



**Weiß**  
Ingenieure

**Gemeinde Vörstetten**  
**Freiburger Straße 2, 79279 Vörstetten**

**Erschließung Baugebiet Schupfholz / Gehren in**  
**Vörstetten**

Weiß Beratende Ingenieure  
GmbH

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

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

79822 Titisee-Neustadt  
Spiegelsbachstr. 16

**Geotechnischer Bericht**

Dokument-Nr.  
18294X001

Unser Zeichen  
Hö / Si

Datum  
23.01.2019

## Inhalt

<b>1</b>	<b>VORBEMERKUNGEN .....</b>	<b>1</b>
1.1	Veranlassung .....	1
1.2	Unterlagen.....	1
<b>2</b>	<b>BAUWERKSDATEN .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>BAUGRUNDBEURTEILUNG .....</b>	<b>3</b>
3.1	Baugrundaufschlüsse .....	3
3.2	Beschreibung des Baugrunds .....	3
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	4
3.4	Bodenmechanische Feldversuche .....	4
3.5	Bodenkenngößen .....	5
3.6	Homogenbereiche nach DIN 18300, Bodengruppen nach DIN 18196 und Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 09 .....	6
3.7	Bodenverwertung .....	7
<b>4</b>	<b>GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>GRÜNDUNGSBERATUNG .....</b>	<b>10</b>
5.1	Gründung .....	10
5.2	Erdbebensicherheit .....	11
5.3	Abdichtungen und Dränagen.....	11
5.4	Herstellung der Baugruben.....	12
<b>6</b>	<b>KANAL- UND LEITUNGSBAU.....</b>	<b>13</b>
6.1	Ausführung .....	13
6.2	Wasserhaltung.....	13

<b>6.3</b>	<b>Wiedereinbaubarkeit der Böden .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>STRAßENBAU .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>REGENWASSERVERSICKERUNG .....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>ALLGEMEINE HINWEISE .....</b>	<b>16</b>

### **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 .....	11
Tabelle 7	Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwerte sandiger Kies .....	15

### **Abbildungen**

Abbildung 1	Baufläche, Südwesten, Standort etwa in Höhe BS 2, im Hintergrund: Kaiserstuhlstraße.....	2
Abbildung 2	Baufläche, Blickrichtung Osten .....	2
Abbildung 3	Grundwassergleichen mittlere Grundwasserhöchststände MHW, entnommen aus der interaktiven Kreiskarte des Landratsamtes Emmendingen.....	9

### **Anlagen**

Anlage 1	Lage der Baugrundaufschlüsse
Anlage 2	Bodenprofil



- Anlage 2.1    Bodenprofil 1
- Anlage 2.2    Bodenprofil 2
- Anlage 3      Bodenmechanische Labor- und Feldversuche
- Anlage 3.1    Körnungslinie
- Anlage 3.2    Open-End-Test mit fallender Druckhöhe
- Anlage 3.2.1    BS 3 (Versuch 1)
- Anlage 3.2.2    BS 3 (Versuch 2)
- Anlage 4      Chemische Analysenergebnisse Boden (18 Seiten)

## **1 VORBEMERKUNGEN**

### **1.1 Veranlassung**

Die Gemeinde Vörstetten plant die Erschließung des Baugebietes Gehren im Ortsteil Schupfholz in Vörstetten.

Unser Büro wurde von der badenovaKonzept GmbH & Co. KG 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] Städtebaulicher Entwurf „Schupfholz / Gehren“ Variante 7, fsp.stadtplanung, Freiburg, Maßstab 1:500, Stand 29.11.2018
- [2] Bohrungen LGRB

## **2 BAUWERKSDATEN**

Die Baufläche befindet sich am nordwestlichen Rande von Schupfholz nördlich der Kaiserstuhlstraße (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Vorgesehen ist die Erschließung des Baugebietes „Schupfholz / Gehren“ auf einer Fläche von ca. 113 x 80 m. Auf der Fläche soll Wohnbebauung bevorzugt mit Unterkellerung errichtet werden. Derzeit sind 11 Gebäude sowie eine Tiefgarage vorgesehen. Bei der Planung der Tiefgeschosse ist zu beachten, dass von Amts wegen die Bauwerksunterkanten oberhalb der mittleren Grundwasserhöchststände MHW gemäß Abbildung 3 liegen müssen.

Die Baufläche wird derzeit überwiegend als Ackerfläche genutzt. Das Gelände ist annähernd eben. Am Rande des nördlichen Baugebietes verläuft der Verbandsammler vom Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht. Es ist ein nicht bebaubarer Schutzstreifen von 7 m zum Sammler vorgesehen.

Etwa 70 m nordöstlich des Baugebietes befindet sich die amtliche Grundwasser-  
messstelle 0174/069-8.

Die Baufläche zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen Ende Dezember 2018 ist in  
den folgenden Abbildungen dargestellt:



**Abbildung 1** Baufläche, Südwesten, Standort etwa in Höhe BS 2, im Hintergrund:  
Kaiserstuhlstraße



**Abbildung 2** Baufläche, Blickrichtung Osten

### **3 BAUGRUNDBEURTEILUNG**

#### **3.1 Baugrundaufschlüsse**

Zur Erkundung des Baugrunds wurden am 19.12.2018 und 20.12.2018 folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 5 Kleinrammbohrungen (BS 50/80) nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer größten Tiefe von 5,0 m unter Gelände
- 3 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer größten Tiefe von 5,9 m unter Gelände

Aus [2] wurden die Ergebnisse einer Rammkernbohrung zur Auswertung mit herangezogen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im beigefügten Lageplan (Anlage 1) eingezeichnet.

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sind als Bodenprofile und Rammdiagramme in Anlage 2 dargestellt.

#### **3.2 Beschreibung des Baugrunds**

Nach der geologischen Karte Maßstab 1:25.000, Blatt 7912, Freiburg i.Br. Nordwest stehen im Bereich der Baufläche Löss- und Lösslehme über Niederterrassenschottern der Schwarzwaldflüsse an.

In den Baugrundaufschlüssen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

##### **Auffüllung (Schluff)**

Schluff, feinsandig, schwach tonig, z.T. schwach kiesig  
geringe Mengen Ziegelbruch, Wurzelreste  
weiche bis steife bzw. steife bis halbfeste Konsistenz  
untere Schichtgrenze zwischen 0,5 m und 0,9 m unter Geländeoberfläche

##### **Schluff (Löss/ Lösslehm)**

feinsandig, schwach tonig bis tonig, lokal: schwach kiesig  
Muschelreste  
oberflächennah: weich bis steif, zur Tiefe: steif bis halbfest  
untere Schichtgrenze zwischen 1,0 m und 2,9 m unter Geländeoberfläche

### **sandiger Kies (Niederterrassenschotter)**

wechselnde Sandanteile, lokal: Sand, schwach schluffig bis schluffig,  
schwach tonig bis tonig  
mitteldichte bis dichte Lagerung  
untere Schichtgrenze nicht festgestellt, mindestens bis in die Endtiefen  
der Sondierungen

### **3.3 Bodenmechanische Laborversuche**

In unserem geotechnischen Labor wurden die Kornverteilungen der bindigen Deckschichten und sandigen Kiese ermittelt.

Die Korngrößenverteilungen sind als Körnungslinien in der Anlage 3.1 dargestellt.

Bei der Mischprobe des oberflächennahen Schluffes wurde ein Sandanteil von rund 17 % und Tonanteile von etwa 9 % ermittelt. Die zur Tiefe anstehenden sandigen Kiese zeigen sich intermittierend gestuft bei Feinkornanteilen von knapp unter 5 %.

Anhand der Kornverteilung wurde die Wasserdurchlässigkeit für die sandigen Kiese nach Seiler mit  $k_f = 5,5 \cdot 10^{-4}$  m/s und für die schluffige Deckschicht nach Beyer mit  $k_f = 5,1 \cdot 10^{-8}$  m/s ermittelt. Die Lagerungsdichte ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt, sodass die tatsächlichen Wasserdurchlässigkeiten von den errechneten abweichen können.

### **3.4 Bodenmechanische Feldversuche**

In dem verrohrten Bohrloch BS 3 wurden zwei Open-End-Versuche mit fallender Druckhöhe durchgeführt. Dazu wurde in regelmäßigen Zeitabständen die Absenkung des Wasserspiegels in dem verrohrten Bohrloch gemessen. Die Versuche wurden in einer Tiefe von 2,0 m unter Gelände durchgeführt.

Die Ergebnisse der Open-End-Tests sind in der Anlage 3.2 aufgeführt.

Für die im untersuchten Bereich anstehenden sandigen Kiese ergeben sich danach folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

$$- k_f = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s bis } 1,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

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



### 3.5 Bodenkenngrößen

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

**Tabelle 1 Bodenkennwerte**

<b>Boden- schicht</b>	<b>Schichtgrenze [m NN]</b>	<b>Feuchtwichte <math>\gamma_k (\gamma'_k)</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Reibungs- winkel <math>\phi'_k</math> [°]</b>	<b>Kohäsion <math>c'_k</math> [kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Steifemodul <math>E_{s,k}</math> [MN/m<sup>2</sup>]</b>
Auffüllung	GOK – 201,7	19 (9)	27,5	0	inhomogen
Schluff	201,7 – 199,8	19 (9)	27,5	2 - 5	3 - 10
sandiger Kies	ab 199,8	21 (12)	35,0 – 37,5	0	80 - 120

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 09

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

**Tabelle 2** Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche Boden\*

Homogenbereich	E1	E2	E3
<b>ortsübliche Bezeichnung</b>	<b>Auffüllungen</b>	<b>Schluff (Löss / Lösslehm)</b>	<b>Kies, sandig (Niederterrassenschotter)</b>
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	20/75/5/0 bis 5/60/25/5	20/75/5/0 bis 5/60/25/5	5/10/45/40 bis 0/0/25/45
Anteil Steine [%]	< 5	< 5	< 30
Anteil Blöcke [%]	-	-	< 20
Anteil große Blöcke [%]	-	-	< 10
Dichte (feucht) [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8 – 2,0	1,8 – 2,0	2,0 – 2,3
undrainierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	10 - 100	10 - 100	-
Wassergehalt w [%]	n.b.	18 - 30	1 - 8
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]	4 - 20	4 - 20	-
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	0,5 – 1,05	0,5 – 1,05	-
bez. Lagerungsdichte I <sub>D</sub> [%]	-	-	45 - 100
organischer Anteil [%]	< 5	< 5	< 5
Bodengruppe nach DIN 18196:2011-05	SÜ, UL, UM, TL	SÜ, UL, UM, TL	GW, GU, GI
Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09	4 (2)	4 (2)	3, 5
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F3	F3	F1 – F2

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

Für das Lösen, Laden und Abtransportieren der Böden der Homogenbereiche E1 bis E3 werden die gleichen Erdbaugeräte eingesetzt, so dass hierfür die Homogenbereiche zu einem Homogenbereich zusammengefasst werden können. Beim Wiedereinbau sind die Homogenbereiche E1/E2 und E3 getrennt zu betrachten, da hier u.U. ein unterschiedlicher Geräteeinsatz erforderlich ist.

### 3.7 Bodenverwertung

Zur Festlegung des Verwertungs- bzw. Entsorgungswegs wurden von dem Oberboden und der bindigen Deckschicht Mischproben gebildet und diese hinsichtlich Schadstoffbelastung analysiert.

Die Mischproben setzen sich wie folgt zusammen aus:

**Tabelle 3      Zusammensetzung der Mischproben**

Mischprobenkennzeichnung	Aufschluss	Tiefe [m]
MP Oberboden	BS 3	0,0 – 0,2
	BS 4	0,0 – 0,2
	BS 5	0,0 – 0,2
MP bindige Deckschicht	BS 3	0,2 – 1,0
	BS 4	0,2 – 2,2
	BS 5	0,6 – 2,0

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 chemische Analysen wurde im Labor Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH, Tübingen, durchgeführt. Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 4 aufgeführt. Maßgebend ist der Wert, der die Zuordnung in die entsorgungstechnisch ungünstigste Einbaukonfiguration verursacht.

Beide untersuchten Laborproben (Oberboden + bindige Deckschicht) sind hinsichtlich der Wiederverwendung bzw. -verwertung in die Einbaukonfiguration Z0 Lehm/Schluff einzuordnen (siehe Anlage 4). Die Zuordnungswerte für die Deponieklasse DK 0 nach der Deponieverordnung werden ebenfalls für beide Proben eingehalten. Bei einer Entsorgung ist das Material 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, Deponieklasse und Abfallschlüssel der untersuchten Proben ist in der Tabelle 4 aufgeführt.

**Tabelle 4 Ergebnisse der chemischen Analysen der anstehenden Böden**

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Einbaukonfiguration gem. VwV-Boden Tab. 6.1</b>	<b>Deponieklasse nach DepV, Tab. 2</b>	<b>Abfallschlüssel</b>	<b>Prüfberichte-Nrn.</b>
MP Oberboden	Z0 Lehm/Schluff	DK 0	17 05 04	00078108-01/02
MP bindige Deckschicht	Z0 Lehm/Schluff	DK 0	17 05 04	00078108-03/04

Je nach Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeit des Aushubmaterials können weitere Beprobungen und Laboranalysen z.B. nach der Deponieverordnung (DepV) erforderlich werden. Hierbei sind Abweichungen von den ermittelten Schadstoffparametern möglich. In der Ausschreibung sollten daher auch Positionen für die Verwertung von Aushubmaterial der hier nicht ermittelten Einbaukonfigurationen vorgesehen werden.

Gegebenenfalls kann eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials zu Deklarationszwecken erforderlich werden. Im Falle einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Verwertung bzw. Entsorgung, ist das Bodenmaterial gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

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

Eine Bewertung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch kann mit Hilfe der in der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vorgegebenen Prüfwerte erfolgen. Für die untersuchten Parameter liegen keine Prüfwertüberschreitungen für den Wirkungspfad Boden-Mensch vor.

#### 4 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden in den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen die Grundwasserstände gemessen. Die Wasserstände wurden am 20.12.2018 und 07.01.2019 in folgenden Tiefen festgestellt:

**Tabelle 5 Grundwasserstände**

Bohrung	Datum	Höhenlage	
		m unter GOK / ROK	m NN
BS 1	20.12.2018	2,69	199,13
BS 2	20.12.2018	2,87	199,35
BS 3	20.12.2018	2,73	199,28
BS 4	20.12.2018	2,76	199,40
	07.01.2019	2,87	199,29
BS 5	20.12.2018	2,78	199,53
0174/069-8	20.12.2018	3,55	199,63
	07.01.2019	3,46	199,72

Die Wasserstände sind an die entsprechende Bohrung in der Anlage 2 angetragen.



**Abbildung 3 Grundwassergleichen mittlere Grundwasserhöchststände MHW, entnommen aus der interaktiven Kreiskarte des Landratsamtes Emmendingen**

Das Baugebiet befindet sich im Wasserschutzgebiet Mauracherberg - Teninger Allmend.

Zur Ermittlung des mittleren höchsten Grundwasserstands (MHW) und des 100-jährigen höchsten Grundwasserstands (HHW<sub>100</sub>) wurden die langjährigen Beobachtungen des nahegelegenen Pegels Nr. 0174/069-8 des Landratsamtes Emmendingen herangezogen. Dieser Pegel befindet sich in einer Entfernung von rund 70 m nordwestlich der Baufläche (siehe Übersichtslageplan in Anlage 1). Aus diesen Werten ergibt sich folgende statistische Auswertung für Wasserstände auf der Baufläche:

<b>MHW<sub>Ost</sub></b>	<b>=</b>	<b>200,6 m NN</b>
<b>MHW<sub>West</sub></b>	<b>=</b>	<b>200,2 m NN</b>
<b>HHW<sub>100, Ost</sub></b>	<b>=</b>	<b>201,2 m NN</b>
<b>HHW<sub>100, West</sub></b>	<b>=</b>	<b>200,8 m NN</b>

Aufgrund der geringen Grundwasserdatenmenge für das Baugebiet empfehlen wir den Bemessungswasserstand BW (Auftrieb, Wasserdruck auf Bauteile, Feuchteschutz) mit einem Sicherheitsaufschlag von 0,3 m bei folgender Höhe anzusetzen:

<b>BW<sub>Ost</sub></b>	<b>=</b>	<b>201,5 m NN</b>
<b>BW<sub>West</sub></b>	<b>=</b>	<b>201,1 m NN</b>

## 5 GRÜNDUNGSBERATUNG

### 5.1 Gründung

Die Gründung von nicht unterkellerten Bauwerken, deren Unterkante Bodenplatte oberhalb des Bemessungswasserstandes liegt, kann auf Einzel- und Streifenfundamenten im steifen bis halbfesten Schluff erfolgen. Stehen Auffüllungen in Höhe der planmäßigen Gründungssohle an, sind die Fundamente mit Beton bis zum Schluff tiefer zu führen. Die Fundamente müssen frostfrei mindestens 0,8 m in den Untergrund einbinden. Alternativ ist eine Plattengründung im anstehenden Schluff möglich.

Für die Bemessung der Einzel- und Streifenfundamente kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes aus der DIN 1054:2010 für Gründungen im Schluff entnommen werden. Auf die dort beschriebene mögliche Erhöhung bzw. Herabsetzung der Tabellenwerte wird hingewiesen.

Liegt die Unterkante der Bodenplatte von Bauwerken tiefer als der Bemessungswasserstand, wird eine Plattengründung notwendig.

Die Plattengründung darf mit den Bettungsmodulverfahren nach DIN 4018 bemessen werden. Die Bettungsmoduln sind keine Bodenkonstanten und können daher nur basierend auf Bauwerksplänen und auf das Baufeld bezogene Bodenuntersuchungen für die konkrete Bebauung und Belastung ermittelt werden. Wir schätzen, dass sich bei einer Gründung im Schluff je nach Tiefenlage der Gründungssohle Bettungsmodule  $2 \text{ MN/m}^3 \leq k_s \leq 10 \text{ MN/m}^3$  ergeben.

## 5.2 Erdbebensicherheit

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

**Tabelle 6 Einstufung Erdbeben**

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

## 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 nicht unterkellerten Gebäuden mit Bodenplatten  $\geq 0,5 \text{ m}$  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 eine Wassereinwirkungsklasse W2.2-E und eine Abdichtung nach Abschnitt 8.6.2 und Tabelle 6 der DIN 18533-1.

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**

Bei der Herstellung der Baugruben ist grundsätzlich die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten“ zu beachten. Ab einer Tiefe von 1,25 m ist die Baugrube abzuböscheln oder mit einem Verbau zu sichern. Bei den anstehenden Böden darf ohne rechnerischen Nachweis ein Böschungswinkel von 45° in den sandigen Kiesen und 60° in mindestens steifen Böden 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.

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.

Dabei ist zu beachten, dass bei Baugruben, die mit ihrer Aushubsohle über die gesamte Fläche im Schluff unterhalb des Grundwasserstands liegen, durch hydraulischen Grundbruch gefährdet sind. Die Wasserhaltungseinrichtungen müssen also vorab installiert werden, damit sie bei Grundwasseranstieg in Betrieb gehen können.

Eine Absenkung des Grundwassers bis rund 1,0 m Tiefe ist mit einer offenen Wasserhaltung in Verbindung mit Sickerschlitzen beherrschbar. Bei einer tieferen Absenkung wird eine geschlossene Wasserhaltung mit Absenkbrunnen notwendig. Für die Vorbemessung von möglichen Wasserhaltungsmaßnahmen kann für die sandigen Kiese ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 2,1 \cdot 10^{-4}$  m/s angenommen werden. Die Schwankungen der Durchlässigkeiten des Bodens sind über untere und obere Grenzwerte der Durchlässigkeit zu berücksichtigen.

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



## **6 KANAL- UND LEITUNGSBAU**

### **6.1 Ausführung**

Die Kanal- und Leitungstiefen sind nicht bekannt.

In Sohlhöhe der Kanäle liegen unabhängig von der Tiefenlage ausreichend tragfähige Untergrundverhältnisse vor. 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° in den sandigen Kiesen und 60° in mindestens steifen Böden 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.

Sollten die genannten Böschungswinkel nicht eingehalten werden können, sind zur Sicherung des Leitungsgrabens temporäre Verbaumaßnahmen z.B. mit Grabenverbaugeräten erforderlich.

### **6.2 Wasserhaltung**

Je nach Tiefenlage der Baugruben für die Kanal- und Leitungsarbeiten und den dann vorherrschenden Grundwasserständen können Wasserhaltungen erforderlich werden. Geringe Wasserstände von wenigen Dezimetern (bis zu einem Meter) können erfahrungsgemäß mit einer offenen Wasserhaltung über Pumpensäpfe und Dränagen abgesenkt werden.

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

### **6.3 Wiedereinbaubarkeit der Böden**

Der im Baugebiet anstehende sandige Kies eignet sich zum Wiedereinbau oberhalb der Leitungszone. Steine und Blöcke  $\geq 100$  mm sind vor dem Wiedereinbau auszusortieren.

Der Einbau der Lösses bzw. Lösslehme ist nur bei entsprechenden Wassergehalten und dann nur zur Geländemodellierung von Flächen möglich, die später keine Belastung, z.B. durch Zufahrten usw., erfahren. Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit Bindemittelzugabe (Weißfeinkalk und Zement) möglich. Die Bindemittelzugabe richtet sich nach den natürlichen Wassergehalten der Lösses bzw. Lösslehme 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 Zugabemenge 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 Abhängigkeit von Belastungsklasse und anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zu Straßenbauten macht. Die zur Festlegung erforderlichen Bodenklassen bzw. Homogenbereiche und die Frostempfindlichkeit der anstehenden Böden sind in Abschnitt 3.6 angegeben.

In Höhe des Planums der Verkehrsflächen stehen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 an. Je nach Belastungsklasse werden mindestens 50 cm bis 65 cm frostsicherer Aufbau notwendig. Eine Mehrdicke infolge örtlicher Verhältnisse ist aus der RStO 12, Abschnitt 3.2.3, Tabelle 7 zu entnehmen. Das Baugebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone I. Gemäß der Zeile 3.2 ergibt sich eine Mehrdicke von 5 cm. Je nach Ausführung der Randbereiche ist eine Reduzierung oder weitere Erhöhung des frostsicheren Straßenaufbaus möglich bzw. erforderlich.

Gemäß RStO 12 ist auf dem Planum für den Straßenaufbau mit statischen Plattendruckversuchen ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45$  MN/m<sup>2</sup> nachzuweisen. Für Schluffböden in Höhe des Planums ist erfahrungsgemäß eine Planumsverbesserung durch Bodenaustausch oder bei größeren Abschnitten flächiges Einfräsen von Bindemittel (z.B. Kalk-Zement-Mischbinder) erforderlich (siehe Abschnitt 6.3). Eine mittlere Austauschtiefe des Schluffbodens von ca. 20 cm bzw. eine Bodenverbesserung mit Bindemittel bis 40 cm Tiefe sollte eingeplant werden.

Der Boden im Planungsbereich ist sehr wasserempfindlich. Daher sollte das Planum mit Gefälle hergestellt und während der Erdarbeiten – insbesondere bei Regen – entwässert werden. Das Planum darf nicht unmittelbar befahren werden, auch nicht mit Planierdrauen, Baggern oder ähnlichen Geräten.

Die Notwendigkeit der Planungsverbesserung kann variieren und endgültig durch das Anlegen von Probefeldern mit darauf durchgeführten Plattendruckversuchen ermittelt werden.

## 8 REGENWASSERVERSICKERUNG

Voraussetzung für die Versickerung von Niederschlagswasser ist die Durchlässigkeit (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  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s besitzen. Die Mächtigkeit des Sickertraums sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Die Ergebnisse der Kornverteilungen und der Versickerungsversuche zeigen, dass die anstehenden sandigen Kiese für die Versickerung von Niederschlagswasser eine ausreichende Durchlässigkeit aufweisen (Abschnitt 3.3 und 3.4). Die oberflächennahen Deckschichten eignen sich hingegen nicht für eine Versickerung von Niederschlagswasser.

Unter Berücksichtigung der Korrekturbeiwerte nach der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft (DWA), Arbeitsblatt A 138, Tabelle B.1, ergeben sich für die sandigen Kiese folgende Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwerte (siehe Tabelle 7).

**Tabelle 7 Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwerte sandiger Kies**

Bestimmungsmethode	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Korrekturfaktor[-]	Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert
Sieblinienauswertung	$5,5 \cdot 10^{-4}$	0,2	$1,1 \cdot 10^{-4}$
Feldmethoden	$1,55 \cdot 10^{-4*}$	2	$3,1 \cdot 10^{-4}$

\*Mittelwert aus beiden Versuchen

Der Bemessungsdurchlässigkeitsbeiwert für die natürlich anstehenden sandigen Kiese kann mit  $k_f = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  angenommen werden. Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist in diesen Böden grundsätzlich möglich. Allerdings wäre bei einer Versickerung in den Kiesen ein Sickerraum von 1,0 m bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand nicht vorhanden.

Eine Versickerung von Regenwasser ist nach den Vorgaben der DWA über eine Flächenversickerung sowie mit Speichersystemen wie Rigolen, Mulden oder Becken nicht möglich.

Eine Versickerung des Regenwassers über Vorreinigungssysteme (z.B. Schachtsysteme mit Substratfilter) und Schluckbrunnen wäre denkbar.

Die Anlagen sind nach den entsprechenden Vorschriften der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. zu planen.

## **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 Bauwerkgröße und Gründungstiefe abgestimmte ergänzende Aufschlüsse und deren Beurteilung zu verifizieren.

M.Sc.-Geol. B.Sc. FHNW Sabrina Hönig

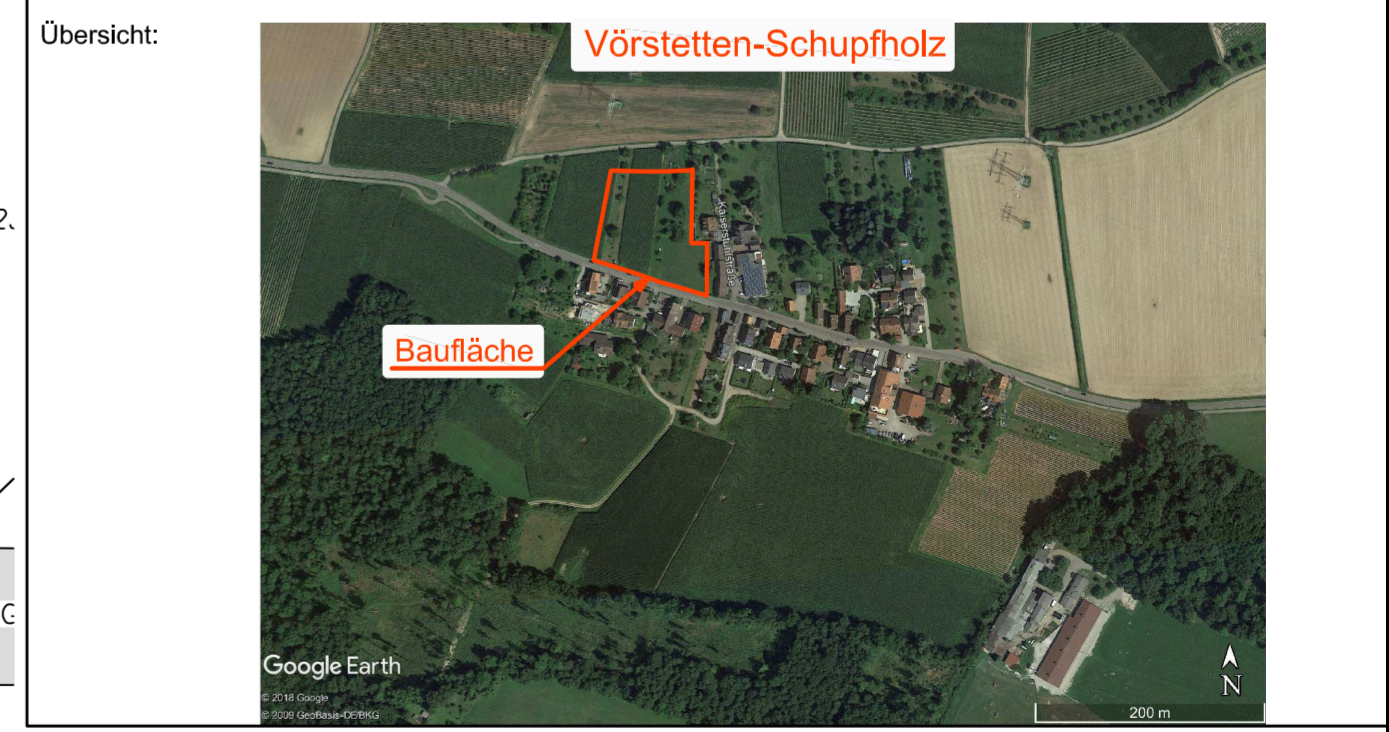


GW 0174/069-8  
2335

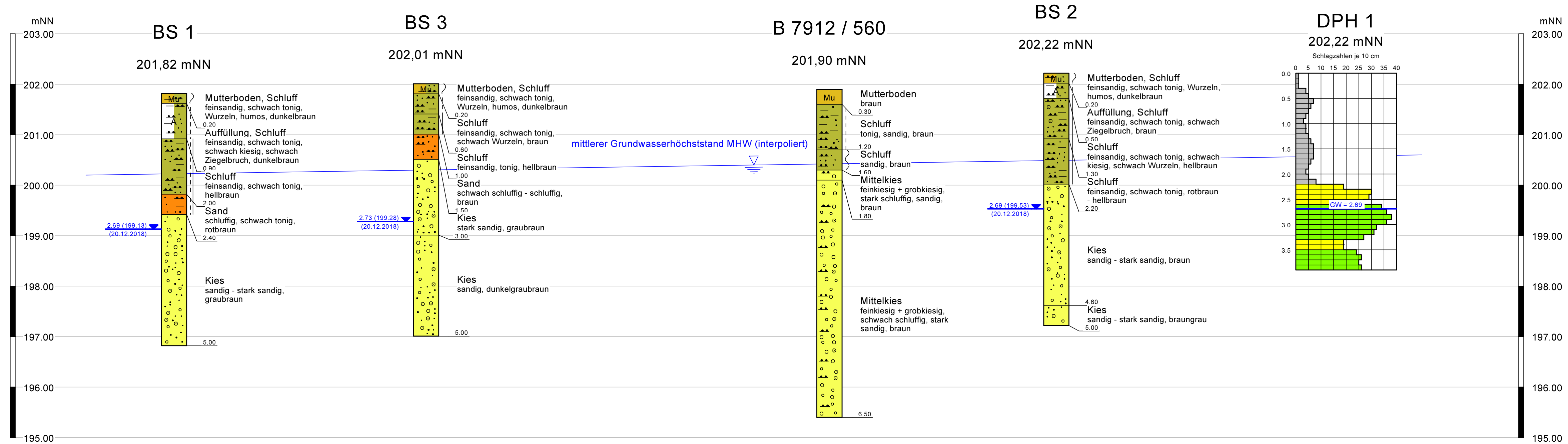


Hinweise: Höhen über mNN, DHHN12

- 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
  - GW Grundwasserbeobachtungsmessstelle Nr.
  - ⊕ B Bohrung übernommen von LGRB



Bauherr	Gemeinde Vörstetten	<p><b>Weiß Ingenieure</b> 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</p>
Bauvorhaben	Erschließung Baugebiet Schupfholz / Gehren in Vörstetten	
Inhalt	Lage der Baugrundaufschlüsse	
Maßstab	1:500	
Dokument-Nr.	18294X001	Anlage 1



**Legende**

**Legende DPH**

- sehr locker (< 5/2)
- locker (< 15/8)
- mitteldicht (< 33/24)
- dicht (>= 33/24)

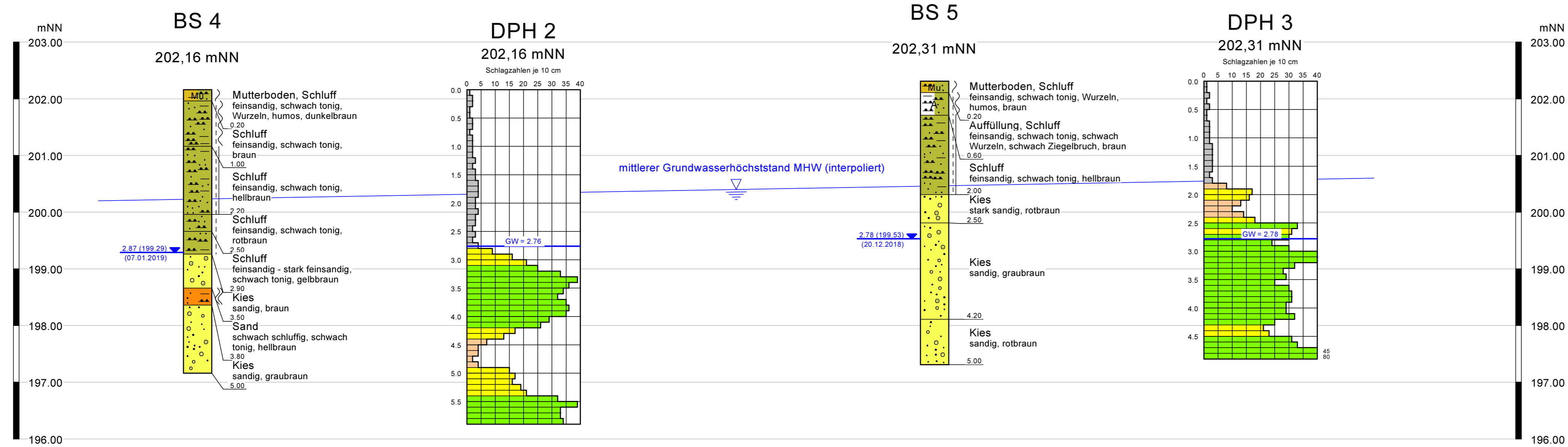
**Legende**

- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich

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  
B Bohrung übernommen vom LGRB

Bauherr	Gemeinde Vörstetten	<p><b>Weiß</b> Ingenieure Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Böttinger Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de</p>
Bauvorhaben	Erschließung Baugebiet Schupfholz / Gehren in Vörstetten	
Inhalt	Bodenprofil 1	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	18294X001	
		Anlage 2.1



**Legende**

steif - halbfest  
steif  
weich - steif  
weich  
breiig

**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	<p><b>Weiß Ingenieure</b> Weiß Beratende Ingenieure GmbH 79111 Freiburg Bötzing Str. 29 Telefon 0761 45283-0 Telefax 0761 45283-99 info@weiss-ingenieure.de www.weiss-ingenieure.de</p>
Bauvorhaben	Erschließung Baugebiet Schupfholz / Gehren in Vörstetten	
Inhalt	Bodenprofil 2	
Maßstab	1:50	
Dokument-Nr.:	18294X001	Anlage 2.2

Gemeinde Vörsstetten  
Erschließung Baugebiet Schupfholz / Gehren in Vörsstetten

# Körnungslinie

## nach DIN EN ISO 17892-4

Probe entnommen am: 19.12.2018

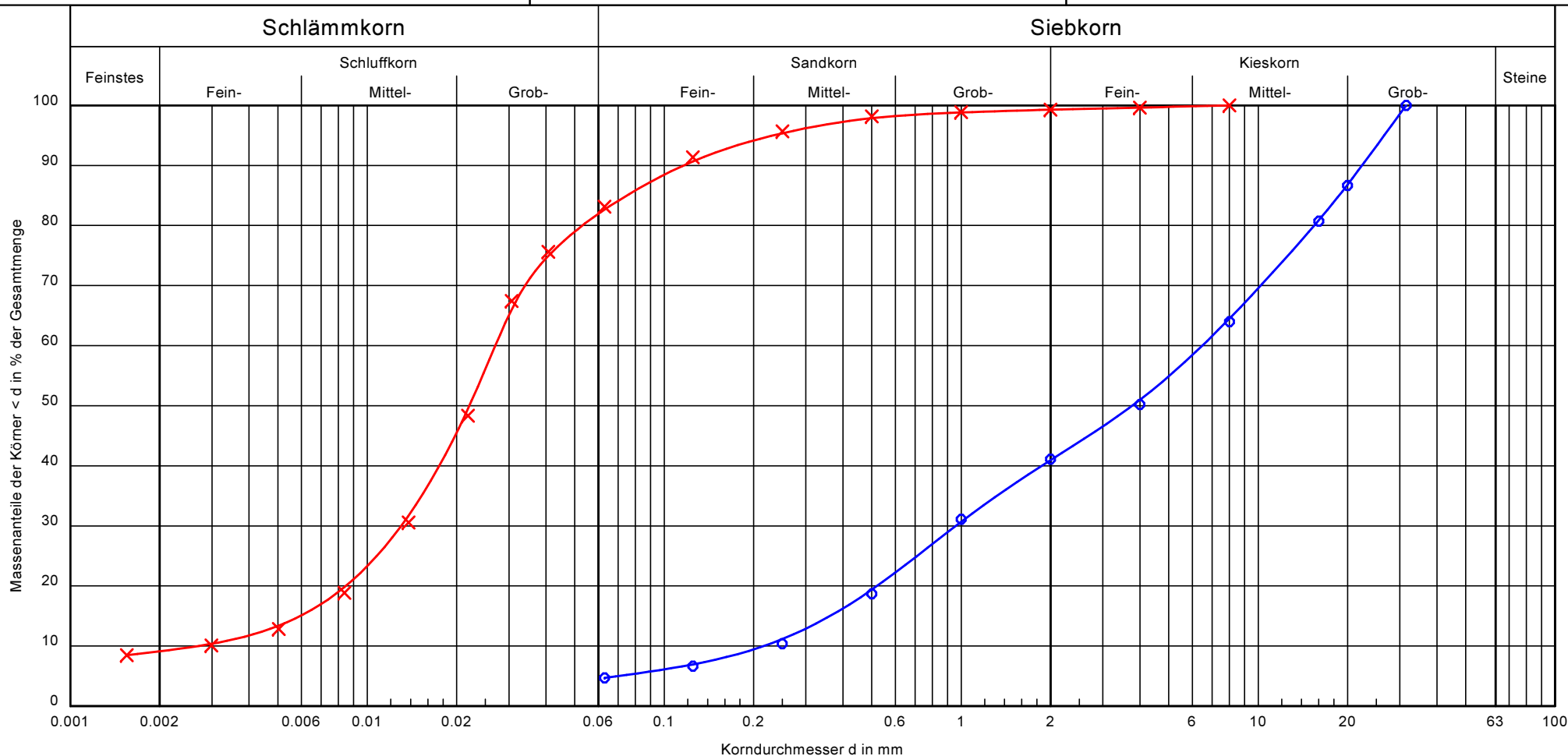
Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Bearbeiter: Sd

Datum: 07.01.2019



Kurve:		
Probenbezeichnung:	MP sandiger Kies	MP Decksicht
Tiefe:	1,5 - 5,0m	0,9 - 2,2m
Bodenart:	G, s	U, s, t'
Bodengruppe:	GI	
Frostsicherheit:	F1	-
k-Wert (Seiler):	5,5 * 10 <sup>-4</sup>	
k-Wert (Beyer):		5,1 * 10 <sup>-8</sup>

Bemerkungen:



## Open-End-Test mit fallender Druckhöhe

Bezeichnung des Standortes:		BS 3	2,0 m Tiefe		
Radius Bohrloch r		[m]	0,042		
Wasserstand zu Beginn des Versuches H <sub>1</sub>		[m]	2,0		
Wasserstand zum Ende des Versuches H <sub>2</sub>		[m]	0,1		
Versickerungszeit t gesamt		[s]	305		
Uhrzeit	Δt	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	ΔH	k <sub>f</sub>
[hh:min]	[s]	[m]	[m]	[m]	[m/s]
11:30	25	2,00	1,20	0,80	2,95E-04
11:30	14	1,20	1,10	0,10	9,79E-05
11:30	16	1,10	1,00	0,10	9,37E-05
11:31	13	1,00	0,90	0,10	1,27E-04
11:31	12	0,90	0,80	0,10	1,54E-04
11:31	15	0,80	0,70	0,10	1,39E-04
11:31	18	0,70	0,60	0,10	1,33E-04
11:32	23	0,60	0,50	0,10	1,23E-04
11:32	28	0,50	0,40	0,10	1,22E-04
11:33	38	0,40	0,30	0,10	1,15E-04
11:34	45	0,30	0,20	0,10	1,33E-04
11:35	58	0,20	0,10	0,10	1,65E-04

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

k<sub>f</sub> =

<b>1,4E-04</b>	<b>[m/s]</b>
----------------	--------------

## Open-End-Test mit fallender Druckhöhe

Bezeichnung des Standortes:		BS 3	2,0 m Tiefe		
Radius Bohrloch r		[m]	0,042		
Wasserstand zu Beginn des Versuches H <sub>1</sub>		[m]	2,0		
Wasserstand zum Ende des Versuches H <sub>2</sub>		[m]	0,1		
Versickerungszeit t		[s]	350		
Uhrzeit	Δt	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	ΔH	k <sub>f</sub>
[hh:min]	[s]	[m]	[m]	[m]	[m/s]
11:50	5	2,00	1,60	0,40	6,85E-04
11:15	3	1,60	1,50	0,10	3,40E-04
11:29	4	1,50	1,40	0,10	2,73E-04
11:46	7	1,40	1,30	0,10	1,67E-04
11:58	12	1,30	1,20	0,10	1,05E-04
12:11	17	1,20	1,10	0,10	8,06E-05
12:27	16	1,10	1,00	0,10	9,37E-05
12:58	15	1,00	0,90	0,10	1,10E-04
13:58	16	0,90	0,80	0,10	1,15E-04
14:58	18	0,80	0,70	0,10	1,16E-04
15:58	20	0,70	0,60	0,10	1,20E-04
16:58	26	0,60	0,50	0,10	1,09E-04
17:58	33	0,50	0,40	0,10	1,04E-04
18:58	41	0,40	0,30	0,10	1,06E-04
19:58	50	0,30	0,20	0,10	1,20E-04
13:14	67	0,20	0,10	0,10	1,43E-04

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

k<sub>f</sub> =

<b>1,7E-04</b>	<b>[m/s]</b>
----------------	--------------

## **Anlage 4 - Chemische Analysenergebnisse Boden**

**Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH , Tübingen**

**Prüfberichte-Nrn. 00078108-01 bis 00078108-04 inkl. Proben-  
vorbereitungsprotokolle**

**Seiten 1 bis 18**

# Prüfbericht

00078108-01\_(1)\_(AT)

11.01.2019

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9 • D-72074 Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH  
Frau Sabrina-Janina Hoenig

Bötzingen Straße 29

79111 Freiburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 18294.0 - Deklarationsanalyse - Auftrag vom 20.12.2018

Bearbeitungszeitraum: 02.01.2019 - 10.01.2019

Probennehmer: Auftraggeber - Ma      Eingangsdatum: 02.01.2019

## MP Oberboden

Abfall

78108/520/01

## 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 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest		- * 2
angelieferte Menge	g	1700		- * 2
Störstoffe	-	ohne		- * 2
Fotodokumentation	-	x		- * 2



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9  
72074 Tübingen  
Deutschland  
Tel. +49 7071 9878-0  
Fax. +49 7071 9878-88  
analytik@berghof.com • www.berghof-analytik.com

Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
<b>VwV Boden Baden-Württemberg</b>				
Probenvorbereitung	-	x		- 2
Farbe	-	braun		- * 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	77,8		DIN EN 14346 2007-03 2
Bodenart	-	Lehm/Schluff		Bodenkundliche Kartieran- leitg. 1994 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	100	DIN EN 14039 2005-01 2
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414-17 (S 17) 2017-01 2
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657 2003-01 2
Arsen	mg/kg TS	10,3	15	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Blei	mg/kg TS	30,0	70	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Cadmium	mg/kg TS	0,28	1,0	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	36,9	60	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Kupfer	mg/kg TS	21,3	40	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Nickel	mg/kg TS	30,1	50	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,5	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Thallium	mg/kg TS	< 0,40	0,7	DIN EN ISO 17294-2 2005-02 2
Zink	mg/kg TS	87,9	150	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,5		DIN EN ISO 14403 (D 6) 2002-07 2
<b>PAK (EPA)</b>				
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
<b>BTEX-Aromaten</b>				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2

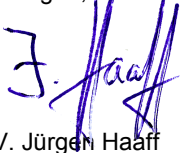
Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
<b>LHKW</b>				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
<b>PCB 7 gemäß DepV Anh. 4</b>				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 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 2006-10 2
pH-Wert / bei ..°C	-	7,56	6,5-9,5	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	87,9	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	< 5,00	5	DIN EN ISO 14403 (D 6) 2002-07 2
Phenolindex	µg/L	< 10,0	20	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	µg/L	2,1	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Blei	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Cadmium	µg/L	< 1,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Chrom, gesamt	µg/L	< 2	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Kupfer	µg/L	8,8	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Nickel	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Quecksilber	µg/L	< 0,200	-	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	µg/L	< 10	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2

**Hinweis:**

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

**Die Zuordnungswerte für Z 0 Lehm/Schluff werden eingehalten.**

Tübingen, den 11.01.2019



i.V. Jürgen Haaff  
Abteilungsleiter Umweltanalytik | Probenahme

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

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!  
mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert  
mit 2 markierte Prüfverfahren wurden am Standort 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

00078108-02\_(2)\_(AT)

11.01.2019

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9 • D-72074 Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH  
Frau Sabrina-Janina Hoenig

Bötzinger Straße 29

79111 Freiburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 18294.0 - Deklarationsanalyse - Auftrag vom 20.12.2018

Bearbeitungszeitraum: 02.01.2019 - 10.01.2019

Probennehmer: Auftraggeber - Ma      Eingangsdatum: 02.01.2019

## MP Oberboden

Abfall

78108/520/02

## Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponieverordnung	Methode
-----------	---------	----------	------------------------------------	---------

## Sensorische Parameter im Feststoff

Farbe	-	braun		- * 2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest		- * 2
angelieferte Menge	g	1700		- * 2
Störstoffe	-	ohne		- * 2
Fotodokumentation	-	x		- * 2



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9  
72074 Tübingen  
Deutschland  
Tel. +49 7071 9878-0  
Fax. +49 7071 9878-88  
analytik@berghof.com • www.berghof-analytik.com



Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
<b>DepV DK 0 Anhang 3, Spalte 5 (Stand 17.12.2011)</b>				
Probenvorbereitung	-	x		DIN 19747 2009-07 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	77,8		DIN EN 14346 2007-03 2
<b>Glühverlust (550 °C)</b>	<b>% TS</b>	<b>5,0</b>	<b>3</b>	<b>DIN EN 15169 2007-05 2</b>
<b>TOC (ges. org. Kohlenstoff)</b>	<b>% TS</b>	<b>1,4</b>	<b>1</b>	<b>DIN EN 13137 2001-12 2</b>
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	1	1	mathematische Rundung
<b>BTEX-Aromaten (Umfang DepV)</b>				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Styrol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
iso-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	6	berechnet 2
<b>LHKW</b>				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	2	berechnet 2
<b>PCB 7 gemäß DepV Anh. 4</b>				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	500	DIN EN 14039 2005-01 2
Siedebereich 1	°C	-		DIN EN 14039 2005-01 2
Siedebereich 2	°C	-		DIN EN 14039 2005-01 2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
<b>PAK (EPA)</b>				
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
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(k)fluoranthen	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	% OS	< 0,01	0,1	LAGA-Richtlinie KW/04 2009-12-15 2
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01 2
pH-Wert / bei ..°C	-	7,56	5,5-13,0	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	87,9		DIN EN 27888 (C8) 1993-11 2
DOC (gel. organ. Kohlenstoff)	mg/L	3,1	50	DIN EN 1484 (H 3) 1997-08 2
Phenolindex	mg/L	< 0,01	0,1	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	mg/L	0,0021	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Blei	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Cadmium	mg/L	< 0,001	0,004	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Kupfer	mg/L	0,009	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Nickel	mg/L	< 0,002	0,04	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	0,001	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	mg/L	< 0,01	0,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 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	0,5	1	DIN EN ISO 10304-1 (D 20) 2009-07 2
Barium	mg/L	< 0,1	2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Molybdaen	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Antimon	mg/L	< 0,002	0,006	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Selen	mg/L	< 0,002	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 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 unter Berücksichtigung der mathematischen Rundung des Parameters TOC eingehalten.**

Beim Abgleich von im Rahmen der grundlegenden Charakterisierung vorgelegten Analysewerten sind diese in der Genauigkeit und mit der Anzahl an Nachkommastellen zu verwenden, in der auch die heranzuziehenden Zuordnungswerte bzw. Zuordnungskriterien angegeben sind. Die analytisch bestimmten Werte sind nach den mathematischen Regeln zu runden. Damit gilt z.B. ein analytischer Wert des TOC von 1,4 Masse % noch als eingehalten, wenn der Zuordnungswert der Deponie 1 Masse% beträgt. Ein analytischer Wert des TOC von 3,5 Masse% würde als nicht eingehalten gelten, wenn der Zuordnungswert der Deponie 3 Masse % beträgt (siehe Homepage LUBW)

**Erklärung der Untersuchungsstelle**

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

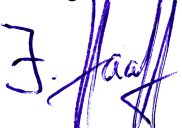
Gleichwertige Verfahren angewandt:  ja  nein

Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert:  ja  nein

nach dem Fachmodul Abfall von LUBW notifiziert  ja  nein

Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt  ja  nein

Tübingen, den 11.01.2019



i.V. Jürgen Haaff  
Abteilungsleiter Umweltanalytik | Probenahme

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

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!  
mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert  
mit 2 markierte Prüfverfahren wurden am Standort 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

00078108-03\_(3)\_(AT)

11.01.2019

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9 • D-72074 Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH  
Frau Sabrina-Janina Hoenig

Bötzinger Straße 29

79111 Freiburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 18294.0 - Deklarationsanalyse - Auftrag vom 20.12.2018

Bearbeitungszeitraum: 02.01.2019 - 10.01.2019

Probennehmer: Auftraggeber - Ma      Eingangsdatum: 02.01.2019

## MP Bindige Deckschicht

Abfall

78108/520/03

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 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest		- * 2
angelieferte Menge	g	2000		- * 2
Störstoffe	-	ohne		- * 2
Fotodokumentation	-	x		- * 2



Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
<b>VwV Boden Baden-Württemberg</b>				
Probenvorbereitung	-	x		- 2
Farbe	-	braun		- * 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	81,8		DIN EN 14346 2007-03 2
Bodenart	-	Lehm/Schluff		Bodenkundliche Kartieranleitg. 1994 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039 2005-01 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50	100	DIN EN 14039 2005-01 2
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1	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 11885 (E 22) 2009-09 2
Blei	mg/kg TS	18,9	70	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Cadmium	mg/kg TS	0,21	1,0	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	41,7	60	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Kupfer	mg/kg TS	22,3	40	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Nickel	mg/kg TS	39,2	50	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05	0,5	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Thallium	mg/kg TS	< 0,40	0,7	DIN EN ISO 17294-2 2005-02 2
Zink	mg/kg TS	75,0	150	DIN EN ISO 11885 (E 22) 2009-09 2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,5		DIN EN ISO 14403 (D 6) 2002-07 2
<b>PAK (EPA)</b>				
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
<b>BTEX-Aromaten</b>				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2

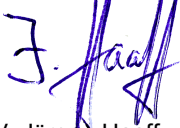
Parameter	Einheit	Ergebnis	VWV Z0 Lehm/Schluff	Methode
<b>LHKW</b>				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
<b>PCB 7 gemäß DepV Anh. 4</b>				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 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 2006-10 2
pH-Wert / bei ..°C	-	8,01	6,5-9,5	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	64,3	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	< 5,00	5	DIN EN ISO 14403 (D 6) 2002-07 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) 2005-02 2
Blei	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Cadmium	µg/L	< 1,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Chrom, gesamt	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Kupfer	µg/L	6,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Nickel	µg/L	< 2,0	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Quecksilber	µg/L	< 0,200	-	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	µg/L	< 10	-	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2

**Hinweis:**

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

**Die Zuordnungswerte für Z 0 Lehm/Schluff werden eingehalten.**

Tübingen, den 11.01.2019



i.V. Jürgen Haaff  
Abteilungsleiter Umweltanalytik | Probenahme

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

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!  
mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert  
mit 2 markierte Prüfverfahren wurden am Standort 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

00078108-04\_(4)\_(AT)

11.01.2019

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9 • D-72074 Tübingen

Weiß Beratende Ingenieure GmbH  
Frau Sabrina-Janina Hoenig

Bötzinger Straße 29

79111 Freiburg



Nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

## Auftragsdaten

Betreff: Projekt-Nr. 18294.0 - Deklarationsanalyse - Auftrag vom 20.12.2018

Bearbeitungszeitraum: 02.01.2019 - 10.01.2019

Probennehmer: Auftraggeber - Ma      Eingangsdatum: 02.01.2019

## MP Bindige Deckschicht

Abfall

78108/520/04

## Grenz-/ Anforderungswert

Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponieverordnung	Methode
-----------	---------	----------	------------------------------------	---------

## Sensorische Parameter im Feststoff

Farbe	-	braun		- * 2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DIN EN 1622 (B 3) Anh. C 2006-10 2
Konsistenz	-	stichfest		- * 2
angelieferte Menge	g	2000		- * 2
Störstoffe	-	ohne		- * 2
Fotodokumentation	-	x		- * 2



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH  
Ob dem Himmelreich 9  
72074 Tübingen  
Deutschland  
Tel. +49 7071 9878-0  
Fax. +49 7071 9878-88  
analytik@berghof.com • www.berghof-analytik.com



Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
<b>DepV DK 0 Anhang 3, Spalte 5 (Stand 17.12.2011)</b>				
Probenvorbereitung	-	x		DIN 19747 2009-07 2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	81,8		DIN EN 14346 2007-03 2
Glühverlust (550 °C)	% TS	2,9	3	DIN EN 15169 2007-05 2
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	% TS	0,38	1	DIN EN 13137 2001-12 2
<b>BTEX-Aromaten (Umfang DepV)</b>				
Benzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Toluol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
m/p-Xylol	mg/kg TS	< 0,1		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Styrol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
iso-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05		DIN 38407-F9 (F 9) 1991-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	6	berechnet 2
<b>LHKW</b>				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlormethan (Tetra)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Trichlorethen (Tri)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Tetrachlorethen (Per)	mg/kg TS	< 0,01		DIN EN ISO 10301 (F 4) 1997-08 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	2	berechnet 2
<b>PCB 7 gemäß DepV Anh. 4</b>				
PCB 28	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 52	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 101	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 118	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 138	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 153	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
PCB 180	mg/kg TS	< 0,02		DIN EN 15308 2008-05 2
Summe	mg/kg TS	n.b.	1	berechnet 2
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50	500	DIN EN 14039 2005-01 2
Siedebereich 1	°C	-		DIN EN 14039 2005-01 2
Siedebereich 2	°C	-		DIN EN 14039 2005-01 2

Parameter	Einheit	Ergebnis	Deponieklasse 0, Deponiever- ordnung	Methode
<b>PAK (EPA)</b>				
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
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287 2006-05 2
Benzo(k)fluoranthen	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	% OS	< 0,01	0,1	LAGA-Richtlinie KW/04 2009-12-15 2
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4 2003-01 2
pH-Wert / bei ..°C	-	8,01	5,5-13,0	DIN 38404-5 (C 5) 2009-07 2
elektr. Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	64,3		DIN EN 27888 (C8) 1993-11 2
DOC (gel. organ. Kohlenstoff)	mg/L	1,8	50	DIN EN 1484 (H 3) 1997-08 2
Phenolindex	mg/L	< 0,01	0,1	DIN EN ISO 14402 (H 37) 1999-12 2
Arsen	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Blei	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Cadmium	mg/L	< 0,001	0,004	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Kupfer	mg/L	0,006	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Nickel	mg/L	< 0,002	0,04	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	0,001	DIN EN ISO 12846 2012-08 2
Zink	mg/L	< 0,01	0,4	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 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	< 0,1	2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Molybdaen	mg/L	< 0,002	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Antimon	mg/L	< 0,002	0,006	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 2
Selen	mg/L	< 0,002	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29) 2005-02 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.**

**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

Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert:  ja  nein

nach dem Fachmodul Abfall von LUBW notifiziert  ja  nein

Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt  ja  nein

Tübingen, den 11.01.2019

i.V. Jürgen Häaff  
Abteilungsleiter Umweltanalytik | Probenahme

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

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!  
mit \* markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert  
mit 2 markierte Prüfverfahren wurden am Standort 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)

**ANGELIEFERTE PROBE**

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

Probenahmeprotokoll vorhanden:  ja  nein  
 Fotodokumentation der Probe erstellt:  ja  nein

Bearbeiter:	SZAPPAN		Datum:	03.07.2019	
angelieferte Gefäßart:	PE-Eimer	BTEX/LHKW:	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Korngröße [mm]	0-5	Separate Probe:	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	
Konsistenz:	stichfest				
Geruch:	unauffällig				
Farbe:	Braun				
Menge [kg]:	1,7				
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"/> < 2 mm	<input type="checkbox"/> < 10 mm	<input type="checkbox"/> < 32 mm	<input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm

**HETEROGENES MATERIAL:**

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

Siebung:  2mm |  5mm |  22,4mm |  32mm  
 40mm |  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: < 5 mm

**Abgabe an Fremdlabor:**

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

Unterschrift Bearbeiter:



**UNTERSUCHUNGSUMFANG:**

Parameter	Korngröße
<input checked="" type="checkbox"/> Trockensubstanz 105 °C	<input type="checkbox"/> OS <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Glühverlust (550 °C)	<input type="checkbox"/> OS <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/> TOC	<input type="checkbox"/> OS <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < mm
<input checked="" type="checkbox"/> liph. extr. Stoffe, MKW; PAK (EPA); PCB (6); PCP	<input type="checkbox"/> OS <input checked="" type="checkbox"/> < 2 mm <input type="checkbox"/> < 10 mm
<input type="checkbox"/> Schwermetalle im Feststoff	<input type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < mm
<input checked="" type="checkbox"/> Eluat 12457-4	<input checked="" type="checkbox"/> Original <input type="checkbox"/> < 10 mm <input type="checkbox"/> < 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"/> < 32 mm
<input type="checkbox"/>	

**BEMERKUNGEN:**


Freigabe siehe Formblätter



**Probennummer: 78108/520/04**

**ANGELIEFERTE PROBE**

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

Probenahmeprotokoll vorhanden:  ja  nein  
 Fotodokumentation der Probe erstellt:  ja  nein

Bearbeiter:	SZAPPAN			Datum:	03.01.2018		
angelieferte Gefäßart:	PE-Eimer			BTEX/LHKW:	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Korngröße [mm]	0-1			Separate Probe:	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein		
Konsistenz:	stichfest						
Geruch:	un auffällig						
Farbe:	braun						
Menge [kg]:	2,0						
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 type="checkbox"/> < 2 mm	<input type="checkbox"/> < 10 mm	<input type="checkbox"/> < 32 mm	<input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm		

**HETEROGENES MATERIAL:**

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

Siebung:  2mm |  5mm |  22,4mm |  32mm  
 40mm |  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: \_\_\_\_\_ mm

**Abgabe an Fremdlabor:**

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

Unterschrift Bearbeiter:



**UNTERSUCHUNGSUMFANG:**

	Parameter	Korngröße
<input checked="" type="checkbox"/>	Trockensubstanz 105 °C	<input checked="" type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Glühverlust (550 °C)	<input type="checkbox"/> OS <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < 2 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	TOC	<input type="checkbox"/> OS <input checked="" type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < ___ mm
<input checked="" type="checkbox"/>	liph. extr. Stoffe, MKW; PAK (EPA); PCB (6); PCP	<input checked="" type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> < 2 mm <input type="checkbox"/> < 10 mm
<input type="checkbox"/>	Schwermetalle im Feststoff	<input type="checkbox"/> OS <input type="checkbox"/> < 150 µm <input type="checkbox"/> < ___ mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Eluat 12457-4	<input checked="" type="checkbox"/> Original <input type="checkbox"/> < 10 mm <input type="checkbox"/> < ___ 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"/> < 32 mm
<input type="checkbox"/>		

**BEMERKUNGEN:**