



Geotechnischer Bericht

Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen Baugrunduntersuchung

Berichtsnummer, Datum

240346G, 10.12.2024

Auftraggeber

Kreisstadt Merzig

aufgestellt von

Jörg Bund

Textseiten **32**

Anlagenseiten **74**



umweltgeotechnik

umweltgeotechnik gmbH (UGG)

Ringwallstraße 26-28

66620 Nonnweiler-Otzenhausen

Tel.: (+49)6873 - 95908-50

Fax: (+49)6873 - 95908-99

mail@umweltgeotechnik.de

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | AUFGABENSTELLUNG, SITUATIONSBESCHREIBUNG | 1 |
| 2 | VERWENDETE UNTERLAGEN | 2 |
| 3 | BESCHREIBUNG DER BAUMAßNAHME | 3 |
| 4 | DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN..... | 3 |
| 5 | UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE | 4 |
| 6 | BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN DES ANGEROFFENEN UNTERGRUNDES | 7 |
| 7 | ERDBAUTECHNISCHE ANGABEN ZUM STRAßEN- UND LEITUNGSBAU | 11 |
| 7.1 | ALLGEMEINES | 11 |
| 7.2 | HINWEISE ZUM STRAßEN- UND WEGEBAU | 11 |
| 7.3 | HINWEISE ZUM LEITUNGSBAU..... | 13 |
| 7.3.1 | <i>Herstellen der Leitungsgräben, Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen.....</i> | <i>13</i> |
| 7.3.2 | <i>Einfluss der Bebauung</i> | <i>15</i> |
| 7.3.3 | <i>Sicherung der Grabenböschungen, Wasserhaltung</i> | <i>15</i> |
| 8 | VERWERTUNG/ENTSORGUNG VON BAUABFÄLLEN | 16 |
| 8.1 | SCHWARZDECKENUNTERSUCHUNGEN..... | 17 |
| 8.2 | UNTERSUCHUNGEN GEMÄß ERSATZBAUSTOFFV | 18 |
| 8.2.1 | <i>Orientierende Bewertung der Mischproben "MP 1 Schotter" und "MP 2 Schotter":</i> | <i>20</i> |
| 8.2.2 | <i>Orientierende Bewertung der Mischprobe "MP 3 HO-Schotter".....</i> | <i>20</i> |
| 8.2.3 | <i>Orientierende Bewertung der Mischproben "MP 4 Unterbau" und "MP 5 Unterbau"</i> | <i>24</i> |
| 8.2.4 | <i>Anforderungen Einsatzmöglichkeiten.....</i> | <i>27</i> |
| 8.3 | UNTERSUCHUNGEN GEMÄß DEP.V | 28 |
| 8.4 | ZUSAMMENFASSUNG DER ANALYTISCHEN UNTERSUCHUNGEN | 30 |
| 9 | SCHLUSSBEMERKUNG | 31 |

1 Aufgabenstellung, Situationsbeschreibung

Die Kreisstadt Merzig plant derzeit die Kanalerneuerung in der "Mühlenstraße" in Besseringen. Die Mächtigkeit, Zusammensetzung und Lagerungsdichte der einzelnen Bodenschichten im Untersuchungsbereich der Maßnahme waren unbekannt. Mit der Planung der Erneuerungsmaßnahme ist das Ingenieurbüro Geib aus Saarbrücken beauftragt.

Die Bewertung der geplanten Kanalbaumaßnahme setzt eine Untersuchung der geologischen und hydrogeologischen Situation im Bereich der vorgesehenen Leitungstrasse voraus. Die Mächtigkeit, Zusammensetzung sowie die Lagerungsdichte der anstehenden Böden waren nicht genau bekannt. Außerdem ist zu überprüfen, inwieweit Probleme für den Bauablauf infolge der örtlichen Grundwasserverhältnisse sowie des anstehenden Festgesteins zu erwarten sind.

Die umweltgeotechnik gmbH (UGG), Nonnweiler, wurde von der Kreisstadt Merzig mit der Durchführung von Bodenaufschlüssen innerhalb des geplanten Leitungstrasse sowie der Ausarbeitung eines geotechnischen und abfalltechnischen Berichtes beauftragt, um den Umfang der erforderlichen Maßnahmen im Straßenbau sowie die baugrundtechnischen Voraussetzungen für die Kanalbauarbeiten beurteilen zu können.

Die Lage des Untersuchungsgebietes in Besseringen ist aus dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Im vorliegenden Bericht wird der Untergrund hinsichtlich der geplanten Leitungsverlegearbeiten und der Tragfähigkeit des Erdplanums für den Straßenbau beurteilt. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung geben Aufschluss darüber, welche erdbautechnischen Maßnahmen möglich und wirtschaftlich sind.

Auf der Basis der im Zuge der durchgeführten Untersuchungen angelegten Bodenaufschlüsse werden im vorliegenden Bericht folgende geotechnischen Aspekte aufgegriffen:

- Darstellung der allgemeinen Bodenverhältnisse (Fels- und Grundwasserhorizont);
- Ingenieurgeologische Bewertung des Untergrundes (Rohraufleger, Rohrzone etc.);
- Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche;
- Hinweise und Empfehlungen zur Baugrubensicherung;
- Tragfähigkeit des Erdplanums für den Straßenbau;
- Eignung der Aushubmassen im Grabenbereich zum Wiedereinbau;
- Bewertung möglicher chemischer Belastungen der anfallenden Aushubmassen vor dem Hintergrund einer möglichen und wirtschaftlichen Verwertung/Entsorgung;
- Hinweise zu evtl. erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase;

Es werden außerdem Angaben zu erdbaustatischen Kennwerten für die empfohlene Ausführung der Bau-
maßnahme gemacht.

2 **Verwendete Unterlagen**

- a) Planunterlagen zum Erneuerungsabschnitt: Kanalerneuerung "Mühlenstraße" in Besseringen; zur Verfügung gestellt vom Ingenieurbüro Geib; Bearbeitungsstand: 10.2024
- b) Topografische Karte TK 25
- c) Geologische Karte des Saarlandes mit Erläuterungen (Maßstab 1 : 50.000; Saarbrücken 1981)
- d) Schichtprofile der Kleinrammbohrungen, ausgeführt und aufgenommen von der umweltgeotechnik gmbH
- e) Schlagzahlendiagramme der Schweren Rammsondierungen, ausgeführt und ausgewertet von der umweltgeotechnik gmbH
- f) Analysenberichte der AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg
- g) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017, (ZTV E-StB 17)
- h) Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Ausgabe 2009, (TL BuB E-StB 09)
- i) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, (ZTV SoB-StB 20 Ausgabe 2020)
- j) Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau; Teil: Güteüberwachung, Ausgabe 2020, (TL G SoB-StB 20)
- k) Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2018, (TL Gestein-StB 04/18)
- l) Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, ZTV A-StB 12
- m) Richtlinien, Vorschriften, Fachliteratur (z.B. Grundbau Taschenbuch).

3 Beschreibung der Baumaßnahme

Die Kreisstadt Merzig plant derzeit die Erneuerung des Mischwasserkanals in der "Mühlenstraße" in Besseringen in offener Bauweise.

Betroffen hiervon ist ein rd. 630 m langer Abschnitt zwischen dem Schacht 03723M81N und dem Schacht 03754M80.

Die Verlegetiefe des Mischwasserkanals ist in der Vorplanung mit Tiefen zwischen 3,02 m und 3,80 m und Rohrleitungen SB DN 1000/1000, SB DN 1100/1100 und SB DN 1200/1200 angegeben ist.

Gemäß DIN 4020 sind die Arbeiten in die geotechnische Kategorie GK-2 für Bereiche ab 3,00 m Grabentiefe einzustufen.

4 Durchgeführte Arbeiten

Im Zeitraum zwischen dem 04.11.2024 und dem 06.11.2024 wurden zur Erkundung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet zunächst insgesamt 14 Kernbohrungen durch die Schwarzdecke ausgeführt. Aus der Sohle der Kernbohrungen wurden anschließend insgesamt 14 kleinkalibrige Bohrungen BS mit einem raupengestützten Bohrgerät abgeteuft.

Die Schichtprofile der Kleinrammbohrungen wurden unter ingenieurgeologischen Gesichtspunkten begutachtet und unter dem Aspekt einer bodenmechanischen Bewertung des Schichtgutes aufgenommen. Die Schichtprofile sind in der Anlage 2 dargestellt.

Ergänzend zu den Kleinrammbohrungen wurden 7 Schwere Rammsondierungen (DPH gemäß DIN EN ISO 22476 2) zur Ermittlung der Lagerungsdichte der Böden abgeteuft. Die Sondierdiagramme sind ebenfalls in der Anlage 2 dargestellt.

Die Ansatzpunkte der Untersuchungsstellen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Bezugspunkte für das Höhenaufmaß dienten Kanaldeckel im Bereich der Sanierungsmaßnahme. Die Anordnung der Höhenbezugspunkte sowie der Untersuchungsstellen ist im Lageplan der Aufschlüsse (Anlage 1.2) dargestellt.

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen wurden mehrere gestörte Bodenproben zur Ermittlung bodenmechanischer Parameter entnommen. Im Labor wurden an einigen dieser Proben folgende bodenmechanischen Indexversuche durchgeführt:

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

- fünf Wassergehaltsbestimmungen nach DIN EN ISO 17 892 Teil 1
- eine Siebanalyse nach DIN EN ISO 17 892 Teil 4
- zwei kombinierte Sieb- Schlämmanalysen nach DIN EN ISO 17 892 Teil 4

Die Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind als Anlage 3 beigelegt. Aus den Laborversuchsdaten werden Rückschlüsse auf die bodenmechanischen Eigenschaften der untersuchten Böden gezogen.

Die bodenmechanischen Berechnungsparameter für die angetroffenen Schichten wurden aufgrund der Feldansprache der Bodenproben sowie der Ergebnisse der Indexversuche den einzelnen Schichten zugeordnet.

5 **Untergrundverhältnisse**

Das Bauvorhaben befindet sich im nordwestlichen Teil des Stadtgebiets von Merzig, ungefähr hundert Meter östlich des Saar-Uferbereichs.

Die Geologie im Bereich des Untersuchungsgebietes ist geprägt durch die **Sedimentgesteine des Mittleren Buntsandsteins** aus der Trias.

Die Schichten des Mittleren Buntsandsteins werden im Untersuchungsgebiet zum Teil von fluviatilen Terrassenablagerungen aus dem Pleistozän (Sande, Kiese und tw. Lehm) überlagert.

Im Bereich des Saartales wird die vorbezeichnete Schichtenfolge von holozänen Ablagerungen der Saar überdeckt.

Die geologische Karte weist in unmittelbarer Umgebung des geplanten Bauvorhabens keine größeren Störzonen aus.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb der Erdbebenzonen nach der Übersichtskarte nach DIN 4149 : 2005.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb festgesetzter Wasserschutzzonen.

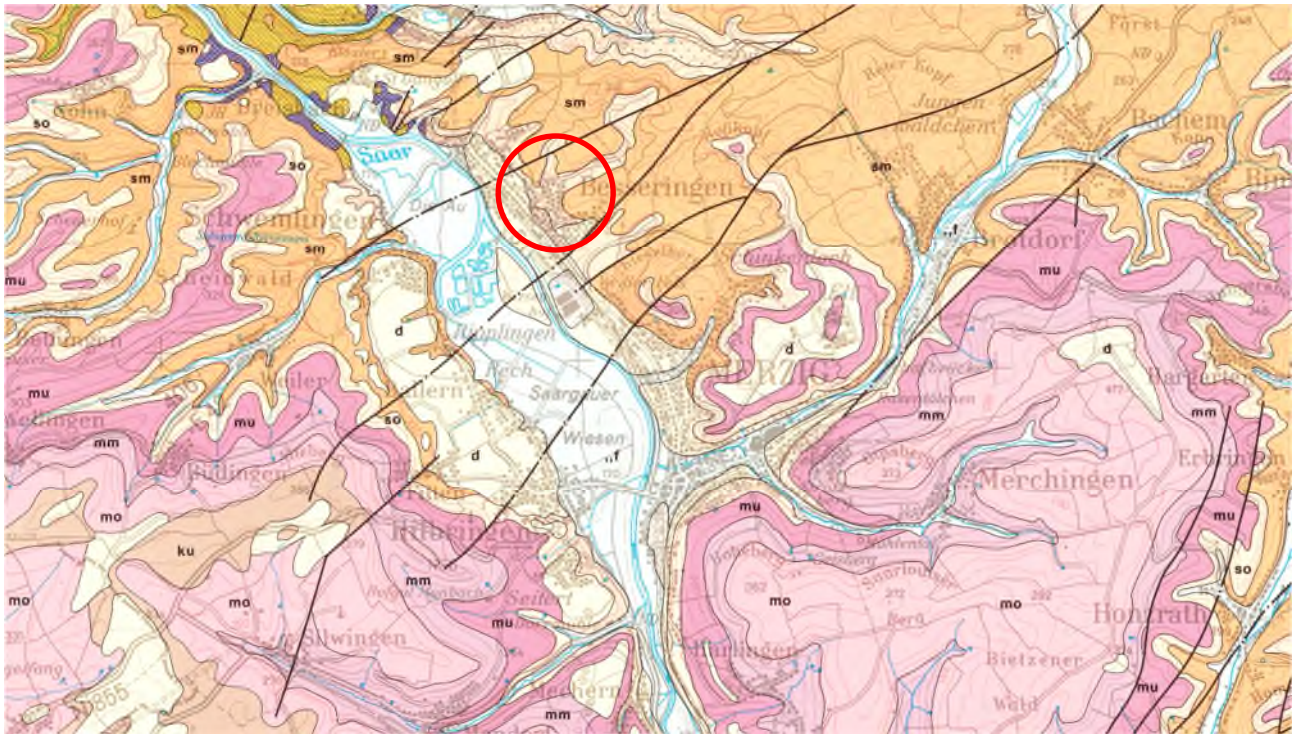


Abbildung 1: Auszug aus der geologischen Karte des Saarlandes; verwendete Unterlagen c); (nicht maßstäblich)

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen und der Rammsondierungen sind in dem Lageplan der Aufschlüsse (Anlage 1.2) dargestellt. Der in den Kleinrammbohrungen angetroffene Untergrundaufbau ist in Form von Schichtprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Die Schlagzahldiagramme der Schweren Rammsondierungen sind ebenfalls in kombinierter Darstellung mit den dazugehörigen Schichtprofilen der Kleinrammbohrungen in der Anlage 2 dargestellt.

Es ergibt sich folgender Schichtaufbau:

- In den Aufschlüssen BS 1 bis BS 14 wurde zunächst die Schwarzdecke mit Stärken zwischen 6 cm und 19 cm aufgeschlossen.
- Der Schwarzdecke folgen in den Aufschlüssen anthropogen aufgefüllte Schotter-Kies-Sand-Gemische (BS 1 – BS12 Naturschotter; BS 13 und BS 14 HO-Schotter) in unterschiedlichen Schichtstärken, welche nur bedingt den Anforderungen der ZTV-SoB 20 für ungebundene Tragschichten entsprechen.
- Unterlagert wird der ungebundene Oberbau bei den Aufschlüssen weitestgehend von Sanden mit variierenden Kies- und Feinkornanteilen sowie teilweise auch von sandigen Tonen. Die angetroffenen Schichten konnten z.T. als Auffüllung identifiziert werden.
- Die prägend bindigen Böden weisen eine Konsistenz im steifen bis halbfesten Spektrum auf.
- Die Kleinrammbohrungen wurden in Tiefen zwischen 1,70 m und 4,30 m ausgerammt bzw. abgesetzt.
- Die Schlagzahlen der Sondierungen RS 5, RS 7 und RS 14 bescheinigen den aufgeschlossenen Böden (vorhandene Kanalgrabenverfüllung) im Teufenbereich von 0,80 m bis 3,50 m (RS5), von 1,00 m bis 2,80

m (RS7), von 1,50 m bis 2,50 m (RS 14) eine nur geringe Lagerungsdichte. Der teilweise sprunghafte Anstieg der Schlagzahlen an der Basis bei der Rammsondierung deuten auf den Übergang zum Festgestein hin.

- Bei den Schweren Rammsondierungen RS 1, RS 3, RS 10 und RS 12 deuten die Schlagzahlen, bis auf vereinzelt kleinräumige Bereiche auf eine weitestgehend mitteldichte bis dichte Lagerung hin.
- Im Basisbereich der aller Rammsondierungen steigen die Schlagzahlen deutlich an, was auf den Übergang zum Festgestein hindeutet.
- Die Schweren Rammsondierungen wurden in Tiefen von 1,90 m bis 6,00 m abgesetzt bzw. ausgerammt.
- Kompaktes **Festgestein** konnte mit den gewählten direkten Aufschlussverfahren (Kleinrammbohrungen) nicht erbohrt werden, sind jedoch unterhalb der mittels Rammsondierungen DPH erreichten Endteufen aus geologischen Gründen zu erwarten.

Die Mächtigkeit eventuell zu erwartender Stein-, Block- und Geröllanteilen kann im Dezimeter- bis Meter-Bereich liegen und diese könnten somit der ehemaligen Bodenklasse 7 gemäß DIN 18 300:2010-04 zugeordnet werden. Die Bodenklasse 7 ist definiert als schwer lösbarer Fels bzw. Steine $> 0,1 \text{ m}^3$; vereinzelt kleinere Steinanteile sind in die Bodenklasse 6 einzuordnen.

Ein teileingespigelter Grundwasserstand konnte im Zuge der Erkundungsarbeiten in der BS 4 (2,74 m unter GOK) und in der BS 6 (2,82 m unter GOK) angetroffen.

Eine eindeutige Interpretation in Bezug auf das Antreffen eines Grundwasserleiters im Lockergestein oder einsickernde Staunässe- bzw. lokale Schichtenwasseransammlungen ist ohnehin nicht ohne weitere Untersuchungen möglich. Temporäre Schwankungen sowie höher anstehende Schichtenwasser- bzw. Staunässebildungen sind außerdem nicht auszuschließen. Nicht auszuschließen sind auch Hang- und Sickerwässer, welche sich u.U. in Zeiten lang anhaltender Niederschläge im Untergrund ansammeln können.

Der Grabensohle zufließende Tag- und Sickerwässer sind über eine offene Wasserhaltung mit Hilfe von Pumpensümpfen zu fassen und einer geeigneten Vorflut während der Bauphase zuzuleiten.

Organoleptisch wurde in den aufgeschlossenen Böden keine Auffälligkeiten hinsichtlich chemischer Belastungen festgestellt.

Für die umwelttechnische Bewertung der Aushubmassen wurden aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen sieben schicht- bzw. standortbezogene Mischproben hergestellt und einer Bewertung nach der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) bzw. Deponieverordnung unterzogen. Ebenso wurden sieben Schwarzdeckenproben analytisch auf ihren PAK-Gehalt untersucht.

6 Bodenmechanische Eigenschaften des angeroffenen Untergrundes

In den folgenden Tabellen werden die in den Schichtprofilen dargestellten Böden zunächst zu Schichtgliedmodellen idealisiert und für die einzelnen Bodenschichten Erfahrungswerte bodenmechanischer Berechnungsparameter (z.B. aus ATV A138, DIN 1055, EAU) angegeben.

Tabelle 1: Schichtgliedmodelle und Klassifizierung

| Bodenart | | HB ¹⁾ | Ansprache nach DIN 4022 | Bodengruppe nach DIN 18196 | Bodenklasse nach DIN 18300:2012-9 | | Durchlässigkeits- beiwert k _f |
|--|-----------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|---|---|
| Homogenbereich E1 - Deckschichten | | | | | | | |
| Schwarzdecke | | E1 | A | - | 6 - 7 | | k.A. |
| Homogenbereich E2 – ungebundener Oberbau | | | | | | | |
| HO-Schotter | lose | E2.1 | A;G,s,(u') | GW | 6 | | k.A. |
| | verbacken | E2.1 | A;G,s,(u') | GW | 7 | | k.A. |
| anthropogen aufgefüllte Schotter- und Kies- Sand-Gemische | | E2.2 | A; G,s (x'-x) | GW | 3 | | 1*10 ⁻³ – 5*10 ⁻² |
| | | E2.2 | A; G,u',s',s* (x'- x) | GU | 3 | | 1*10 ⁻⁵ – 5*10 ⁻³ |
| Homogenbereich E3 – Unterbau | | | | | | | |
| schwach schluffiger Sand | | E3 | (A); S,u',g'-g* | SU | 3 | | 1*10 ⁻⁶ – 1*10 ⁻⁵ |
| schluffiger Sand | | E3 | (A); S,u,g'-g* | SU* | 4 | | 1*10 ⁻⁷ – 1*10 ⁻⁵ |
| lehmiger Sand | | E3 | (A); S,u,t',(g'- g*) | ST* | 4 | | 1*10 ⁻⁷ – 1*10 ⁻⁶ |
| leicht- bis mittel- plastischer Ton | | - | T,s',s*,(g'-g) | TL - TM | flüssig - breiig | 2 | 1*10 ⁻⁹ – 1*10 ⁻⁷ |
| | | E3 | | | weich - halbfest | 4 | |
| | | - | | | fest | 6 | |
| Homogenbereich E4 – vermutetes Festgestein | | | | | | | |
| Fels, verwittert | | E4 | Z, v | k.A. | 6 | | k.A. |
| Fels, unverwittert | | E4 | Z | k.A. | 6 – 7 | | k.A. |
| 1 ¹⁾ : HB = Homogenbereich (DIN 18300:2015-9) | | | | | | | |

Bei den angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten handelt es sich um Erfahrungswerte aus der Literatur für wassergesättigte Böden. Bei Teilsättigung ist erfahrungsgemäß lediglich die Hälfte der in den Tabellen aufgeführten k-Werte anzusetzen.

Tabelle 2: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

| Homogenbereich | BS 1 | BS 2 | BS 3 | BS 4 | BS 5 | BS 6 | BS 7 |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK |
| E1 | 0,16 m | 0,13 m | 0,16 m | 0,15 m | 0,19 m | 0,10 m | 0,10 m |
| E2.1 | - | - | - | - | - | - | - |
| E2.2 | 1,80 m | 0,50 m | 0,60 m | 0,50 m | 0,60 m | 0,50 m | 0,50 m |
| E3 | 4,00 m | 4,00 m | 3,60 m | 4,00 m | 4,00 m | 3,90 m | 4,00 m |
| E4 | - | - | > 3,60 m | - | - | > 3,90 m | - |

Tabelle 3: Aufschlussweise Schichtenfolge der Homogenbereiche

| Homogenbereich | BS 8 | BS 9 | BS 10 | BS 11 | BS 12 | BS 13 | BS 14 |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK | Sohltiefe ab GOK |
| E1 | 0,10 m | 0,10 m | 0,11 m | 0,13 m | 0,10 m | 0,10 m | 0,06 m |
| E2.1 | - | - | - | - | - | 0,45 m | 0,50 m |
| E2.2 | 0,50 m | 0,50 m | 0,55 m | 0,40 m | 0,60 m | - | - |
| E3 | 1,70 m | 2,10 m | 1,70 m | 3,00 m | 3,00 m | 4,00 m | 4,30 m |
| E4 | >1,70 m | >2,10 m | > 1,70 m | - | - | - | - |

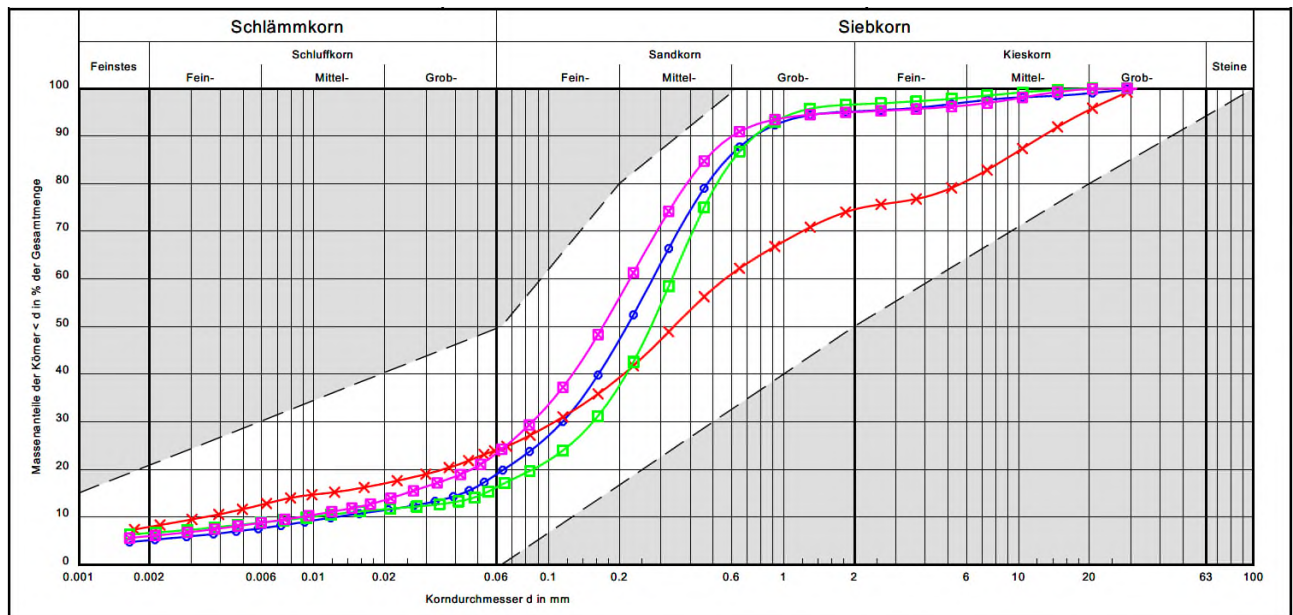
Tabelle 4: Bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche der Böden für Erdarbeiten

| bodenmechanische Eigenschaften / Kennwerte | | zugehörige Prüfvorschrift | Einheit | Homogenbereiche (Boden) | | | |
|--|-----------------|------------------------------------|---------|-------------------------|------------|-------------------|--------|
| | | | | E1 | E2 | E3 | E4 |
| ortsübliche Bezeichnung | | - | [-] | Schwarzdecke | Schotter | Unterbau | - |
| Korngrößenverteilung | ≤ 0,06 mm | DIN 18123 | [%] | - | 0-10 | 10-40 | - |
| | > 0,06 – 2,0 mm | | [%] | - | 5-30 | 20-80 | - |
| | > 2,0 – 63 mm | | [%] | - | 15-80 | 60-90 | - |
| Massenanteil Steine (>63 – 200 mm) | | DIN EN ISO 14688-1 | [%] | entfällt | 0-40 | 0-15 | (Fels) |
| Massenanteil Blöcke (>200 – 630 mm) | | DIN EN ISO 14688-1 | [%] | entfällt | 0-25 | 0-10 | (Fels) |
| Massenanteil große Blöcke (>630 mm) | | DIN EN ISO 14688-1 | [%] | entfällt | 0-5 | 0-5 | (Fels) |
| Dichte | | DIN EN ISO 17892 | [g/cm³] | - | 1,7-2,2 | 1,5-2,0 | - |
| Dichte | | DIN 18125-2 | [g/cm³] | - | 1,7-2,2 | 1,5-2,0 | - |
| undrainierte Scherfestigkeit | | DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2 | [kN/m²] | - | - | 60-200 | - |
| Wassergehalt | | DIN EN ISO 17892-1 | [%] | - | 2-8 | 4-20 | - |
| Plastizitätszahl (nur bindige Böden) | | DIN 18122-1 | [%] | - | - | 10-30 | - |
| Konsistenzzahl (nur bindige Böden) | | DIN 18122-1 | [-] | - | - | 0,75-1,5 | - |
| Lagerungsdichte | | DIN 18126 | [-] | - | sehr dicht | locker – m.-dicht | - |
| organischer Anteil | | DIN 18128 | [%] | - | 0 | 0-3 | - |
| Bodengruppen | | DIN 18196 | [-] | A | GW/GU | SU*-ST* TL-TM | - |
| fett: Anforderungen für Baumaßnahmen der geotechnischen Kategorie GK-2 | | | | | | | |

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte der Schichtglieder

| Bodenart | | Frostempfindlichkeit gem. ZTVE | Wichte γ (γ') [kN/m ³] | Reibungswinkel ϕ (ϕ') [°] | Kohäsion [kN/m ²] | | | Steifemodul E_s [MN/m ²] |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|---|--|-------------------------------|----------------------------|------------------------------------|---|
| | | | | | Kohäsion c_k | Kapillarkohäsion $c_{s,k}$ | undrainierte Scherfestigkeit c_u | |
| Ho-Schotter | lose | F1 | 21 (12) | 37,5 | - | 0 - 5 | - | 100 - 150 |
| | verbacken | F1 | 23 (13) | 37,5 | 100 | - | - | > 1000 |
| Schotter | locker | F1 | 15 (7) | 30 - 35 | - | 0 - 2 | - | 20 - 50 |
| | mitteldicht | F1 | 17 (9) | 30 - 35 | - | 0 - 2 | - | 30 - 80 |
| | dicht | F1 | 19 (11) | 30 - 35 | - | 0 - 2 | - | 50 - 120 |
| schwach schluffiger Sand | locker | F1 - F2 | 15 (6) | 27,5 - 30 | - | 2 - 5 | - | 15 - 25 |
| | mitteldicht | F1 - F2 | 17 (8) | 27,5 - 30 | - | 2 - 5 | - | 25 - 45 |
| | dicht | F1 - F2 | 19 (10) | 27,5 - 30 | - | 2 - 5 | - | 45 - 70 |
| lehmiger Sand | locker | F3 | 15 (6) | 27,5 | - | 2 - 5 | - | 10 - 20 |
| | mitteldicht | F3 | 17 (8) | 27,5 | - | 2 - 5 | - | 20 - 40 |
| | dicht | F3 | 19 (10) | 27,5 | - | 2 - 5 | - | 40 - 60 |
| leicht- bis mittelplastischer Ton | weich | F3 | 19 (9) | 22,5 | - | - | 15 | 2 - 4 |
| | steif | F3 | 19 (9) | 22,5 | 5 | - | 25 | 4 - 8 |
| | halbfest - fest | F3 | 20 (10) | 22,5 | 10 | - | 50 | 8 - 15 |

In der folgenden Abbildung ist das Körnungsband für den maßnahmenbezogenen Homogenbereich E3 des dargestellt.



Kornverteilungsdiagramm 1: Körnungsband Homogenbereich E3

7 Erdbautechnische Angaben zum Straßen- und Leitungsbau

7.1 Allgemeines

Für die allgemeine Bauausführung sind die einschlägigen DIN-Normen (z.B. DIN 4124, EN 1610, DIN 18 300 etc.) und technischen Vorschriften zu beachten. Die Straßen- und Leitungsbauarbeiten sind von Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTV StB 17 zu begleiten.

7.2 Hinweise zum Straßen- und Wegebau

Die zum Teil im Bereich des **Erdplanums** aufgeschlossenen verlehmtten Sande sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) einzugruppieren und aufgrund ihrer Kornzusammensetzung als nicht ausreichend tragfähig einzustufen.

Gemäß RStO '12 ist die Einstufung der Verkehrsfläche der überwiegende Teil des Baufeldes in die Belastungsklasse $\geq Bk1,0$ sinnvoll. Unter Zugrundelegung der Frostempfindlichkeitsklasse F3 des Planums ergibt sich gemäß RStO '12 ein frostsicherer Mindestaufbau von 60. Eventuelle Zuschläge oder Abminderungen sind entsprechend den örtlichen Verhältnissen vorzusehen.

Hinsichtlich der Ausführung des Oberbaus (Bauweise, etc.) wird auf die Vorgaben der RStO '12 verwiesen.

Zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums wird eine partielle Untergrundverbesserung (Bodenaustausch oder Bodenverbesserung) erforderlich sein.

Bei einem witterungsempfindlichen Erdplanum, wie hier bereichsweise angetroffen, ist zu berücksichtigen, dass der Tragwert eine zeitabhängige Verformungsgröße widerspiegelt und demzufolge nur den

momentanen Zustand zur Zeit der Prüfung kennzeichnet. Somit kann diese Kenngröße kein eigenständiges Kriterium für den Verdichtungszustand des Bodens auf Dauer sein.

Der Verformungsmodul E_v feinkörniger Böden steht in keinem direkten Zusammenhang zum Verdichtungsgrad D_{pr} , weil er nicht nur von der Trockendichte, sondern zusätzlich unmittelbar vom Wassergehalt beeinflusst wird.

Außerdem ist zu bedenken, dass das Trag- und Verformungsverhalten aufgrund der jeweiligen Wasserverhältnisse sowohl zeitlich als auch örtlich wechseln kann und die Prüfergebnisse entsprechend als variable Größen beeinflusst sind. Insbesondere dann, wenn das Planum nicht sofort überbaut oder geschützt wird.

Die Forderung der RStO '12 bzw. ZTV E-StB 17, wonach ein dauerhaft tragfähiges Erdplanum gewährleistet sein soll (erf. Tragwert $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf OK Erdplanum), ist aus vorgenannten Gründen für ein witterungsempfindliches Planum nicht realisierbar. Tatsächlich unterliegt die Fahrbahnbefestigung mit dem Planum wechselnden Trag- und Verformungsreaktionen. Das Verhalten ändert sich zwangsläufig im Zuge des jahreszeitlichen Wechsels der Witterung und der saisonalen Frosteinwirkung. Die Forderung kann somit realistisch nur für die Zeit der Planumsherstellung bis zur Fertigung der Oberbauschichten gewährleistet werden.

Wenn sich der notwendige Tragwert nicht nachweisen lässt, kommen zwei Möglichkeiten zur Verbesserung in Betracht:

- Planumsverbesserung durch Bodenaustausch
- Bodenverbesserung mit hydraulischem Bindemittel wie z.B. Kalk-, Zement- oder Mischbinder, die mit einer geeigneten Fräse in den Boden eingearbeitet werden.

Bodenaustausch:

Um eine dauerhafte Tragfähigkeit des Erdplanums (erf. $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum; nach ZTV E-StB 17) zu erzielen, wird bei der Herstellung der Fläche mittels Bodenaustausch empfohlen, die vorgenannten Böden bis in eine Tiefe von 0,30 m unter OK Erdplanum auszukoffern und durch tragfähigeres, wasserunempfindliches Material (z.B. Grobschlag bis 0/100) zu ersetzen. Die Einbaulagendicke sollte jedoch mindestens dem 3-fachen Größtkorndurchmesser entsprechen.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Filterstabilität ist zwischen Bodenaustausch und Aushubsohle ein Vlies (Robustheitsklasse GRK 3) anzuordnen.

Bei der Wahl des Bodenverbesserungsmaterials sollte darauf geachtet werden, dass der Anteil an abschlämmbaren Körnern $< 0,063 \text{ mm}$ max. 15M.-% beträgt. Das Planum ist unbedingt vor Wasserzutritt zu schützen und mit einem Mindestgefälle von 2,5 % in Sandböden bzw. 4 % in bindigen Böden

zu profilieren. Eine Entwässerung der Tiefpunkte des Erdplanums ist für alle Bauzustände zu gewährleisten. Dies kann über eine konventionelle Dränage realisiert werden. Bei Wasserzutritten ist mit einer drastischen Abnahme der Tragfähigkeit zu rechnen.

Bodenverbesserung:

Unter Bodenstabilisierung / Bodenverbesserung versteht man das Einmischen eines Zugabestoffes in den Boden zur Verbesserung seiner bodenmechanischen Eigenschaften. Als Zugabestoff kommen je nach Bodenart Kalke, Zemente oder Kalk-Zement-Gemische zur Anwendung.

Soll durch das Einmischen eines Zugabestoffes eine Erhöhung der Bodenwiderstandsfähigkeit gegen Witterung, Auflast- sowie Verkehrsbeanspruchungen und damit eine dauerhafte Frostbeständigkeit, Tragfähigkeit und Wasserunempfindlichkeit angestrebt werden, handelt es sich um eine Bodenverfestigung. Als wichtiges Bindemittel zur Bodenverfestigung ist der Zement anzusehen.

Bei der Stabilisierung mit Zement bzw. Kalk-Zement-Gemischen wird durch das Einmischen des Bindemittels in den Boden das Korngerüst vermörtelt, so dass eine gegen Wasser und Frost widerstandsfähige Schicht mit lastverteilender Plattenwirkung entsteht. Für die Stabilisierung mit Kalk-Zement-Gemischen eignen sich alle grob- und gemischtkörnigen Böden.

Unter Berücksichtigung, dass für die Herstellung des Bodenaustauschs neben einem guten Verdichtungszustand auch eine dauerhafte Tragfähigkeit und Erosions- und Frostbeständigkeit anzustreben ist, soll eine Bodenverbesserung mit einer Kombination aus „Sofort- und Langzeitwirkung“ zur Anwendung kommen. Dieser Zustand sollte hier vermutlich durch ein gleichmäßiges Einmischen eines Kalk-Zement-Gemisches für den Einsatz bei Böden mit hoher Festigkeitsanforderung erzielt werden.

Die erforderliche Bindemittelzusammensetzung und Bindemittelmenge ist durch eine entsprechende Eignungsprüfung hinsichtlich der Bodenstabilisierung des vorhandenen Materials zu bestimmen.

7.3 Hinweise zum Leitungsbau

7.3.1 Herstellen der Leitungsräben, Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

Bei einer Verlegung der Leitung in mehr als 1,75 m Tiefe ist der Graben vollständig zu verbauen.

Die Vorgaben der DIN EN 1610 und der EAB sind bei der Ausführung der Bauarbeiten zu beachten. Insbesondere ist auf die Einhaltung eines 60 cm breiten lastfreien Streifens an der Grabenkante zu achten.

Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist alle 50 m Grabenlänge zu prüfen. Empfohlen werden Ermittlungen des Verdichtungsgrades D_{Pr} in der Leitungszone, in halber Höhe der Grabenverfüllung und an deren Oberfläche.

Für den Bereich der **Leitungszone** sind Füllböden nach den Vorschriften des Leitungsträgers zu verwenden. Zum Verfüllen der Leitungszone sind entsprechende Mengen Füllmaterial beizufahren. In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von 97 % Proctordichte zu erzielen.

Die anstehenden Lockerböden sind oberhalb der Leitungszone als Grabenverfüllung grundsätzlich geeignet. Die Wiederverwertbarkeit setzt einen geeigneten Einbauwassergehalt des entsprechenden Materials voraus. Dieser war zum Zeitpunkt der Untersuchung weitestgehend gegeben (Tone mindestens steifer Konsistenz, erdfeuchte Sande). Witterungsempfindliche Böden verlieren jedoch bei weiterer Durchfeuchtung ihre Verdichtungsfähigkeit. Bei einer Zwischenlagerung müssen sie deshalb vor Wasserzufuhr geschützt werden.

Die Kanalgrabensohle kommt in dem Baufeld durchweg in ausreichend tragfähigen Böden zu liegen (Tone mindestens steifer Konsistenz, mindestens mitteldicht gelagerte Sande, Felsersatzzone bzw. Festgestein).

Hinweis: Bei den vorzeitig beendeten Aufschlüssen ist mit Festgestein der Bodenklassen 6 und 7 gemäß DIN 18 300:2012-08 zu rechnen (Homogenbereich E4 gemäß DIN 18 300:2015-09).

Die Grabensohle ist in geeigneter Form vor Aufweichung zu schützen. Beispielsweise kann eine Schutzschicht belassen werden, welche erst unmittelbar vor dem Einbau der Leitung entfernt wird. Zur Herstellung des Auflagers ist geeigneter Boden im Austausch gegen das anstehende Material einzusetzen.

Zur Vermeidung einer dauerhaften Längsdränage im Rohrbett sollten ggf. alle 50 m Querschotten angeordnet werden, welche sowohl in der Sohle als auch an den Seiten ins anstehende Erdreich einbinden.

An dieser Stelle ist auf das gewählte Aufschlussraster und damit verbundene Unwägbarkeiten in den dazwischen liegenden Trassenabschnitten im Hinblick auf den Schichtenverlauf sowie die Möglichkeit lokaler Wasserzutritte hinzuweisen.

Insbesondere ist die Lage eventueller Steine, Blöcke, Gerölle oder Felshorizonte nicht eindeutig festzustellen. Die Felsblöcke können homogen, aber auch sehr inhomogen angetroffen werden. Beim Lösen von Blöcken, Geröllen oder des Felsens durch Reißen mit dem Baggerlöffel können sich in Abhängigkeit des Trennflächengefüges sowohl an der Baugrubensohle als auch im Bereich der Baugrubenwände Überprofile, sog. geologisch bedingte Mehraushubmengen einstellen. Durch den daraus resultierenden Massenverlust können zur Profilierung der Rohrsohle – um ein vollflächiges Auflager für die Rohrleitungen zu erreichen – und beim Verfüllen des Grabens zusätzliche Massen nötig werden.

Das Maß der durch den geologisch bedingten Mehrausbruch entstehenden Überprofile gegenüber dem Sollprofil des Kanalgrabens kann dabei mehrere Dezimeter, vereinzelt bis zu 1 m betragen.

Um den Bedarf an Fremdmassen zu reduzieren, könnten - falls wirtschaftlich - angetroffene Steine und Blöcke vor Ort zerkleinert bzw. gebrochen werden und z.B. für den Bereich der Verfüllzone (bis maximal OK Erdplanum) wiederverwendet werden. Nähere Hinweise zur Felsgüte sind nicht bekannt.

7.3.2 Einfluss der Bebauung

Nach jetzigem Kenntnisstand verläuft die geplante Trasse mehr als 3,00 m von den umliegenden Gebäuden entfernt. Selbst nicht unterkellerte Gebäude dürften bei frostsicherer Gründung keinen Einfluss auf die Grabenwandungen besitzen. Im Zweifelsfall ist die tatsächliche Gründungstiefe der Bauwerke durch Suchgräben zu erkunden.

7.3.3 Sicherung der Grabenböschungen, Wasserhaltung

Unverbaute Baugrubenwände können bis 1,25 m Tiefe (bei bindigen Böden mindestens steifer Konsistenz bis 1,75 m Tiefe, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand unter dem Winkel $\leq 45^\circ$ geböscht wird und die Geländeoberfläche nicht steiler als 1 : 10 ansteigt) annähernd senkrecht ausgehoben werden. Bei tieferen Baugruben sind die Lockerböden auf eine Neigung $\leq 45^\circ$ ($\leq 60^\circ$ in mindestens steifen Tonen) abzuflachen. Böschungen im verwitterten Festgestein dürfen unter 60° , im nur schwach bis nicht verwitterten Fels unter maximal 80° geneigt ausgeführt werden. Insbesondere im Bereich von klüftigen Festgesteinsformationen sind die kinematischen und festigkeitsmechanischen Gleitkriterien beim Böschungseinschnitt zu berücksichtigen und gegebenenfalls die Böschungsneigungen entsprechend abzuflachen.

Der zu erwartende Wasserandrang ist u.a. vom Niederschlagsaufkommen während der Bauausführung abhängig. Während der geotechnischen Erkundungsarbeiten konnte ein Wasserstand nur in zwei Untersuchungsstellen eingemessen werden.

Aufgrund der örtlichen Grundwassersituation und in den Kleinrammbohrungen bis zur geplanten Grabensohle nicht angetroffenen fließenden Böden kann ein vertikaler oder horizontaler Normverbau eingesetzt werden.

Ein waagerechter Normverbau darf u.a. nur ohne besonderen Standsicherheitsnachweis verwendet werden, wenn Bauwerkslasten keinen Einfluss auf Größe und Verteilung des Erddruckes ausüben (s.o.) und Fahrzeuge, Baumaschinen und Baugeräte einen ausreichend großen Abstand zum Verbau einhalten.

In den Bereichen, in welchen sich keine glatten Grabenwände herstellen lassen (z.B. beim Anschneiden größerer Blöcke, etc.), ist der Verbau mit Sandmassen satt zu hinterfüllen. Entspannungen im Erdreich führen zwangsläufig zu Rissbildungen im Fahrbahnbereich. Der Rückbau des Verbaus hat DIN-gerecht, ohne Auflockerungen in der Grabenverfüllung zu erfolgen.

Eventuell während der Bauzeit in die Baugrube bzw. den Kanalgraben zufließende Schicht-, Tag- und Sickerwässer sind über eine offene Wasserhaltung mit Hilfe von Pumpensäumpfen zu fassen und einer geeigneten Vorflut während der Bauphase zuzuleiten.

7.3.4 Wiederverwendung der Aushubmasse und Aufbereitung für den bautechnischen Zweck

Ausgehend von der Gegebenheit, dass für den Bereich der Rohrzone Fremdmaterial gemäß den Vorgaben des Rohrherstellers, sowie für den ungebundenen Straßenoberbau Fremdmassen gemäß den Technischen

Lieferbedingungen TL-SoB geliefert werden müssen, könnten somit nur etwa 40-50 % des Aushubmaterials innerhalb der Maßnahme (Verfüllzone Kanalgraben / Erdplanum) verwertet werden.

Bei einer Zwischen- und Umlagerung innerhalb der Maßnahme von mineralischen Ersatzbaustoffen gelten nicht die Vorschriften der Ersatzbaustoffverordnung. Dennoch ist bei einer Wiederverwendung der Aushubmassen innerhalb eines technischen Bauwerkes die Eignung zu prüfen und ggf. für den bautechnischen Zweck eine Aufbereitung in Teilen erforderlich.

Das wäre insbesondere bei bindigen Böden der Fall, die je nach Konsistenz großvolumig oder haftend und daher schwer zu verarbeiten sind. Die Aufbereitung z.B. mit einem Löffelseparator bezieht sich lediglich auf den Prozess, den Boden für weitere Verwendungszwecke geeignet zu machen. Dies kann u.U. das Zerkleinern von größeren Klumpen oder das Mischen mit wasserbindenden Stoffen (Hochhydraulischer Kalk) bzw. das Zuführen von Wasser bei zu trockenen Böden beinhalten.

8 Verwertung/Entsorgung von Bauabfällen

Im Zuge der geplanten Kanalerneuerung in der "Mühlenstraße" in Merzig-Besseringen fallen Auffüllungsböden, aber auch natürlich gewachsene Böden an.

Da sich im Bereich der geplanten Baumaßnahme nach unserem Kenntnisstand keine Kontaminationsverdachtsflächen befinden, besteht für den gewachsenen Boden grundsätzlich kein Kontaminationsverdacht. Nutzungsbedingt ist eine PAK-Belastung am HO-Schotter auszuschließen.

Von den geplanten Aushubmassen wurden mit Hilfe der ausgeführten Kleinrammbohrungen mehrere Schwarzdecken-, Schotter-, und Bodenproben im Sinne einer in Situ-Beprobung gewonnen. Im Labor der umweltgeotechnik gmbH wurden aus dem Bohrgut fünf schichtspezifische Mischproben zur Charakterisierung des Bodenmaterials sowie zwei Gesamtmischproben ("MP Schotter gesamt" und "MP Unterbau gesamt") zur orientierenden Bestimmung des Entsorgungsweges hergestellt. Die Mischproben "MP 1 Schotter" und "MP 2 Schotter" charakterisiert das Material des Naturschotter. Die Mischprobe "MP 3 HO-Schotter" charakterisiert den vorgefundenen HO-Schotter. Der Unterbau wird durch die Mischproben "MP 4 Unterbau" und "MP 5 Unterbau" repräsentiert. Die genaue Zusammenstellung der Mischproben ist der abschließenden Tabelle 13 zu entnehmen.

Die fünf Mischproben sowie zwei Gesamtmischproben wurden zusammen mit sieben Schwarzdeckenproben für die chemischen Analysen an die AGROLAB Umwelt GmbH nach Kiel geliefert. Die Analysenberichte sind als Anlage 4 beigelegt.

8.1 Schwarzdeckenuntersuchungen

Die sieben Schwarzdeckenproben aus der Straße "Mühlenstraße" wurden analytisch auf ihren PAK-Gehalt untersucht.

Pechhaltige Straßenbaustoffe wurden bis in die 50er Jahre im Straßenbau eingesetzt. Wegen des Gehaltes an PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) ist das Inverkehrbringen von pechhaltigen Stoffen aus chemikalienrechtlichen Gründen verboten (Ausnahme: Entsorgung = Verwertung und/oder Beseitigung). Beim Um- und Ausbau älterer Straßen kann pechhaltiger Straßenaufbruch anfallen. Für dessen Verwertung bestehen besondere Anforderungen seitens des Arbeits- und Umweltschutzes.

Es ist zu beachten, dass in den Bundesländern unterschiedliche Grenzwerte zu Beurteilung des Straßenaufbruchs gelten. In dem vorliegenden Bericht werden die Grenzwerte des zuständigen Landes behandelt.

Neben dem PAK₁₆-Gehalt ist bei der Untersuchung der Schwarzdecken auch der Gehalt der Verbindung Benzo[a]pyren (BaP) von Interesse. BaP wird als Leitsubstanz für die krebserzeugenden PAK-Verbindungen angesehen. BaP wird in der CLP-Verordnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006) unter anderem als wahrscheinlich krebserzeugend (Kategorie 1B) eingestuft. Als Grenzwert gilt die Konzentration von 50 mg/kg. In der TRGS 551 (Fassung 02.02.2016) werden die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung ausgeführt, die zum Schutz von Personen bei Tätigkeiten mit Teer und anderen organischen Pyrolyseprodukten einzuhalten sind, wenn der genannte Grenzwert von 50 mg/kg überschritten wird. In dem Kapitel 5.2.5.3 der TRGS 551 werden die zu treffenden Schutzmaßnahmen für den Ausbau teerhaltiger Straßenbefestigungen aufgeführt. Ein Recycling des Materials ist nur bei Einhaltung der dort genannten Anforderungen zulässig.

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Schwarzdeckenproben

| Aufschluss | Entnahmestelle | Gesamtstärke der Schwarzdecke [cm] | PAK ₁₆ [mg/kg] | BaP [mg/kg] |
|------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|-------------|
| BS 2 | s. Lageplan | 13 | n.n. | < 0,25 |
| BS 4 | s. Lageplan | 15 | n.n. | < 0,50 |
| BS 6 | s. Lageplan | 10 | n.n. | < 0,50 |
| BS 8 | s. Lageplan | 10 | n.n. | < 0,50 |
| BS 10 | s. Lageplan | 11 | n.n. | < 0,50 |
| BS 12 | s. Lageplan | 10 | n.n. | < 0,50 |

| Aufschluss | Entnahmestelle | Gesamtstärke der Schwarzdecke [cm] | PAK ₁₆ [mg/kg] | BaP [mg/kg] |
|------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|-------------|
| BS 14 | s. Lageplan | 6 | n.n. | < 0,50 |

An den sieben untersuchten Schwarzdeckenproben wurden keine PAK-Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen (vgl. Tabelle 6).

Der nach den "Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau" (RuVA StB01) höchste zulässige PAK-Gehalt von 25 mg/kg wurde in keiner Schwarzdeckenproben überschritten. Dieser stellt die maximal zulässige PAK-Konzentration für Ausbauasphalt dar, der ein mit Sicherheit kennzeichnungsfreies Bindemittel enthält (Verwertungsklasse A; bituminös).

Im Saarland wird die Gefährlichkeit von teerhaltigem Straßenaufbruch anhand der "Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV)" beurteilt. Es gilt der Grenzwert von 100 mg/kg TS für PAK₁₆. Dieser sowie der Grenzwert für Benzo(a)pyren von 50 mg/kg werden eingehalten.

Die untersuchten Schwarzdecken sind als bituminös (AVV 17 03 02) einzustufen.

Da die ausgeführten Aufschlüsse nur eine exakte Aussage für den eigentlichen Untersuchungspunkt liefern, sind für dazwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Reste pechhaltiger Schwarzdecken außerhalb der Erkundungsachsen sowie Verunreinigungen der ungebundenen Tragschichten (Schotter) durch teerhaltiges Anspritzmittel können nicht ausgeschlossen werden.

8.2 Untersuchungen gemäß ErsatzbaustoffV

Für die Verwertung von anfallenden mineralischen Bauabfällen ist seit dem 01.08.2023 die Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) als Bewertungsmaßstab maßgeblich. Das bisher (regional) angewendete LAGA-Merkblatt 20 mit den Einbauklasse Z0 bis Z2 ist ab diesem Zeitpunkt nicht mehr als Richtlinie gültig. Durch Änderungen von relevanten Untersuchungsparameter und Analysemethoden ist eine direkte Übertragung der Verwertungsklassen nicht möglich.

Die ErsatzbaustoffV ist als Teil der sogenannten Mantelverordnung, die neben Änderungen der Deponie- und der Gewerbeabfallverordnung auch die Neufassung der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung umfasst. Unter Berücksichtigung des Boden- und Grundwasserschutzes (nachhaltige Sicherung und Wiederherstellung der Funktionen des Bodens) soll durch die bundeseinheitlichen und rechtsverbindlichen Regelungen die Kreislaufwirtschaft gefördert (Gewährleistung bestmöglicher Verwertung) und die Akzeptanz von Ersatzbaustoffen verbessert werden.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Die ErsatzbaustoffV regelt die Herstellung und Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen (MEB), wie Boden, Recycling-Materialien aus Bau- und Abbruchabfällen und Gemischen in technischen Bauwerken. Die Regelungen zur Verwertung von Boden außerhalb technischer Bauwerke wird in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung festgelegt.

Die Aspekte des Umweltschutzes werden u.a. über die Anforderungen der Güteüberwachung bei Herstellung und Inverkehrbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen und der **Untersuchungen von nicht aufbereitetem Bodenmaterial** berücksichtigt. Anhand von stoffspezifischen Grenzwerten (Materialwerten) werden die Ersatzbaustoffe verschiedenen Materialklassen zugeordnet für die die jeweilig zulässigen Einbauweisen definiert werden. Bei den Einbauweisen werden materialbezogene und standortbezogenen Anforderungen berücksichtigt (bspw. Bodenart des Ersatzbaustoffes, Wasserschutzgebiete oder Grundwasserdeckschicht am Einbauort).

Analytische Untersuchungen zur Bestimmung der Materialklassen werden in unterschiedlichen Phasen der Güteüberwachung bzw. zur Untersuchung von nicht aufbereitetem Bodenmaterial erforderlich (Annahmekontrolle, Eignungsnachweis, Produktionskontrolle, Fremdüberwachung). Im Rahmen der aktuellen Erkundung wurde eine orientierende **in situ-Untersuchung** durchgeführt.

Die Mischprobe des ungebundenen Oberbaus "MP 3 HO-Schotter" besteht aus HO-Schotter der Aufschlüsse "BS 13" und "BS 14". Dieses Material der Mischprobe kann somit nicht als Boden bewertet werden. Die Mischprobe "MP 3 Ho-Schotter" ist hier orientierend als RC-Material anzusprechen und wird anhand der ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tabelle 1 bewertet.

Bei einer *Zwischen- und Umlagerung* von mineralischen Ersatzbaustoffen *innerhalb der Maßnahme* gelten nicht die Vorschriften der Ersatzbaustoffverordnung für eine umfängliche Güteüberwachung. Auch nicht für den als RC-Material eingestuften HO-Schotter. Dennoch ist bei einer Wiederverwendung der Aushubmassen innerhalb eines technischen Bauwerkes die Eignung zu prüfen und ggf. für den bautechnischen Zweck eine Aufbereitung in Teilen erforderlich.

Das hier vorliegende Bodenmaterial (BM) des Naturschotters und des Unterbaus wird als "nicht aufbereitetes Bodenmaterial" anhand der Materialwerte der ErsatzbaustoffV Anlage 1, Tabelle 3 bewertet.

Tabelle 7: Erklärung der Farbkodierungen in den unten dargestellten Tabellen zur Klassifizierung von "Bodenmaterial"

| BM-0 BG-0 Sand | BM-0 BG-0 Lehm, Schluff | BM-0 BG-0 Ton | BM-0* / BG-0* ³⁾ | BM-0* / BG-0* ³⁾ | BM-F0* BG-F0* | BM-F1 BG-F1 | BM-F2 BG-F2 | BM-F3 BG-F3 |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | TOC < 0,5 | TOC ≥ 0,5 | | | | |
| | | | mineralische Fremdbestandteile [%] | | | | | |
| | bis 10 | bis 10 | bis 10 | bis 10 | bis 50 | bis 50 | bis 50 | bis 50 |

8.2.1 Orientierende Bewertung der Mischproben "MP 1 Schotter" und "MP 2 Schotter":

Untersuchungsergebnisse:

In der Tabelle 8 und Tabelle 9 werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Mischproben "MP 1 Schotter" und "MP 2 Schotter" im Vergleich zu den relevanten Materialwerten der Tabelle 3, Anlage 1 der ErsatzbaustoffV dargestellt. Das untersuchte Schottermaterial ist nach den Richtlinien der ErsatzbaustoffV zusammenfassend als "Sand" zu bewerten, die mineralischen Fremdbestandteile werden anhand dem vorliegenden Probenmaterial auf < 10 Vol.-% geschätzt. Die Beschaffenheit und bisherige Nutzung der Materialien bieten keine Hinweise auf Belastungen mit den in Anlage 1, Tab. 4 der ErsatzbaustoffV genannten zusätzlichen Schadstoffen.

Beurteilung:

Im Feststoff überschreitet die PAK_{16} -Konzentration in der Mischprobe "MP 1 Schotter" den Materialwert einer Bodenklasse BM-F3. Auch im Eluat konnte eine erhöhte PAK_{15} -Konzentration von 6,40 µg/l festgestellt werden. Diese überschreitet den Materialwert der Bodenklasse BM-F2.

Die Mischprobe "MP 2 Schotter" weist eine leicht erhöhte Chromkonzentration im Feststoff auf, die den BM-0-Grenzwert überschreitet. Die festgestellte PAK_{16} -Konzentration in Feststoff von 13,0 mg/kg überschreitet den Materialwert der Bodenklasse BM-F2 und ist somit ausschlaggebend für die Einstufung des Materials. Im Eluat wurde ebenfalls eine leicht erhöhte PAK_{15} -Konzentration nachgewiesen, die den BM-F0*-Grenzwert überschreitet.

Klassifizierung:

Das Material der Mischprobe "MP 1 Schotter" überschreitet mit dem erhöhten PAK_{16} -Gehalt im Feststoff den BM-F3-Materialwert. Dieses Material ist somit von einer Verwertung auszuschließen.

Das durch die Mischprobe "MP 2 Schotter" charakterisierte Bodenmaterial ist aufgrund der PAK_{16} -Konzentration im Feststoff in die Materialklasse BM-F3 einzustufen.

8.2.2 Orientierende Bewertung der Mischprobe "MP 3 HO-Schotter"

Untersuchungsergebnisse:

In der Tabelle 10 werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Mischprobe "MP 3 HO-Schotter" im Vergleich zu den relevanten Materialwerten der Tabelle 1, Anlage 1 der ErsatzbaustoffV dargestellt. Das untersuchte Material ist als ein Recycling-Baustoff (RC) zu bewerten. Die Beschaffenheit und bisherige Nutzung der Materialien bieten keine Hinweise auf Belastungen mit den in Anlage 1, Tab. 4 der ErsatzbaustoffV genannten zusätzlichen Schadstoffen.

Beurteilung:

Die Materialwerte für einen RC-Baustoff der Klasse RC-1 werden in der Mischprobe "MP 3 HO-Schotter" eingehalten.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Klassifizierung – nur orientierend:

Das Material der Mischprobe "MP 3 HO-Schotter" ist bei einer Bewertung als **RC-Baustoff** der Materialklasse RC-1 zuzuordnen.

Tabelle 8: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Mischprobe "MP 1 Schotter" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 3; Bodenmaterial Sand; Mineralischer Fremdbestandteil < 10 %; TOC-Gehalt > 0,5%

| | | | | | MP 1 |
|---|-------------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| ² | BM-0 BG-0 Lehm, Schluff | BM-0* / BG-0* 3) | BM-F2 BG-F2 | BM-F3 BG-F3 | Schotter |
| Bodenart / TOC-Gehalt | | TOC >= 0,5 | | | Sand |
| | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| Min. Fremdbestandteile | bis 10 | bis 10 | bis 50 | bis 50 | < 10 |
| | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| TOC ⁷ | 1 | 1 | 5 | 5 | 0,62 |
| | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | |
| EOX ¹¹ | 1 | 1 | 3 | 10 | < 0,30 |
| Arsen | 20 | 20 | 40 | 150 | 6,62 |
| Blei | 70 | 140 | 140 | 700 | 11,4 |
| Cadmium | 1 | 1 | 2 | 10 | < 0,06 |
| Chrom (gesamt) | 60 | 120 | 120 | 600 | 25,8 |
| Kupfer | 40 | 80 | 80 | 320 | 10,4 |
| Nickel | 50 | 100 | 100 | 350 | 13,4 |
| Quecksilber | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 5 | < 0,066 |
| Thallium | 1 | 1 | 2 | 7 | < 0,1 |
| Zink | 150 | 300 | 300 | 1200 | 31,3 |
| KW (C10-C22) ^{a)} | - | 300 | 300 | 1000 | < 50 |
| KW (C10-C40) ^{a)} | - | 600 | 600 | 2000 | 200 |
| Benzo(a)pyren | 0,3 | - | - | - | 5,80 |
| PAK ₁₆ ¹⁰ | 3 | 6 | 9 | 30 | 57 |
| PCB ₆ und PCB ₁₁₈ | 0,05 | 0,10 | - | - | < 0,010 |
| Eluat | | | | | |
| pH ⁴ | - | - | 6,5–9,5 | 5,5–12,0 | 9,4 |
| | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | |
| ELF ⁴ | - | 350 | 500 | 2000 | 72 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | |
| Sulfat ⁵ | 250 | 250 | 450 | 1000 | 8,1 |
| | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | |
| Arsen | - | 13 | 85 | 100 | 5 |
| Blei | - | 43 | 250 | 470 | < 1 |
| Cadmium | - | 4 | 10 | 15 | < 0,3 |
| Chrom (gesamt) | - | 19 | 290 | 530 | < 3 |
| Kupfer | - | 41 | 170 | 320 | < 5 |
| Nickel | - | 31 | 150 | 280 | < 7 |
| Quecksilber ¹² | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 | < 0,030 |
| Thallium ¹² | - | 0,3 | 0,3 | 0,3 | < 0,05 |
| Zink | - | 210 | 840 | 1600 | < 30 |
| PCB ₆ und PCB ₁₁₈ | - | 0,01 | 0,15 | 0,5 | < 0,0030 |
| PAK ₁₅ ⁹ | - | 0,2 | 3,8 | 20 | 6,4 |
| Naphthalin + Methylnaphthaline | - | 2 | - | - | 0,13 |

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Relevante Fußnoten/Bemerkungen:

Anmerkung zur tabellarischen Darstellung: Bei der Bodenklasse BM-0* gibt es für Böden mit TOC-Gehalten > 0,5 % für einzelne Parameter höhere Grenzwerte als für Böden mit TOC-Gehalten < 0,5 %.

a) In der Tabelle der EBV ist der Parameter "Kohlenwasserstoffe" genannt und neben dem Grenzwert ein zweiter Grenzwert in Klammern angegeben. Die in der originalen Fußnote 8 gegebene Erklärung zu der Aufteilung (C10-C22) und (C10-C40) wird hier mit der Aufführung beider Einzelparameter vorgegriffen.

4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

9) PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

10) PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der PAK werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Tabelle 9: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Mischprobe "MP 2 Schotter" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 3; Bodenmaterial Sand; Mineralischer Fremdbestandteil < 10 %

| | | | | | MP 2 |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------|
| 2 | BM-0 BG-0 Lehm, Schluff | BM-0* / BG-0* 3) | BM-F2 BG-F2 | BM-F3 BG-F3 | Schotter |
| Bodenart / TOC-Gehalt | | TOC < 0,5 | | | Sand |
| | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| Min. Fremdbestandteile | bis 10 | bis 10 | bis 50 | bis 50 | < 10 |
| | [%] | [%] | [%] | [%] | |
| TOC ⁷ | 1 | 1 | 5 | 5 | 0,12 |
| | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | |
| EOX ¹¹ | 1 | 1 | 3 | 10 | < 0,30 |
| Arsen | 20 | 20 | 40 | 150 | 6,70 |
| Blei | 70 | 140 | 140 | 700 | 5,13 |
| Cadmium | 1 | 1 | 2 | 10 | < 0,06 |
| Chrom (gesamt) | 60 | 120 | 120 | 600 | 40,7 |
| Kupfer | 40 | 80 | 80 | 320 | 4,33 |
| Nickel | 50 | 100 | 100 | 350 | 7,87 |
| Quecksilber | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 5 | < 0,066 |
| Thallium | 1 | 1 | 2 | 7 | 0,20 |
| Zink | 150 | 300 | 300 | 1200 | 22,0 |
| KW (C10-C22) ^{a)} | - | 300 | 300 | 1000 | < 50 |
| KW (C10-C40) ^{a)} | - | 600 | 600 | 2000 | 88 |
| Benzo(a)pyren | 0,3 | - | - | - | 1,70 |
| PAK ₁₆ ¹⁰ | 3 | 6 | 9 | 30 | 13 |
| PCB ₆ und PCB ₁₁₈ | 0,05 | 0,10 | - | - | < 0,010 |
| Eluat | | | | | |
| pH ⁴ | - | - *) | 6,5–9,5 | 5,5–12,0 | 9,4 |
| | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | |
| ELF ⁴ | - | 350 | 500 | 2000 | 55 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | |
| Sulfat ⁵ | 250 | 250 | 450 | 1000 | < 5,0 |
| | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | |
| Arsen | - | 8 | 85 | 100 | 8 |
| Blei | - | 23 | 250 | 470 | < 1 |
| Cadmium | - | 2 | 10 | 15 | < 0,3 |
| Chrom (gesamt) | - | 10 | 290 | 530 | < 3 |
| Kupfer | - | 20 | 170 | 320 | < 5 |
| Nickel | - | 20 | 150 | 280 | < 7 |
| Quecksilber ¹² | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 | < 0,030 |
| Thallium ¹² | - | 0,2 | 0,3 | 0,3 | < 0,05 |
| Zink | - | 100 | 840 | 1600 | < 30 |
| PCB ₆ und PCB ₁₁₈ | - | 0,01 | 0,15 | 0,5 | < 0,0030 |
| PAK ₁₅ ⁹ | - | 0,2 | 3,8 | 20 | 0,69 |
| Naphthalin + Methylnaphthaline | - | 2 | - | - | 0,033 |

Relevante Fußnoten/Bemerkungen:

Anmerkung zur tabellarischen Darstellung: Bei der Bodenklasse BM-0* gibt es für Böden mit TOC-Gehalten > 0,5 % für einzelne Parameter höhere Grenzwerte als für Boden mit TOC-Gehalten < 0,5 %.

a) In der Tabelle der EBV ist der Parameter "Kohlenwasserstoffe" genannt und neben dem Grenzwert ein zweiter Grenzwert in Klammern angegeben. Die in der originalen Fußnote 8 gegebene Erklärung zu der Aufteilung (C10-C22) und (C10-C40) wird hier mit der Aufführung beider Einzelparameter vorgegriffen.

4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

9) PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

10) PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der PAK werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht.

Tabelle 10: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an der Mischprobe "MP 3 HO-Schotter" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 1; RC-Baustoff

| | | | | MP 3 |
|--------------------------------|---------|---------|---------|-------------|
| | RC-1 | RC-2 | RC-3 | HO-Schotter |
| Bodenart / TOC-Gehalt | | | | RC |
| | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | |
| PAK ₁₆ ⁴ | 10 | 15 | 20 | < 1,0 |
| | | | | |
| Eluat | | | | |
| pH ¹ | 6 - 13 | 6 - 13 | 6 - 13 | 11,1 |
| | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | |
| ELF ² | 2500 | 3200 | 10000 | 396 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | |
| Sulfat | 600 | 1000 | 3500 | 22 |
| | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | |
| Chrom (gesamt) | 150 | 440 | 900 | < 3 |
| Kupfer | 110 | 250 | 500 | < 5 |
| PAK ₁₅ ³ | 4 | 8 | 25 | 0,29 |
| Vanadium | 120 | 700 | 1350 | 16 |

Fußnoten:

1), 2) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

3) PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

4) PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht

8.2.3 Orientierende Bewertung der Mischproben "MP 4 Unterbau" und "MP 5 Unterbau"

Untersuchungsergebnisse:

In der Tabelle 11 werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Mischproben "MP 4 Unterbau" und "MP 5 Unterbau" im Vergleich zu den relevanten Materialwerten der Tabelle 1, Anlage 1 der ErsatzbaustoffV dargestellt. Das untersuchte Material des Unterbaus ist nach den Richtlinien der ErsatzbaustoffV zusammenfassend als "Lehm" zu bewerten, die mineralischen Fremdbestandteile werden anhand dem vorliegenden Probenmaterial auf < 10 Vol.-% geschätzt. Die Beschaffenheit und bisherige Nutzung der Materialien bieten keine Hinweise auf weitere Belastungen mit den in Anlage 1, Tab. 4 der ErsatzbaustoffV genannten zusätzlichen Schadstoffen.

Beurteilung:

Im Feststoff überschreitet die PAK₁₆-Konzentration in der Mischprobe "MP 4 Unterbau" den Materialwert einer Bodenklasse BM-F3. Auch im Eluat konnte eine leicht erhöhte PAK₁₅-Konzentration von 1,40 µg/l festgestellt werden. Diese überschreitet den Materialwert der Bodenklasse BM-F0*.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Die festgestellte PAK_{16} -Konzentration im Feststoff sowie die PAK_{15} -Konzentration im Eluat der Mischprobe "MP 5 Unterbau" überschreiten die Materialwerte der Bodenklasse BM-F2 und sind somit ausschlaggebend für die Einstufung des Materials.

Klassifizierung:

Das Material der Mischprobe "MP 4 Unterbau" überschreitet mit dem erhöhten PAK_{16} -Gehalt im Feststoff den BM-F3-Materialwert. Dieses Material ist somit von einer Verwertung auszuschließen.

Das durch die Mischprobe "MP 5 Unterbau" charakterisierte Bodenmaterial ist aufgrund der PAK -Konzentrationen im Feststoff und Eluat in die Materialklasse BM-F3 einzustufen.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Tabelle 11: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den Mischproben "MP 4 Unterbau" und "MP 5 Unterbau" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der ErsatzbaustoffV, Anlage 1, Tabelle 3; Bodenart Lehm

| | | | | | MP 4 | MP 5 |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------|----------|
| ² | BM-0 BG-0 Lehm, Schluff | BM-0* / BG-0* 3) | BM-F1 BG-F1 | BM-F3 BG-F3 | Unterbau | Unterbau |
| Bodenart / TOC-Gehalt | | TOC < 0,5 | | | Lehm | Lehm |
| | [%] | [%] | [%] | [%] | | |
| Min. Fremdbestandteile | bis 10 | bis 10 | bis 50 | bis 50 | < 10 | < 10 |
| | [%] | [%] | [%] | [%] | | |
| TOC ⁷ | 1 | 1 | 5 | 5 | < 0,1 | 0,11 |
| | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | | |
| EOX ¹¹ | 1 | 1 | 3 | 10 | < 0,30 | < 0,30 |
| Arsen | 20 | 20 | 40 | 150 | 7,11 | 5,62 |
| Blei | 70 | 140 | 140 | 700 | 7,22 | 8,35 |
| Cadmium | 1 | 1 | 2 | 10 | < 0,06 | 0,08 |
| Chrom (gesamt) | 60 | 120 | 120 | 600 | 13,90 | 8,04 |
| Kupfer | 40 | 80 | 80 | 320 | 8,05 | 8,58 |
| Nickel | 50 | 100 | 100 | 350 | 7,81 | 6,81 |
| Quecksilber | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 5 | < 0,066 | < 0,066 |
| Thallium | 1 | 1 | 2 | 7 | 0,10 | 0,10 |
| Zink | 150 | 300 | 300 | 1200 | 33,9 | 32,6 |
| KW (C10-C22) ^{a)} | - | 300 | 300 | 1000 | < 50 | < 50 |
| KW (C10-C40) ^{a)} | - | 600 | 600 | 2000 | 110 | 66 |
| Benzo(a)pyren | 0,3 | - | - | - | 3,20 | 1,30 |
| PAK ₁₆ ¹⁰ | 3 | 6 | 6 | 30 | 36 | 14 |
| PCB ₆ und PCB ₁₁₈ | 0,05 | 0,10 | - | - | < 0,010 | < 0,010 |
| Eluat | | | | | | |
| pH ⁴ | - | - *) | 6,5–9,5 | 5,5–12,0 | 7,7 | 8,6 |
| | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | | |
| ELF ⁴ | - | 350 | 500 | 2000 | 139 | 279 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | | |
| Sulfat ⁵ | 250 | 250 | 450 | 1000 | 5,9 | 39 |
| | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | | |
| Arsen | - | 8 | 20 | 100 | 4 | 3 |
| Blei | - | 23 | 90 | 470 | < 1 | < 1 |
| Cadmium | - | 2 | 3 | 15 | < 0,3 | < 0,3 |
| Chrom (gesamt) | - | 10 | 150 | 530 | < 3 | 3 |
| Kupfer | - | 20 | 110 | 320 | < 5 | < 5 |
| Nickel | - | 20 | 30 | 280 | < 7 | < 7 |
| Quecksilber ¹² | - | 0,1 | 0,1 | 0,1 | < 0,030 | < 0,030 |
| Thallium ¹² | - | 0,2 | 0,3 | 0,3 | < 0,05 | < 0,05 |
| Zink | - | 100 | 160 | 1600 | < 30 | < 30 |
| PCB ₆ und PCB ₁₁₈ | - | 0,01 | 0,15 | 0,5 | < 0,0030 | < 0,0030 |
| PAK ₁₅ ⁹ | - | 0,2 | 1,5 | 20 | 1,4 | 5,5 |
| Naphthalin + Methylnaphthaline | - | 2 | - | - | 0,033 | < 0,010 |

Relevante Fußnoten/Bemerkungen:

a) In der Tabelle der ErsatzbaustoffV ist der Parameter "Kohlenwasserstoffe" genannt und neben dem Grenzwert ein zweiter Grenzwert in Klammern angegeben. Die in der Fußnote 8 gegebene Erklärung zu der Aufteilung (C10-C22) und (C10-C40) wird hier mit der Aufführung beider Einzelparameter vorgegriffen.

4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen (pH >/< 0,5; eLf >/< 10 %) ist die Ursache zu prüfen.

9) PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline

10) PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der PAK werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht.

8.2.4 Anforderungen Einsatzmöglichkeiten

Bei einem Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke sind bei Einhaltung der für die jeweiligen Materialklassen vorgegebenen Anforderungen keine nachteiligen Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit zu besorgen und somit eine Verwertung möglich.

Für die geplante Kanalerneuerung in der "Mühlenstraße" sind, die über in situ-Untersuchungen erkundeten, potentiell anfallenden Aushubmassen des Schotters bzw. HO-Schotters ("MP 2 Schotter"; BM-F3 und "MP 3 HO-Schotter"; RC-1) sowie des Unterbaus ("MP 5 Unterbau"; BM-F3) im Bereich der Aufschlüsse "BS 7" bis "BS 14" grundsätzlich in technischen Bauwerken verwertbar. Das Bodenmaterial der Mischproben "MP 1 Schotter" und "MP 4 Unterbau" ist durch die Überschreitung des BM-F3-Grenzwertes (**>BM-F3**) durch den erhöhten PAK-Gehaltes im Feststoff von einer Verwertung auszuschließen.

Das Untersuchungsgebiet im Bereich der "Mühlenstraße" in Merzig-Besseringen befindet sich außerhalb von Wasserschutzzonen. Jedoch befindet sich das Wasserschutzgebiet II "Heimlingertal, Seffersbachtal, Franzenbach u. Besseringen" direkt in der näheren Umgebung. In den Aufschlüssen "BS 4" und "BS 6" konnte Wasser in Tiefen zwischen 2,74 m unter GOK und 2,82 m unter GOK eingemessen werden. Eine genauere Aussage zum Grundwasserstand im Untersuchungsgebiet kann anhand der ausgeführten Erkundungen nicht getroffen werden.

Die für die Bodenauffüllungen der **Materialklasse BM-F3** ("MP 2 Schotter" und "MP 5 Unterbau") zulässigen Bauweisen sind in der Anlage 2, Tabelle 8 der ErsatzbaustoffV aufgeführt. Eine Verwertung innerhalb der Maßnahme ist nur eingeschränkt bzw. unter Berücksichtigung des Grundwasserabstandes und unter gebundenen Deckschichten möglich. Die Verfüllung von Leitungsgräben unter gebundenen Deckschichten (Bauweise 4) ist bspw. möglich. Bei anderen Einbauweisen etwa unter einer Deckschicht ohne Bindemittel oder unter Pflaster wäre ein Einbau nur über einer günstigen Deckschicht aus bindigen Böden (grundwasserfrei Sickerstrecke von 1,5 m) bzw. nach Überprüfung einzelner Zusatzbestimmungen/Fußnoten möglich (zusätzliche Eluatparameter / -Grenzwerte).

Für die Einbauweisen 7 und 8 (Schottertrag- und Frostschutzschichten (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1m ab EP jeweils unter gebundene Deckschicht) gilt unabhängig von der Materialklasse: *"Der Einsatz von MEB gemäß den Einbauweisen Nummer 7 und 8 ist bei Straßen mit Entwässerungsrinnen und vollständiger Entwässerung über das Kanalnetz bei günstigen und ungünstigen Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten außerhalb und innerhalb von Wasserschutzbereichen zulässig."* (ErsatzbaustoffV, Anlage 2, Erläuterungen).

Die für **Recycling-Baustoffe der Klasse RC-1** ("MP 1 HO-Schotter") zulässigen Einbauweisen innerhalb technischer Bauwerke sind in der ErsatzbaustoffV, Anlage 2, Tabelle 1 aufgeführt. Außerhalb von

Wasserschutzgebieten und unter Berücksichtigung der erforderlichen grundwasserfreien Sickerstrecke (hier 0,6 m) ist das Aushubmaterial der Klasse RC-1 für alle 17 Einbauweisen innerhalb der Maßnahme geeignet.

Für die Entsorgung der Bodenmaterialien, welche durch die Mischproben "MP 1n Schotter" und "MP 4 Unterbau" charakterisiert werden, sind ergänzende Untersuchungen nach der Deponieverordnung des Saarlandes erforderlich (vgl. Kapitel 8.3). Die Deponieverordnung behält nach derzeitigem Stand ihren bisherigen Untersuchungsumfang und Analysenmethoden bei, die sich jedoch von denen der ErsatzbaustoffV unterscheiden und eine direkte Vergleichbarkeit nicht zulassen.

Die Änderungen der Deponieverordnung (DepV, §6, Abs. 1a) besagen, dass nach ErsatzbaustoffV klassifiziertes Bodenmaterial der Klassen BM-0 bis BM-F1 (AVV 17 05 04) ohne Beprobung nach DepV, Anhang 4, bei Anlieferung zur Deponie als Inertabfälle gelten, die die Zuordnungskriterien der Deponieklasse DK 0 einhalten. Gleichzeitig gelten klassifiziertes Recyclingmaterial (RC-1, RC-2 und RC-3) und Bodenmaterial der Klassen 2 und 3 (BM-F2 und -F3) auch ohne ergänzende Beprobung nach DepV als nicht gefährliche Abfälle (AVV 17 01 07 bzw. AVV 17 05 04), welche die Annahmekriterien einer Deponie DK I einhalten. ***Diese Annahme von Abfällen ohne zusätzliche oder ergänzende DepV-Untersuchungen wird noch nicht von allen Deponien durchgesetzt.***

Seit dem 01.01.2024 ist zudem ein Ablagerungsverbot für verwertbare mineralische Abfälle in Kraft getreten (DepV). Eine Verwertung des Bodens ist in jedem Falle anzustreben und bestenfalls in der Planungsphase zu prüfen (Bauphysikalische Eignung und Verwertungsmöglichkeiten: technische Bauwerke, Verfüllungen, bodenähnliche Anwendung, Verwertung als Deponieersatzbaustoff).

8.3 Untersuchungen gemäß DepV

Im Falle einer Verbringung des Materials auf eine Deponie werden die Zuordnungswerte der Deponieverordnung, Anhang 3, Tabelle 2, sowie der "Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV)" des Landesamtes für Umwelt- und Arbeitsschutz des Saarlandes angewendet. Die hier nicht explizit tabellarisch dargestellten Gefährlichkeitsgrenzwerte ("Vollzugshinweise") werden nicht überschritten. Es handelt sich somit bei beiden Mischproben ("MP Schotter gesamt" und "MP Unterbau gesamt") um einen nicht gefährlichen Abfall (AVV 17 05 04).

In der Tabelle 12 sind die Analysenbefunde der Mischproben "MP Schotter gesamt" sowie "MP Unterbau gesamt" den länderspezifischen Zuordnungswerten der Deponieverordnung gegenübergestellt. Die Annahmekriterien einer Deponie der Klasse DK 0 werden jeweils eingehalten.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Tabelle 12: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen an den beiden Mischproben "MP Schotter gesamt" und "MP Unterbau gesamt" im Vergleich zu den Zuordnungswerten der DepV und den Saarland-spezifischen Zuordnungswerten

| | | | | MP | MP |
|--|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|
| | DK0 | DK I | DK II | Schotter gesamt | Unterbau gesamt |
| | [%] | [%] | [%] | | |
| Glühverlust | 3 | 3 | 5 | 1,0 | 1,2 |
| TOC | 1 | 1 | 3 | 0,19 | < 0,10 |
| | [mg/kg] | [mg/kg] | [mg/kg] | | |
| KW (C10-C40) | 500 | 4000 | 8000 | 58 | 56 |
| PAK ₁₆ | 30 | 500 | 1000 | 7,02 | 11,20 |
| BTX | 6 | 30 | 60 | n.n. | n.n. |
| PCB ₆ | 1 | 5 | 10 | n.n. | n.n. |
| PCB ₇ | 1 | n.d. | n.d. | n.n. | n.n. |
| | [%] | [%] | [%] | | |
| extrahierbare lipophile Stoffe | 0,1 | 0,4 | 0,8 | 0,03 | 0,04 |
| | | | | | |
| Eluat | | | | | |
| pH | 5,5-13 | 5,5-13 | 5,5-13 | 9,5 | 8,6 |
| | [µS/cm] | [µS/cm] | [µS/cm] | | |
| ELF | n.d. | n.d. | n.d. | 41,6 | 34,7 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | | |
| Chlorid | 80 | 1500 | 1500 | < 1,0 | < 5,0 |
| Sulfat | 100 | 2000 | 2000 | < 5,0 | < 5,0 |
| Fluorid | 1 | 5 | 15 | 0,14 | 0,15 |
| DOC | 50 | 50 | 80 | < 10,0 | < 10,0 |
| | [µg/l] | [µg/l] | [µg/l] | | |
| Antimon | 6,0 | 30 | 70 | < 2 | < 2 |
| Arsen | 50 | 200 | 200 | 4 | 2 |
| Barium | 2000 | 5000 | 10000 | < 10 | < 10 |
| Blei | 50 | 200 | 1000 | < 1 | < 1 |
| Cadmium | 4 | 50 | 100 | < 0,3 | < 0,3 |
| Chrom (gesamt) | 50 | 300 | 1000 | < 1 | < 1 |
| Kupfer | 200 | 1000 | 5000 | < 5 | < 5 |
| Molybdän | 50 | 300 | 1000 | < 10 | < 10 |
| Nickel | 40 | 200 | 1000 | < 7 | < 7 |
| Quecksilber | 1 | 5 | 20 | < 0,03 | < 0,03 |
| Selen | 10 | 30 | 50 | < 3 | < 3 |
| Zink | 400 | 2000 | 5000 | < 30 | < 30 |
| Cyanid,l.freisetzb. | 10 | 100 | 500 | < 3,0 | < 3,0 |
| Phenolindex | 100 | 200 | 50000 | < 10 | < 10 |
| | [mg/l] | [mg/l] | [mg/l] | | |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | 400 | 3000 | 6000 | < 100 | < 100 |

8.4 Zusammenfassung der analytischen Untersuchungen

Nach den Befunden der chemischen Analytik kann von den in Tabelle 13 zusammengefassten Einstufungen ausgegangen werden.

Tabelle 13: Zusammenfassung der analytischen Untersuchungen

| Baustoff | Probenbezeichnung | Entnahmestelle | Einstufung | Abfallschlüssel |
|--|---|--|--|-----------------|
| Schwarzdecke | BS 2; 0,0-0,13 BS 4; 0,0-0,15 BS 6; 0,0-0,10 BS 8; 0,0-0,10 BS 10; 0,0-0,11 BS 12; 0,0-0,10 BS 14; 0,0-0,06 | (s. Lageplan) | bituminös | AVV 17 03 02 |
| Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% | MP 1 Schotter | BS 1: 0,16-1,8 m BS 2: 0,13-0,5 m BS 3: 0,16-0,5 m BS 4: 0,15-0,5m BS 5; 0,19-0,60 m (s. Lageplan) | ErsatzbaustoffV Bodenmaterial der Klasse >BM-F3 weiter Deponie DK0 (vgl. MP Schotter gesamt) | AVV 17 04 05 |
| Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% | MP 2 Schotter | BS 8: 0,1-0,5 m BS 9: 0,1-0,5 m BS 11: 0,13-0,4 m BS 12: 0,1-0,6 m (s. Lageplan) | ErsatzbaustoffV Bodenmaterial der Klasse BM-F3 Deponie: DK 0 (vgl. "MP Schotter gesamt") | AVV 17 05 04 |
| Bauschutt (HO-Schotter) | MP 3 HO-Schotter | BS 13: 0,1-0,45 m BS 14: 0,06-0,50 m (s. Lageplan) | Recyclingmaterial der Klasse RC-1 ohne weitere Untersuchung: DK I | AVV 17 01 07 |
| Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% | MP 4 Unterbau | BS 1: 1,8-4,0 m BS 2: 0,5-4,0 m BS 3: 0,6-3,6 m BS 4: 0,5-4,0m BS 5: 0,6-4,0 m BS 6: 0,5-3,9 m (s. Lageplan) | ErsatzbaustoffV Bodenmaterial der Klasse >BM-F3 Deponie: DK0 (vgl. "MP Unterbau gesamt") | AVV 17 04 05 |

| Baustoff | Probenbezeichnung | Entnahmestelle | Einstufung | Abfallschlüssel |
|--|-----------------------|--|--|-----------------|
| Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% | MP 5 Unterbau | BS 8: 0,5-1,7 m BS 9: 0,9-2,1 m BS 10: 0,55-1,7 m BS 11: 0,4-3,0 m BS 12: 0,6-3,0 m BS 13: 0,45-4,0 m BS 14: 0,5-4,3 m (s. Lageplan) | ErsatzbaustoffV Bodenmaterial der Klasse BM-F3 Deponie: DK 0 (vgl. "MP Unterbau gesamt" | AVV 17 05 04 |
| Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% | MP Schotter gesamt | BS 1: 0,16-1,8 m BS 2: 0,13-0,5 m BS 3: 0,16-0,5 m BS 4: 0,15-0,5m BS 5: 0,19-0,60 m BS 8: 0,1-0,5 m BS 9: 0,1-0,5 m BS 11: 0,13-0,4 m BS 12: 0,1-0,6 m (s. Lageplan) | Deponie: DK 0 | AVV 17 05 04 |
| Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% | MP Unterbau gesamt | BS 1: 1,8-4,0 m BS 2: 0,5-4,0 m BS 3: 0,6-3,6 m BS 4: 0,5-4,0m BS 5: 0,6-4,0 m BS 6: 0,5-3,9 m BS 8: 0,5-1,7 m BS 9: 0,9-2,1 m BS 10: 0,55-1,7 m BS 11: 0,4-3,0 m BS 12: 0,6-3,0 m BS 13: 0,45-4,0 m BS 14: 0,5-4,3 m (s. Lageplan) | Deponie: DK 0 | AVV 17 05 04 |

In diesem Bericht wurde auf die länderspezifischen Grenzwerte des Saarlandes eingegangen. Wird das untersuchte Aushubmaterial über eine Bundeslandgrenze transportiert, ist darauf zu achten, dass andere länderspezifische Grenzwerte bzw. Regelungen gelten können.

9 Schlussbemerkung

Für die geplante Kanalerneuerung in der "Mühlenstraße" in Besseringen war eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und ein geotechnischer und abfalltechnischer Bericht auszuarbeiten.

Von den anfallenden Aushubmassen wurden Proben entnommen und chemisch analysiert. Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse wurden Hinweise zur Verwertung bzw. Entsorgung der Massen ausgearbeitet.

Die untersuchten Schwarzdeckenproben konnten hierbei als bituminös eingestuft und der Verwertungsklasse A zugeordnet werden.

Die Massen aus dem Unterbau sind nach der orientierenden Untersuchungsergebnisse gemäß der Ersatzbaustoffverordnung als Recyclingmaterial der Klasse RC1 - bzw. als ein Bodenmaterial der Klasse BM-F3 und >BM-F3 einzustufen.

Die untersuchten Mischproben aus dem Unterbau können, wenn eine Verwertung nicht angestrebt ist, auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse eine Deponie der Klasse 0 abgelagert werden.

Bei den angetroffenen Massen aus dem Unterbau sollte im Hinblick auf die am 01. August 2023 in Kraft getretene Mantelverordnung, welche eine Verwertung (sofern verwertbar) gegenüber der Entsorgung zwingend vorschreibt, hier in Anbetracht der abfalltechnischen Einstufungsergebnisse eine Verwertung der Aushubmassen angestrebt werden.

Wird eine Entsorgung angestrebt ist für Erdarbeiten ein Zwischenlager, welches den abfallrechtlichen Anforderungen entspricht, vorzuhalten. Des Weiteren gilt seit dem 01.01.2024 ein Deponierungsverbot für verwertbare Abfälle nach § 7 Deponieverordnung.

Für den Bereich der Leitungstrasse wurden Angaben zu den vorgefundenen Boden- und Grundwasserverhältnissen gemacht. Ergänzend dazu wurden Hinweise zur Tragfähigkeit der Grabensohle, zur Sicherung der Grabenböschungen, zur Wasserhaltung, zur Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen und Hinweise zur Tragfähigkeit des Erdplanums ausgearbeitet.

Da die ausgeführten Bodenaufschlüsse nur eine exakte Aussage für den eigentlichen Untersuchungspunkt liefern, sind für dazwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Die Wahrscheinlichkeit einer Aussage über den Aufbau oder bestimmte für die geotechnische Beurteilung maßgebliche Eigenschaften von Boden, wächst mit dem Untersuchungsumfang, d.h. mit der Anzahl der Aufschlüsse und nimmt ab mit der Wechselhaftigkeit des Baugrundes. Es bleibt daher immer ein Risiko, dass im Baugrund Abweichungen von dem zu erwartenden zu den tatsächlichen Baugrundverhältnissen vorhanden sind. Dieses Risiko wird als Baugrundrisiko bezeichnet.

Unter Baugrundrisiko versteht man auch die Gefahr, dass bei jeder Bebauung von Baugrund trotz vorhergehender, den Regeln der Technik entsprechender bestmöglicher Untersuchung und Beschreibung der Boden- und Wasserverhältnisse unvorhersehbare Erschwernisse auftreten können.

Alles unerwartet im Baugrund Vorgefundene wird ebenfalls vom Begriff des Baugrundrisikos generell ausgefüllt: so etwa Kellergewölbe, Fundamentreste, Versorgungsleitungen und Kanäle, mit Altlasten verunreinigte oder sonstige kontaminierte Bereiche, Klüfte, nur um einige Beispiele auszuführen.

Ein restliches Baugrundrisiko kann daher auch bei eingehender geotechnischer Untersuchung nicht völlig ausgeschaltet werden, da kleinräumige Inhomogenitäten des Baugrundes nicht restlos zu erfassen sind.

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Die Angaben im Bericht basieren auf den vor Ort durchgeführten Aufschlüssen. Andere als die im Bericht beschriebenen Bodenverhältnisse sind dem Unterzeichner sofort mitzuteilen. Gleiches gilt bei einer maßgeblichen Veränderung der dem Bericht zugrunde gelegten Planunterlagen.

Die Aussagen des vorliegenden Berichtes gelten nur in ihrer Gesamtheit. Sollten bei der Durchsicht des vorliegenden Berichtes Fragen auftreten, so steht der Unterzeichner zur Beantwortung derselben gerne zur Verfügung.

Aufgestellt, Nonnweiler, den 10.12.2024



(Jörg Bund)

Projektleiter

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

A N L A G E N V E R Z E I C H N I S

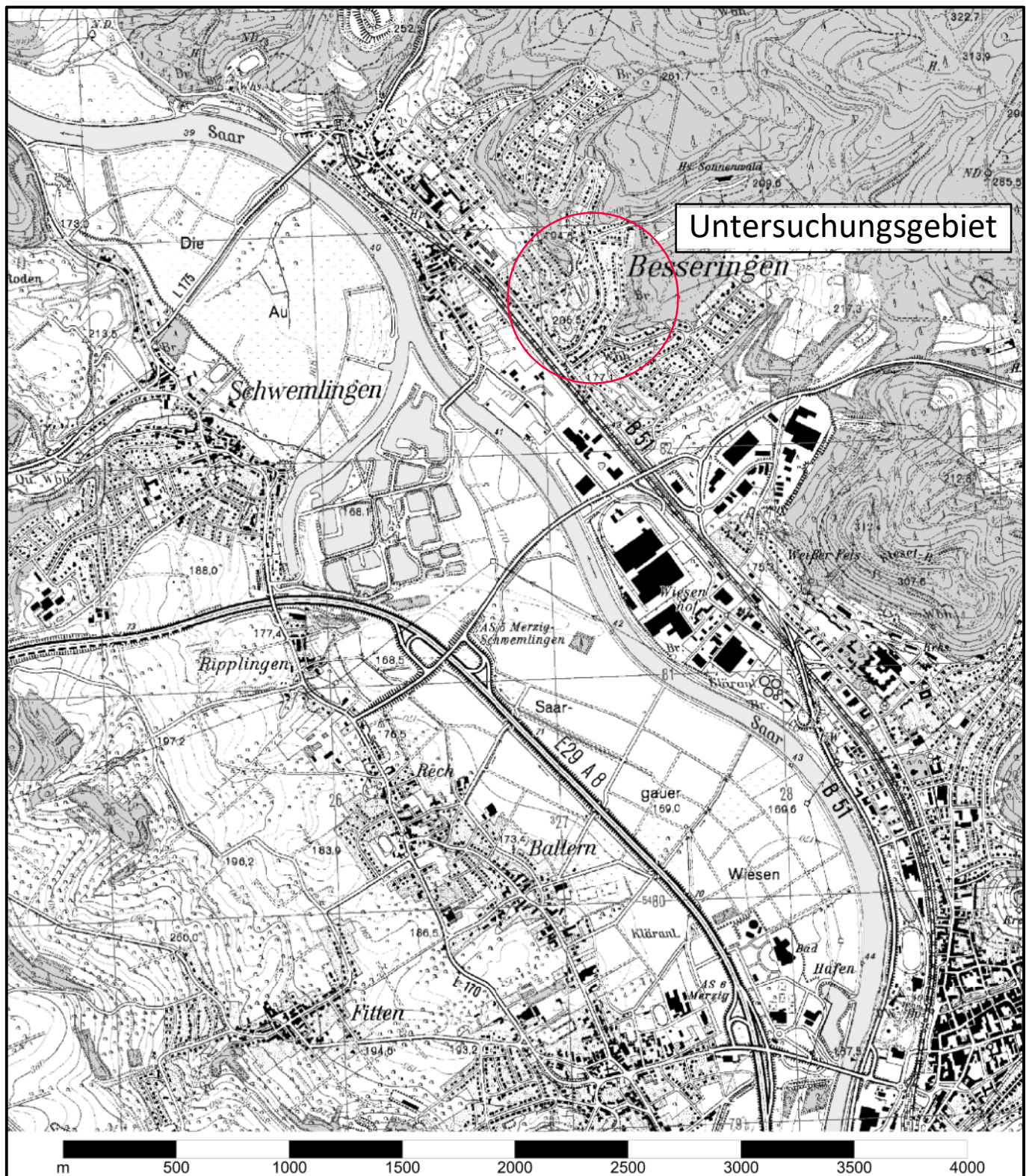
1 Lagepläne und Schnitte

- | | | |
|-----|--------------------------|----------------|
| 1.1 | Übersichtslageplan | M = 1 : 25.000 |
| 1.2 | Lageplan der Aufschlüsse | M = 1 : 200 |
| 1.3 | Schnitte | M = 1 : 250 |

2 Schichtprofile zu den Kleinrammbohrungen und Schlagzahlendiagramm der Schweren Rammsondierungen DPH (15 Blätter)

3 Ergebnisprotokolle der bodenmechanischen Laborversuche (6 Blätter)

4 Ergebnisprotokolle der chemischen Laborversuche (45 Blätter)

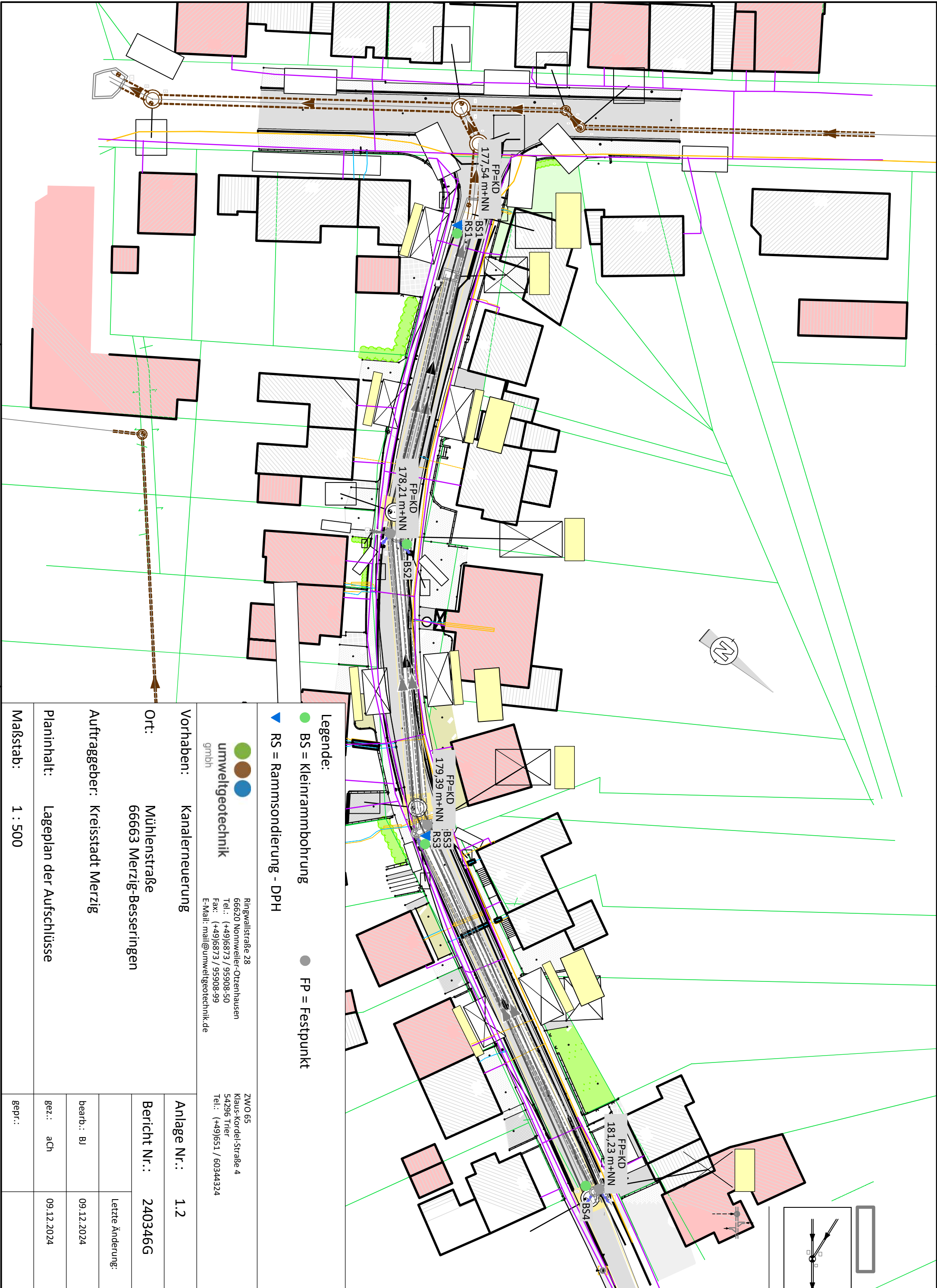


umweltgeotechnik
gmbh

Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de

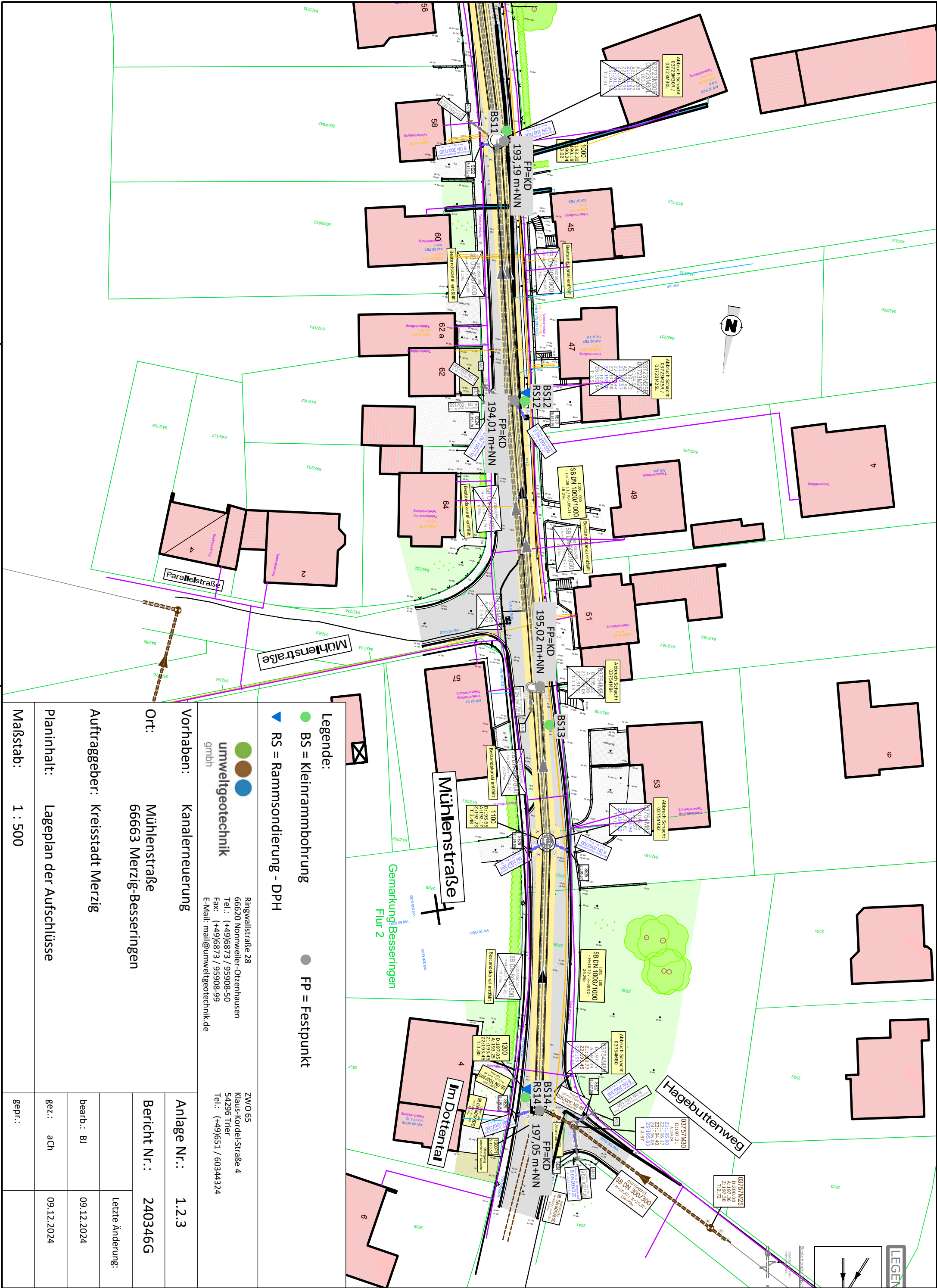
ZWO 65
Klaus-Kordel-Straße 4
54296 Trier
Tel.: (+49)651 / 60344324

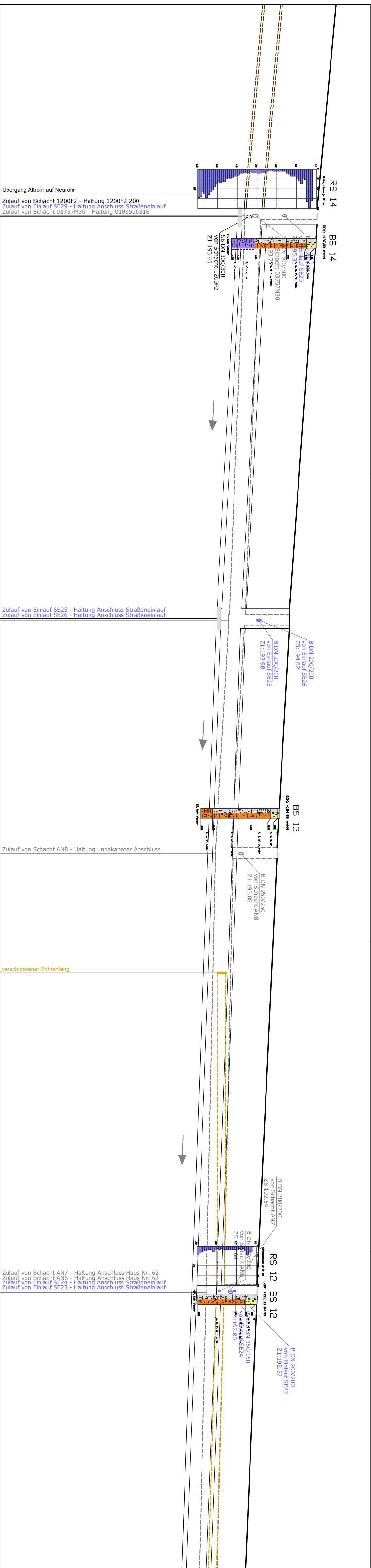
| | | | |
|---------------|--|----------------------|------------|
| Vorhaben: | Kanalerneuerung | Anlage Nr.: 1.1 | |
| | | Bericht Nr.: 240346G | |
| Ort: | Mühlenstraße 66663 Merzig-Besseringen | Letzte Änderung: | |
| | | bearb.: BJ | 20.11.2024 |
| Auftraggeber: | Kreisstadt Merzig | gez.: aCh | 20.11.2024 |
| | | gepr.: | |
| Planinhalt: | Ausschnitt aus TK 25 | | |
| Maßstab: | 1 : 25.000 | | |





| | |
|--|------------------|
| Legende: | |
| ● BS = Kleinrammbohrung | ● FP = Festpunkt |
| ▼ RS = Rammsondierung - DPH | |
| Vorhaben: Kanalerneuerung | |
| Ort: Mühlenstraße 66663 Merzig-Besseringen | |
| Auftraggeber: Kreisstadt Merzig | |
| Planinhalt: Lageplan der Aufschlüsse | |
| Maßstab: 1 : 500 | |
| Anlage Nr.: 1.2.2 | |
| Bericht Nr.: 240346G | |
| bearb.: BJ | |
| gez.: ach | |
| gepr.: | |





PLANUNG MISCHWASSER

[illegible]

| | | |
|-----------|--------|------------|
| 03754M80 | 48.73 | 0103500287 |
| 03754M82 | 89.73 | 0103500288 |
| 03754M84 | 113.39 | 0103500289 |
| 03723M25R | 157.85 | 0103500057 |

Konsistenzen

| Konsistenz | Symbol | Material | Symbol | Material | Symbol | Material |
|-------------------|--------|--------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|
| klüfflig | 0 | Kies | Z | Tonschiefer | 0 0 | kiesig |
| fest | 0 | Fenfkies | Z | Tonstein | 0 0 | grobkiesig |
| halbfest - fest | 0 | Mittels Kies | Mu | Mutterboden | 0 0 | grobsandig |
| halbfest | 0 0 | Grobkies | A | Auflugging | — | humos |
| steif - halbsteif | 0 0 | Sand | Hanglein | Hanglein | 0 | mittels Kiesig |
| steif | 0 0 | Fenhsand | Löblein | Löblein | 0 0 | mittelsandig |
| weich - steif | 0 0 | Mittelsand | Löb | Löb | 0 0 | sandig |
| weich | 0 0 | Grobsand | Brunkohle | Brunkohle | — | tongig |
| breiig - weich | 0 0 | Schluff | Fels | Fels | — | schuffig |
| breiig | 0 0 | Steine | Fels verwittert | Fels verwittert | 0 0 | stengig |
| naß | 0 0 | Ton | Steinkohle | Steinkohle | — | |
| sehr locker | 0 0 | Kalkstein | Beton | Beton | — | |
| locker | 0 0 | Sandstein | Schwarzdecke | Schwarzdecke | — | |
| mitteldicht | 0 0 | Schiefer | feinkiesig | feinkiesig | — | |
| dicht | 0 0 | Steinkohle | feinsandig | feinsandig | — | |
| sehr dicht | 0 0 | | | | — | |

Legende:

2,45 > GW angeböhrt
30,04,98

2,45 > GW Bohrende
30,04,98

2,45 > GW Ruhe
30,04,98

2,45 > GW angestiegen
30,04,98

2,45 > GW versickert
30,04,98

| | |
|---|---|
| <div> <div> </div> <div> Ringwallstraße 28 66620 Nonnweiler-Ötzenhausen Tel.: (+49)6873 / 95908-50 Fax: (+49)6873 / 95908-99 E-Mail: mail@umweltgeotechnik.de </div> </div> | <div> <div>E1</div> <div>gebündelter Unterbau</div> </div> <div> <div>E2</div> <div>ungebündelter Oberbau</div> </div> <div> <div>E3</div> <div>Unterbau</div> </div> |
| | <div> <div>Z0</div> <div>Z1</div> <div>Z2</div> <div>Z2Z</div> </div> |
| <div> <div>Vorhaben:</div> <div>Kanalerneuerung</div> </div> <div> <div>Ort:</div> <div>Mühlenstraße 66663 Merzig-Besseringen</div> </div> <div> <div>Auftraggeber:</div> <div>Kreisstadt Merzig</div> </div> <div> <div>Planinhalt:</div> <div>Lageplan der Aufschlüsse</div> </div> <div> <div>Maßstab:</div> <div>1 : 250</div> </div> | <div> <div>ZWO 65</div> <div>Klaus-Kordel-Straße 4</div> <div>54296 Trier</div> <div>Tel.: (+49)651 / 60344324</div> </div> |
| <div> <div>Anlage Nr.:</div> <div>1.3.3</div> </div> <div> <div>Bericht Nr.:</div> <div>240346G</div> </div> <div> <div>bearb.: BJ</div> <div>10.12.2024</div> </div> <div> <div>gez.: ach</div> <div>10.12.2024</div> </div> <div> <div>gepr.:</div> <div></div> </div> <div> <div>letzte Änderung:</div> <div></div> </div> | |



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28 ZWO65
66620 Nonnweiler Klaus-Kordel-Straße 4
Tel.: (+49)6873 / 95908-50 54296 Trier
Fax: (+49)6873 / 95908-99 Tel.: (+49)651 / 60344324
mail@umweltgeotechnik.de

Anlage Nr. 2.0

Legendenblatt

Konsistenzen, Hauptbodenarten und Nebenbodenarten

| | | | | | | |
|------------------|--|-------------------|--|----------------------|--|-------------------|
| klüftig | | G (Kies) | | ^tsf (Tonschiefer) | | g (kiesig) |
| fest | | fG (Feinkies) | | ^t (Tonstein) | | gg (grobkiesig) |
| halbfest - fest | | mG (Mittelkies) | | Mu (Mutterboden) | | gs (grobsandig) |
| halbfest | | gG (Grobkies) | | A (Auffüllung) | | h (humos) |
| steif - halbfest | | S (Sand) | | Hg (Hanglehm) | | mg (mittelkiesig) |
| steif | | fS (Feinsand) | | LI (Lößlehm) | | ms (mittelsandig) |
| weich - steif | | mS (Mittelsand) | | Lo (Löß) | | s (sandig) |
| weich | | gS (Grobsand) | | Bk (Braunkohle) | | t (tonig) |
| breiig - weich | | U (Schluff) | | Z (Fels) | | u (schluffig) |
| breiig | | X (Steine) | | Zv (Fels verwittert) | | x (steinig) |
| nass | | T (Ton) | | Stk (Steinkohle) | | |
| sehr locker | | ^k (Kalkstein) | | zbt (Beton) | | |
| locker | | ^s (Sandstein) | | SD (Schwarzdecke) | | |
| mitteldicht | | *T (Schiefer) | | fg (feinkiesig) | | |
| dicht | | ^stk (Steinkohle) | | fs (feinsandig) | | |
| sehr dicht | | | | | | |

Grundwasser

| | |
|----------|----------------|
| 2,45 | GW angebohrt |
| 30.04.98 | |
| 2,45 | GW Bohrende |
| 30.04.98 | |
| 2,45 | GW Ruhe |
| 30.04.98 | |
| 2,45 | GW angestiegen |
| 30.04.98 | |
| 2,45 | GW versickert |
| 30.04.98 | |

Angebohrte Grundwasserstände sowie die am Ende der Bohrarbeiten eingemessenen Wasserspiegel stellen lediglich teileingespiegelte GW-Potentiale dar.

KBF: kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich

KSF: kein weiterer Sondierfortschritt mehr möglich

ET: planmäßige Endtiefe erreicht



umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

ZWO65
Klaus Kordel Straße 4
54296 Trier
Tel.: (+49)651 / 60344324

Bericht Nr. 240346G

Anlage Nr. 2.1

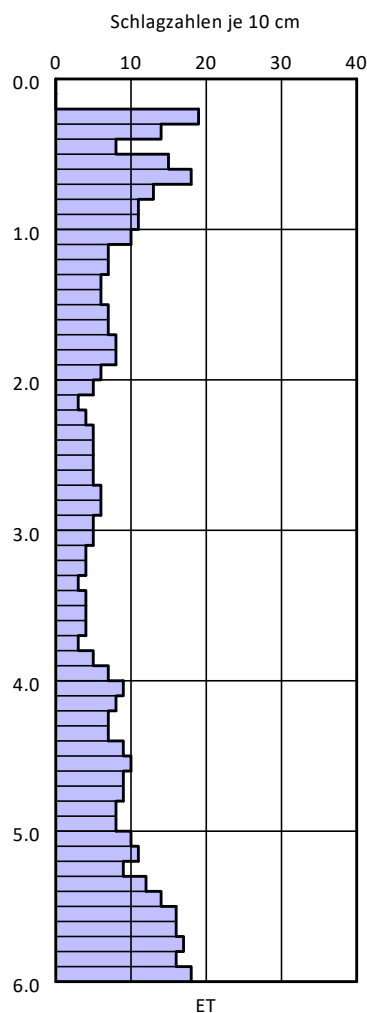
Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

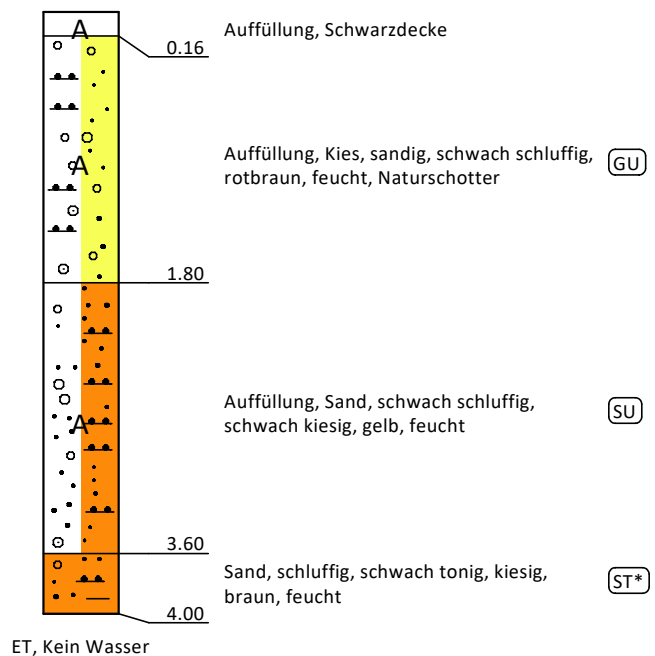
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 1



BS 1

GOK: +177,52 m+NN



Aufschlussdatum: 04.11.2024

Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

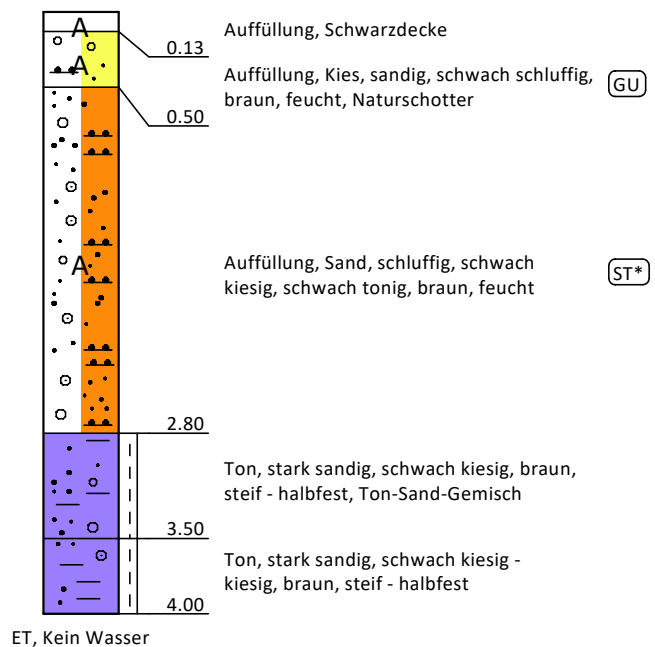
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 2

GOK: +178,17 m+NN



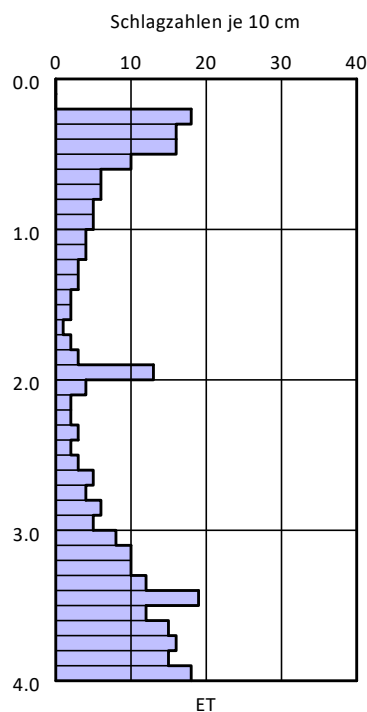
Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

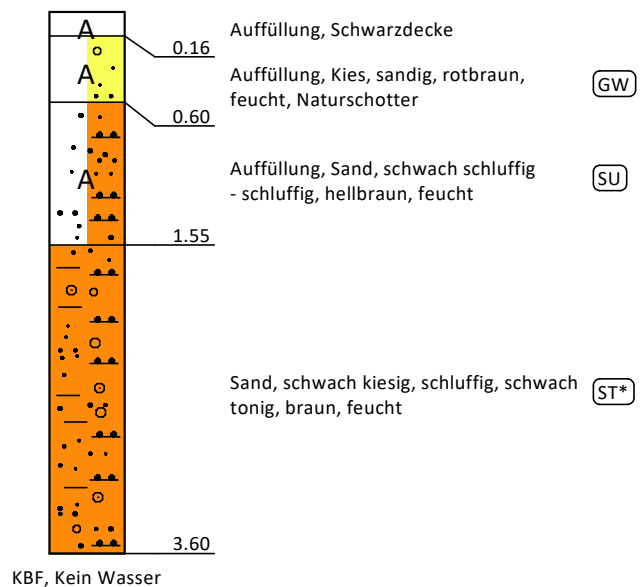
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 3



BS 3

GOK: +179,44 m+NN



Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

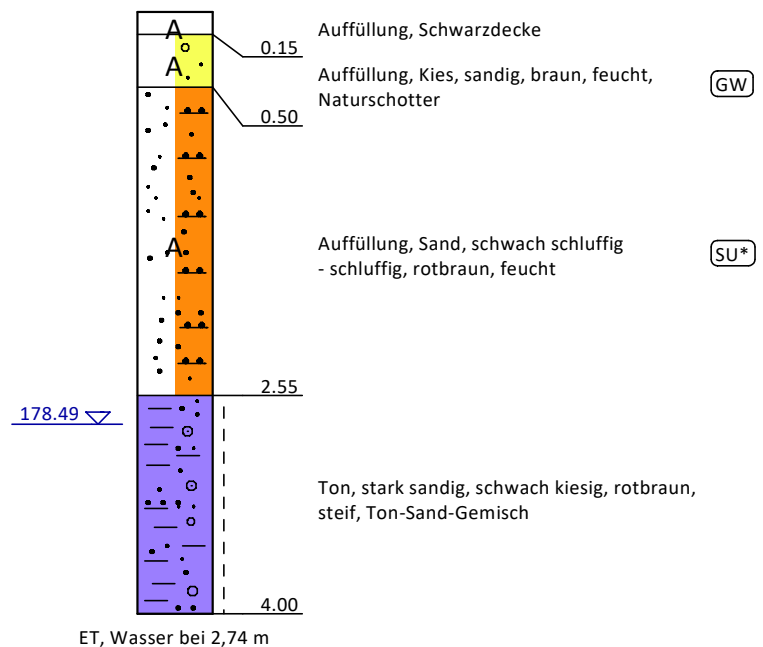
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 4

GOK: +181,23 m+NN





umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28 ZWO65
66620 Nonnweiler Klaus Kordel Straße 4
Tel.: (+49)6873 / 95908-50 54296 Trier
Fax: (+49)6873 / 95908-99 Tel.: (+49)651 / 60344324
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 240346G

Anlage Nr. 2.5

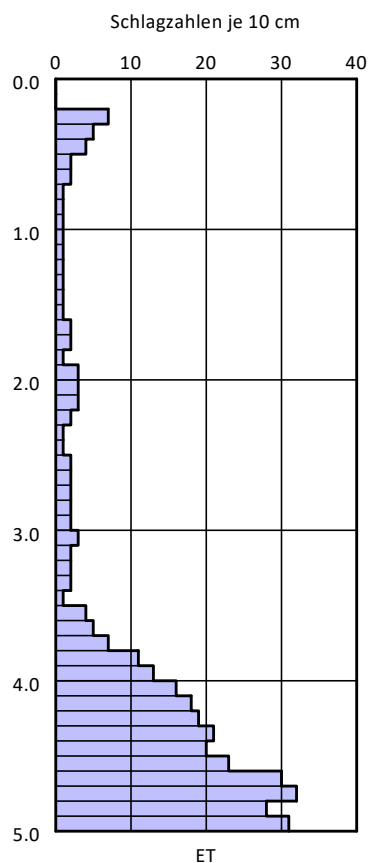
Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

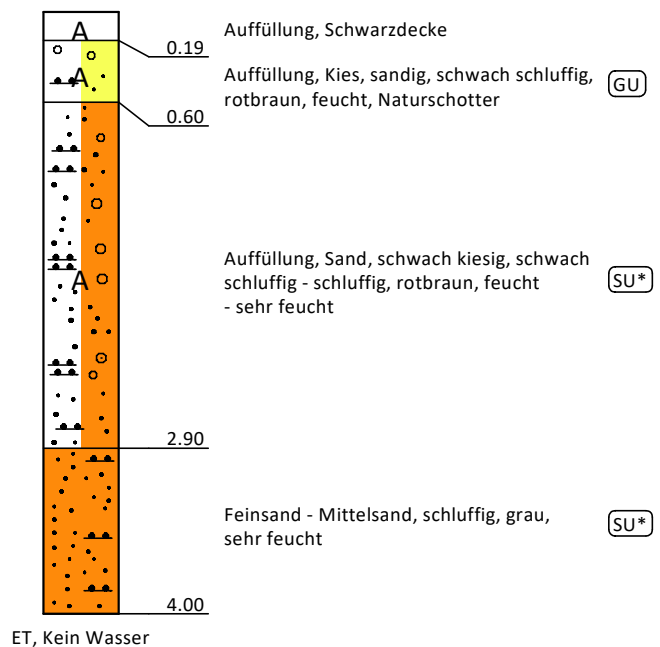
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 5



BS 5

GOK: +182,41 m+NN



Aufschlussdatum: 04.11.2024

Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

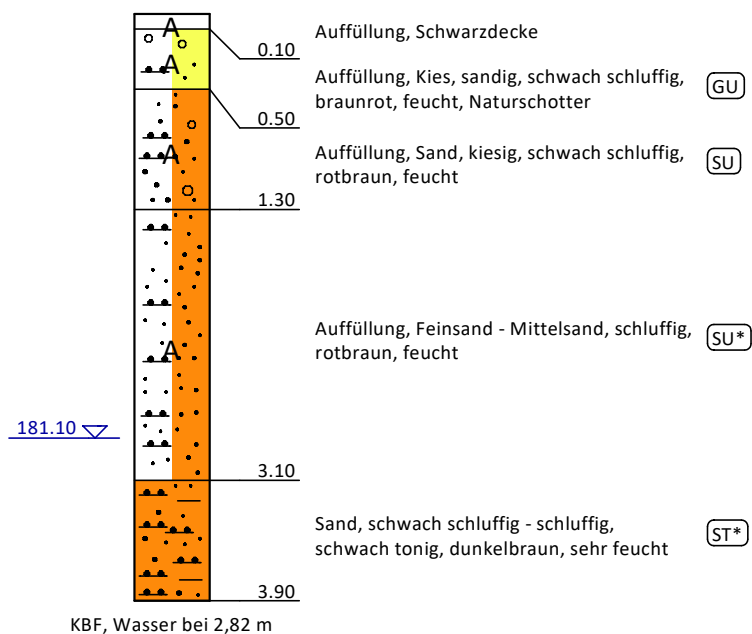
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 6

GOK: +183,92 m+NN



Kanalerneuerung Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen

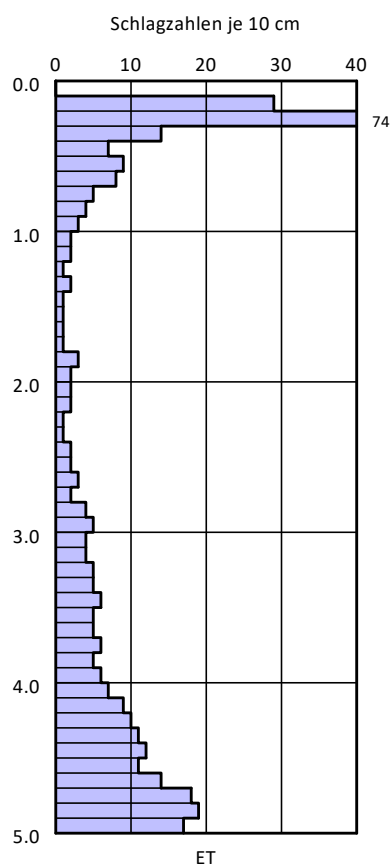
Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

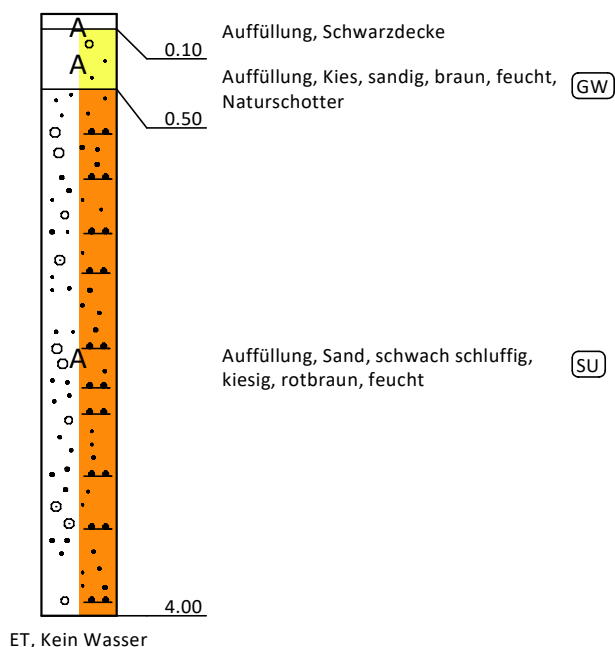
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 7



BS 7

GOK: +185,57 m+NN



Kanalerneuerung Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen

Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

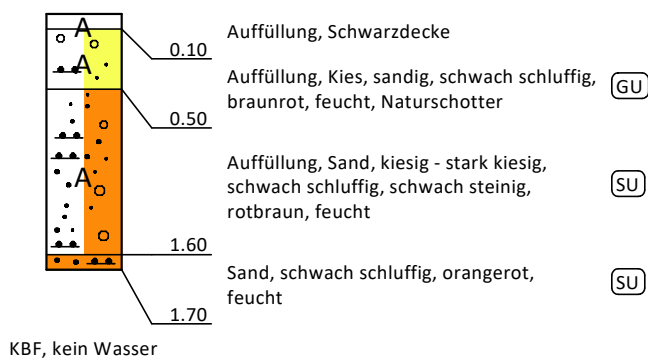
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 8

GOK: +187,05 m+NN



Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

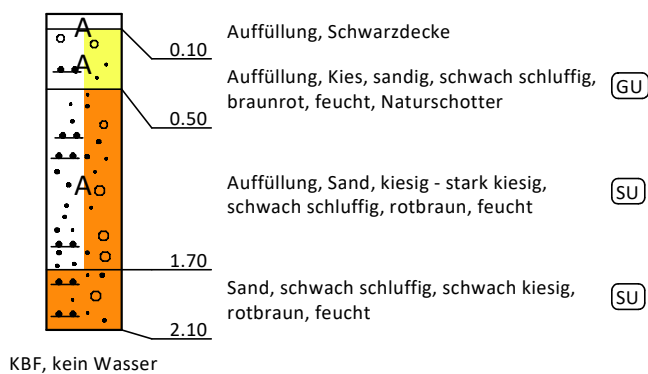
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 9

GOK: +189,07 m+NN





umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28
66620 Nonnweiler
Tel.: (+49)6873 / 95908-50
Fax: (+49)6873 / 95908-99
mail@umweltgeotechnik.de

ZWO65
Klaus Kordel Straße 4
54296 Trier
Tel.: (+49)651 / 60344324

Bericht Nr. 240346G

Anlage Nr. 2.10

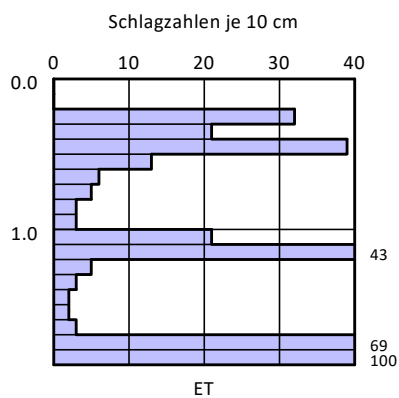
Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

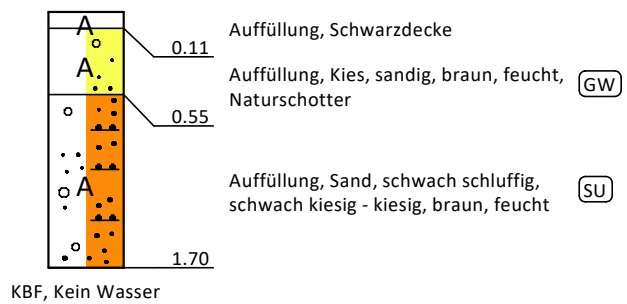
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 10



BS 10

GOK: +191,23 m+NN



Aufschlussdatum: 06.11.2024

Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

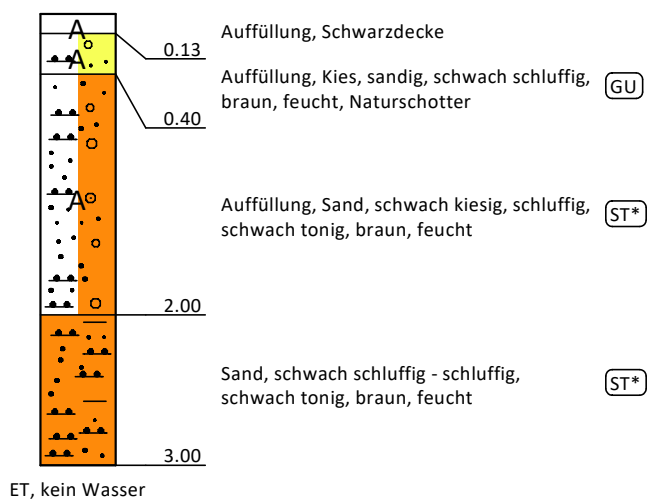
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 11

GOK: +193,18 m+NN



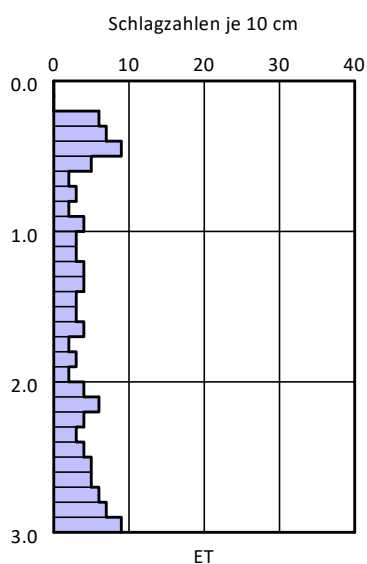
Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

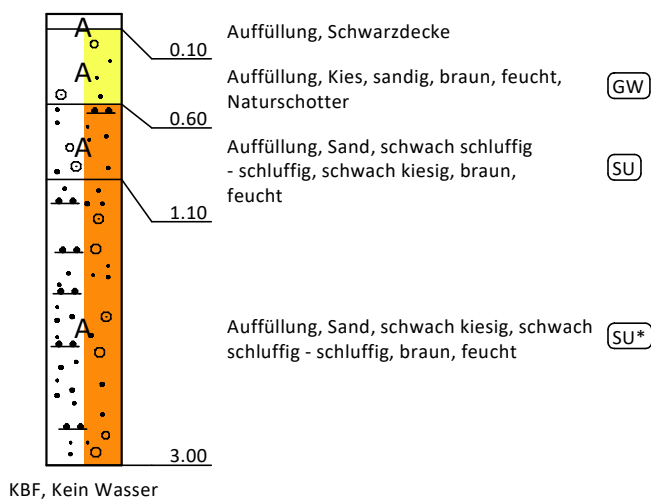
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 12



BS 12

GOK: +193,99 m+NN



Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
 Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

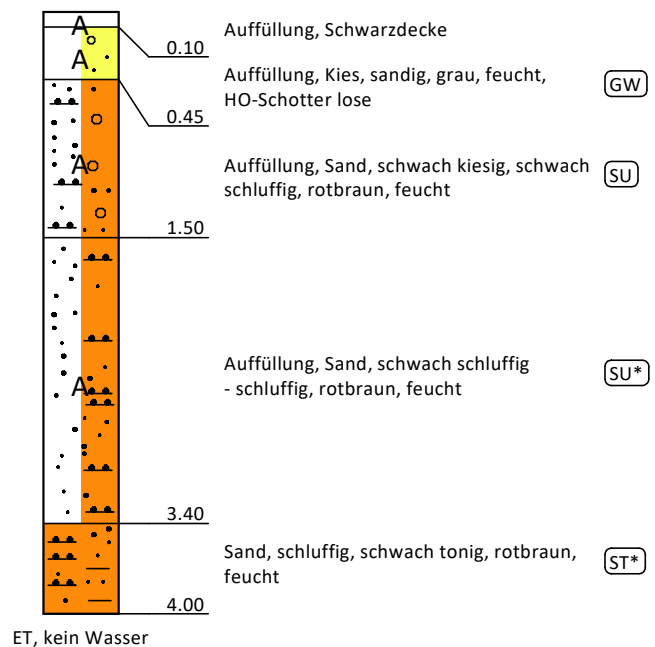
Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

BS = Kleinrammbohrung

BS 13

GOK: +194,99 m+NN





umweltgeotechnik
gmbh

umweltgeotechnik gmbH (UGG)
Ringwallstr. 28 ZWO65
66620 Nonnweiler Klaus Kordel Straße 4
Tel.: (+49)6873 / 95908-50 54296 Trier
Fax: (+49)6873 / 95908-99 Tel.: (+49)651 / 60344324
mail@umweltgeotechnik.de

Bericht Nr. 240346G

Anlage Nr. 2.14

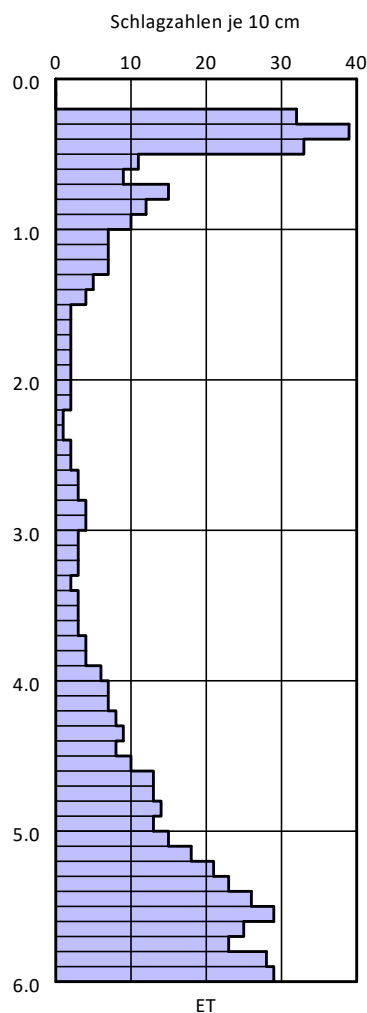
Kanalerneuerung
Mühlenstraße, 66663 Merzig-Besseringen
Auftraggeber: Kreisstadt Merzig

Bodenprofil

Maßstab d. H. 1: 50

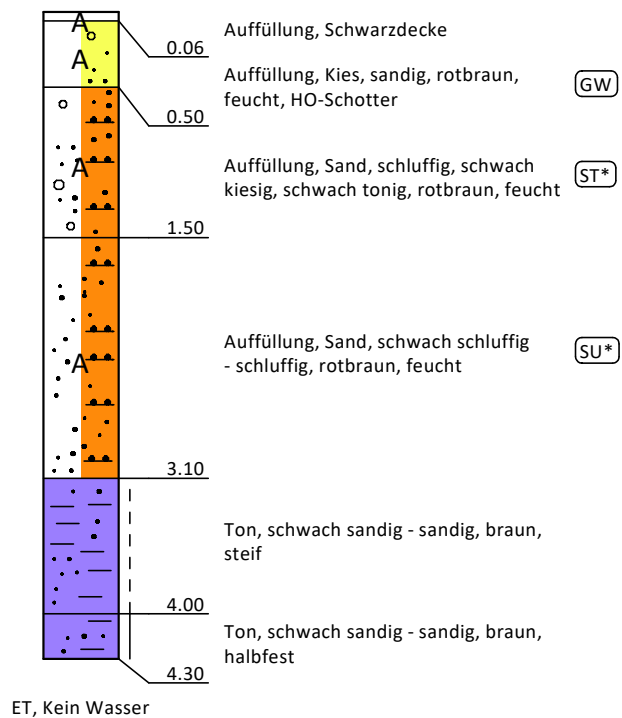
RS = Rammsondierung - DPH; BS = Kleinrammbohrung

RS 14



BS 14

GOK: +197,00 m+NN



Aufschlussdatum: 05.11.2024

umweltgeotechnik (UGG)
Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
06873 - 95908 - 50

Bericht: 240346G
Anlage: 3.1

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 Teil 1

Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Bearbeiter: TS

Datum: 05.12.2024

Entnahmestelle: BS1, BS2, BS5, BS6, BS11

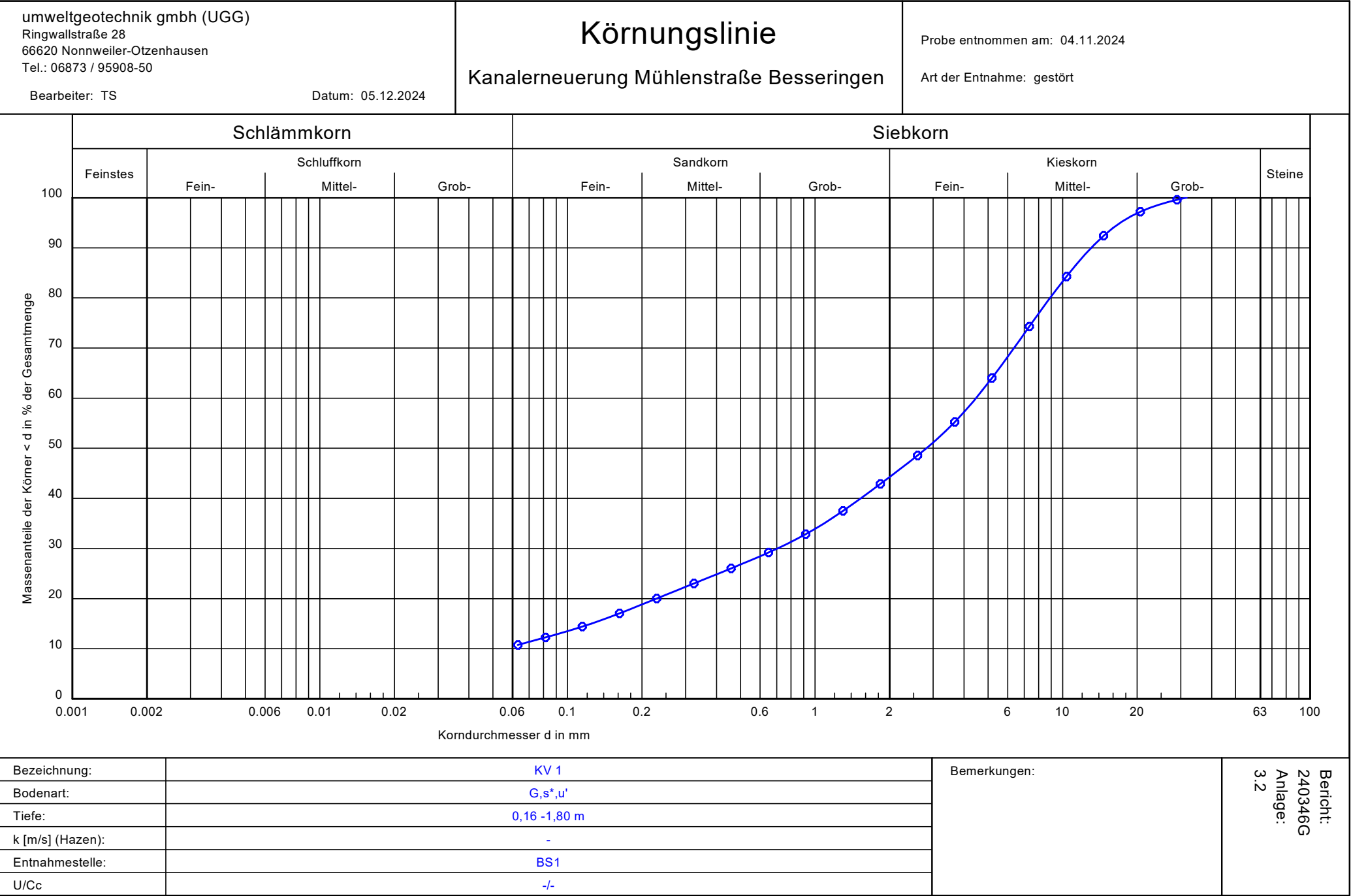
Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 04-06.11.2024

| Probenbezeichnung: | BS1 0,16 - 1,80 m | BS2 0,50 - 2,80 m | BS5 2,90 - 4,00 m | BS6 1,30 - 3,10 m |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 1407.38 | 928.34 | 628.28 | 779.94 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 1359.59 | 885.89 | 597.35 | 718.61 |
| Behälter [g]: | 187.49 | 449.83 | 385.30 | 352.62 |
| Porenwasser [g]: | 47.79 | 42.45 | 30.93 | 61.33 |
| Trockene Probe [g]: | 1172.10 | 436.06 | 212.05 | 365.99 |
| Wassergehalt [%] | 4.08 | 9.73 | 14.59 | 16.76 |

| Probenbezeichnung: | BS11 0,40 - 2,00 m | | | |
|--------------------------------|-----------------------|--|--|--|
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 644.01 | | | |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 625.07 | | | |
| Behälter [g]: | 462.61 | | | |
| Porenwasser [g]: | 18.94 | | | |
| Trockene Probe [g]: | 162.46 | | | |
| Wassergehalt [%] | 11.66 | | | |

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|
| Probenbezeichnung: | | | | |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | | | | |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | | | | |
| Behälter [g]: | | | | |
| Porenwasser [g]: | | | | |
| Trockene Probe [g]: | | | | |
| Wassergehalt [%] | | | | |

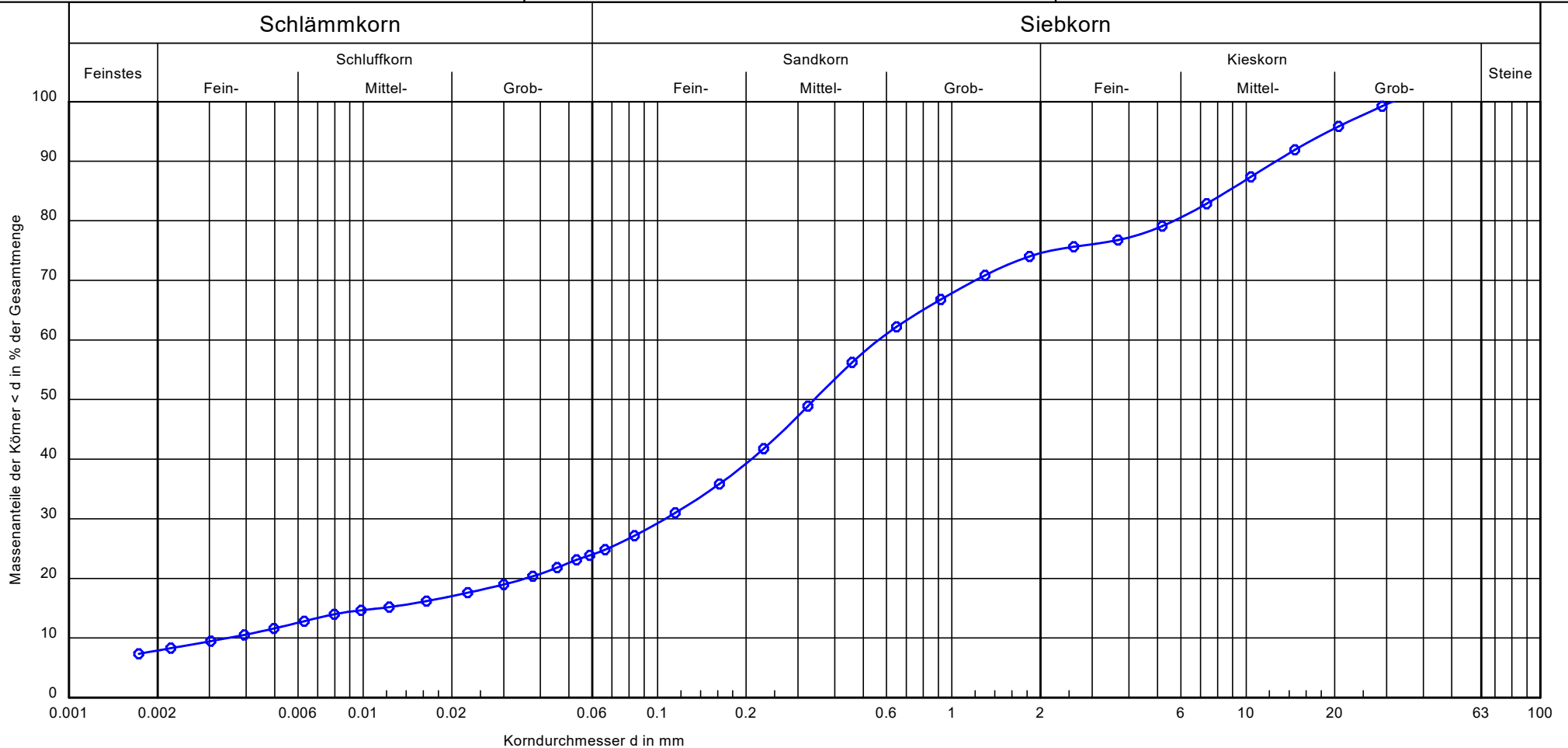


Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95908-50

Datum: 05.12.2024

Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Art der Entnahme: gestört



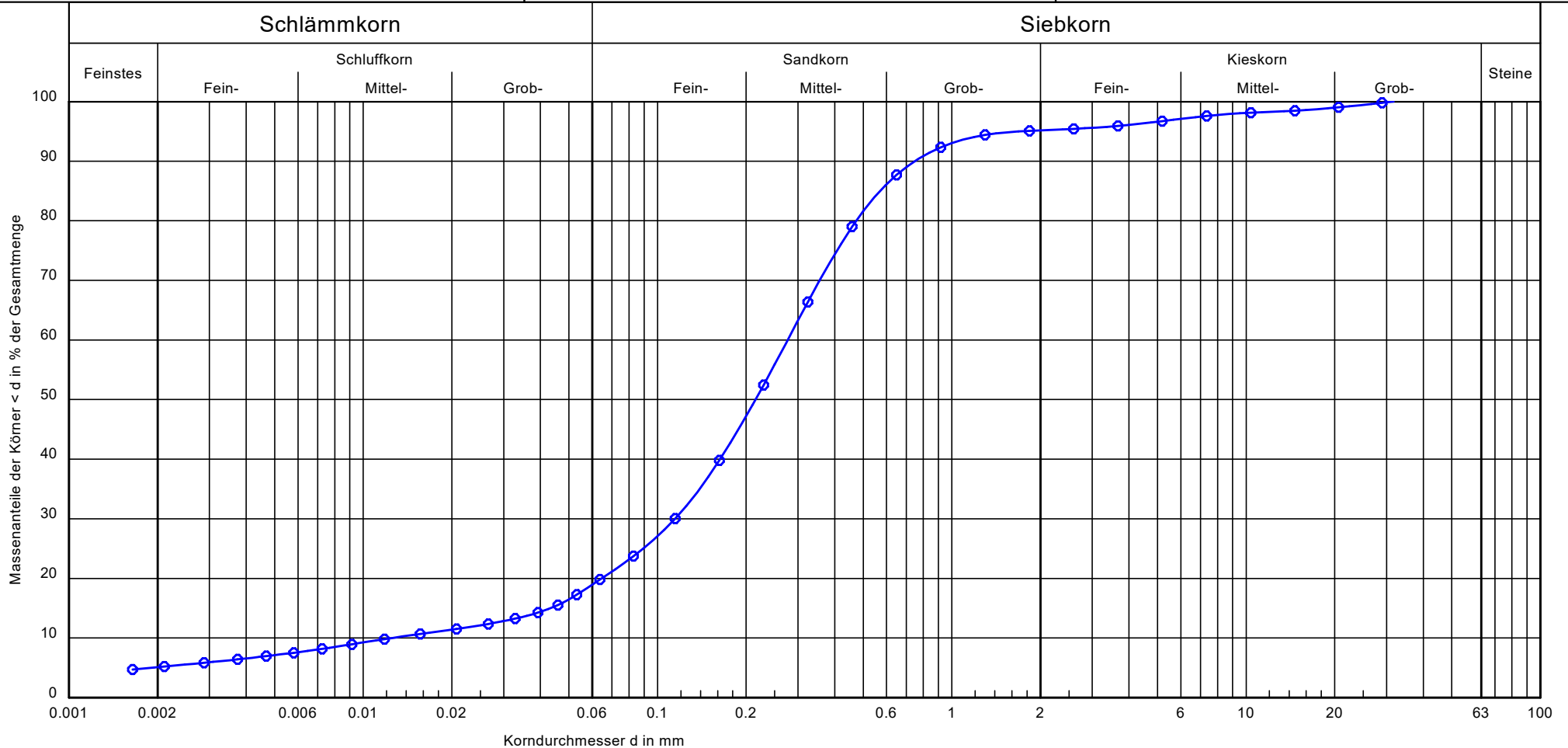
Bericht:
240346G
Anlage:
3.3

Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95908-50

Datum: 05.12.2024

Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Art der Entnahme: gestört



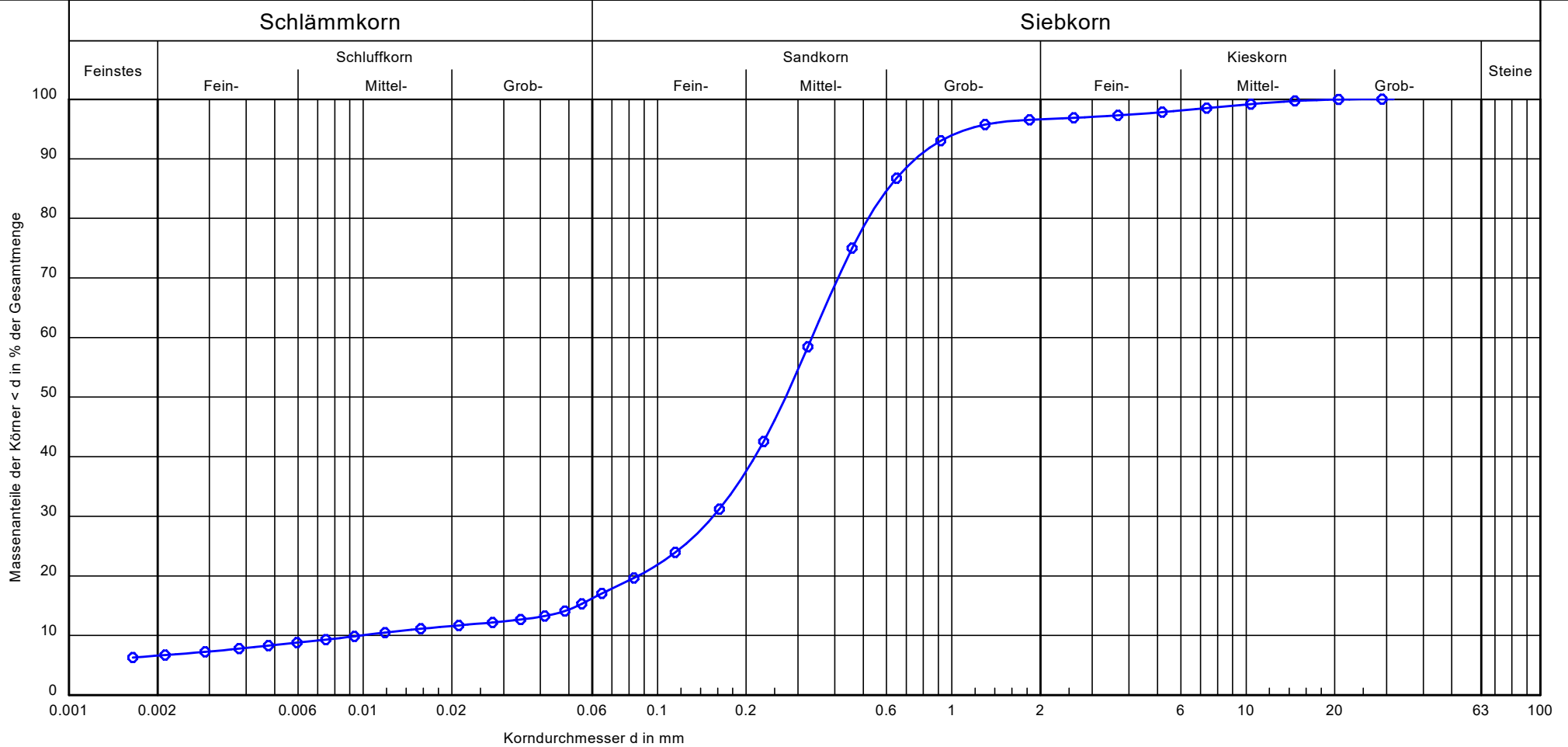
| | | | |
|------------------|---------------------|--------------|---------------------------------------|
| Bezeichnung: | KV 3 | Bemerkungen: | Bericht: 240346G Anlage: 3.4 |
| Bodenart: | fmS,u | | |
| Tiefe: | 2,90 - 4,00 m | | |
| k [m/s] (Hazen): | $1.8 \cdot 10^{-6}$ | | |
| Entnahmestelle: | BS5 | | |
| U/Cc | 22.2/3.8 | | |

Ringwallstraße 28
66620 Nonnweiler-Otzenhausen
Tel.: 06873 / 95908-50

Datum: 05.12.2024

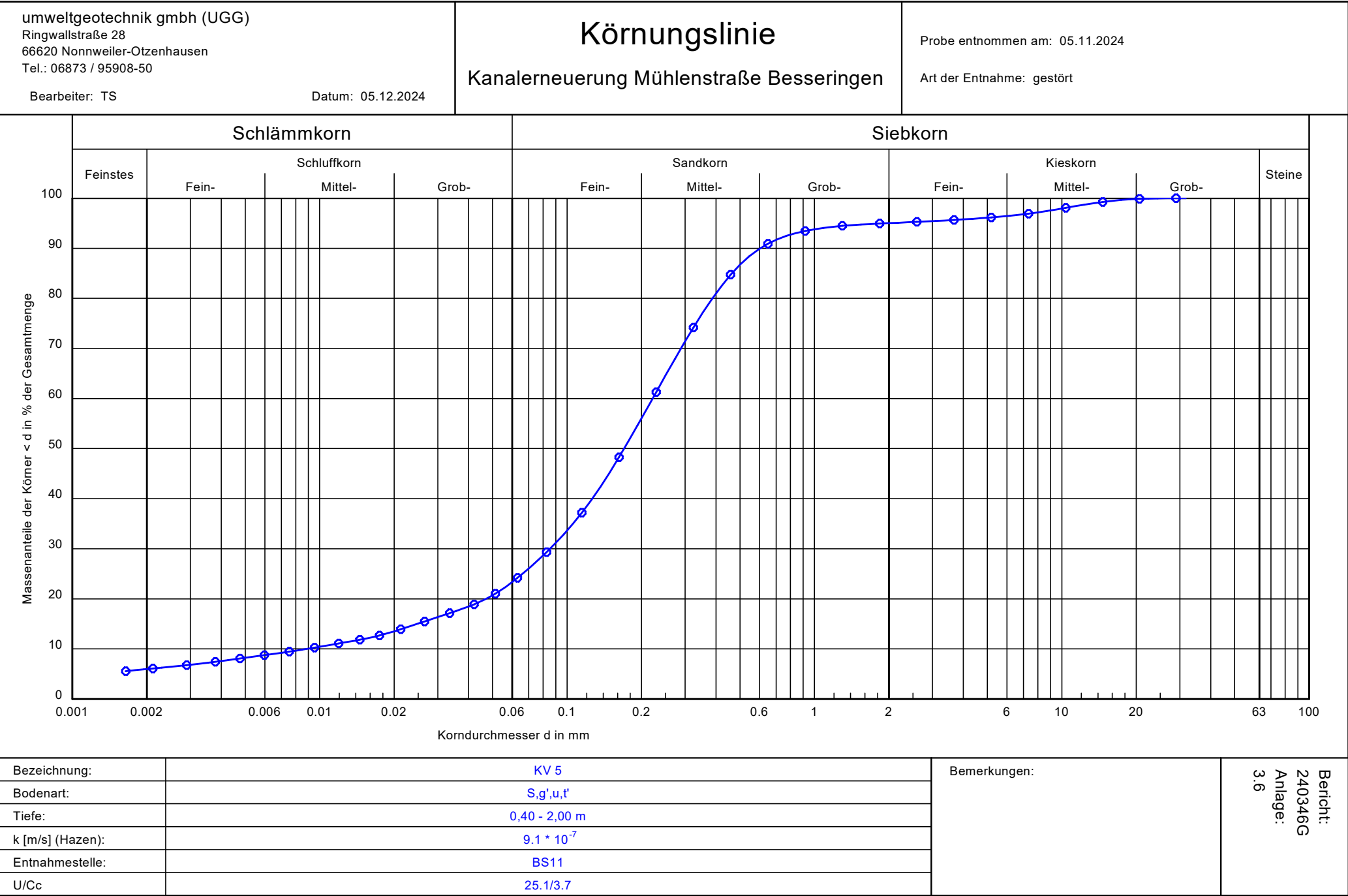
Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Art der Entnahme: gestört



34.0/7.3

Bericht:
240346G
Anlage:
3.5



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567281 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 2; 0,0-0,13**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|------|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,25 m) | 0,25 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567281** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 2; 0,0-0,13**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567283** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 4; 0,0-0,15**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|-----|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567283** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 4; 0,0-0,15**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024
 Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567284 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 6; 0,0-0,10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|-----|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567284 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 6; 0,0-0,10**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " " gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567285 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 8; 0,0-0,10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|-----|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567285** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 8; 0,0-0,10**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567286 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 10; 0,0-0,11**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|-----|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567286** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 10; 0,0-0,11**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567287 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 12; 0,0-0,10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|-----|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567287** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 12; 0,0-0,10**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567288 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 14; 0,0-0,06**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|---|-------------|-----|---|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Naphthalin | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(a,h)anthracen | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | ° | <0,50 m) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg | ° | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567288** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **BS 14; 0,0-0,06**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " " gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 2

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
567289 Mineralisch/Anorganisches Material
13.11.2024
05.11.2024
Auftraggeber
MP 1 Schotter

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---|-------------------------------------|-------|--|
| Analyse in der Gesamtfraction | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 4,39 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 93,9 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Wassergehalt | % | ° | 6,10 | | Berechnung |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | 0,62 | 0,1 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| EOX | mg/kg | | <0,30 | 0,3 | DIN 38414-17 : 2017-01 |
| Königswasseraufschluß | | | | | DIN EN 13657 : 2003-01 |
| Arsen (As) | mg/kg | | 6,62 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/kg | | 11,4 | 5 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | | <0,06 | 0,06 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | | 25,8 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | | 10,4 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | | 13,4 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | | <0,066 | 0,066 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | | <0,1 | 0,1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/kg | | 31,3 | 6 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | 200 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| <i>Naphthalin</i> | mg/kg | | <0,50 (NWG) ^{mv} | 2,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthylen</i> | mg/kg | | <0,50 (NWG) ^{mv} | 2,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthen</i> | mg/kg | | <0,50 (NWG) ^{mv} | 2,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoren</i> | mg/kg | | <0,50 (NWG) ^{mv} | 2,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Phenanthren</i> | mg/kg | | 3,6 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Anthracen</i> | mg/kg | | <2,5 (+) ^{mv} | 2,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoranthren</i> | mg/kg | | 8,3 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Pyren</i> | mg/kg | | 9,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(a)anthracen</i> | mg/kg | | 6,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Chrysen</i> | mg/kg | | 4,9 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
Analysennr. **567289** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Schotter**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|------------------------------------|---------|-------------------------|-----------|---|
| Benzo(b)fluoranthen | mg/kg | 5,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthen | mg/kg | 2,9 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 5,8 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(ah)anthracen | mg/kg | <2,5 (+) ^{mv)} | 2,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | 3,8 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | 4,4 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | 57 ^{#5)} | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | 55 ^{x)} | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (52) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (101) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (138) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (118) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (153) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (180) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | <0,010 ^{#5)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | <0,010 ^{x)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | |
|-------------------------------------|-------|---|--------|------------------------------|
| Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Fraktion < 32 mm | % | ° | 88,7 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion > 32 mm | % | ° | 11,3 | Berechnung |
| Eluat (DIN 19529) | | ° | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Trübung nach GF-Filtration | NTU | | 3 | DIN EN ISO 7027 : 2000-04 |
| Temperatur Eluat | °C | | 21,1 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | | 9,4 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | | 72,2 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | | 8,1 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Arsen (As) | µg/l | | 5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | µg/l | | <1 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | | <0,3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | µg/l | | <3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | | <5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | µg/l | | <7 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | | <0,030 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | µg/l | | <0,05 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | µg/l | | <30 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| 1-Methylnaphthalin | µg/l | | 0,056 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| 2-Methylnaphthalin | µg/l | | 0,039 | DIN 38407-39 : 2011-09 |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 5

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
Analysennr. **567289** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Schotter**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---|---------|----------------|-----------|---|
| Naphthalin | µg/l | 0,037 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthylen | µg/l | 0,023 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthen | µg/l | 0,48 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoren | µg/l | 0,42 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Phenanthren | µg/l | 2,6 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Anthracen | µg/l | 0,58 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoranthren | µg/l | 1,1 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Pyren | µg/l | 0,69 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)anthracen | µg/l | 0,11 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Chrysen | µg/l | 0,094 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(b)fluoranthren | µg/l | 0,065 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(k)fluoranthren | µg/l | 0,032 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)pyren | µg/l | 0,073 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Dibenzo(ah)anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(ghi)perylene | µg/l | 0,045 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/l | 0,034 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | 6,4 #5) | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 6,3 x) | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | 0,13 #5) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 0,13 | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (52) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (101) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (118) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (138) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (153) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (180) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | <0,0030 #5) | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,0030 x) | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

mv) Die Bestimmungs-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit Abweichende Bestimmungsmethode Parameter

AG Kiel
HRB 26025
UST-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 5

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Analysennr.

567289 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1 Schotter

20%

0,15µg/l
 2mg/kg
 25%

15mg/kg
 35%
 8%
 0,25%
 130mg/kg
 6mg/kg
 5%
 7,5mg/l
 1°C
 6%
 30%
 0,005µg/l

Acenaphthen,2-Methylnaphthalin,Pyren[mg/kg],Pyren[µg/l],Phenanthren[mg/kg],Phenanthren[µg/l],Naphthalin,Indeno(1,2,3-cd)pyren[µg/l],Fluoren,Fluoranthren[µg/l],Chrysen[µg/l],Benzo(k)fluoranthren[µg/l],Benzo(ghi)perylene[mg/kg],Benzo(ghi)perylene[µg/l],Benzo(b)fluoranthren[mg/kg],Benzo(b)fluoranthren[µg/l],Benzo(a)pyren[µg/l],Benzo(a)anthracen[mg/kg],Benzo(a)anthracen[µg/l],Anthracen,Acenaphthylene
 Arsen (As)[µg/l]
 Arsen (As)[mg/kg]
 Benzo(a)pyren[mg/kg], Trübung nach GF-Filtration, Indeno(1,2,3-cd)pyren[mg/kg], Fluoranthren[mg/kg], Chrysen[mg/kg], Benzo(k)fluoranthren[mg/kg]
 Blei (Pb)
 Chrom (Cr)
 elektrische Leitfähigkeit
 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
 Kupfer (Cu),Nickel (Ni)
 pH-Wert
 Sulfat (SO₄)
 Temperatur Eluat
 Trockensubstanz
 Zink (Zn)
 1-Methylnaphthalin

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstelle Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567289** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Schotter**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 19.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " ** " gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 5 von 5

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
567290 Mineralisch/Anorganisches Material
13.11.2024
05.11.2024
Auftraggeber
MP 2 Schotter

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---|------------------------|-------|--|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 7,77 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 97,9 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Wassergehalt | % | ° | 2,10 | | Berechnung |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | 0,12 | 0,1 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| EOX | mg/kg | | <0,30 | 0,3 | DIN 38414-17 : 2017-01 |
| Königswasseraufschluß | | | | | DIN EN 13657 : 2003-01 |
| Arsen (As) | mg/kg | | 6,70 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/kg | | 5,13 | 5 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | | <0,06 | 0,06 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | | 40,7 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | | 4,33 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | | 7,87 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | | <0,066 | 0,066 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | | 0,2 | 0,1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/kg | | 22,0 | 6 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | 88 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| <i>Naphthalin</i> | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthylen</i> | mg/kg | | <0,050 (+) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthen</i> | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoren</i> | mg/kg | | <0,050 (+) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Phenanthren</i> | mg/kg | | 0,099 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Anthracen</i> | mg/kg | | 0,24 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoranthren</i> | mg/kg | | 1,7 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Pyren</i> | mg/kg | | 1,8 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(a)anthracen</i> | mg/kg | | 1,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Chrysen</i> | mg/kg | | 1,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Analysennr.

567290 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2 Schotter

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---|---------|-------------------------|-----------|---|
| <i>Benzo(b)fluoranthen</i> | mg/kg | 1,4 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(k)fluoranthen</i> | mg/kg | 0,90 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(a)pyren</i> | mg/kg | 1,7 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Dibenzo(ah)anthracen</i> | mg/kg | 0,27 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(ghi)perylene</i> | mg/kg | 1,0 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i> | mg/kg | 1,0 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | 13 #5) | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | 13 x) | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| <i>PCB (52)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| <i>PCB (101)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| <i>PCB (138)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| <i>PCB (118)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| <i>PCB (153)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| <i>PCB (180)</i> | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | <0,010 #5) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | <0,010 x) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | |
|-------------------------------------|-------|-------------------------|------|------------------------------|
| Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Fraktion < 32 mm | % | ° 64,2 | 0 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion > 32 mm | % | ° 35,8 | 0 | Berechnung |
| Eluat (DIN 19529) | | ° | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Trübung nach GF-Filtration | NTU | 73 | 0,2 | DIN EN ISO 7027 : 2000-04 |
| Temperatur Eluat | °C | 21,2 | 0 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | 9,4 | 2 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 55,2 | 10 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Sulfat (SO4) | mg/l | <5,0 (+) | 5 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Arsen (As) | µg/l | 8 | 1 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | µg/l | <1 | 1 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | <0,3 | 0,3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | µg/l | <3 | 3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | <5 | 5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | µg/l | <7 | 7 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | <0,030 | 0,03 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | µg/l | <0,05 | 0,05 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | µg/l | <30 | 30 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| <i>1-Methylnaphthalin</i> | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| <i>2-Methylnaphthalin</i> | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 5

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-22637-01-00


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt GmbH

 Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

 Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567290** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Schotter**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|--|---------|--------------------------|-----------|---|
| Naphthalin | µg/l | 0,033 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthylen | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthen | µg/l | 0,011 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoren | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Phenanthren | µg/l | 0,053 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Anthracen | µg/l | 0,024 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoranthren | µg/l | 0,17 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Pyren | µg/l | 0,14 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)anthracen | µg/l | 0,052 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Chrysen | µg/l | 0,045 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(b)fluoranthren | µg/l | 0,053 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(k)fluoranthren | µg/l | 0,028 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)pyren | µg/l | 0,057 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Dibenzo(ah)anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(ghi)perylene | µg/l | 0,026 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/l | 0,024 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV | µg/l | 0,69 #5) | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 0,68 x) | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV | µg/l | 0,033 #5) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 0,033 x) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (52) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (101) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (118) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (138) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (153) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (180) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV | µg/l | <0,0030 #5) | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,0030 x) | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit Abweichende Bestimmungsmethode Parameter

 AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

 Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl


Seite 3 von 5

 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Analysennr.

567290 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2 Schotter

20%

Acenaphthen, Pyren[mg/kg], Pyren[µg/l], Phenanthren[mg/kg], Phenanthren[µg/l], Naphthalin, Indeno(1,2,3-cd)pyren[µg/l], Fluoranthren[µg/l], Chrysen[µg/l], Benzo(k)fluoranthren[µg/l], Benzo(ghi)perylene[mg/kg], Benzo(ghi)perylene[µg/l], Benzo(b)fluoranthren[mg/kg], Benzo(b)fluoranthren[µg/l], Benzo(a)pyren[µg/l], Benzo(a)anthracen[mg/kg], Benzo(a)anthracen[µg/l], Anthracen[mg/kg], Anthracen[µg/l]

0,15µg/l

Arsen (As)[µg/l]

2mg/kg

Arsen (As)[mg/kg]

25%

Benzo(a)pyren[mg/kg], Trübung nach GF-Filtration, Indeno(1,2,3-cd)pyren[mg/kg], Fluoranthren[mg/kg], Dibenzo(ah)anthracen, Chrysen[mg/kg], Benzo(k)fluoranthren[mg/kg]

15mg/kg

Blei (Pb)

35%

Chrom (Cr)

8%

elektrische Leitfähigkeit

0,25%

Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

130mg/kg

Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

6mg/kg

Kupfer (Cu), Nickel (Ni)

5%

pH-Wert

1°C

Temperatur Eluat

0,25mg/kg

Thallium (Tl)

6%

Trockensubstanz

30%

Zink (Zn)

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstelle Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 16.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 4 von 5

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
Analysennr. **567290** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Schotter**

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567291** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3 HO-Schotter**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|------------------------------------|-------|---|------------------------|------|---|
| Analyse in der Gesamtfraction | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 6,86 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 92,4 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Naphthalin | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(ah)anthracen | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | | <0,010 (NWG) | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv | mg/kg | | <1,0 #5) | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | | <1,0 x) | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|-------------|---|---------------------|
| Säulenversuch Schnelltest DIN 19528 | | ° | | | DIN 19528 : 2009-01 |
| Fraktion < 32 mm | % | ° | 62,3 | 0 | DIN 19747 : 2009-07 |

Seite 1 von 3

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567291 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3 HO-Schotter**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------|-----------|---|
| Fraktion > 32 mm | % | 37,7 | 0 | Berechnung |
| Temperatur Eluat | °C | 21,0 | 0 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | 11,1 | 2 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 396 | 10 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | 22 | 5 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Chrom (Cr) | µg/l | <3 | 3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | <5 | 5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Vanadium (V) | µg/l | 16 ^{mb)} | 2,4 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Acenaphthylen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthen | µg/l | 0,041 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoren | µg/l | 0,054 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Phenanthren | µg/l | 0,13 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Anthracen | µg/l | 0,025 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoranthren | µg/l | 0,021 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Pyren | µg/l | <0,015 (NWG) ^{bw)} | 0,05 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Chrysen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(b)fluoranthren | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(k)fluoranthren | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)pyren | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Dibenzo(ah)anthracen | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(ghi)perylene | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | 0,29 ^{#5)} | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 0,27 ^{x)} | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

bw) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht und kein ausreichendes Probenmaterial für eine Wiederholung der Analyse vorhanden war.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter |
|------------------|--------------------------------|--|
| 20% | | Acenaphthen, Phenanthren, Fluoren, Fluoranthren, Anthracen |
| 8% | | elektrische Leitfähigkeit |
| 5% | | pH-Wert |
| 7,5mg/l | | Sulfat (SO ₄) |
| 1°C | | Temperatur Eluat |
| 6% | | Trockensubstanz |

Seite 2 von 3

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567291 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 3 HO-Schotter**

15%

Vanadium (V)

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 21.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
567292 Mineralisch/Anorganisches Material
13.11.2024
05.11.2024
Auftraggeber
MP 4 Unterbau

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---|-------------------------------------|-------|--|
| Analyse in der Gesamtfraction | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 6,42 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 87,7 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Wassergehalt | % | ° | 12,3 | | Berechnung |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | <0,10 | 0,1 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| EOX | mg/kg | | <0,30 | 0,3 | DIN 38414-17 : 2017-01 |
| Königswasseraufschluß | | | | | DIN EN 13657 : 2003-01 |
| Arsen (As) | mg/kg | | 7,11 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/kg | | 7,22 | 5 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | | <0,06 | 0,06 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | | 13,9 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | | 8,05 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | | 7,81 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | | <0,066 | 0,066 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | | 0,1 | 0,1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/kg | | 33,9 | 6 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | 110 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| <i>Naphthalin</i> | mg/kg | | <0,20 (NWG) ^{mv} | 1 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthylen</i> | mg/kg | | <0,20 (NWG) ^{mv} | 1 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthen</i> | mg/kg | | <1,0 (+) ^{mv} | 1 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoren</i> | mg/kg | | <1,0 (+) ^{mv} | 1 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Phenanthren</i> | mg/kg | | 5,1 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Anthracen</i> | mg/kg | | 1,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoranthren</i> | mg/kg | | 5,8 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Pyren</i> | mg/kg | | 5,1 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(a)anthracen</i> | mg/kg | | 3,3 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Chrysen</i> | mg/kg | | 2,7 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567292 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Unterbau**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|------------------------------------|---------|-------------------------|-----------|---|
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | 2,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | 1,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 3,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(ah)anthracen | mg/kg | <1,0 (+) ^{mv)} | 1 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | 1,9 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | 2,0 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | 36 ^{#5)} | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | 35 ^{x)} | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (52) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (101) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (138) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (118) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (153) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (180) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | <0,010 ^{#5)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | <0,010 ^{x)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | |
|-------------------------------------|-------|---|-----------------------------|------------------------------|
| Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Fraktion < 32 mm | % | ° | 100 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion > 32 mm | % | ° | 0,0 | Berechnung |
| Eluat (DIN 19529) | | ° | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Trübung nach GF-Filtration | NTU | | 4 | DIN EN ISO 7027 : 2000-04 |
| Temperatur Eluat | °C | | 21,1 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | | 7,7 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | | 139 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | | 5,9 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Arsen (As) | µg/l | | 4 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | µg/l | | <1 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | | <0,3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | µg/l | | <3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | | <5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | µg/l | | <7 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | | <0,030 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | µg/l | | <0,05 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | µg/l | | <30 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| 1-Methylnaphthalin | µg/l | | <0,0030 (NWG) | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| 2-Methylnaphthalin | µg/l | | <0,0060 (NWG) ^{m)} | DIN 38407-39 : 2011-09 |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.


AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt GmbH

 Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

 Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567292** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Unterbau**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---|---------|--------------------------|-----------|---|
| Naphthalin | µg/l | 0,033 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthylen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthen | µg/l | 0,026 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoren | µg/l | 0,017 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Phenanthren | µg/l | 0,10 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Anthracen | µg/l | 0,056 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoranthren | µg/l | 0,56 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Pyren | µg/l | 0,37 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)anthracen | µg/l | 0,067 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Chrysen | µg/l | 0,065 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(b)fluoranthren | µg/l | 0,031 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(k)fluoranthren | µg/l | 0,016 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)pyren | µg/l | 0,037 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Dibenzo(ah)anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(ghi)perylene | µg/l | 0,033 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/l | 0,030 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV | µg/l | 1,4 #5) | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 1,4 x) | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV | µg/l | 0,033 #5) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 0,033 x) | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (52) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (101) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (118) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (138) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (153) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (180) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV | µg/l | <0,0030 #5) | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,0030 x) | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

mv) Die Bestimmungs-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit Abweichende Bestimmungsmethode Parameter

 AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

 Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl


Seite 3 von 5

 Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
Analysennr. **567292 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Unterbau**

20%

Acenaphthen, Pyren [mg/kg], Pyren [µg/l], Phenanthren [mg/kg], Phenanthren [µg/l], Naphthalin, Indeno(1,2,3-cd)pyren [µg/l], Fluoren, Fluoranthren [µg/l], Chrysen [µg/l], Benzo(k)fluoranthren [µg/l], Benzo(ghi)perylene [mg/kg], Benzo(ghi)perylene [µg/l], Benzo(b)fluoranthren [mg/kg], Benzo(b)fluoranthren [µg/l], Benzo(a)pyren [µg/l], Benzo(a)anthracen [mg/kg], Benzo(a)anthracen [µg/l], Anthracen [mg/kg], Anthracen [µg/l]
Arsen (As) [µg/l]
Arsen (As) [mg/kg]
Benzo(a)pyren [mg/kg], Trübung nach GF-Filtration, Indeno(1,2,3-cd)pyren [mg/kg], Fluoranthren [mg/kg], Chrysen [mg/kg], Benzo(k)fluoranthren [mg/kg]
Blei (Pb)
Chrom (Cr)
elektrische Leitfähigkeit
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)
Kupfer (Cu), Nickel (Ni)
pH-Wert
Sulfat (SO₄)
Temperatur Eluat
Thallium (Tl)
Trockensubstanz
Zink (Zn)

0,15 µg/l
2 mg/kg
25%

15 mg/kg
35%
8%
130 mg/kg
6 mg/kg
5%
7,5 mg/l
1 °C
0,25 mg/kg
6%
30%

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 18.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE 363 687 673

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567292** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Unterbau**

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysenr. **567293 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **13.11.2024**
 Probenahme **05.11.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 5 Unterbau**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---|-------------------------------------|-------|--|
| Analyse in der Gesamtfraction | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 5,38 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 86,4 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Wassergehalt | % | ° | 13,6 | | Berechnung |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | 0,11 | 0,1 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| EOX | mg/kg | | <0,30 | 0,3 | DIN 38414-17 : 2017-01 |
| Königswasseraufschluß | | | | | DIN EN 13657 : 2003-01 |
| Arsen (As) | mg/kg | | 5,62 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/kg | | 8,35 | 5 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/kg | | 0,08 | 0,06 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/kg | | 8,04 | 1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/kg | | 8,58 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/kg | | 6,81 | 2 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg | | <0,066 | 0,066 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | mg/kg | | 0,1 | 0,1 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/kg | | 32,6 | 6 | DIN EN 16171 : 2017-01 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | 66 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| <i>Naphthalin</i> | mg/kg | | <0,10 (NWG) ^{mv} | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthylen</i> | mg/kg | | <0,10 (NWG) ^{mv} | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Acenaphthen</i> | mg/kg | | <0,10 (NWG) ^{mv} | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoren</i> | mg/kg | | <0,10 (NWG) ^{mv} | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Phenanthren</i> | mg/kg | | 1,1 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Anthracen</i> | mg/kg | | <0,50 (+) ^{mv} | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Fluoranthen</i> | mg/kg | | 2,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Pyren</i> | mg/kg | | 2,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Benzo(a)anthracen</i> | mg/kg | | 1,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Chrysen</i> | mg/kg | | 1,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567293** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 5 Unterbau**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|------------------------------------|---------|--------------------------|-----------|---|
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | 1,1 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | 0,71 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | 1,3 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenzo(ah)anthracen | mg/kg | <0,50 (+) ^{mv)} | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(ghi)perylene | mg/kg | 0,87 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg | 0,90 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | 14 ^{#5)} | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | 13 ^{x)} | 1 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (52) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (101) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (138) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (118) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (153) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB (180) | mg/kg | <0,0010 (NWG) | 0,005 | DIN EN 17322 : 2021-03 (Extraktionsverfahren 1) |
| PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV | mg/kg | <0,010 ^{#5)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | mg/kg | <0,010 ^{x)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | |
|-------------------------------------|-------|---|---------------|------------------------------|
| Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Fraktion < 32 mm | % | ° | 100 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Fraktion > 32 mm | % | ° | 0,0 | Berechnung |
| Eluat (DIN 19529) | | ° | | DIN 19529 : 2015-12 |
| Trübung nach GF-Filtration | NTU | | 2 | DIN EN ISO 7027 : 2000-04 |
| Temperatur Eluat | °C | | 20,9 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | | 8,6 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | | 279 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | | 39 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Arsen (As) | µg/l | | 3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | µg/l | | <1 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | | <0,3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | µg/l | | 3 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | | <5 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | µg/l | | <7 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | | <0,030 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Thallium (Tl) | µg/l | | <0,05 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | µg/l | | <30 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| 1-Methylnaphthalin | µg/l | | <0,0030 (NWG) | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| 2-Methylnaphthalin | µg/l | | <0,0030 (NWG) | DIN 38407-39 : 2011-09 |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl




AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt GmbH

 Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Analysennr.

567293 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 5 Unterbau

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|---|---------|----------------------------|-----------|---|
| Naphthalin | µg/l | <0,0030 (NWG) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthylen | µg/l | 0,020 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Acenaphthen | µg/l | 0,56 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoren | µg/l | 0,14 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Phenanthren | µg/l | 0,10 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Anthracen | µg/l | <0,50 (+) ^{hb)} | 0,5 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Fluoranthren | µg/l | 2,6 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Pyren | µg/l | 1,7 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)anthracen | µg/l | <0,15 (NWG) ^{hb)} | 0,5 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Chrysen | µg/l | <0,15 (NWG) ^{hb)} | 0,5 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(b)fluoranthren | µg/l | 0,034 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(k)fluoranthren | µg/l | 0,018 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(a)pyren | µg/l | 0,035 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Dibenzo(ah)anthracen | µg/l | <0,010 (+) | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Benzo(ghi)perylene | µg/l | 0,020 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | µg/l | 0,017 | 0,01 | DIN 38407-39 : 2011-09 |
| PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | 5,5 ^{#5)} | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | 5,2 ^{x)} | 0,05 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | <0,010 ^{#5)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,010 ^{x)} | 0,01 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (52) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (101) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (118) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (138) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (153) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB (180) | µg/l | <0,00030 (NWG) | 0,001 | DIN 38407-37 : 2013-11 |
| PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv | µg/l | <0,0030 ^{#5)} | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021 | µg/l | <0,0030 ^{x)} | 0,003 | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

mv) Die Bestimmungs-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567293 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 5 Unterbau**

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter |
|------------------|--------------------------------|---|
| 20% | | Acenaphthen, Pyren[mg/kg], Pyren[µg/l], Phenanthren[mg/kg], Phenanthren[µg/l], Indeno(1,2,3-cd)pyren[µg/l], Fluoren, Fluoranthren[µg/l], Benzo(k)fluoranthren[µg/l], Benzo(ghi)perylene[mg/kg], Benzo(ghi)perylene[µg/l], Benzo(b)fluoranthren[mg/kg], Benzo(b)fluoranthren[µg/l], Benzo(a)pyren[µg/l], Benzo(a)anthracen, Acenaphthylene |
| 0,15µg/l | | Arsen (As)[µg/l] |
| 2mg/kg | | Arsen (As)[mg/kg] |
| 25% | | Benzo(a)pyren[mg/kg], Trübung nach GF-Filtration, Indeno(1,2,3-cd)pyren[mg/kg], Fluoranthren[mg/kg], Chrysen, Benzo(k)fluoranthren[mg/kg] |
| 15mg/kg | | Blei (Pb) |
| 0,18mg/kg | | Cadmium (Cd) |
| 15% | | Chrom (Cr)[µg/l] |
| 3,5mg/kg | | Chrom (Cr)[mg/kg] |
| 8% | | elektrische Leitfähigkeit |
| 0,25% | | Kohlenstoff(C) organisch (TOC) |
| 130mg/kg | | Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) |
| 6mg/kg | | Kupfer (Cu), Nickel (Ni) |
| 5% | | pH-Wert |
| 7,5mg/l | | Sulfat (SO ₄) |
| 1°C | | Temperatur Eluat |
| 0,25mg/kg | | Thallium (Tl) |
| 6% | | Trockensubstanz |
| 30% | | Zink (Zn) |

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstelle Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstelle Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Für die Eluatherstellung wurde je Ansatz eine Prüfprobe entsprechend einer Trockenmasse von 350g +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für mobilisierbare anorganische Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für mobilisierbare organische Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
 Analysennr. **567293** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 5 Unterbau**

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 19.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 5 von 5

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung
 Rückstellprobe
 Auffälligt. Probenanlieferung
 Probenahmeprotokoll

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
567294 Mineralisch/Anorganisches Material
13.11.2024
05.11.2024
Auftraggeber
MP Schotter gesamt
Ja
Keine
Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---|---------------------|------|--|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 7,63 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 98,1 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Glühverlust | % | | 1,0 | 0,1 | DIN EN 15169 : 2007-05 |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | 0,19 | 0,1 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | 58 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Extrahierbare lipophile Stoffe | % | | 0,031 | 0,03 | LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | | 1,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | | 1,3 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | | 0,82 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | | 0,67 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | | 0,82 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | | 0,81 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Seite 1 von 3

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHTAuftrag **2414260** 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße BesseringenAnalysennr. **567294** Mineralisch/Anorganisches MaterialKunden-Probenbezeichnung **MP Schotter gesamt**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|--------------------------------|---------|------------------|-----------|---|
| <i>Benzo(ghi)perylene</i> | mg/kg | 0,53 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i> | mg/kg | 0,57 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK-Summe (nach EPA) | mg/kg | 7,02 x) | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Toluol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Ethylbenzol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>m,p-Xylol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>o-Xylol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Cumol</i> | mg/kg | <0,10 | 0,1 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Styrol</i> | mg/kg | <0,10 | 0,1 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| BTX - Summe | mg/kg | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (52)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (101)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (138)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (118)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (153)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (180)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| PCB-Summe (6 Kongenere) | mg/kg | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB-Summe | mg/kg | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | |
|----------------------------------|-------|----------------------|--------|------------------------------|
| Eluaterstellung | | | | DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Mineralischer Abfall | | | | keine Angabe |
| DOC | mg/l | <10,0 | 10 | DIN EN 1484 : 2019-04 |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l | <100 | 100 | DIN EN 15216 : 2008-01 |
| Temperatur Eluat | °C | 21,3 | 0 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | 9,5 | 2 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 41,6 | 10 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Fluorid (F) | mg/l | 0,14 | 0,06 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Chlorid (Cl) | mg/l | <1,0 (NWG) | 5 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | <5,0 (+) | 5 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Cyanide leicht freisetzbar | mg/l | <0,0030 | 0,003 | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Phenolindex | mg/l | <0,010 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12 |
| Antimon (Sb) | mg/l | <0,002 | 0,0015 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Arsen (As) | mg/l | 0,004 | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Barium (Ba) | mg/l | <0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/l | <0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/l | <0,0003 | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/l | <0,001 | 0,0014 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/l | <0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Molybdän (Mo) | mg/l | <0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/l | <0,007 | 0,007 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 3

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567294 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Schotter gesamt**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Quecksilber (Hg) | mg/l | <0,00003 | 0,00003 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Selen (Se) | mg/l | <0,003 | 0,003 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/l | <0,03 | 0,03 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

my) Die Bestimmungs-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter |
|------------------|--------------------------------|--|
| 0,0015mg/l | | Arsen (As) |
| 30% | | Benzo(a)anthracen, Pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Fluoranthen, Chrysen, Benzo(ghi)perylene, Benzo(b)fluoranthene, Benzo(a)pyren |
| 8% | | elektrische Leitfähigkeit |
| 12% | | Glühverlust |
| 0,25% | | Kohlenstoff(C) organisch (TOC) |
| 130mg/kg | | Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) |
| 5% | | pH-Wert |
| 1°C | | Temperatur Eluat |
| 6% | | Trockensubstanz |

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 15.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Umweltgeotechnik GmbH
 Ringwallstr. 28
 66620 Nonnweiler

Datum 21.11.2024
 Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag
 Analysennr.
 Probeneingang
 Probenahme
 Probenehmer
 Kunden-Probenbezeichnung
 Rückstellprobe
 Auffälligt. Probenanlieferung
 Probenahmeprotokoll

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen
567295 Mineralisch/Anorganisches Material
13.11.2024
05.11.2024
Auftraggeber
MP Unterbau gesamt
Ja
Keine
Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

| | | | | | |
|---------------------------------|-------|---|---------------------|------|--|
| Analyse in der Gesamtfraktion | | | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Masse Laborprobe | kg | ° | 5,94 | 0,02 | DIN 19747 : 2009-07 |
| Trockensubstanz | % | ° | 89,8 | 0,1 | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A |
| Backenbrecher | | ° | | | DIN 19747 : 2009-07 |
| Glühverlust | % | | 1,2 | 0,1 | DIN EN 15169 : 2007-05 |
| Kohlenstoff(C) organisch (TOC) | % | | <0,10 | 0,1 | DIN EN 15936 : 2012-11 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | | <50 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | | 56 | 50 | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Extrahierbare lipophile Stoffe | % | | 0,038 | 0,03 | LAGA KW/04 : 2019-09 |
| Naphthalin | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthylen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Acenaphthen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoren | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Phenanthren | mg/kg | | 0,81 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Anthracen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Fluoranthren | mg/kg | | 2,5 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Pyren | mg/kg | | 1,9 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)anthracen | mg/kg | | 1,2 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Chrysen | mg/kg | | 0,96 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg | | 0,96 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg | | 0,52 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Benzo(a)pyren | mg/kg | | 0,99 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| Dibenz(ah)anthracen | mg/kg | | <0,50 mv) | 0,5 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |

Seite 1 von 3

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag

2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen

Analysennr.

567295 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP Unterbau gesamt

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|--------------------------------|---------|------------------|-----------|---|
| <i>Benzo(ghi)perylene</i> | mg/kg | 0,67 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| <i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i> | mg/kg | 0,73 | 0,05 | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) |
| PAK-Summe (nach EPA) | mg/kg | 11,2 x) | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>Benzol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Toluol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Ethylbenzol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>m,p-Xylol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>o-Xylol</i> | mg/kg | <0,050 | 0,05 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Cumol</i> | mg/kg | <0,10 | 0,1 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| <i>Styrol</i> | mg/kg | <0,10 | 0,1 | DIN EN ISO 22155 : 2016-07 |
| BTX - Summe | mg/kg | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| <i>PCB (28)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (52)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (101)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (138)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (118)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (153)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| <i>PCB (180)</i> | mg/kg | <0,010 | 0,01 | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) |
| PCB-Summe (6 Kongenere) | mg/kg | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB-Summe | mg/kg | n.b. | | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Eluat

| | | | | |
|----------------------------------|-------|--------------------|--------|------------------------------|
| Eluaterstellung | | | | DIN EN 12457-4 : 2003-01 |
| Mineralischer Abfall | | | | keine Angabe |
| DOC | mg/l | <10,0 | 10 | DIN EN 1484 : 2019-04 |
| Gesamtgehalt an gelösten Stoffen | mg/l | <100 | 100 | DIN EN 15216 : 2008-01 |
| Temperatur Eluat | °C | 21,3 | 0 | DIN 38404-4 : 1976-12 |
| pH-Wert | | 8,6 | 2 | DIN EN ISO 10523 : 2012-04 |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 34,7 | 10 | DIN EN 27888 : 1993-11 |
| Fluorid (F) | mg/l | 0,15 | 0,06 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Chlorid (Cl) | mg/l | <5,0 (+) | 5 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | <5,0 (+) | 5 | DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 |
| Cyanide leicht freisetzbar | mg/l | <0,0030 | 0,003 | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Phenolindex | mg/l | <0,010 | 0,01 | DIN EN ISO 14402 : 1999-12 |
| Antimon (Sb) | mg/l | <0,002 | 0,0015 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Arsen (As) | mg/l | 0,002 | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Barium (Ba) | mg/l | <0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb) | mg/l | <0,001 | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd) | mg/l | <0,0003 | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr) | mg/l | <0,001 | 0,0014 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu) | mg/l | <0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Molybdän (Mo) | mg/l | <0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni) | mg/l | <0,007 | 0,007 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 3

Deutsche
 Akkreditierungsstelle
 D-PL-22637-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 21.11.2024

Kundennr. 27019159

PRÜFBERICHT

Auftrag **2414260 240346 Kanalerneuerung Mühlenstraße Besseringen**
 Analysennr. **567295 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Unterbau gesamt**

| | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode |
|------------------|---------|----------|-----------|------------------------------|
| Quecksilber (Hg) | mg/l | <0,00003 | 0,00003 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08 |
| Selen (Se) | mg/l | <0,003 | 0,003 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Zink (Zn) | mg/l | <0,03 | 0,03 | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

my) Die Bestimmungs-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter |
|------------------|--------------------------------|---|
| 0,0015mg/l | | Arsen (As) |
| 30% | | Benzo(a)anthracen, Pyren, Phenanthren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Fluoranthen, Chrysen, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylene, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(a)pyren |
| 8% | | elektrische Leitfähigkeit |
| 12% | | Glühverlust |
| 130mg/kg | | Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) |
| 5% | | pH-Wert |
| 1°C | | Temperatur Eluat |
| 6% | | Trockensubstanz |

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 13.11.2024

Ende der Prüfungen: 18.11.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AG Kiel
 HRB 26025
 USt-IdNr./VAT-ID No.:
 DE 363 687 673

Geschäftsführer
 Dr. Paul Wimmer
 Dr. Stephanie Nagorny
 Dr. Torsten Zurmühl



AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Erstellt: D. Krüger, 01.02.2024
 MF-04269-DE

Geprüft: J. Otterbach, 02.02.2024

Freigegeben: J. Albrecht, 02.02.2024, Ver.3, gültig ab 02.02.24

Seite 1 von 2

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (ab 01.08.2023 geltende Fassung aufgrund Artikel 3 des BGBl. Nr. 43 vom 09.07.2021)

21.11.2024

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
 Maximale Korngröße/Stückigkeit
 Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
 Analysennummer
 Probenbezeichnung Kunde
 Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☒ ☐ siehe Anlage
 Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☒ ☐
 inerte Fremdanteile ☒ ☐ Anteil Gew-%
 (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
 Analyse Gesamtfraktion ☐ ☒
 Zerkleinerung durch Backenbrecher ☐ ☒
 Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☒ ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
 Analyse Siebrückstand > 2 mm ☒ ☐ siehe gesonderte Analysennummer
 Lufttrocknung ☐ ☒

Probenteilung / Homogenisierung
 Fraktionierendes Teilen ☐ ☒
 Kegeln und Vierteln ☒ ☐
 Rotationsteiler ☒ ☐
 Riffelteiler ☒ ☐
 Cross-riffling ☒ ☐

Rückstellprobe ☐ ☒ Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
 Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe
 chem. Trocknung ☒ ☐
 Trocknung 105°C ☒ ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
 Lufttrocknung ☐ ☒
 Gefriertrocknung ☒ ☐
 untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe
 mahlen ☐ ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
 schneiden ☒ ☐

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
 Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
 eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de

Erstellt: D. Krüger, 01.02.2024
 MF-04269-DE

Geprüft: J. Otterbach, 02.02.2024

Freigegeben: J. Albrecht, 02.02.2024, Ver.3, gültig ab 02.02.24

Seite 2 von 2

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (ab 01.08.2023 geltende Fassung aufgrund Artikel 3 des BGBl. Nr. 43 vom 09.07.2021)

21.11.2024

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
 Maximale Korngröße/Stückigkeit
 Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
 Analysennummer
 Probenbezeichnung Kunde
 Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☒ ☐ siehe Anlage
 Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☒ ☐
 inerte Fremdanteile ☒ ☐ Anteil Gew-%
 (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
 Analyse Gesamtfraktion ☐ ☒
 Zerkleinerung durch Backenbrecher ☐ ☒
 Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☒ ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
 Analyse Siebrückstand > 2 mm ☒ ☐ siehe gesonderte Analysennummer
 Lufttrocknung ☐ ☒

Probenteilung / Homogenisierung
 Fraktionierendes Teilen ☐ ☒
 Kegeln und Vierteln ☒ ☐
 Rotationsteiler ☒ ☐
 Riffelteiler ☒ ☐
 Cross-riffling ☒ ☐

Rückstellprobe ☐ ☒ Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang

Anzahl Prüfproben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung ☒ ☐
 Trocknung 105°C ☒ ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
 Lufttrocknung ☐ ☒
 Gefriertrocknung ☒ ☐

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen ☐ ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
 schneiden ☒ ☐

AGROLAB Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582