



Weiß
Ingenieure

Weiß Beratende Ingenieure
GmbH

Objektplanung Ingenieurbau
Verkehrsanlagen und Infrastruktur
Tragwerksplanung
Fliegende Bauten
Geotechnik/Erd- und Grundbau
Ingenieurvermessung

79111 Freiburg
Bötzingen Str. 29
Telefon 0761 45283-0
Telefax 0761 45283-99
info@weiss-ingenieure.de
www.weiss-ingenieure.de

Gemeinde Vörstetten
Freiburger Str. 2, 79279 Vörstetten

Baugebiet Krummacker in Vörstetten

Geotechnischer Bericht

Inhalt

1	VORBEMERKUNGEN.....	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Unterlagen.....	1
2	BAUWERKSDATEN	1
3	BAUGRUNDBEURTEILUNG	2
3.1	Baugrundaufschlüsse	2
3.2	Beschreibung des Baugrunds	3
3.3	Bodenmechanische Feldversuche	4
3.4	Bodenmechanische Laborversuche.....	4
3.5	Bodenkenngößen	4
3.6	Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17.....	6
3.7	Chemische Analysen Boden.....	7
4	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....	8
4.1	Allgemeine Angaben	8
4.2	Angaben zum Grundwasserspiegel	8
4.3	Chemische Zusammensetzung des Grundwassers	10
5	GRÜNDUNGSBERATUNG	11
5.1	Gründung	11
5.2	Erdbebensicherheit	11
5.3	Abdichtungen und Dränagen.....	12
5.4	Herstellung der Baugruben.....	13

6	KANAL UND LEITUNGSBAU	13
6.1	Wasserhaltung	14
6.2	Wiedereinbaubarkeit der Böden	14
7	STRAßENBAU	15
8	REGENWASSERVERSICKERUNG	15
9	ALLGEMEINE HINWEISE	16

Tabellen

Tabelle 1	Bodenkennwerte.....	5
Tabelle 2	Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*	6
Tabelle 3	Zusammensetzung der Mischproben	7
Tabelle 4	Ergebnisse der chemischen Analysen der anstehenden Böden.....	8
Tabelle 5	Grundwasserstände.....	9
Tabelle 6	Einstufung Erdbeben	12

Abbildungen

Abbildung 1	Baufläche, Blickrichtung Nordwesten	2
Abbildung 2	Auszug Grundwassergleichen aus WebGIS (Landratsamt Emmendingen); rot = HHW (höchster Grundwasserhöchststand), blau = MHW (mittlerer Grundwasserhöchststände)	10

Anlagen

Anlage 1	Lage der Baugrundaufschlüsse
Anlage 2	Bodenprofile
Anlage 2.1	Bodenprofil 1
Anlage 2.2	Bodenprofil 2
Anlage 2.3	Bodenprofil 3
Anlage 3	Bodenmechanische Versuche
Anlage 3.1	Open-End-Test
Anlage 3.2	Kornverteilungen (Körnungslinien)
Anlage 4	Chemische Analysenergebnisse

Anlage 4.1 Boden, 20 Seiten

Anlage 4.2 Grundwasser, 2 Seiten

1 VORBEMERKUNGEN

1.1 Veranlassung

Die Gemeinde Vörstetten plant das Neubaugebiet Krummacker in Vörstetten.

Unser Büro wurde von der Gemeinde Vörstetten mit den Leistungen der Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung in Bezug auf die allgemeine Bebaubarkeit, den Kanal- und Straßenbau sowie die Versickerung von Niederschlagswasser mit den zugehörigen Labor- und Feldversuchen beauftragt. Die anstehenden Böden sollten hinsichtlich Schadstoffbelastung untersucht werden.

Der vorliegende Bericht beschreibt die angetroffenen Bodenverhältnisse, enthält Angaben zur allgemeinen Bebaubarkeit, zur Versickerungsfähigkeit der Böden, zum Kanal- und Straßenbau sowie zur Schadstoffbelastung der Aushubböden.

1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- [1] Bebauungsplan "Krummacker", Entwurf 3, Maßstab 1:1000, Gemeinde Vörstetten, Stand 17.01.2022
- [2] Kampfmittelbeseitigungsmaßnahmen/Luftbilddauswertung, Vörstetten, Bebauungsplan Krummacker, Kampfmittelbeseitigungsdienst Regierungspräsidium Stuttgart, Stand 18.06.2021
- [3] Allgemeine geotechnische und hydrogeologische Unterlagen aus unserem Archiv

2 BAUWERKSDATEN

Die Baufläche befindet sich im Nordosten von Vörstetten zwischen Denzlinger Straße und Sulzgasse (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Vorgesehen ist die Erschließung des Baugebietes „Krummacker“ auf einer Fläche von ca. 230 m x 65 m. Auf der Fläche sind Einfamilienhäuser, Doppelhäuser und Mehrfamilienhäuser vorgesehen. Die Haupteerschließung soll über eine mittig durchs Baugebiet verlaufende Straße von der Denzlinger Straße aus erfolgen. Von der Sulzgasse ist zusätzlich eine schmale Straße für den nordwestlichen Bereich des Baugebiets vorgesehen.

Die Baufläche ist derzeit überwiegend begrünt und bereichsweise mit Bäumen bewachsen. Das Gelände fällt leicht Richtung Nordwesten ab. Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurden Höhenunterschiede auf der Baufläche von bis zu 1,1 m

festgestellt. Die südlich des Baugebietes verlaufende Denzlinger Straße liegt etwas höher als das derzeitige Gelände des geplanten Baugebietes. Einige Meter nordöstlich des Baugebietes verläuft der Strüpfelgraben.

Die Baufläche zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen Ende Oktober / Anfang November 2022 ist in der folgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 1 Baufläche, Blickrichtung Nordwesten

3 BAUGRUNDBEURTEILUNG

3.1 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 27.10.2022 sowie am 02.11.2022 und 03.11.2022 folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 7 Kleinrammbohrungen (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer größten Tiefe von 5,0 m unter Gelände
- 6 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer größten Tiefe von 6,0 m unter Gelände
- 1 Open-End-Test (Versickerungsversuch) im Bohrloch

Der Bohransatzpunkte wurden in [2] kampfmitteltechnisch freigegeben.

Die Kleinrammbohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an DIN EN ISO 14688 und 14689 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden bzw. Fels) aufgenommen.

Die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig einge-
messen. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im beigefügten Lageplan der An-
lage 1 eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind als Boden-
profile und Rammprogramme in Anlage 2 dargestellt.

3.2 Beschreibung des Baugrunds

Nach der geologischen Karte Maßstab 1:25.000, Blatt 7913, Freiburg i.Br. Nordost
stehen im Bereich der Baufläche Löß-Auelehme („Schwemmlöß“) über Niederterrass-
sensschottern an.

In den Baugrundaufschlüssen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

Schluff (Löß-Auelehme)

Zusammensetzung: Schluff, schwach sandig bis stark sandig, schwach tonig bis
tonig, teilweise schwach kiesig bis kiesig. Die Schluffe wurden
oberflächennah erdfeucht bis feucht, zur Tiefe feucht bis nass,
angetroffen.

Farbe: grau bis grau(dunkel)braun, hellbraun bis dunkelbraun

Konsistenz: weich bis steif bis steif bis halbfest

Lagerungsdichte: locker bis mitteldicht (grobkörnige Anteile)

Schichtgrenzen: zwischen 0,5 – 1,7 m unter Geländeoberfläche (GOF) auf Hö-
hen zwischen 214,0 mNN bis 212,0 mNN

sandiger Kies (Niederterrassenschotter)

Zusammensetzung: Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig,
lokal im Übergangsbereich vom Schluff zum Kies: schluffig; die
sandigen Kiese enthalten erfahrungsgemäß Steine und Blöcke.
Es sind Lagen und Linsen von Schluff-Sand-Gemischen einge-
lagert. Die sandigen Kiese wurden erdfeucht bis feucht, unter-
halb vom Grundwasser feucht bis nass angetroffen.

Farbe:	braun bis dunkelbraun, rotbraun bis rot dunkelbraun, graubraun bis dunkelgrau
Lagerungsdichte:	überwiegend mitteldichte bis dichte Lagerung, lokal im Übergangsbereich zum Schluff: locker
Schichtgrenze:	nicht aufgeschlossen; mindestens bis 6,0 m unter Geländeoberfläche (GOF)

3.3 Bodenmechanische Feldversuche

In dem verrohrten Bohrloch der Kleinrammbohrung BS 7 wurde ein Open-End-Test mit fallender Druckhöhe durchgeführt. Dazu wurde in regelmäßigen Zeitabständen die Absenkung des Wasserspiegels in dem anfänglich mit Wasser gefüllten verrohrten Bohrloch gemessen. Der Versuch wurde in einer Tiefe von 1,0 m unter derzeitigem Gelände (ca. 213,6 mNN) durchgeführt. Die Ergebnisse des Open-End-Tests sind in der Anlage 3.1 aufgeführt.

Für den im untersuchten Bereich anstehenden sandigen Kies wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,5 \times 10^{-6}$ m/s ermittelt.

Die Auswertung erfolgte aus der Ableitung der Formel nach Darcy in Anlehnung an das USBR Earth Manual (1974). Hier nicht dargestellte Vergleichsrechnungen mit anderen Auswerteverfahren ergaben ähnliche Ergebnisse.

3.4 Bodenmechanische Laborversuche

In unserem geotechnischen Labor wurden die Kornverteilungen repräsentativer Bodenproben ermittelt.

Die Korngrößenverteilungen sind als Körnungslinien in der Anlage 3.2 dargestellt.

Demnach handelt es sich bei der untersuchten Probe des oberflächennahen anstehenden Schluffes um einen Schluff mit einem Sandgehalt von ca. 31 % und einem Tonanteil von ca. 17 %.

Die Probe des natürlich anstehenden Kiesel weist einen Sandanteil von etwa 30 % und einen Schluffanteil von knapp 6% auf und zeigt sich weit gestuft.

3.5 Bodenkenngößen

Bodenmechanischen Berechnungen können folgende charakteristische Werte von Bodenkenngößen zugrunde gelegt werden:

Tabelle 1 Bodenkennwerte

Boden- schicht	Untere Schichtgrenze [m NN]	Feucht-/Auf- triebswichte $\gamma_k (\gamma'_k)$ [kN/m³]	Reibungs- winkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m²]
Schluff	zw. 214,0 – 212,0	19 (9)	27,5	3 - 5	4 - 8
sandiger Kies	< 208	21 (11) lagenweise: 19 (9)	35,0 lagenweise: 27,5°	0 lagenweise: 3 - 5	40 - 80 lagenweise: 4 - 8

Die angegebenen unteren und oberen Grenzwerte des Steifemoduls sind so für die Berechnungen auszuwählen und in die Berechnung einzuführen, dass sie sich jeweils im ungünstigen Sinne auswirken. Das wahrscheinliche Verhalten des Bodens ist mit den Mittelwerten zu berechnen.

3.6 Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17

Die im Bereich der Baufläche angetroffenen Böden werden wie folgt klassifiziert:

Tabelle 2 Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden*

Homogenbereich	E1	E2
ortsübliche Bezeichnung	Schluff (Löß-Auelehm)	Kies, sandig (Niederterrassenschotter)
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	25/55/20/0 bis 5/50/35/5	25/55/20/0 bis 0/0/25/45
Anteil Steine [%]	< 5	< 30
Anteil Blöcke [%]	-	< 20
Anteil große Blöcke [%]	-	< 10
Dichte (feucht) [g/cm³]	1,8 – 2,0	1,9 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]	10 - 100	-
Wassergehalt w [%]	15 – 40	2 - 10 lagenweise: 15 - 40
Plastizitätszahl I_p [%]	4 - 20	lagenweise: 4 - 20
Konsistenzzahl I_c	0,5 – 1,05	lagenweise: 0,5 – 1,05
bez. Lagerungsdichte I_D [-]	-	0,45 – 1,0
organischer Anteil [%]	< 10	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	SÜ, UL, UM, TL	GW, GU, G, SUI lagenweise: GÜ, SÜ, UL, UM, TL
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	4 (2)	3 - 5
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	F3	F1 – F3

* nicht durch Versuche bestimmte Kennwerte beruhen auf Erfahrungswerten
n.b. nicht bestimmt

E = Homogenbereich Erdarbeiten (DIN 18300)

3.7 Chemische Analysen Boden

Zur Festlegung des Entsorgungswegs wurde für die aushubrelevanten Bereiche (Schluffe) im Baugebiet Nord und Baugebiet Süd je eine Mischprobe gebildet und diese hinsichtlich Schadstoffbelastung analysiert.

Die Mischproben setzen sich wie folgt zusammen aus:

Tabelle 3 Zusammensetzung der Mischproben

Mischprobenkennzeichnung	Aufschluss	Tiefe [m]
MP Schluff BG Nord, 0,0 – 1,4 m	BS 2	0,0 – 0,7
	BS 5	0,0 – 1,4
MP Schluff BG Süd, 0,0 – 1,7 m	BS 3	0,0 – 0,7
	BS 6	0,0 – 1,7

Die Mischproben wurden nach Tabelle 6.1 der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial ergänzt um die fehlenden Parameter der Deponieklasse DK 0 nach Deponieverordnung (DepV) untersucht.

Die chemischen Analysen wurden im Labor Eurofins Umwelt Süd GmbH, Tübingen, durchgeführt. Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 4.1 aufgeführt. Maßgebend ist der Wert, der die Zuordnung in die entsorgungstechnisch ungünstigste Einbaukonfiguration verursacht.

Beide untersuchten Mischproben sind hinsichtlich der Wiederverwendung bzw. -verwertung in die Einbaukonfiguration Z0 Lehm/Schluff einzuordnen (Anlage 4.1).

Die Zuordnungswerte für die Deponieklasse DK 0 werden ebenfalls bei beiden Mischproben eingehalten.

Bei einer Entsorgung ist das Bodenmaterial (Schluff) gemäß der „Vorläufigen Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen“ (Reihe Abfall, Heft 69) dem Abfallschlüssel 17 05 04 zuzuordnen.

Eine Übersicht von Einbaukonfiguration und Abfallschlüssel der untersuchten Proben ist in der Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 Ergebnisse der chemischen Analysen der anstehenden Böden

Probenbezeichnung	Einbaukonfiguration gem. VwV-BaWü Tab. 6.1	Deponieklasse nach DepV, Tab. 2	Abfallschlüssel	Prüfberichte-Nrn.
MP Schluff BG Nord	Z0 Lehm/Schluff	DK 0	17 05 04	00100334-01/02
MP Schluff BG Süd	Z0 Lehm/Schluff	DK 0	17 05 04	00100334-03/04

Im Falle einer Entsorgung des Materials wird eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials und eine entsprechende Haufwerksbeprobung nach LAGA PN 98 bzw. DIN 19698 zu Deklarationszwecken erforderlich. Die oben aufgeführten Ergebnisse der Schadstoffanalysen ersetzen die Haufwerksbeprobung vor Ort nicht, sondern sind als Grundlage für die Ausschreibung zu betrachten. Im Falle einer Zwischenlagerung ist das Bodenmaterial gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Zur Abstimmung der Erdbaufirmen mit ihren Entsorgern sind die Analyseergebnisse den Entsorgern vollständig vorzulegen.

4 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

4.1 Allgemeine Angaben

Das geplante Baugebiet liegt nach den Wasserschutzgebietskarten der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) innerhalb der Wasserschutzgebietszone III B. Der Hochwassergefahrenkarte der LUBW nach liegt es in keinem Überflutungsbereich durch Hochwasser.

4.2 Angaben zum Grundwasserspiegel

Die Kleinrammbohrung BS 1 wurde zu einem Grundwassermesspegel Ø 1,5" ausgebaut. Der Pegelausbau ist in dem Bodenprofil in der Anlage 2 dargestellt.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen bzw. Rammsondierungen die Grundwasserstände gemessen. Des Weiteren wurde der Wasserstand des Strüpfelgrabens eingemessen. Die Wasserstände wurden am 03.11.2022 in folgenden Tiefen festgestellt:

Tabelle 5 Grundwasserstände

Kleinrammbohrung / Rammsondierung	Datum	Höhenlage		
		m unter ROK	m unter GOF	mNN
BS 1	03.11.2022	3,90	3,32	211,28
DPH 2	03.11.2022	-	3,43	210,94
DPH 3	03.11.2022	-	3,51	210,85
DPH 4	03.11.2022	-	3,49	210,49
DPH 5	03.11.2022	-	3,29	210,21
DPH 6	03.11.2022	-	3,52	210,17
Wasserstand Strüpfelgraben	03.11.2022	-	-	214,22

Die Wasserstände sind an die entsprechende Kleinrammbohrung bzw. Rammsondierung in der Anlage 2 angetragen. Der Wasserstand des Strüpfelgrabens scheint nicht mit den Grundwasserständen zu korrelieren.

Gemäß den Angaben des Landratsamtes Emmendingen (WebGIS) ist im Baugebiet mit folgenden maßgebenden Grundwasserständen zu rechnen (siehe auch Abbildung 2):

MHW Ost	=	213,40 mNN
MHW West	=	212,10 mNN
HHW Ost	=	215,10 mNN
HHW West	=	213,50 mNN

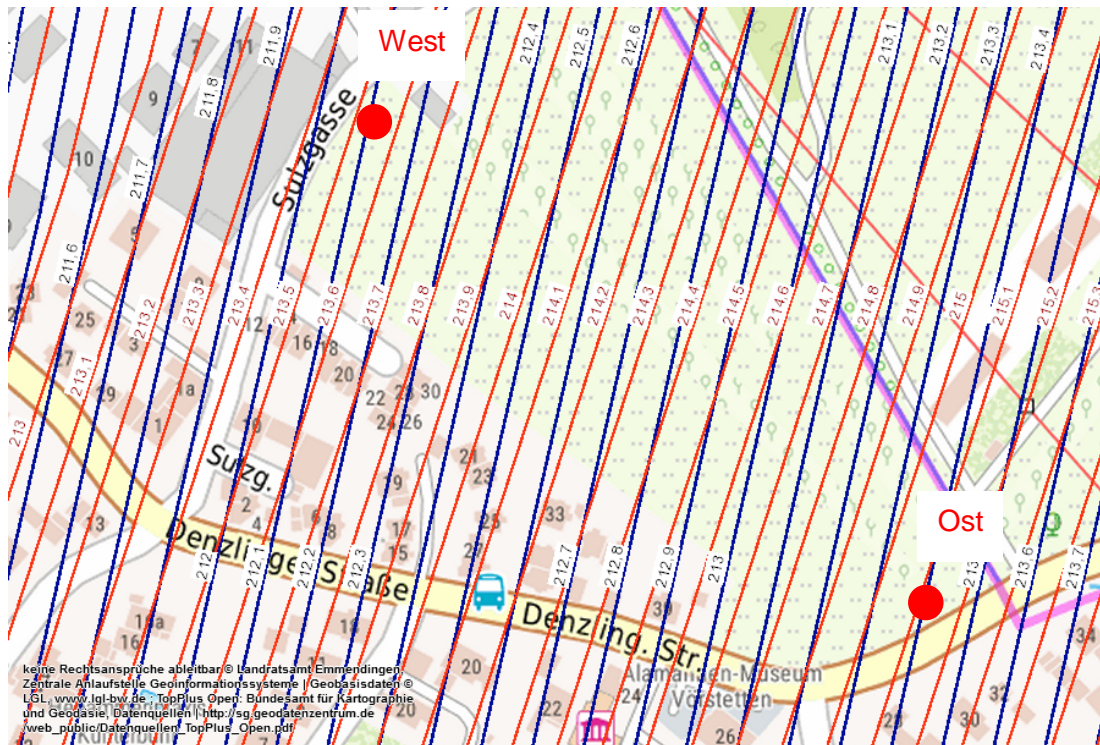


Abbildung 2 Auszug Grundwassergleichen aus WebGIS (Landratsamt Emmendingen); rot = HHW (höchster Grundwasserhöchststand), blau = MHW (mittlerer Grundwasserhöchststände)

Der Bemessungswasserstand BW (Auftrieb, Wasserdruck auf Bauteile, Feuchteschutz) kann den höchsten Grundwasserständen gleichgesetzt werden:

$$\begin{aligned} \text{BW Ost} &= 215,1 \text{ mNN} \\ \text{BW West} &= 213,5 \text{ mNN} \end{aligned}$$

Die Bemessungswasserstände liegen somit auf Höhe der derzeitigen Geländeoberfläche.

4.3 Chemische Zusammensetzung des Grundwassers

Die Wasserprobe zur Untersuchung der Betonaggressivität wurde am 27.10.022 aus dem Brunnen des Landwirts nördlich des Strüpfelgrabens entnommen.

Die Analyse der Betonaggressivität wurde im Labor Eurofins Umwelt Süd GmbH, Tübingen, durchgeführt. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 4.2 aufgeführt.

Nach DIN 4030-1:2008-06 bestimmt der schärfste Wert für jedes einzelne chemische Merkmal die Expositionsklasse. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die Umgebung der nächsthöheren Klasse

zugeordnet werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist. Auf eine spezielle Studie kann verzichtet werden, wenn keiner der Werte im oberen Viertel (bei pH im unteren Viertel) liegt.

Das Grundwasser gilt als **schwach betonangreifend** im Sinne der DIN 4030-1:2008-06.

Aufgrund des kalklösenden-CO₂-Wertes wird das Grundwasser im Sinne der DIN 4030-1:2008-06 gemäß der durchgeführten Analyse in die Expositionsklasse **XA 1** eingeordnet.

5 GRÜNDUNGSBERATUNG

5.1 Gründung

Der Baugrund auf der Baufläche stellt sich sehr wechselhaft dar. Wir empfehlen daher die Gebäude flach als Plattengründung im anstehenden Boden zu gründen. Je nach geplanter Höhenlage der Gebäude erfolgt die Plattengründung dann im Schluff oder im Kies. Die Gründung jedes Gebäudes sollte einheitlich in einer Schicht erfolgen, um eine Gründung in Böden unterschiedlicher Zusammendrückbarkeit zu vermeiden.

Die Möglichkeit einer Gründung von nicht unterkellerten Bauwerken oberhalb des Bemessungswasserstandes auf Einzel- und Streifenfundamenten kann nur durch weitere Aufschlüsse für jedes einzelne Bauwerk überprüft werden. Es muss dann sichergestellt werden, dass die Gründung einheitlich im Kies erfolgt.

Plattengründungen dürfen mit dem Bettungsmodulverfahren nach DIN 4018 bemessen werden. Die Bettungsmoduln sind keine Bodenkonstanten und können daher nur basierend auf Bauwerksplänen und auf das Baufeld bezogenen Bodenuntersuchungen für die konkrete Bebauung und Belastung ermittelt werden. Wir schätzen, dass die Bettungsmoduln je nach Tiefenlage der Gründungssohle zwischen $2 \text{ MN/m}^3 \leq k_s \leq 10 \text{ MN/m}^3$ liegen.

5.2 Erdbebensicherheit

Die Baufläche befindet sich in einer Erdbebenzone, so dass die Erdbebensicherheit nach DIN EN 1998-1:2010-12 nachzuweisen ist. Aufgrund der Erdbebenzone und Untergrundverhältnisse sind nach den nationalen Anhang DIN EN 1998-1/NA:2011-01 folgende Einstufungen vorzunehmen bzw. folgende Werte anzusetzen:

Tabelle 6 Einstufung Erdbeben

Erdbebenzone	1
Bemessungswert der Bodenbeschleunigung	$a_g = 0,40 \text{ m/s}^2$
Untergrundklasse (Untergrund ab 20 m unter GOF)	R
Baugrundklasse (Untergrund zwischen 3 m und 20 m unter GOF)	C

5.3 Abdichtungen und Dränagen

Die Anforderungen sowie Planungs- und Ausführungsgrundsätze für den Feuchteschutz von erdberührten Bauteilen enthält Teil 1 der DIN 18533:2017-07. Die Tabelle 1 der Norm führt die Zuordnung der Abdichtungsarten zur Wasserbeanspruchung und Einbausituation auf.

Bei Gebäuden mit ins Gelände einbindenden erdberührenden Wänden $\geq 0,5 \text{ m}$ oberhalb des Bemessungswasserstandes, ergibt sich aus der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E eine erforderliche Abdichtung nach Abschnitt 8.5.1 und Tabelle 4 der DIN 18533-1. Sofern die Bodenplatte in den Baugrund einbindet, sind zusätzlich zum Feuchteschutz des Gebäudes Dränagen nach DIN 4095:1990-06 zu verlegen. Wird auf das Verlegen einer Dränage verzichtet, ergibt sich aus der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E eine erforderliche Abdichtung nach Abschnitt 8.6.1 und Tabelle 5 der DIN 18533-1.

Für Gebäudeteile, die unter dem Bemessungswasserstand liegen, ergibt sich aus der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E eine erforderliche Abdichtung nach Abschnitt 8.6.1 und Tabelle 5 der DIN 18533-1. Sofern Bauteile $\geq 3 \text{ m}$ ins Grundwasser einbinden, ergibt sich die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 und Tabelle 6 der DIN 18533-1.

Alternativ ist die Ausführung als sogenannte „Weiße Wanne“ als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) möglich.

Nicht unterkellerten Gebäuden mit Bodenplatten $\geq 0,5 \text{ m}$ oberhalb des Bemessungswasserstandes ist die Wassereinwirkungsklasse W1-E zuzuordnen. Die Abdichtung ist nach Abschnitt 8.5.1 und Tabelle 4 der DIN 18533-1 erforderlich.

Alle vorgenannten Abdichtungen sind bis 30 cm über die geplante Geländeoberkante zu führen.

Sofern eine Ausführung als wasserundurchlässiges Bauwerk aus Beton gewählt wird, ist die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ zu beachten. Je nach Nutzungsklasse sind gegebenenfalls zusätzliche Abdichtungen, raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen vorzusehen.

5.4 Herstellung der Baugruben

Die Baugruben sind nach DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu sichern. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböschten oder mit einem Verbau zu sichern.

Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° (im Kies) und 60° (im mind. steifen Schluff) nicht überschritten werden. Voraussetzung ist die Belastungsfreiheit der Böschungskrone in einem Streifen mit mindestens 1,0 m Breite für Baufahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht bzw. 2,0 m Breite für Baufahrzeuge zwischen 12 t und 40 t Gesamtgewicht und dass kein Strömungsdruck auf die Böschung wirkt. Für Böschungen über 5 m Höhe ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

Für die Herstellung von Gründungskörpern oder anderen Bauwerksteilen, die unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen, können je nach Tiefenlage der Bauteile und den zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden Grundwasserständen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden.

Eine Absenkung des Grundwassers bis rund 1,0 m Tiefe ist mit offenen Wasserhaltungen in Verbindung mit Sickerschlitzen beherrschbar. Bei tieferen Absenkungen werden geschlossene Wasserhaltungen mit Absenkbrunnen notwendig. Es ist zu beachten, dass Wasserhaltungen mit einem Vorlauf von ggf. einigen Tagen einzurichten sind, um das vorgesehene Absenkmaß zu erreichen.

Das Bauen im Grundwasser und das Absenken von Grundwasser sind genehmigungspflichtig.

6 KANAL UND LEITUNGSBAU

Die Kanal- und Leitungstiefen sind aktuell noch nicht bekannt.

Die im Projektgebiet erkundeten Böden sind unabhängig von im weiteren Planungsverlauf festgelegten Sohl-tiefen für den Kanalbau ausreichend tragfähig. Zur Ausführung der Rohrleitungsarbeiten ist die DIN EN 1610:1997-10 zu beachten. Für die Bettung und Verfüllung der Leitungszone empfehlen wir Kies der Körnung 0/16 mm zu verwenden.

Die Verfüllung des Kanalgrabens muss lagenweise verdichtet erfolgen. Die Verdichtungsarbeiten sind gemäß DIN EN 1610:1997-10 auszuführen. In der Leitungszone bis 1 m über Rohrscheitel darf nur mit leichtem Gerät und darüber mit mittelschwerem Gerät gearbeitet werden.

Der Verdichtungserfolg beim Aufbau der Verfüllung des Rohrleitungsgrabens muss nachgewiesen werden.

Die Rohrleitungsgräben sind entsprechend den Angaben der DIN 4124 Die Baugruben sind nach DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu sichern. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböschten oder mit einem Verbau zu sichern.

Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° (im Kies) und 60° (im mind. Steifen Schluff) nicht überschritten werden. Voraussetzung ist die Belastungsfreiheit der Böschungskrone in einem Streifen mit mindestens 1,0 m Breite für Baufahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht) bzw. 2,0 m Breite für Baufahrzeuge zwischen 12 t und 40 t Gesamtgewicht sowie die Wasserfreiheit der Böschung. Für Böschungen über 5 m Höhe ist grundsätzlich ein rechnerischer Nachweis erforderlich.

6.1 Wasserhaltung

Je nach Tiefenlage der Baugruben für die Kanal- und Leitungsarbeiten und den dann vorherrschenden Grundwasserständen können Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Geringe Wasserstände von wenigen Dezimetern (bis max. 1,0 m) können erfahrungsgemäß mit einer offenen Wasserhaltung über Pumpensümpfe und Dränagen abgesenkt werden.

Bei sehr hohen Wasserständen und tiefen Baugruben können für eine tiefere Absenkung Grundwasserhaltungen mit Absenkbrunnen notwendig werden.

Das Bauen im Grundwasser und das Absenken von Grundwasser sind genehmigungspflichtig.

6.2 Wiedereinbaubarkeit der Böden

Der im Baugebiet anstehende sandige Kies eignet sich zum Wiedereinbau oberhalb der Leitungszone, sofern dieser nicht vernässt ist. Steine und Blöcke ≥ 100 mm sind vor dem Wiedereinbau auszusortieren.

Der Einbau der Löß-Auelehme ist nur bei entsprechenden Wassergehalten und dann nur zur Geländemodellierung bzw. innerhalb von Flächen möglich, die später keine Belastung, z.B. durch Zufahrten, Terrasse usw., erfahren. Alternativ ist eine

Bodenverbesserung mit Bindemittelzugabe (Weißfeinkalk und Zement) möglich. Die Bindemittelzugabe richtet sich nach den natürlichen Wassergehalten der Löß-Au-
elehme zum Ausführungszeitraum. Wir empfehlen die Zugabemenge an Bindemittel zu Beginn der Baumaßnahme mithilfe von Wassergehaltsbestimmungen sowie der Errichtung von Probefeldern festzulegen. Wir schätzen die notwendige Zugabe-
menge an Bindemittel auf 2 - 4 Gew.-% bei einem Mischungsverhältnis von 50% Weißfeinkalk und 50% Zement.

7 STRAßENBAU

Für die Planung von Verkehrsanlagen gelten die Angaben der RStO 12, die in Ab-
hängigkeit von Belastungsklasse und anstehenden Böden unterschiedliche Anga-
ben zu Straßenbauten macht. Die zur Festlegung erforderlichen Bodenklassen bzw.
Homogenbereiche und die Frostepfindlichkeit der anstehenden Böden sind in Ab-
schnitt 3.6 angegeben.

Je nach Belastungsklasse und anstehendem Boden in Höhe des Planums werden
mindestens 40 cm bis 60 cm frostsicherer Aufbau notwendig. Eine Mehrdicke in-
folge örtlicher Verhältnisse ist aus der RStO 12, Abschnitt 3.2.3, Tabelle 7 zu ent-
nehmen. Das Baugebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone I. Gemäß der
Zeile 3.2 ergibt sich eine Mehrdicke von 5 cm. Je nach Ausführung der Randberei-
che ist eine Reduzierung oder weitere Erhöhung des frostsicheren Straßenaufbaus
möglich bzw. erforderlich.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Planum für den Straßenaufbau mit statischen Platten-
druckversuchen ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dies lässt
sich in den sandigen Kiesen durch Nachverdichtung im Allgemeinen erreichen. Für
Schluffböden in Höhe des Planums ist erfahrungsgemäß eine Planumsverbesse-
rung durch Bodenaustausch oder bei größeren Abschnitten flächiges Einfräsen von
Bindemittel (z.B. Kalk-Zement-Mischbinder) erforderlich. Eine mittlere Austausch-
tiefe von ca. 20 cm sollte je nach Beschaffenheit des Schluffbodens eingeplant wer-
den.

Die Notwendigkeit der Planumsverbesserung kann variieren und endgültig durch
das Anlegen von Probefeldern mit darauf durchgeführten Plattendruckversuchen er-
mittelt werden.

8 REGENWASSERVERSICKERUNG

Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist die Durchlässig-
keit (hydraulische Leitfähigkeit) der oberflächennah anstehenden Böden sowie ein
ausreichender Abstand von der Grundwasseroberfläche (Grundwasserflurabstand).

Für Versickerungsanlagen kommen nach der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA), Arbeitsblatt A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser), Ausgabe April 2005, Lockergesteine in Frage, die eine Durchlässigkeit im Bereich von $k_f = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ besitzen. Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Die oberflächennahen Deckschichten eignen sich aufgrund der geringen Durchlässigkeit **nicht** für eine Versickerung von Niederschlagswasser. Der Durchlässigkeitsbeiwert der sandigen Kiese wurde bei dem Versickerungsversuch mit k_f von $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ermittelt. Aufgrund der dichten Lagerung der Kiese und der im Untergrund in unterschiedlichen Höhenlagen und Mächtigkeiten anstehenden Schluffschichten, liegt die im Feld ermittelte Durchlässigkeit im Grenzbereich der Machbarkeit von Versickerungsanlagen. Aufgrund der sehr wechselhaften Bodenverhältnisse (Wechsellagerung Schluff / Kies) und der hohen Grundwasserstände raten wir von einer Versickerung über eine Flächenversickerung sowie mit Speichersystemen wie Rigoilen, Mulden oder Becken im Baugebiet ab. Im Einzelfall kann durch zusätzliche Aufschlüsse die Machbarkeit einer Versickerung überprüft werden.

9 ALLGEMEINE HINWEISE

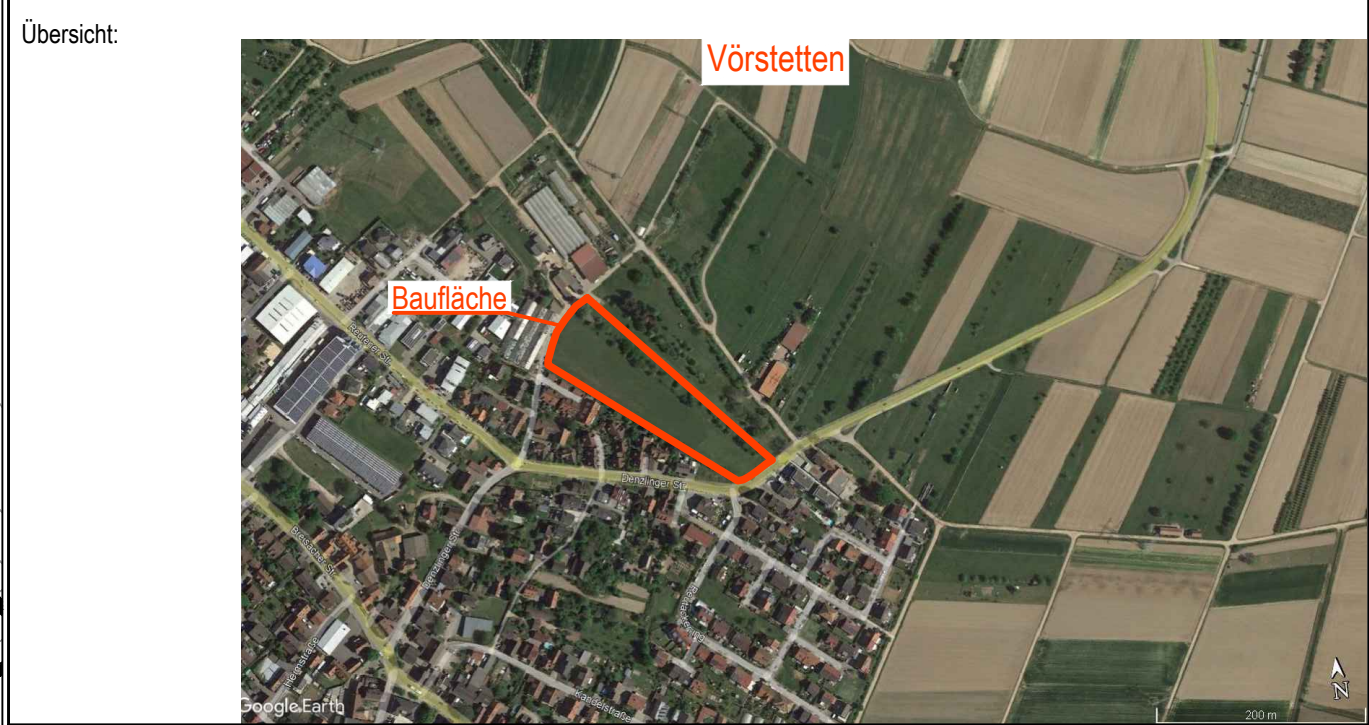
Das vorliegende Gutachten basiert auf der für einen Bebauungsplan angegebenen Anzahl und Art von Baugrundaufschlüssen, die eine allgemeine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung ermöglichen. Für jede einzelne Baumaßnahme sind die Angaben des Gutachtens durch die Bauwerksgröße und Gründungstiefe abgestimmte ergänzende Aufschlüsse und deren Beurteilung zu verifizieren.


Sabrina-Janina Scherer, M.Sc.-Geol. B.Sc.-Bauing. (FHNW)

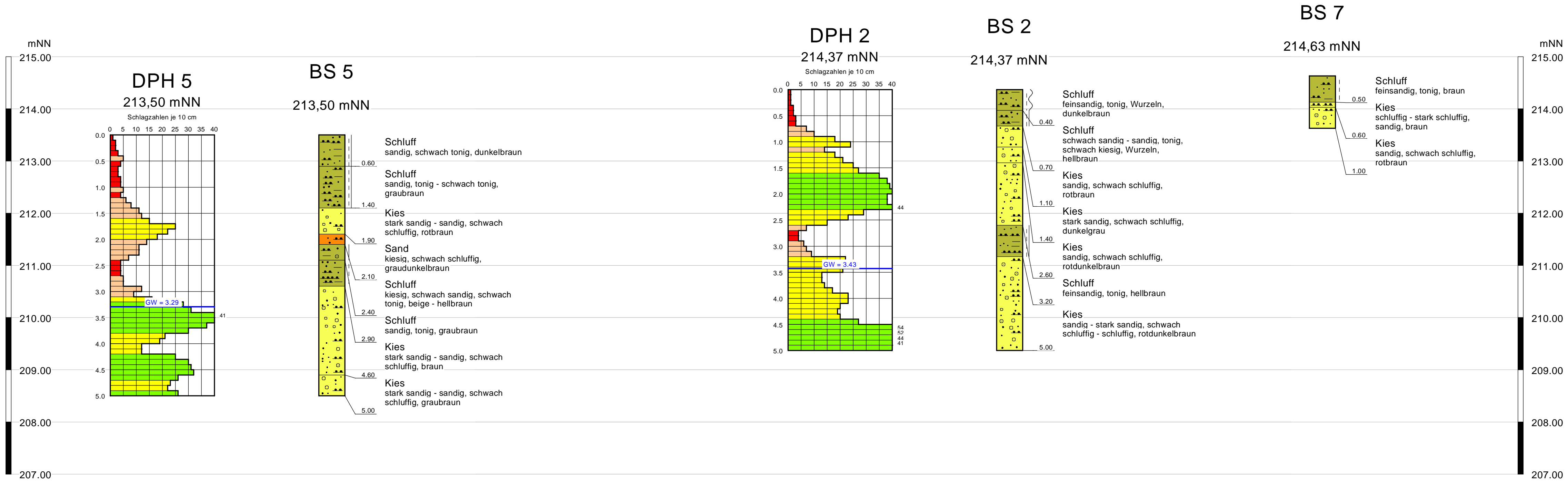


Hinweise: Höhen über mNN, DHHN12

- Legende:
- ▲ DPH schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
 - ⊕ BS Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1
 - HBP Höhenbezugspunkt Schacht Nr. 0085S010, Schachtdeckel: 215,65 mNN



Bauherr	Gemeinde Vörsstetten	 Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzingen Straße 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Bauvorhaben	Baugebiet Krummacker in Vörsstetten	
Inhalt	Lage der Baugrundaufschlüsse	
Maßstab	1:1000	
Dokument-Nr.	22161X001	
		Anlage 1



Legende

halbfest

steif - halbfest

steif

weich - steif

Grundwassersymbole (nach DIN 4023)

Tiefe m (m NN) Datum Grundwasser Bohrende

Tiefe m (m NN) Datum Ruhewasserspiegel

Legende DPH

sehr locker (< 5/2)

locker (< 15/8)

mitteldicht (< 33/24)

dicht (>= 33/24)

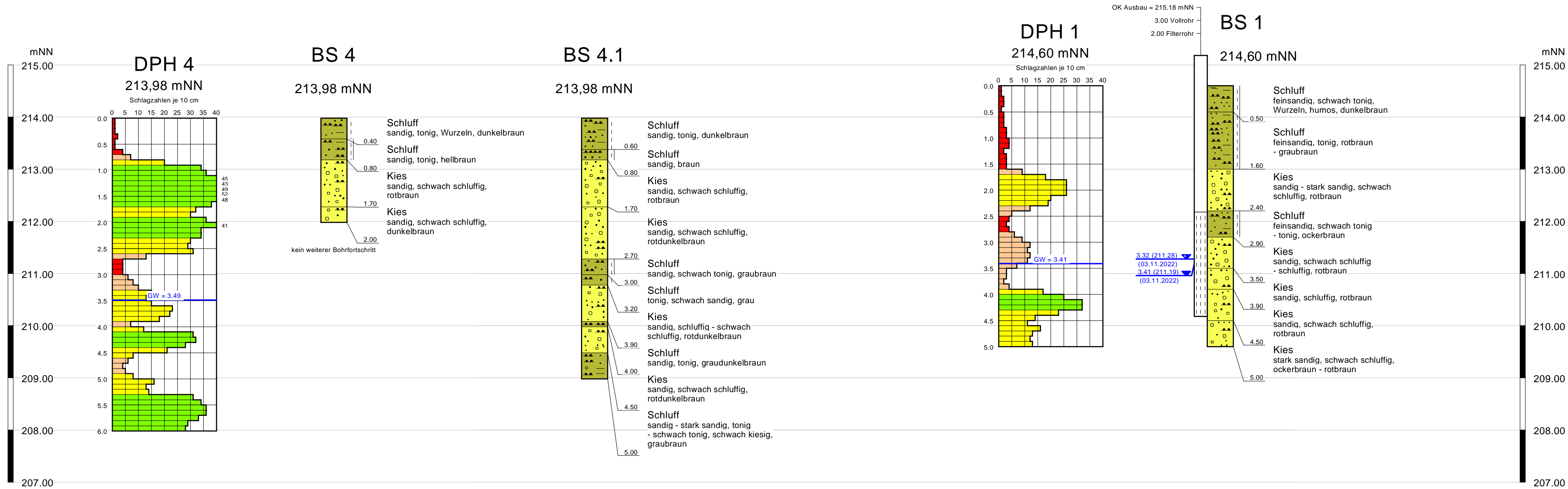
Hinweise:











- Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
- Höhen über mNN, DHHN12

Legende:

DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1


Bauherr	Gemeinde Vörstetten	Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzingen Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Bauvorhaben	Baugebiet Krummacker in Vörstetten	
Inhalt	Bodenprofil 1	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	22161X001	Anlage 2.1

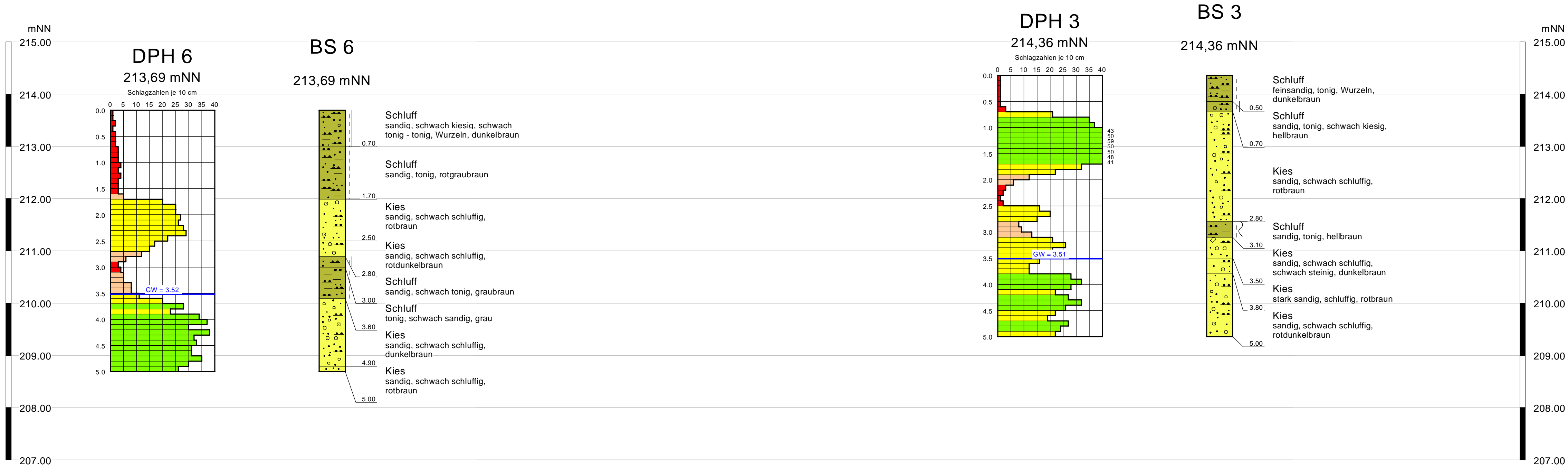


Legende		Grundwassersymbole (nach DIN 4023)		Legende DPH	
	steif - halbfest		Tiefe m (m NN)		sehr locker (< 5/2)
	steif		Datum		locker (< 15/8)
			Tiefe m (m NN)		mitteldicht (< 33/24)
			Datum		dicht (>= 33/24)

Hinweise:	- Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-1
	- Höhen über mNN, DHHN12

Legende:	DPH	schwere Rammsondierung Nr. (nach DIN EN ISO 22 476-2)
	BS	Kleinrammbohrung Nr. (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22 475-1

Bauherr	Gemeinde Vörstetten	 Weiß Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzingen Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de
Bauvorhaben	Baugebiet Krummacker in Vörstetten	
Inhalt	Bodenprofil 2	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	22161X001	
		Anlage 2.2



Anlage 3.1 - Open-End-Test

Bezeichnung des Standortes:			BS 7		
Radius Bohrloch r			[m]	0,040	
Wasserstand zu Beginn des Versuches H ₁			[m]	1,00	
Wasserstand zum Ende des Versuches H ₂			[m]	0,22	
Versickerungszeit t gesamt			[s]	23420	
Zeit	Δt	H ₁	H ₂	ΔH	k _f
[hh:min:ss]	[s]	[m]	[m]	[m]	[m/s]
00:00:00					
00:13:34	814	1,00	0,92	0,08	2,34E-06
00:29:10	936	0,92	0,84	0,08	2,22E-06
00:46:30	1040	0,84	0,77	0,07	1,91E-06
01:15:00	1710	0,77	0,69	0,08	1,46E-06
01:45:35	1835	0,69	0,62	0,07	1,33E-06
02:39:30	3235	0,62	0,54	0,08	9,74E-07
03:12:14	1964	0,54	0,50	0,04	8,95E-07
03:55:00	2566	0,50	0,47	0,03	5,51E-07
06:30:20	9320	0,47	0,22	0,25	1,78E-06

$$k_f = \frac{(H_1 - H_2) * r^2 * \pi}{5,5 * r * t * h} \quad h = \frac{(H_1 + H_2)}{2}$$

k_f =

1,5E-06	[m/s]
---------	-------

Anlage 4 – Chemische Analysenergebnisse

Anlage 4.1 Boden (20 Seiten)

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH, Tübingen

**Prüfberichte Nrn. 00100334-01 bis 00100334-04 inkl. Proben-
vorbereitungsprotokolle**

Anlage 4.2 Grundwasser (2 Seiten)

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH, Tübingen

Prüfbericht Nr. 00100337

Prüfbericht

00100334-01_(1)

05.12.2022

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH
Ob dem Himmelreich 9 - D-72074 - Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Frau Sabrina-Janina Scherer

Bötzingen Straße 29

79111 Freiburg



Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 22261.0 - Deklarationsanalyse
PV nach VwV Boden, Auftrag 22.11.2022

Bearbeitungszeitraum: 15.11.2022 - 30.11.2022

Probennehmer: Auftraggeber - Sc Eingangsdatum: 15.11.2022

MP Schluff BG Nord, 0 - 1,4 m

Abfall

100334/520/01

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	VwV Z0 Lehm/Schluff	Methode
-----------	---------	----------	------------------------	---------

Sensorische Parameter im Feststoff

Farbe	-	braun	- * 2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C, qualitativ 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest	- * 2
angelieferte Menge	g	2900	- * 2
Störstoffe	-	ohne	- * 2
Fotodokumentation	-	x	- * 2
Sieben < 2 mm	-	x	- 2
Probenvorbereitung	-	x	BBodSchV Anh. 1, 3.1.1 1999-07 2



100334/520/01		Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
VwV Boden Baden-Württemberg				
Probenvorbereitung	-	x		- 2
Farbe	-	braun		- * 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	82,8		DIN EN 14346 2007-03 2
Bodenart	-	Lehm / Schluff		- *
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	DIN EN 14039 2005-01 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01 2
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 0,50	1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01 2
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657 2003-01 2
Arsen	mg/kg TS	12,8	15	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Blei	mg/kg TS	22,8	70	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Cadmium	mg/kg TS	0,21	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	42,4	60	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Kupfer	mg/kg TS	20,6	40	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Nickel	mg/kg TS	28,2	50	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,5	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	0,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Zink	mg/kg TS	80,0	150	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,5		DIN ISO 11262 2012-04 2
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	DIN ISO 18287 2006-05 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	berechnet 2

100334/520/01			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
BTEX-Aromaten				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Styrol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
iso-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
LHKW				
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
PCB 7				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,05	berechnet 2
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01 2
Farbe, qualitativ	-	farblos		- * 2
Geruch, qualitativ	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C, qualitativ 2006-10 2
pH-Wert / bei ..°C	-	7,00	6,5-9,5	DIN EN ISO 10523 (C 5) 2012-04 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	21,7	250	DIN EN 27888 (C8) 1993-11 2
Chlorid	mg/L	< 5	30	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Sulfat	mg/L	< 10,0	50	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Cyanid, gesamt	µg/L	< 2,5	5	DIN EN ISO 14403-1 (D 2) 2012-10 2
Phenolindex	µg/L	< 10,0	20	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Blei	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2

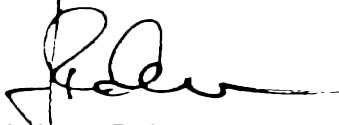
Cadmium	µg/L	< 0,50	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chrom, gesamt	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Kupfer	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Nickel	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Quecksilber	µg/L	< 0,20	-	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	µg/L	< 10	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2

Hinweis:

Hinweis nach „Verwaltungsvorschrift – Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“, des Umweltministeriums Baden-Württemberg (Stand 14.03.2007):

Die Zuordnungswerte für Z0 Lehm/Schluff werden eingehalten.

Tübingen, den 05.12.2022



i.A. Jürgen Rodemann
Projektleiter Umweltanalytik | Probenahme

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt	(SD)	Standardabweichung
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze	x	Untersuchung durchgeführt

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 2 markierte Prüfverfahren wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH – Niederlassung Chemnitz bearbeitet

mit 3 markierte Prüfverfahren wurden von CLL Chemnitzer Laborleistungs GmbH in Chemnitz bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

00100334-02_(2)

05.12.2022

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH
Ob dem Himmelreich 9 - D-72074 - Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Frau Sabrina-Janina Scherer

Bötzingen Straße 29
79111 Freiburg



Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 22261.0 - Deklarationsanalyse
PV nach VwV Boden, Auftrag 22.11.2022

Bearbeitungszeitraum: 15.11.2022 - 30.11.2022

Probennehmer: Auftraggeber - Sc Eingangsdatum: 15.11.2022

MP Schluff BG Nord, 0 - 1,4 m

Abfall

100334/520/02

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
-----------	---------	----------	--	---------

Sensorische Parameter im Feststoff

Farbe	-	braun	- * 2	
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C, qualitativ 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest	- * 2	
angelieferte Menge	g	2900	- * 2	
Störstoffe	-	ohne	- * 2	
Fotodokumentation	-	x	- * 2	
Sieben < 2 mm	-	x	- 2	



100334/520/02			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
DepV DK 0 Anhang 3, Spalte 5				
Probenvorbereitung	-	x		DIN 19747 2009-07 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	82,8		DIN EN 14346 2007-03 2
Glühverlust (550 °C)	% TS	3,9	3	DIN EN 15169 2007-05 2
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,87	1	DIN EN 15936 2012-11 2
BTEX-Aromaten				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Styrol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
iso-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	6	berechnet 2
LHKW				
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	2	berechnet 2
PCB 7				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	500	DIN EN 14039 2005-01 2

100334/520/02			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	30	berechnet 2
extrahierbare lipophile Stoffe	% TS	< 0,01	0,1	LAGA-Richtlinie KW/04 2019-09 2
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01 2
pH-Wert / bei ..°C	-	7,00	5,5-13,0	DIN EN ISO 10523 (C 5) 2012-04 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	21,7		DIN EN 27888 (C8) 1993-11 2
DOC (gel. organ. Kohlenstoff)	mg/L	2,3	50	DIN EN 1484 2019-04 2
Phenolindex	mg/L	< 0,01	0,1	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Blei	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Cadmium	mg/L	< 0,00050	0,004	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Kupfer	mg/L	< 0,0020	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Nickel	mg/L	< 0,0020	0,04	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	0,001	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	mg/L	< 0,010	0,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chlorid	mg/L	< 5,00	80	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Sulfat	mg/L	< 10,0	100	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/L	< 0,005	0,01	DIN EN ISO 14403-1 (D 2) 2012-10 2
Fluorid	mg/L	0,2	1	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Barium	mg/L	< 0,10	2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Molybdaen	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Antimon	mg/L	< 0,0020	0,006	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Selen	mg/L	< 0,0020	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/L	< 50,0	400	DIN 38409-H 1-2 (H 1) 1987-01 2

Hinweis:

Die Zuordnungswerte für DK 0, der Deponieverordnung und der Handlungshilfe organischer Schadstoffe auf Deponien (Baden-Württemberg: Mai 2012), werden eingehalten.

Der TOC hält den Zuordnungswert für DK 0 ein. Der TOC ist gemäß Vorgabe der Regierungspräsidiums Tübingen – siehe Checkliste zur Prüfung von Analysenberichten (Stand 05/2013) maßgebend für die Beurteilung und immer zu bestimmen, wenn der Glühverlust größer als der Zuordnungswert ist.

Erklärung der Untersuchungsstelle

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☐ ja ☒ teilweise

Gleichwertige Verfahren angewandt: ☒ ja ☐ nein

Parameter:

TOC nach DIN EN 13137 (2001-12) gleichwertig zu DIN EN 15936 (2012-11)

Bestätigung der Landesdirektion Sachsen, GZ L43-8601/6/3 vom 09.10.2020 liegt vor.

Die Bestätigung gilt gem. Anhang 4 Nummer 3 Satz 2 DepV i. d. F. vom 30.06.2020 bundesweit.

Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Stand 2018-03, akkreditiert: ☒ ja ☐ nein

nach dem Fachmodul Abfall von LUBW notifiziert: ☒ ja ☐ nein

Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein

Tübingen, den 05.12.2022



i.A. Jürgen Rodemann
Projektleiter Umweltanalytik | Probenahme

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt	(SD)	Standardabweichung
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze	x	Untersuchung durchgeführt

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 2 markierte Prüfverfahren wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH – Niederlassung Chemnitz bearbeitet

mit 3 markierte Prüfverfahren wurden von CLL Chemnitzer Laborleistungs GmbH in Chemnitz bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

00100334-03_(3)

05.12.2022

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH
Ob dem Himmelreich 9 - D-72074 - Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Frau Sabrina-Janina Scherer

Bötzingen Straße 29

79111 Freiburg



Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 22261.0 - Deklarationsanalyse
PV nach VwV Boden, Auftrag 22.11.2022

Bearbeitungszeitraum: 15.11.2022 - 30.11.2022

Probennehmer: Auftraggeber - Sc Eingangsdatum: 15.11.2022

MP Schluff BG Süd, 0 - 1,7 m

Abfall

100334/520/03

Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	VwV Z0 Lehm/Schluff	Methode
-----------	---------	----------	------------------------	---------

Sensorische Parameter im Feststoff

Farbe	-	braun	- * 2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C, qualitativ 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest	- * 2
angelieferte Menge	g	3000	- * 2
Störstoffe	-	ohne	- * 2
Fotodokumentation	-	x	- * 2
Sieben < 2 mm	-	x	- 2
Probenvorbereitung	-	x	BBodSchV Anh. 1, 3.1.1 1999-07 2



100334/520/03			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
VwV Boden Baden-Württemberg				
Probenvorbereitung	-	x		- 2
Farbe	-	braun		- * 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	82,2		DIN EN 14346 2007-03 2
Bodenart	-	Lehm / Schluff		- *
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	100	DIN EN 14039 2005-01 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01 2
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 0,50	1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01 2
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657 2003-01 2
Arsen	mg/kg TS	10,7	15	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Blei	mg/kg TS	17,8	70	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Cadmium	mg/kg TS	< 0,20	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	38,9	60	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Kupfer	mg/kg TS	18,2	40	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Nickel	mg/kg TS	26,9	50	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,5	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	0,7	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Zink	mg/kg TS	67,7	150	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,5		DIN ISO 11262 2012-04 2
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	DIN ISO 18287 2006-05 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	3	berechnet 2

100334/520/03			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
BTEX-Aromaten				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Styrol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
iso-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
LHKW				
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
PCB 7				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	0,05	berechnet 2
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01 2
Farbe, qualitativ	-	farblos		- * 2
Geruch, qualitativ	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C, qualitativ 2006-10 2
pH-Wert / bei ..°C	-	7,17	6,5-9,5	DIN EN ISO 10523 (C 5) 2012-04 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	29,6	250	DIN EN 27888 (C8) 1993-11 2
Chlorid	mg/L	< 5,00	30	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Sulfat	mg/L	< 10,0	50	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Cyanid, gesamt	µg/L	< 2,5	5	DIN EN ISO 14403-1 (D 2) 2012-10 2
Phenolindex	µg/L	< 10,0	20	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Blei	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2

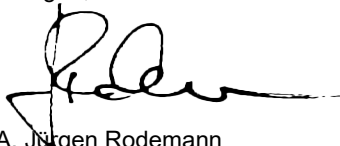
Cadmium	µg/L	< 0,50	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chrom, gesamt	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Kupfer	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Nickel	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Quecksilber	µg/L	< 0,20	-	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	µg/L	< 10	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2

Hinweis:

Hinweis nach „Verwaltungsvorschrift – Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“, des Umweltministeriums Baden-Württemberg (Stand 14.03.2007):

Die Zuordnungswerte für Z0 Lehm/Schluff werden eingehalten.

Tübingen, den 05.12.2022



i.A. Jürgen Rodemann
Projektleiter Umweltanalytik | Probenahme

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt	(SD)	Standardabweichung
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze	x	Untersuchung durchgeführt

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 2 markierte Prüfverfahren wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH – Niederlassung Chemnitz bearbeitet

mit 3 markierte Prüfverfahren wurden von CLL Chemnitzer Laborleistungs GmbH in Chemnitz bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)

Prüfbericht

00100334-04_(4)

05.12.2022

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH
Ob dem Himmelreich 9 - D-72074 - Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Frau Sabrina-Janina Scherer

Bötzinger Straße 29
79111 Freiburg



Auftragsdaten				
Betreff:		Projekt-Nr. 22261.0 - Deklarationsanalyse PV nach VwV Boden, Auftrag 22.11.2022		
Bearbeitungszeitraum:		15.11.2022 - 30.11.2022		
Probennehmer:		Auftraggeber - Sc	Eingangsdatum:	15.11.2022
MP Schluff BG Süd, 0 - 1,7 m				Abfall
100334/520/04		Grenz-/ Anforderungswert		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode

Sensorische Parameter im Feststoff				
Farbe	-	braun	- * 2	
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C, qualitativ 2006-10 2	
Konsistenz	-	stichfest	- * 2	
angelieferte Menge	g	3000	- * 2	
Störstoffe	-	ohne	- * 2	
Fotodokumentation	-	x	- * 2	
Sieben < 2 mm	-	x	- 2	



100334/520/04			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
DepV DK 0 Anhang 3, Spalte 5				
Probenvorbereitung	-	x		DIN 19747 2009-07 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	82,2		DIN EN 14346 2007-03 2
Glühverlust (550 °C)	% TS	3,8	3	DIN EN 15169 2007-05 2
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,65	1	DIN EN 15936 2012-11 2
BTEX-Aromaten				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Styrol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
iso-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	6	berechnet 2
LHKW				
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 22155 2016-07 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	2	berechnet 2
PCB 7				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2016-12 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	500	DIN EN 14039 2005-01 2

100334/520/04			Grenz-/ Anforderungswert	
Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	30	berechnet 2
extrahierbare lipophile Stoffe	% TS	< 0,01	0,1	LAGA-Richtlinie KW/04 2019-09 2
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01 2
pH-Wert / bei ..°C	-	7,17	5,5-13,0	DIN EN ISO 10523 (C 5) 2012-04 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	29,6		DIN EN 27888 (C8) 1993-11 2
DOC (gel. organ. Kohlenstoff)	mg/L	2,4	50	DIN EN 1484 2019-04 2
Phenolindex	mg/L	< 0,01	0,1	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Blei	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Cadmium	mg/L	< 0,00050	0,004	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Kupfer	mg/L	< 0,0020	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Nickel	mg/L	< 0,0020	0,04	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	0,001	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	mg/L	< 0,010	0,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chlorid	mg/L	< 5,00	80	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Sulfat	mg/L	< 10,0	100	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/L	< 0,005	0,01	DIN EN ISO 14403-1 (D 2) 2012-10 2
Fluorid	mg/L	0,3	1	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Barium	mg/L	< 0,10	2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Molybdaen	mg/L	< 0,0020	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Antimon	mg/L	< 0,0020	0,006	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Selen	mg/L	< 0,0020	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2017-01 2
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/L	< 50,0	400	DIN 38409-H 1-2 (H 1) 1987-01 2

Hinweis:

Die Zuordnungswerte für DK 0, der Deponieverordnung und der Handlungshilfe organischer Schadstoffe auf Deponien (Baden-Württemberg: Mai 2012), werden eingehalten.

Der TOC hält den Zuordnungswert für DK 0 ein. Der TOC ist gemäß Vorgabe der Regierungspräsidiums Tübingen – siehe Checkliste zur Prüfung von Analysenberichten (Stand 05/2013) maßgebend für die Beurteilung und immer zu bestimmen, wenn der Glühverlust größer als der Zuordnungswert ist.

Erklärung der Untersuchungsstelle

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt ☐ ja ☒ teilweise

Gleichwertige Verfahren angewandt: ☒ ja ☐ nein

Parameter:

TOC nach DIN EN 13137 (2001-12) gleichwertig zu DIN EN 15936 (2012-11)

Bestätigung der Landesdirektion Sachsen, GZ L43-8601/6/3 vom 09.10.2020 liegt vor.

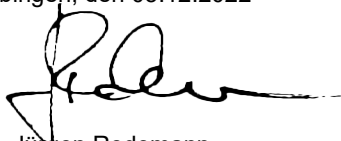
Die Bestätigung gilt gem. Anhang 4 Nummer 3 Satz 2 DepV i. d. F. vom 30.06.2020 bundesweit.

Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Stand 2018-03, akkreditiert: ☒ ja ☐ nein

nach dem Fachmodul Abfall von LUBW notifiziert: ☒ ja ☐ nein

Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt ☐ ja ☒ nein

Tübingen, den 05.12.2022



i.A. Jürgen Rodemann
Projektleiter Umweltanalytik | Probenahme

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt	(SD)	Standardabweichung
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze	x	Untersuchung durchgeführt

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!

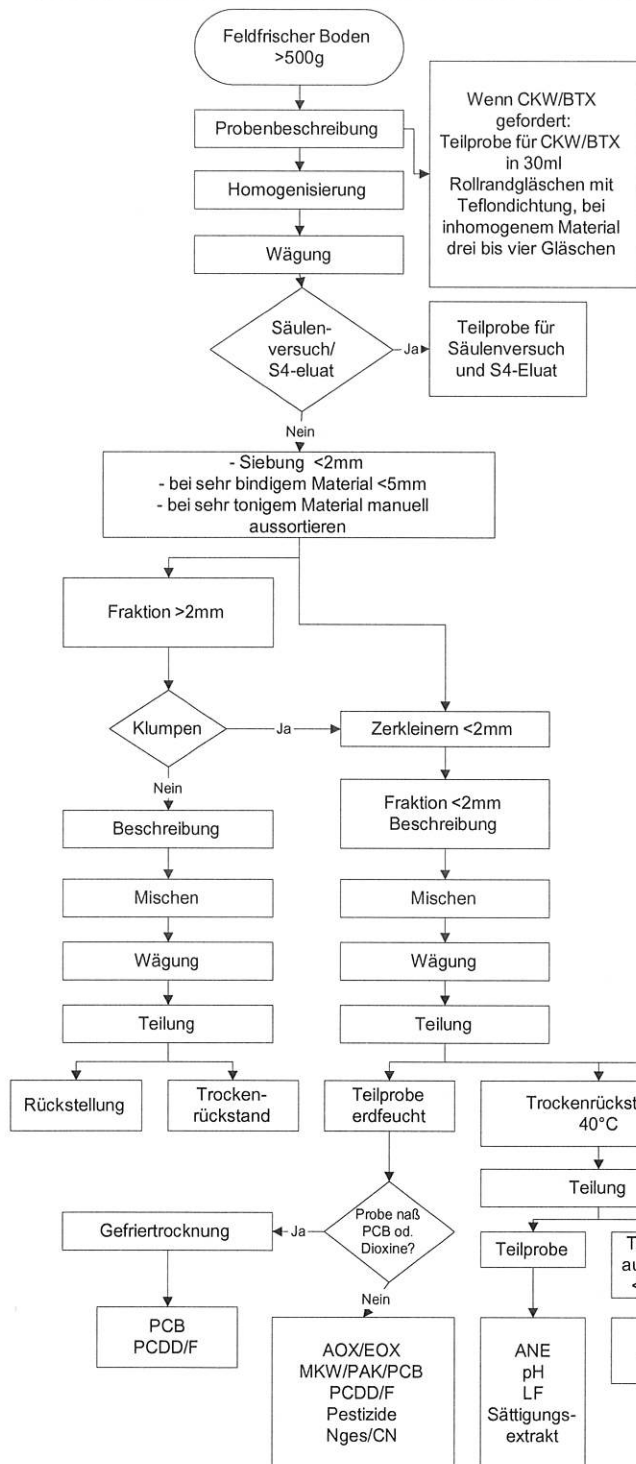
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert

mit 2 markierte Prüfverfahren wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH – Niederlassung Chemnitz bearbeitet

mit 3 markierte Prüfverfahren wurden von CLL Chemnitzer Laborleistungs GmbH in Chemnitz bearbeitet

mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)



Bearbeiter:	Wiegelt	Datum:	22.11.2022
Gefäßart:	PP-Eimer		
Aussehen:	brauner Leimboden		
Aussehen:	mit Kies		
Konsistenz:	schluffig		
Menge: in g	2010	Homogenisiert	ja

Siebung: ☒ 2mm | ☐ 5mm | ☐ manuell ausgelesen

☐ Teilprobe für Säulenversuch

☐

Grobfraktion

Aussehen:	Kies
Aussehen:	
Konsistenz:	schluffig
Menge: in g	34
Homogenisiert	ja

Feinfraktion

Aussehen:	brauner Leimboden
Konsistenz:	schluffig
Menge: in g	976
Homogenisiert	ja

Untersuchungsumfang:

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

Säuleneluat

Bodensättigungsextrakt

Ammoniumnitratextrakt

Eluat 1:10

Eluat 1:2

Bemerkungen:

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm				
105°C	< 2mm				
40°C	< 2 mm				

ANGELIEFERTE PROBE

- ☒ Bodenaushub ☐ Bodenaushub mit mineral. Fremdbestandteilen < 10 Vol. %
☐ Bauschutt, Beton ☐ Asche ☐ Schlacke ☐ Gleisschotter
☐ Schlamm aus indust. Abwasserbehandlungsanlage ☐ Sonstiges:

Probenahmeprotokoll liegt dem Bearbeiter vor: ☐ ja (schriftlich) ☐ ja (elektronisch) ☒ nein

(Dies bedeutet explizit nicht, dass es zur Probe kein Probenahmeprotokoll gibt.)

Fotodokumentation der Probe erstellt: ☒ ja ☐ nein

Probenvorbereitung aus: ☒ Laborprobe ☐ Rückstellprobe

Bearbeiter:	Weigelt			Datum:	22.11.2022		
angelieferte Gefäßart:	PP-Linier			BTEX/LHKW:	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Korngröße [mm]	< 2			Separate Probe:	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	
Konsistenz:	stichfest						
Geruch:	ohne						
Farbe:	braun						
Menge [kg]:	0,6						
Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> Fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/> Kegeln u. Vierteln	<input type="checkbox"/> Riffelteiler	<input checked="" type="checkbox"/> ja			
Zerkleinerung:	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm	<input type="checkbox"/> < 2 mm	<input type="checkbox"/> < 10 mm	<input type="checkbox"/> < 32 mm		

HETEROGENES MATERIAL:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]		Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> ja

Siebung: ☐ 2 mm | ☐ 5 mm | ☐ 22,4 mm | ☐ 32 mm

☐ 40 mm | ☐ manuell ausgelesen

GROBFRAKTION:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]		Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> ja

FEINFRAKTION:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]		Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> ja

☐ Rückstellprobe Original

☒ Rückstellprobe Korngröße: < 10 mm

Abgabe an Fremdlabor:

☐ Brennwert (Originalsubstanz)

☐ Teilprobe für AT4/GB21 (gefroren)

Unterschrift Bearbeiter:

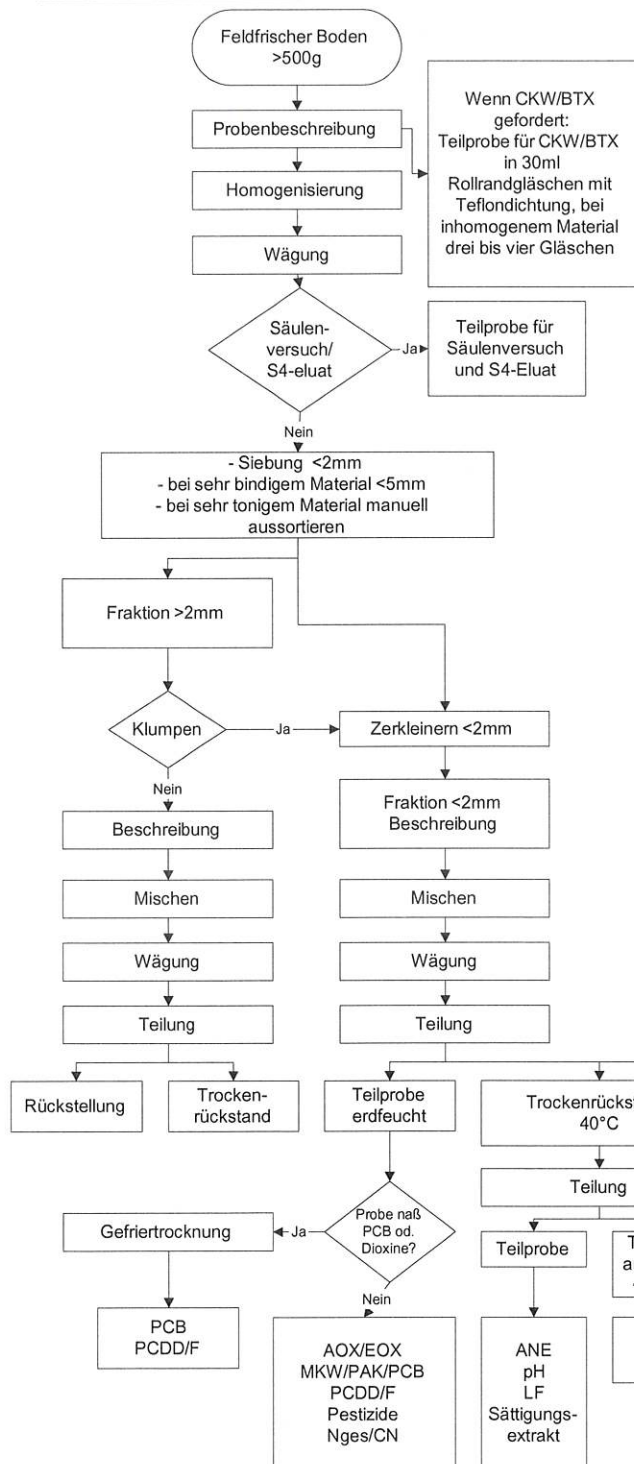
Weigelt

UNTERSUCHUNGSUMFANG:

Parameter	Korngröße
<input checked="" type="checkbox"/> Trockensubstanz 105°C	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Glühverlust (550°C)	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> TOC	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < mm
<input checked="" type="checkbox"/> liph. extr. Stoffe, MKW; PAK (EPA); PCB (7)	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm <input type="checkbox"/> < 10 mm
<input type="checkbox"/> Schwermetalle im Feststoff	<input type="checkbox"/> Original <input type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < mm
<input checked="" type="checkbox"/> Eluat 12457-4	<input type="checkbox"/> Original <input type="checkbox"/> < 10 mm <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm
<input type="checkbox"/> Eluat DIN CEN/TS 14405	<input type="checkbox"/> < 4 mm <input type="checkbox"/> < 10 mm
<input type="checkbox"/> Eluat DIN 19528	<input type="checkbox"/> < 10 mm <input type="checkbox"/> < 32 mm
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> < mm <input type="checkbox"/> < mm

BEMERKUNGEN:

Freigabe siehe Formblattordner
01.04.2022



Bearbeiter:	Wiegelt	Datum:	22.11.2022
Gefäßart:	PP-Eimer		
Aussehen:	brauner Lehm Boden mit		
Aussehen:	Kies		
Konsistenz:	stichfest		
Menge: in g	1195	Homogenisiert	ja

Siebung: ☒ 2mm | ☐ 5mm | ☐ manuell ausgelesen

☐ Teilprobe für Säulenversuch

☐

Grobfraktion

Aussehen:	Kies		
Aussehen:			
Konsistenz:	stichfest		
Menge: in g	20,4	Homogenisiert	ja

Feinfraktion

Aussehen:	brauner Lehm Boden		
Konsistenz:	stichfest		
Menge: in g	1166	Homogenisiert	ja

Untersuchungsumfang:

AOX	Köwa
EOX	TI
MKW	CN
PAK	pH
PCB	LF
CKW	Nges
BTX	Pestizide

Säuleneluat

Bodensättigungsextrakt

Ammoniumnitratextrakt

Eluat 1:10

Eluat 1:2

Bemerkungen:

Trockenrückstand		Leergewicht (g)	Originalprobe (g)	Aluminiumschale + getrocknete Probe (g)	Trockenrückstand in %
Temperatur	Fraktion				
105°C	> 2mm				
105°C	< 2mm				
40°C	< 2 mm				

Probennummer: 100334/520/04

\\FB-PV-001-AC, Probenvorbereitung_DIN 19747 (DepV).dotx

ANGELIEFERTE PROBE

- ☒ Bodenaushub ☐ Bodenaushub mit mineral. Fremdbestandteilen < 10 Vol. %
☐ Bauschutt, Beton ☐ Asche ☐ Schlacke ☐ Gleisschotter
☐ Schlamm aus indust. Abwasserbehandlungsanlage ☐ Sonstiges:

Probenahmeprotokoll liegt dem Bearbeiter vor: ☐ ja (schriftlich) ☐ ja (elektronisch) ☒ nein
(Dies bedeutet explizit nicht, dass es zur Probe kein Probenahmeprotokoll gibt.)
Fotodokumentation der Probe erstellt: ☒ ja ☐ nein
Probenvorbereitung aus: ☒ Laborprobe ☐ Rückstellprobe

Bearbeiter:	Weigelt			Datum:	22.11.2022		
angelieferte Gefäßart:	PP-Eimer			BTEX/LHKW:	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Korngröße [mm]	< 2			Separate Probe:	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	
Konsistenz:	flüssig						
Geruch:	ohne						
Farbe:	braun						
Menge [kg]:	0,8						
Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> Fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/> Kegeln u. Vierteln	<input type="checkbox"/> Riffelteiler	<input checked="" type="checkbox"/> ja			
Zerkleinerung:	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm	<input type="checkbox"/> < 2 mm	<input type="checkbox"/> < 10 mm	<input type="checkbox"/> < 32 mm		

HETEROGENES MATERIAL:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]		Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> ja

Siebung: ☐ 2 mm | ☐ 5 mm | ☐ 22,4 mm | ☐ 32 mm
☐ 40 mm | ☐ manuell ausgelesen

GROBFRAKTION:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]		Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> ja

FEINFRAKTION:

Aussehen:			
Konsistenz:			
Menge [g]		Homogenisiert:	<input type="checkbox"/> ja

☐ Rückstellprobe Original

☒ Rückstellprobe Korngröße: < 2 mm

Abgabe an Fremdlabor:

- ☐ Brennwert (Originalsubstanz)
☐ Teilprobe für AT4/GB21 (gefroren)

Unterschrift Bearbeiter:

Weigelt

UNTERSUCHUNGSUMFANG:

Parameter	Korngröße
<input checked="" type="checkbox"/> Trockensubstanz 105°C	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Glühverlust (550°C)	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> TOC	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < ____ mm
<input checked="" type="checkbox"/> liph. extr. Stoffe, MKW; PAK (EPA); PCB (7)	<input type="checkbox"/> Original <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm <input type="checkbox"/> < 10 mm
<input type="checkbox"/> Schwermetalle im Feststoff	<input type="checkbox"/> Original <input type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < ____ mm
<input checked="" type="checkbox"/> Eluat 12457-4	<input type="checkbox"/> Original <input type="checkbox"/> < 10 mm <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm
<input type="checkbox"/> Eluat DIN CEN/TS 14405	<input type="checkbox"/> < 4 mm <input type="checkbox"/> < 10 mm
<input type="checkbox"/> Eluat DIN 19528	<input type="checkbox"/> < 10 mm <input type="checkbox"/> < 32 mm
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> < ____ mm <input type="checkbox"/> < ____ mm

BEMERKUNGEN:

Freigabe siehe Formblattordner
01.04.2022

Prüfbericht

00100337-01

29.11.2022

Eurofins Umweltanalytik Süd GmbH
Ob dem Himmelreich 9 - D-72074 - Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH
Herr Roman Marten

Bötzingen Straße 29
79111 Freiburg



Auftragsdaten	
Betreff:	Projekt-Nr. 22161.0 - Betonaggressivität Grundwasser Auftrag 14.110.2022
Eingangsdatum:	15.11.2022
Bearbeitungszeitraum:	15.11.2022 - 23.11.2022
Probennehmer:	Auftraggeber - Ma

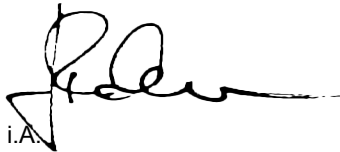
GW Brunnen			Grundwasser		
100337/520/01			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Parameter	Einheit	Ergebnis	schwach angrei- fend	stark angreifend	sehr stark angrei- fend
Farbe, qualitativ	-	farblos			
Geruch, qualitativ	-	ohne			
Geruch (angesäuerte Pr.)	-	ohne			
pH-Wert / bei ..°C	-	6,74	6,5-5,5	5,5-4,5	4,5
KMnO4-Verbrauch	mg/L	< 2			
Härte eines Wassers	mg/L	67,5			
Hydrogencarbonathärte	mg/L	36			
Nichtcarbonathärte	mg/L	31			
Calcium	mg/L	34,0			
Magnesium	mg/L	8,66	300-1000	1000-3000	3000
Ammonium	mg/L	< 0,01	15-30	30-60	60
Sulfat	mg/L	22,2	200-600	600-3000	3000
Chlorid	mg/L	23,3			
Kohlensäure, kalkaggressiv	mg/L	37,8	15-40	40-100	100
Sulfid-Test	mg/L	< 0,010			
Säurekap.b.pH4,3 (.. °C)	mmol/L	1,29			
KS43 Marmor	mmol/L	3,01			

Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

Bewertung:

Das Wasser ist schwach betonangreifend. Nach EN 206-1 entspricht das Wasser der Expositionsklasse XA1 (chemisch schwach angreifende Umgebung).

Tübingen, den 29.11.2022



i.A.
Jürgen Rodemann
Prüfleiter Umweltanalytik | Probenahme

Analysenmethoden

Farbe, qualitativ	DIN EN ISO 7887 (C 1) (2012-04) 2	Calcium, Magnesium	DIN EN ISO 11885 (2009-09) 2
Geruch, qualitativ	DIN EN 1622 (B 3) Anh. C (2006-10) 2	Ammonium	DIN EN ISO 11732 (E 23) (2005-05) 2
pH-Wert	DIN 38404-C5 (2009-07) 2	Chlorid, Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) (2009-07) 2
KMnO ₄ -Verbrauch	DIN EN ISO 8467 (H 5) (1995-05) 2	Säurekapazität	DIN 38409-H 7 (H 7) (2005-12) 2
Härten	berechnet * 2	Kohlensäure, kalkaggressiv	DIN 4030-2 (2008-06) * 2
Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8 (1993-11) 2	Sulfid-Test	Schnelltest * 2

Legende:

n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
n.d.	nicht durchgeführt	(SD)	Standardabweichung
< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze	x	Untersuchung durchgeführt

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert
mit 2 markierte Prüfverfahren wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH – Niederlassung Chemnitz bearbeitet
mit 3 markierte Prüfverfahren wurden von CLL Chemnitzer Laborleistungs GmbH in Chemnitz bearbeitet
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet, der Auftragnehmer ist für das Verfahren akkreditiert

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung. (DIN EN ISO/IEC 17025)