Projekt	: Mosbach, Am Henschelberg		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Asphalt	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 26.07.2023	Probeneingang	: 27.07.2023
Originalbezeich.	: Asphalt RKS 6		
Probenbezeich.	: 449/8793	Untersuchungszeitraum	: 27.07.2023 – 02.08.2023

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,0	DIN EN 14346 : 2017-09
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,21	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,54	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	0,55	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,32	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,42	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,17	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,27	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,34	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,32	DIN ISO 18287 : 2006-05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	3,61	

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,76	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	81	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** Asphalt RKS 6**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 26.07.2023**Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/8793.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 27.07.2023**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]: 5. 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

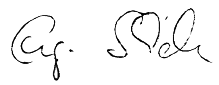
Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:

27.07.2023

Datum

**Jonathan Schwarz**
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bvü@bvü-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/8793 Prüfbericht Datum: 02.08.2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☒ ja ☐ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 02.08.2023</u> Ort, Datum  _____ Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)

TÖNIGES GmbH
Kleines Feldlein 4
74889 Sinsheim

Analysenbericht Nr.	449/8794	Datum:	02.08.2023
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: TÖNIGES GmbH		
Projekt	: Mosbach, Am Henschelberg		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN98
Art der Probe	: Asphalt	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 26.07.2023	Probeneingang	: 27.07.2023
Originalbezeich.	: Asphalt RKS 7		
Probenbezeich.	: 449/8794	Untersuchungszeitraum	: 27.07.2023 – 02.08.2023

Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Trockensubstanz	[%]	99,5	DIN EN 14346 : 2017-09
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,42	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	[mg/kg TS]	1,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	[mg/kg TS]	1,2	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	[mg/kg TS]	26	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	[mg/kg TS]	6,4	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	[mg/kg TS]	30	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	[mg/kg TS]	20	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	[mg/kg TS]	8,6	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	9,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	4	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	6,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	1,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a,h,i)perylene	[mg/kg TS]	2,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	3,5	DIN ISO 18287 : 2006-05
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	132	

Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Eluatherstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	[-]	8,76	DIN EN ISO 10523 04:2012
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	77	DIN EN 27 888 : 1993
Phenolindex	[µg/l]	< 10	DIN EN ISO 14402:1999-12

Markt Rettenbach, den 02.08.2023

Onlinedokument ohne Unterschrift

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

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN 19747:2009-07-30)**Nummer der Feldprobe:** Asphalt RKS 7**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** 26.07.2023**Probenahmeprotokoll-Nr:****Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)**Nummer der Laborprobe:** 449/8794.**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 27.07.2023**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]: 5. 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

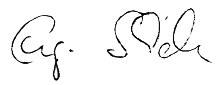
Trocknung:

☒ 105° C ☐ Lufttrocknung:

27.07.2023

Datum

**Jonathan Schwarz**
Bearbeiter

Erklärung der Untersuchungsstelle	
1.	Untersuchungsinstitut: Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH Anschrift: Gewerbestr. 10 87733 Markt Rettenbach Ansprechpartner: Herr Engelbert Schindele Telefon/Telefax: 08392/9210 eMail: bvü@bvü-analytik.de
	Prüfbericht – Nr.: 449/8794 Prüfbericht Datum: 02.08.2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: ☒ ja ☐ nein Auftraggeber: TÖNIGES GmbH Anschrift: Kleines Feldlein 4 74889 Sinsheim
3.	Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☒ ja ☐ teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt ☐ nein ☐ ja Parameter/Normen: ☐ Behördlicher Nachweis über die Gleichwertigkeit der angewandten Methoden liegt bei. Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert ☒ nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert ☐ Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein Parameter: Untersuchungsinstitut: Anschrift: Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 ☐ Notifizierung Fachmodul Abfall ☐
4.	<u>Markt Rettenbach, 02.08.2023</u> Ort, Datum  Unterschrift des Untersuchungsstelle (Laborleiter)