

**INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK**

Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Daniel Renk
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und
Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten
Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

**Erschließung Baugebiet
„Hausmatte - Altenvogtshof“
Glottertal
- Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber:

Gemeinde Glottertal
Talstraße 45
79286 Glottertal

Unsere Auftragsnummer:

21069/S-D

Bearbeiter:

Herr Scherzinger / Frau Drefs

Ort, Datum:

Kirchzarten, 14. Juni 2021/D-gl

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	4
3	Baugrund	5
3.1	Baugrunderkundung	5
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	5
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	6
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	7
3.3	Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte	9
3.4	Wasserverhältnisse	10
3.5	Aggressivität des Grundwassers	11
4	Geotechnische Beratung	12
4.1	Allgemeine geotechnische Randbedingungen	12
4.2	Baumaßnahme	12
4.3	Kanalbau	12
4.4	Verwendung des Aushubmaterials / Grabenverfüllung	14
4.4.1	Geotechnische Hinweise	14
4.4.2	Umwelttechnische Hinweise	15
4.5	Verkehrsflächen	17
5	Versickerung von Niederschlagswasser	19
6	Allgemeine Angaben zum Hochbau	20
7	Geotechnische und umwelttechnische Begleitung der Baumaßnahme	21
7.1	Geotechnische Hinweise	21
7.2	Umwelttechnische Hinweise	21
8	Schlussbemerkungen	21

Anlagenverzeichnis

1 Lageplan

2 Ergebnisse der Baugrunderkundung schematisch in Schnitt A - A übertragen

3 Laborversuche

- 3.1 Tabellarische Zusammenstellung
- 3.2 Korngrößenverteilungen

4 Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen und Bodenkenngößen

- 4.1 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
- 4.2 Maßgebende Angaben zu Bodenkenngößen (charakteristische Werte)

Anhang

- A Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)
- B Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub (Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)
- C Grundwasseranalyse hinsichtlich Betonangriffsvermögen nach DIN 4030

1 Veranlassung

Die Gemeinde Glottertal beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Hausmatte - Altvogtshof“ auf den Flurstücken Lgb.-Nrn. 16, 17, 115, 115/2, 115/3 und 130 (etwa nördlich des Krämerweges) in Glottertal. Planer ist das Ingenieurbüro Karl & Michael Leber, Gundelfingen. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrschaft auf Grundlage des Angebotes vom 15.03.2021 beauftragt, für die geplante Baumaßnahme geotechnische Leistungen zu erbringen. Eine orientierende Schadstoffuntersuchung war ebenfalls Bestandteil der Beauftragung. Die umwelttechnischen Leistungen wurden von solum, büro für boden + geologie, Freiburg, erbracht.

2 Unterlagen

- **Ingenieurbüro Karl & Michael Leber, Gundelfingen:**
 - [U1] Lageplan
- **solum büro für boden + geologie, Freiburg:**
 - [U2] Orientierende Schadstoffuntersuchung, per E-Mail vom 01.06.2021, s. Anhänge A + B
- **Landkreis Breisgau Hochschwarzwald, Freiburg:**
 - [U3] Online-Datenbank des Landkreises, Interaktive Karten, BürgerGIS
- **Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW):**
 - [U4] Online-Datenbank der LUBW, **Wasserschutzgebietszonen, Hochwasserrisikomanagement**
- **Gewerbliches Institut für Umweltanalytik GmbH (GIU), Teningen:**
 - [U5] Ergebnis einer Grundwasseruntersuchung nach DIN 4030, s. Anhang C
- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
 - [U6] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
 - [U7] Honorarangebot zum Bauvorhaben vom 15.03.2021
 - [U8] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik ausgewertet.

Der Schichtenaufbau wurde am 20.04. und 23.04.2021 stichprobenartig durch drei ca. 2,5 m bis 3,1 m tiefe **Baggerschürfe** sowie einer bis 1,9 m tiefen **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** erkundet. Ergänzend wurden vier **Sondierungen mit der Schwere Rammsonde DPH-15** bis in Tiefen zwischen 2,4 m und 4,0 m zur Ermittlung der Lagerungsdichte der überwiegend körnigen Erdstoffe, zur Ermittlung der Tiefenlage der Kiesoberfläche und in Hinblick auf einen flächenhafteren Baugrundaufschluss durchgeführt. Die Schürfe und die Bohrung wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an DIN EN ISO 14688 bzw. 14689 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Schürfe, der Bohrung und der Sondierungen wurden durch das Ingenieurbüro Leber nach Lage und Höhe eingemessen und im Gelände ausgepflockt.

Im Lageplan der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind im Anlagenteil 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Schürfen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage 3.2).

Die drei Schürfe wurden zu bauzeitlichen Grundwassermessstellen ausgebaut. Hier erfolgten mehrere **Wasserstandsmessungen**.

3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Aus den entnommenen Proben wurden durch die Fa. Solum, Freiburg, entsprechende Mischproben erstellt, um die orientierende Schadstoffuntersuchung vorzunehmen (siehe Anhang A). Eine historische Recherche für das Baugrundstück wurde nicht durchgeführt. Das Baugebiet liegt allerdings im abgegrenzten Belastungsgebiet „Historischer Bergbau“ des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald [U3], [U8], wo mit erhöhten Schwermetallgehalten in den Böden zu rechnen ist. Bei der Zusammenstellung der Proben wurde neben den Homogenbereichen auch nach der Höhenlage differenziert. Es wird unterschieden in tiefe Lage: MP1, EP4, MP7 (Proben aus Bohrung BS1), mittlere Lage: MP2, MP5, MP8 (Proben aus den Schürfen SCH1 und SCH2), hohe Lage: EP3, EP6, MP9 (Proben aus Schurf SCH3, s. Tabelle1).

Hinsichtlich der Zusammensetzung und der umwelt- und abfallrechtlichen Einstufung können folgende Schichten unterschieden werden:

Tabelle 1: Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben und Analysenumfang)

Homogenbereich	Material	Probe	Tiefe [m]	Einzelproben/ Tiefe [m]	Analysenumfang
Oberboden	Schluff, schwach sandig, schwach tonig	MP1	0,00-0,30	BS1-1; 0,00-0,15 BS1-2; 0,15-0,30	PAK, Arsen, Schwermetalle (Feststoff+Eluat)
	Schluff, schwach sandig, schwach tonig	MP2	0,00-0,20	SCH1-1; 0,00-0,10 SCH2-1; 0,00-0,20	
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP3	0,00-0,20	SCH3-1; 0,00-0,20	
Decklage	Schluff, sandig, schwach tonig	EP4	0,35-0,65	BS1-3; 0,35-0,65	Schwermetalle (Feststoff+Eluat)
	Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig	MP5	0,15-0,70	SCH1-2; 0,15-0,50 SCH2-2; 0,20-0,70	
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP6	0,80-1,20	SCH3-2; 0,80-1,20	
Flussbettfazies	Kies, sandig, schwach schluffig	MP7	0,75-1,90	BS1-4; 0,75-1,20 BS1-5; 1,25-1,40 BS1-6; 1,45-1,90	Schwermetalle (Feststoff+Eluat)
	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig	MP8	0,50-2,20	SCH1-3; 0,50-1,00 SCH1-4; 1,00-2,20 SCH2-3; 1,60-1,80	
	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig	MP9	1,20-3,00	SCH3-3; 1,20-1,75 SCH3-4; 1,75-3,00	

Die Einstufung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt nach folgenden Schritten:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Berlin 1999
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg): Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Stuttgart, 2007
- Umweltministerium Baden- Württemberg: Anwendung der VwV Boden bei großflächig erhöhten Schadstoffgehalten; Az.: 5-8982.31/6, vom 27. Juli 2016

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das geplante Baugebiet „Hausmatte-Altenvogtshof“ liegt am nördlichen Rand der Gemeinde Glottertal etwa auf Höhe nördlich des Krämerweges (s. Anlage 1). Das Gelände fällt insgesamt etwa von Nordost nach Südwest, wodurch sich zwischen den Untersuchungspunkten RS4 und SCH3 eine Höhendifferenz von knapp 8 m ergibt (s. Anlage 2). Lokal sind „Geländemulden“ vorhanden, in denen sich nach feuchter Witterung an der Oberfläche Wasser angesammelt hatte (nass-feuchte Flächen). Das Areal wird derzeit als Wiese genutzt.

Nach der geologischen Karte [U7] besteht der Tiefere Untergrund aus kristallinem Grundgebirge (Gneis-Migmatit-Komplex), die im Talgrund von jungen Talfüllungen aus Sand, Kies, Schottern und Auelehmen überlagert werden.

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten/Homogenbereichen festgestellt:

▸ Mutterboden/Oberboden

Schichtunterkante:	ca. 0,25 bis 0,4 m u. GOF
Farbe:	dunkelbraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nicht geeignet.
Umwelttechnische Beurteilung:	<p>Oberboden ist geschützt und wiederzuverwenden. Es wurden 3 Bereiche nach Höhenlage unterschieden. Tiefe Lage (MP1), mittlere Lage (MP2), hohe Lage (EP3).</p> <p>Die Mischprobe MP1 überschreitet die Vorsorgewerte nach BBodSchV (1999) und die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielflächen, Wohngebiet, Park- und Freizeitanlagen) für Blei. Umweltgefährdungen sind möglich.</p> <p>Die Mischprobe MP2 überschreitet die Vorsorgewerte nach BBodSchV (1999) und den Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Kinderspielflächen) für Blei. Umweltgefährdungen sind möglich.</p>

Die Einzelprobe EP3 überschreitet die Vorsorgewerte nach BBodSchV (1999). Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch werden nicht überschritten. Umweltgefährdungen sind nicht auszuschließen.

Zur abfallrechtlichen Orientierung kann das Oberbodenmaterial **hilfsweise** nach VwV Boden (2007) eingestuft werden. Das Material der MP1 ist mit >Z2, MP2 mit Z2 und EP3 mit Z1.1 einzustufen.

Die Herkunft der Schwermetallgehalte wird einem geogenen Ursprung (Historischer Bergbau) zugeschrieben.

▸ **Decklage**

Schichtunterkante:	ca. 0,6 m bis 1,1 m u. GOF
Zusammensetzung:	Schluff, sandig, einzelne Kiese bis z. T. kiesig (kantige Gneisstücke), z. T. schwach tonig bzw. Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig bis kiesig, lokal Wurzelreste
Konsistenz/Lagerungsdichte:	weich bis steif / locker
Farbe:	braun, rotbraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet; es ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17) und weist eine vergleichsweise geringe Scherfestigkeit sowie relativ große Zusammendrückbarkeit auf.
Umwelttechnische Beurteilung:	Es wurden 3 Bereiche nach Höhenlage unterschieden. Tiefe Lage (EP4), mittlere Lage (MP5), hohe Lage (EP6). Das Material der EP4 ist auf Grund des Bleigehaltes (179mg/kg) mit Z1.1 einzustufen. Das Material der MP5 wird mit Z0 eingestuft. Das Material der EP6 (Pb-Gehalt 271mg/kg) ist mit dem Zuordnungswert Z2 gem. VwV-Boden einzustufen. Umweltgefährdungen sind nicht auszuschließen.

▶ **Kiessande (Flussablagerungen)**

Schichtunterkante:	nicht festgestellt, tiefer als 4 m u. GOF
Zusammensetzung:	i. d. R. Kies-Sand-Gemische, schwach schluffig, z. T. schwach tonig, mit wechselnden Anteilen an Steinen und Blöcken (festgestellte Kantenlänge bis ca. 1 m). Für diese Kiessande (ohne größere Steine/Blöcke) wurde ein Feinkornanteil ($d \leq 0,063$ mm) in der Größenordnung zwischen ca. 5,4 bis ca. 14,3 Gew.-% (s. Anlage 3.2) ermittelt. Erfahrungsgemäß können örtlich Linsen/Lagen aus Schluff und Ton eingeschaltet sein.
Lagerungsdichte:	mitteldicht bis sehr dicht
Farbe:	rotbraun, braun, graubraun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten gut geeignet; es ist nicht bis gering wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2 nach ZTVE-StB17) und weist eine hohe Scherfestigkeit sowie eine geringe Zusammendrückbarkeit auf.
Umwelttechnische Beurteilung:	Die Proben MP7, MP8 und MP9 weisen Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV für Chrom, Nickel und Zink auf. Prüfwerte nach BBodSchV werden nicht überschritten. Nach VwV Boden (2007) kann das Material mit dem Zuordnungswert Z0*IIIA eingestuft werden. Die Herkunft der Schwermetalle wird einem geogenen Ursprung zugeschrieben. Umweltgefährdungen werden weitgehend ausgeschlossen.

3.3 Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 4.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen kann von den in der Anlage 4.2 angegebenen mittleren charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben zu den Grund- / Hangwasserverhältnissen: Über die Wasserverhältnisse im Glottertal ist nur wenig bekannt; amtliche hydrogeologische Karten liegen nicht vor. Im Bereich des Erschließungsgebietes kann erfahrungsgemäß von einem zusammenhängenden Grund- / Hangwasserspiegel (GWS) ausgegangen werden, dessen Grundwasserleiter die gemischt- bis grobkörnigen Kiessande sind. Das darunter folgende kristalline Grundgebirge (Tieferer Untergrund) ist als gering durchlässig bzw. als „Grundwasserstauer“ einzustufen. Das Grund- / Hangwasser dürfte etwa parallel zum natürlichen Gefälle des Geländes strömen (s. Anlage 2). Bei der Überdeckung durch die vergleichsweise gering durchlässigen Erdstoffe der Decklage können je nach Wasserhöhe **gespannte Wasserverhältnisse** nicht ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus muss je nach den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen mit Sicker- oder Stauwasser gerechnet werden, das oberhalb des eigentlichen Grundwassers liegt. Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei aber nicht um dauerhafte, sondern nur um temporäre Wasservorkommen.

Das geplante Erschließungsgebiet liegt nach den Wasserschutzgebietskarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Stand: aktuelles Datum) außerhalb von Wasserschutzgebieten und nach der Gefahrenkarte der LUBW für Hochwasser auch außerhalb von Überflutungsflächen [U4].

Festgestellter Grundwasserstand: In den bauzeitlichen Messstellen SCH1 bis SCH3 wurden folgende Wasserstände gemessen:

Messstelle	Datum	Wasserspiegel [mNN]	Flurabstand [m]
SCH1	23.04.2021	< 350,01	> 2,29
	05.05.2021	350,24	2,06
	10.05.2021	350,33 ²⁾	1,97
	26.05.2021	350,02	2,28
SCH2	23.04.2021	--- ¹⁾	--- ¹⁾
	05.05.2021	353,47 ²⁾	1,23
	10.05.2021	353,25	1,45
	26.05.2021	353,20	1,50

Messstelle	Datum	Wasserspiegel	Flurabstand
		[mNN]	[m]
SCH3	23.04.2021	355,08	2,32
	05.05.2021	355,03	2,37
	10.05.2021	355,17	2,23
	26.05.2021	355,31 ²⁾	2,09

¹⁾ kein Ruhewasserspiegel (durch Versickerungsversuch beeinflusst)

²⁾ Höchstwerte im gemessenen Zeitraum

Im etwa fünfwöchigen Beobachtungszeitraum vom 23.04 bis 26.05.2021 schwankte das Grundwasser in allen drei Pegeln um ca. 0,3 m, wobei die drei Höchststände jeweils zu unterschiedlichen Tagen gemessen wurden. Im Lageplan in Anlage 1 sind Linien gleichen Grundwasserstands (Grundwassergleichen) eingetragen, die durch lineare Interpolation mit den Höchstwerten in den Pegeln ermittelt wurden. Demnach strömt das Grundwasser im Baubereich annähernd in westlicher Richtung (Talhaupttrichtung) mit einem mittleren Gefälle von ca. 3,7 ‰.

Grundwasserschwankung und Grundwasserhöchststand (Bemessungswasserstand):

Wie oben erwähnt, liegen keine amtlichen hydrologischen Karten sowie Grundwasserdaten über amtliche Grundwassermessstellen vor. Im Großraum Freiburg herrschten im Mai 2021 etwa langjährige Mittelwasserstände. Wie der obigen Tabelle entnommen werden kann, liegt derzeit das Wasser in einer Tiefe zwischen nur ca. 1,23 m und 2,37 m unter Gelände. Auf der sicheren Seite liegend muss deshalb davon ausgegangen werden, dass das Grund-/Hangwasser bis zur Geländeoberfläche ansteigen kann. Daraus ergibt sich für das Baugebiet ein Bemessungswasserstand von:

BW ~ GOF

3.5 Aggressivität des Grundwassers

Betonangriffsgrad: Gemäß Anhang C ist das Grundwasser nach DIN 4030:2008 T2 aufgrund des Anteils an enthaltener kalklösender Kohlensäure (CO₂-kalklösend) stark betonangreifend.

Nach DIN 4030:2008 T1 entspricht dies einer Expositionsklasse XA2, was durch den Planer auf Aktualität zu prüfen ist.

4 Geotechnische Beratung

4.1 Allgemeine geotechnische Randbedingungen

Das Baugebiet „Hausmatte-Altenvogtshof“ befindet sich im Fußbereich eines von Nordost nach Südwest einfallenden Hanggeländes. Das Areal ist noch unbebaut und wird derzeit als Wiese genutzt. Der gewachsene Untergrund im Baugebiet wird von Kiessanden (Flussablagerungen) gebildet, die oberflächennah von feinkörnigen Böden (Decklage) überlagert werden (s. Anlage 2). Während die feinkörnigen Erdstoffe der Decklage als nur bedingt tragfähig einzustufen sind, eignen sich die Kiessande gut zum Lastabtrag (s. Abschnitt 3.2).

4.2 Baumaßnahme

Derzeit sind für das Neubaugebiet 7 Einfamilienhäuser, 14 Doppelhäuser, 4 Reihenhäuser sowie ein Mehrfamilienhaus geplant (s. Anlage 1).

Gemäß dem Erschließungskonzept [U1] liegen die zwei geplanten Erschließungsstraßen in Verlängerung des Krämerweges und der Ernst-Rossmys-Straße. Erfahrungsgemäß werden bei Trennsystemen die Schmutzwasserkanäle etwas tiefer ausgeführt als die Regenwasserkanäle, so dass hier bei üblichen Kanalsohlentiefen und unter Berücksichtigung der Anschlüsse im Bereich des Krämerweges / der Ernst-Rossmys-Straße von Tiefen zwischen ca. 1,5 m bis ca. 3 m (ab derzeitiger GOF) ausgegangen wird.

Basierend auf Erfahrungswerten wird im Folgenden von der Annahme einer Belastungsklasse Bk1,0 für Wohnstraßen mit Pkw-Verkehr und geringem Schwerverkehrsanteil nach RStO 12 ausgegangen.

Die getroffenen Angaben sind allgemeiner und orientierender Art und müssen nach Vorlage detaillierter Planungen überprüft und ggf. angepasst werden.

4.3 Kanalbau

Mit Kanaltiefen zwischen ca. 1,5 m und 3 m liegen die planmäßigen Kanalsohlen in weiten Bereichen in den Kiessanden und nur lokal in den feinkörnigen Erdstoffen der Decklage (s. Anlage 2).

Rohraufleger: Zur Ableitung des Grund-/Hangwassers wird es für erforderlich gehalten, eine mindestens 30 cm dicke Trag-/Dränschicht aus gut durchlässigen Mineralgemischen (z. B. Rollkies 16/32 mm, Splitt 8/16 mm oder ähnliches) einzubauen. Damit die Filterstabilität gegenüber dem anstehenden Untergrund gewährleistet ist, ist unter der Dränschicht ein Geotextil anzuordnen. Je nach Größe der Kanäle kann ggf. zur Begrenzung des Größtkorns entsprechend EN 1610 („Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen“) zusätzlich der Einbau eines „Feinbettes“ erforderlich werden. Es sind die Angaben der Kanalhersteller zu beachten. Werden beim Aushub im Bereich der Sohle aufgeweichte Erdstoffe angetroffen, sind diese ebenfalls auszubauen und durch o. g. Trag-/Dränschicht-Material zu ersetzen. Generell sind die Grabensohlen vor Vernässung / Aufweichung zu schützen und nach Freilegen sofort mit o. g. Trag-/Dränschicht wieder abzudecken.

Die Anforderungen an das Rohraufleger sind mit dem Rohrhersteller abzustimmen. Die Bemessung der Rohrleitung kann unter Ansatz der Bodenkennwerte gem. Anlage 4.2 nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 erfolgen. Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen nach den Vorgaben der EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) erfolgen.

Baugrube: Für den Bau von Kanälen und Leitungen ist der Aushub von Gräben erforderlich. Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen nach den Vorgaben der DIN 4033 (Entwässerungskanäle und Leitungen) bzw. der EN1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen) erfolgen.

Insbesondere nach feuchter Witterung muss verstärkt mit Grund-/ Hangwasser gerechnet werden. Wir empfehlen deshalb, die Kanalbauarbeiten abschnittsweise im Schutze eines Verbaus, z. B. mit herkömmlichen Verbautafeln, ggf. in Verbindung mit einem Stirnverbau auszuführen.

Die Verbautafeln sind kraftschlüssig und verformungsarm im Zuge des Aushubs in den Untergrund einzubringen und bei Verfüllen der Gräben abschnittsweise zu ziehen. Zur Bemessung können die in Anlage 42 angegebenen Kennwerte angesetzt werden.

Freie Abböschungen: Generell können die Baugrubenböschungen nach DIN 4124 in den vorhandenen Böden und **oberhalb dem Grund-/Hangwasserspiegel** (etwa bis zu einer Tiefe von ca. 1,5 bis 2 m unter GOF) auch frei abgebösch mit einem Böschungswinkel gegen die Horizontale von höchstens $\beta = 45^\circ$ ausgeführt werden.

Böschungen mit den o. g. Neigungen sind nur vorübergehend standsicher, da die vorhandene Kohäsion durch Witterungseinflüsse oder auftretendes Wasser verloren gehen kann. Um Nachbrüche zu vermeiden, müssen die Arbeitsräume daher möglichst schnell wieder verfüllt werden.

Bezüglich frei abgeböschter Bereiche sind ferner folgende Punkte zu beachten:

- Die Böschungsköpfe müssen unbelastet sein (lastfreier Streifen von 2 m Breite).
- Die Böschungen dürfen nicht durch Niederschlagswasser belastet werden. Sie sind daher mit Planen oder Folien abzudecken.

Wasserhaltung: Zur Fassung und Ableitung von Grund- / Hangwasser und von in die Baugrube eintretendem Niederschlagswasser ist eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe) in Verbindung mit einer Dränschicht (s. „Rohraufleger“) vorzusehen.

4.4 Verwendung des Aushubmaterials / Grabenverfüllung

4.4.1 Geotechnische Hinweise

Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach den Vorgaben der ZTVE-StB17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) erfolgen.

Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen, gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen (filterfeste, sandreiche Kiessande (Sandanteil ca. 25 bis 30 Gew.-%). z. B. Bodengruppen nach DIN 18196: GW, GU, Bodengruppe GU nicht im Bereich des frostsicheren Oberbaus von Verkehrsflächen).

Das Material aus Decklage ist nur bei mindestens steifer Konsistenz und einem geeigneten Wassergehalt (nahe dem Proctorwassergehalt) zur Grabenverfüllung oberhalb der Rohrleitungszone geeignet. Je nach Witterung müssen die Materialien zum Erzielen eines geeigneten Wassergehalts ggf. abgetrocknet oder durch Zugabe von Mischbinder verbessert werden.

Entsprechendes gilt für das Aushubmaterial aus den Kiessanden. Nach einer Aussortierung größerer Steine/Blöcke ($d \geq 100$ mm) kann es zum Wiedereinbau verwendet werden, sofern es beim Einbau einen geeigneten Wassergehalt aufweist, d. h. das Material muss entsprechend Abtrocknen, um beim Einbau einen Wassergehalt nahe dem optimalen Wassergehalt w_{Pf} aufzuweisen, bzw. um eine gute Verdichtung zu erzielen.

Um eine dauerhafte Dränagewirkung der o. g. Tragschicht/Dränschicht und der Grabenverfüllung zu vermeiden, sind im Kanalgraben im Abstand von ca. 20 m **abdichtende Querschotte** anzuordnen (z. B. bindiger Boden oder Beton bis in Höhe Unterkante Frostschutz-/Tragschicht).

4.4.2 Umwelttechnische Hinweise

Umweltrechtliche Hinweise

Die an den **Oberbodenproben** (MP1, MP2, EP3) vorgenommenen Untersuchungen ergeben Überschreitungen der Vorsorgewerte nach BBodSchV. Hinsichtlich des Wirkungspfad es Boden - Mensch werden bei MP1 die Prüfwerte für die Nutzung Kinderspielflächen, Wohngebiete und Park- und Freizeitanlagen überschritten. Bei MP2 wird der Prüfwert für Kinderspielflächen überschritten.

Eine Verwendung des Oberbodens innerhalb und außerhalb des Baugrundstücks ist nur eingeschränkt möglich.

Da es sich bei den untersuchten Proben um punktuelle Stichproben handelt, werden für die weitere Gefährdungsabschätzung flächenhafte Beprobungen gem. BBodSchV empfohlen.

Grundsätzlich ist unter Anwendung der Öffnungsklausel in der BBodSchV eine Verwendung innerhalb des abgegrenzten Belastungsgebietes „Historischer Bergbau“ unter Berücksichtigung der Expositionsbedingungen möglich. Voraussetzung ist u. a. ein vergleichbarer Belastungsgrad, d. h. es darf zu keiner Verschlechterung der Situation kommen. Bei einer gärtnerischen oder landwirtschaftlichen Verwendung sind zusätzlich Analysen (u. a. Pflanzenverfügbarkeit) und ggf. auch bau- und naturschutzrechtliche Genehmigungen erforderlich.

Sofern es nach sorgfältiger Prüfung keine Verwendungsmöglichkeit für den Oberboden gibt, kann hilfsw eise nach den Vorgaben des Abfallrechts verfahren werden. Unter Anwendung der VwV-Boden kann Probe MP1 mit dem Zuordnungswert >Z2, Probe MP2 mit Z2 und Probe EP3 mit Z1.1 nach VwV Boden eingestuft werden.

Abfallrechtliche Hinweise Boden

Die Untersuchung des Homogenbereichs Decklage und Flussbettfazies ergab erhöhte Schadstoffgehalte mit Zuordnungswerten von Z0 bis Z2. Bei der Weiterverwendung der ausgehobenen Erdstoffe außerhalb des Plangebietes sind die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung (siehe Anhang A) wie folgt zu berücksichtigen:

- Verwertung von Boden auf dem Baugrundstück
 - Solange umweltrechtlich unbedenkliches Bodenmaterial auf der Baustelle verbleibt, ist es nicht als Abfall einzustufen. Solches Material ist vorrangig, auch zur Vermeidung erhöhter Verwertungskosten, auf der Baustelle zu verwerten.
 - Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte grundsätzlich geprüft werden, ob aus umweltrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen.
 - Hilfsweise können die im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommenen Einstufungen nach Abfallrecht im Hinblick auf die Verwendung von Bodenmaterial auf der Baustelle wie folgt interpretiert werden: Material bis zur Zuordnungsstufe Z0*III A (Flussbettfazies, MP7, MP8, MP9) kann auf der Baustelle in Vergleichslage wiederverwendet werden.
 - Material der Zuordnungsstufe Z2 kann in Vergleichslage wiederverwendet werden, unter Vorbehalt einer geotechnischen Prüfung. Bei einer geplanten Wiederverwendung sollte vorab die Umweltrelevanz geprüft werden.

- Verwertung von Boden außerhalb des Baugrundstücks
 - Bodenmaterial, das aus planerischer Sicht nicht mehr benötigt wird und vom Baugrundstück abgefahren werden muss, ist als Abfall einzustufen.
 - Bodenmaterial bis zur Zuordnungsstufe Z0* nach VwV Boden (Flussbettfazies, MP7, MP8, MP9) kann in einem technischen Bauwerk verwertet werden. Außerdem kann das Material in bodenähnlichen Anwendungen, zum Beispiel im Landschaftsbau und zur Verfüllung von Abgrabungen unter folgenden Voraussetzungen verwendet werden: a) die Sohle der Verfüllung weist einen Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1 Meter auf und b) das Z0* Material wird von einer Abdeckung aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, in einer Mindestmächtigkeit von 2 m überdeckt und c) die Verfüllung außerhalb von Wasserschutzgebieten Zone IIIA, Heilquellenschutzgebieten, Wasservorranggebieten und Karstgebieten liegt (detaillierte Vorgaben siehe VwV Boden).
 - Aushub der Klassifikation Z1.1 (Decklage, EP4) kann in einem technischen Bauwerk, ggf. auch im offenen Einbau verwendet werden. Die Vorgaben der VwV Boden und des BBodSchG sind dabei zu berücksichtigen.
 - Aushub der Klassifikation Z2 nach VwV Boden (Decklage, EP6) kann ggf. in einem technischen Bauwerk verwendet werden (bspw. unter Vollversiegelung). Die bautechnische Eignung ist dafür zu prüfen. Die Vorgaben der VwV Boden und des BBodSchG

sind dabei zu berücksichtigen. Falls keine Verwertungsmöglichkeit in einem technischen Bauwerk möglich ist, muss eine deponietechnische Entsorgung in Betracht gezogen werden.

- Unter Anwendung der Öffnungsklausel nach Artikel 6.3 der VwV, ist es ggf. möglich das Decklagenmaterial in Bereichen mit geogen oder bergbauhistorisch bedingt erhöhten Schadstoffgehalten zu verwenden. Die Vorgaben der VwV Boden und des BBodSchG sind dabei zu berücksichtigen. Hierzu sind i. d. R. auch bau- und naturschutzrechtliche Genehmigungen erforderlich.

Hinweise für die Ausschreibung

In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten sollten deshalb weitere Einstufungen innerhalb der Homogenbereiche massenmäßig oder als Zulageposition berücksichtigt werden.

In jedem Falle wird empfohlen, frühzeitig vor Baubeginn Verwertungsmaßnahmen zu planen. Ggf. empfiehlt es sich die Verwertung / Entsorgung **vor** der eigentlichen Baumaßnahme auszuführen.

4.5 Verkehrsflächen

Allgemeines: Der Straßenaufbau ist grundsätzlich nach den Bestimmungen der ZTVE-StB17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) auszuführen. Der Aufbau des Oberbaus ist gemäß RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) festzulegen.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus: Nach Abschieben des Oberbodens sind im Erdplanum die feinkörnigen Böden der Decklage vorhanden (s. Anlage 2).

Ausgehend von der Annahme einer Belastungsklasse Bk1,0 (s. Abschnitt 4.2) nach RStO12, einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 (nach ZTV E-StB17), einer Frosteinwirkungszone I und ungünstigen Wasserverhältnissen ergibt sich die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (ab OK Verkehrsfläche) zu $d_{\text{Frost}} = 0,65$. Die Dicke der Frostschuttschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO12.

Die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus muss nach Vorlage detaillierter Planungen auf Grundlage der dann gewählten Belastungsklasse überprüft und ggf. angepasst werden.

Unterbau (Bodenersatz): Es ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 auf dem Planum (Böden der Decklage) geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Verformungsmodul bei Wiederbelastung beim Plattendruckversuch) auch durch Nachverdichtung nicht erreicht wird, weshalb unterhalb der eigentlichen Frostschutz-/Tragschicht ein Bodenaustausch aus geeigneten, weit gestuften und gut verdichtbaren, grobkörnigen Materialien erforderlich ist (z. B. Kiessande, Schottergemische oder vergleichbar güteüberwachte Recyclingmaterialien, nicht zwingend frostsicher).

Bei Annahme eines Wertes $E_{v2} \geq 10 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,30 m ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme vorab auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) zu überprüfen ist. Der Bodenaustausch muss lagenweise (max. $d = 0,3 \text{ m}$) eingebaut und auf mindestens 100 % der einfache Proctordichte verdichtet werden, was durch statische Lastplattendruckversuche im Zuge der Ausführung zu überprüfen ist.

Unterbau (Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe): Anstelle eines Bodenaustausches (s. o.) kann die erforderliche Tragfähigkeit im Planum auch durch eine Bindemittelzugabe erreicht werden. Für eine Kostenschätzung kann bei den vorliegenden Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 3 M.-% Bindemittel (Mischbinder: ca. 50 % Weißfeinkalk / ca. 50 % Feinzement) bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufräsen sind, was im Zuge der Baumaßnahme in Testfeldern zu überprüfen ist.

Planum: Die anstehenden feinkörnigen Böden sind stark witterungs- und frostempfindlich, weshalb das Erdplanum nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und umgehend mit der Frostschutz-/Tragschicht bzw. dem Bodenersatz abzudecken ist. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen den feinkörnigen Böden im Erdplanum und der darüber liegenden Frostschutz-/Tragschicht bzw. dem Bodenersatz muss gewährleistet sein. Hierzu müssen mindestens die unteren 15 cm des Bodenersatzes aus sandreichem Material (Sandanteil $d \leq 2 \text{ mm}$: zwischen 25 und 30 Gew.-%) bestehen. Bei geringeren Sandanteilen ist ein geotextiles Trennvlies einzubauen.

Das Planum darf nicht mit schweren Baufahrzeugen oder Radfahrzeugen befahren werden; ggf. sind entsprechende Baustraßen anzulegen.

Entwässerung der Tragschicht: In die Frostschutz-/Tragschicht einsickerndes Niederschlagswasser kann sich im Planum auf den nur wenig durchlässigen Erdstoffen aufstauen. Der Oberbau ist deshalb durch geeignete Maßnahmen zu entwässern.

5 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) sind Schichten des Untergrundes für eine technische Versickerung geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert der Schicht bei Wassersättigung im Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt.

Erfahrungsgemäß besitzen die feinkörnigen Böden der Decklage einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \ll 1 \cdot 10^{-6}$ m/s und sind daher für eine technische Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

In den Schürfen wurden am 23.04.2021 kaum Sickerwasseraustritte aus den nassen Kiessanden festgestellt, obwohl diese ca. 10 Minuten offen standen und die Schurfsohle ca. 0,4 m bis 0,8 m unter dem Grundwasserstand lag.

Im Schurf SCH2 wurde in einer Tiefe von etwa 1,8 m u. GOF ein Versickerungsversuch im Baggerschurf durchgeführt, wobei der Schurfwasserspiegel ca. 0,2 m über dem Grundwasserspiegel lag. Während der Beobachtungszeit von 2h 30min wurde keine messbare Absenkung festgestellt. Bei Berücksichtigung einer Messgenauigkeit des Wasserspiegels von ca. 1 cm lässt sich grob ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s abschätzen, was nach den gewonnenen Erfahrungen beim Öffnen der Schürfe und dem dabei festgestellten relativ sehr geringen Wasserzufluss im Bereich der Kiessande plausibel erscheint.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass der in den Kiessanden relativ hoch anstehende Grund-/Hangwasserspiegel kaum eine Versickerung zulässt.

Anhand des durchgeführten Versickerungsversuches sowie den geotechnischen und hydrogeologischen Untergrundverhältnissen ergibt sich, dass eine technische Versickerung nach den Vorgaben des Arbeitsblatts DWA-A 138 von Niederschlagswasser im Bereich des geplanten Baugebietes **nicht möglich** ist.

6 Allgemeine Angaben zum Hochbau

Untergrund: Bei nicht unterkellerten Gebäuden sind im Einflussbereich der Gründung überwiegend die Erdstoffe der Decklage vorhanden, die eine vergleichsweise geringe Tragfähigkeit und größere Zusammendrückbarkeit aufweisen. Bei unterkellerten Gebäuden sind den bisher durchgeführten Baugrundaufschlüssen nach im Gründungsbereich die gut zum Lastabtrag geeigneten Kiessande vorhanden.

Wasserverhältnisse: Insbesondere im Bereich der Kiessande ist mit dem Auftreten von Grund- / Hangwasser zu rechnen (s. Anlage 2).

Gründung: Den vorliegenden Ergebnissen nach können die Gebäude flach auf Fundamenten oder auf einer tragenden Bodenplatte gegründet werden. Bei Ausführung von Fundamentgründungen von nicht unterkellerten Gebäuden sind die zulässigen Sohlspannungen zu begrenzen, da die Erdstoffe der Decklage vergleichsweise stark zusammendrückbar sind. Durch einen Bodenaustausch unterhalb der Fundamente kann das Trag- und Verformungsverhalten verbessert werden. Ggf. ist in Hinblick auf Abdichtungsmaßnahmen (s. u.) eine Gründung auf einer tragenden Bodenplatte vorteilhafter. Tendenziell empfehlen wir die Gebäudelasten in den Kiessanden einzuleiten (ggf. mit Fundamentvertiefungen, z. B. aus Unterbeton in Fundamentgröße).

Berücksichtigung der Wasserverhältnisse: Die im Untergrund vorhandenen Erdstoffe sind als sehr gering wasserdurchlässig anzusehen (s. Abschnitt 5). Für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) ist je nach Gründungstiefe die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser) bzw. die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E** (hohe Einwirkung von drückendem Wasser) maßgebend (nach vorheriger Norm: DIN 18195-1, Bauwerksabdichtungen Teil 1, Tab.1: Abdichtung gegen drückendes Wasser). Der für die Abdichtung maßgebende Wasserstand ist an GOF anzusetzen. Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 maßgebend.

Die hier gemachten Angaben sind allgemeiner und orientierender Art und ersetzen nicht eine gezielte geotechnische Erkundung und Beratung für einzelne Bauvorhaben.

7 Geotechnische und umwelttechnische Begleitung der Baumaßnahme

7.1 Geotechnische Hinweise

Die geotechnischen und bautechnischen Angaben des Berichtes beruhen auf stichprobenartigen Untergrundaufschlüssen, weshalb sie im Zuge der Erschließungsarbeiten stichprobenhaft durch den geotechnischen Sachverständigen zu überprüfen sind.

7.2 Umwelttechnische Hinweise

Da Material mit der Zuordnungsstufe >Z2 auftritt wird eine gutachterliche Betreuung der Baumaßnahme durch den umwelttechnischen Sachverständigen empfohlen.

Da die Belastungen in der Fläche stark schwanken, wird im Vorfeld der Baumaßnahme eine Eingrenzung der unterschiedlich belasteten Bereiche empfohlen.

Für die Umlagerung von Mutterbodenmaterial wird eine bodenkundliche Baubegleitung empfohlen.

Bei Antreffen von organoleptisch auffälligem Material ist in jedem Falle ein Gutachter hinzuziehen.

8 Schlussbemerkungen

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand zutreffend sind.

Das vorliegende Erschließungsgutachten ersetzt nicht die Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für einzelne Bauvorhaben.



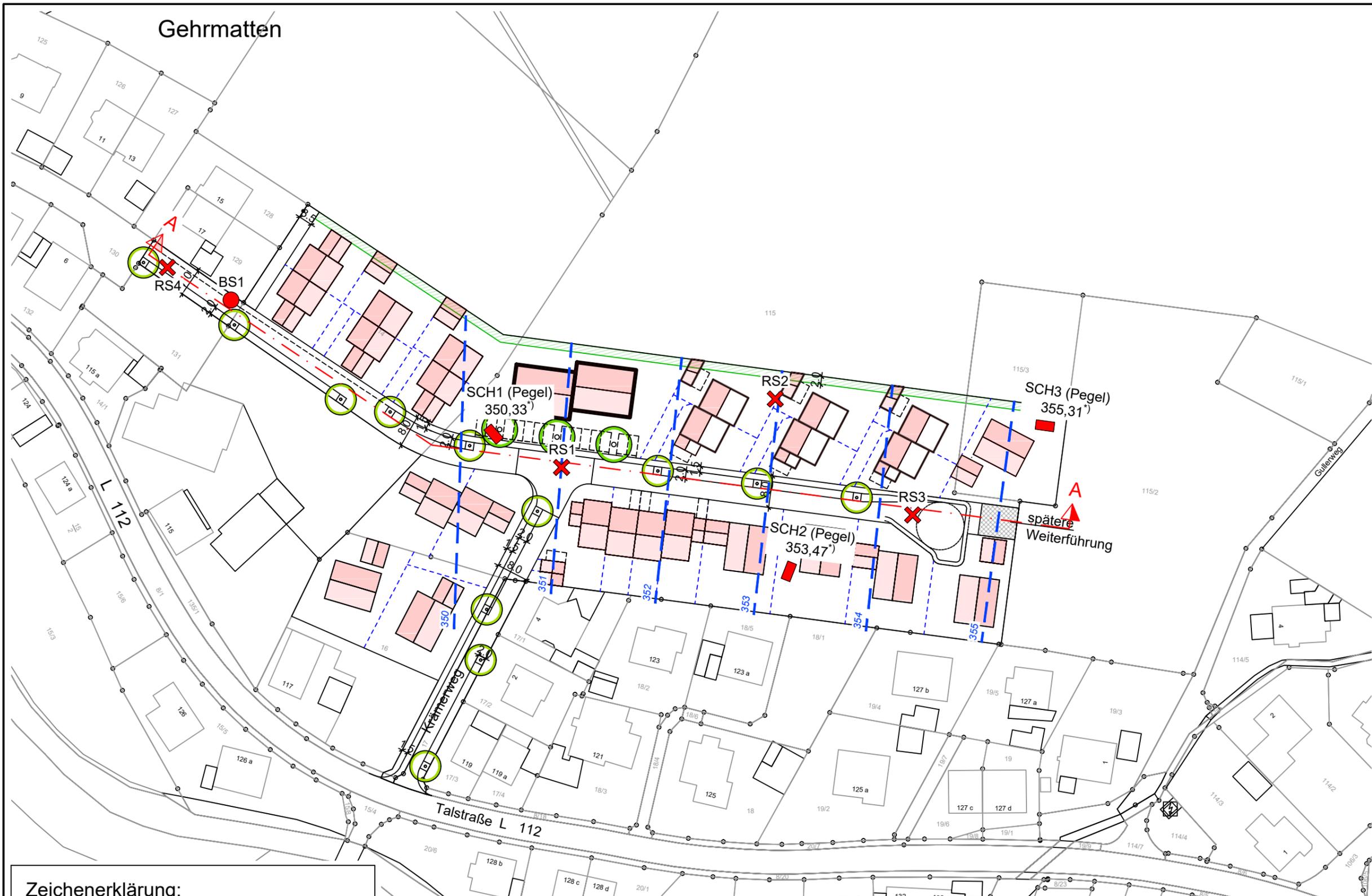
Dipl.-Ing. Drefs
(Projektbearbeiterin)



Dr.-Ing. Scherzinger
(Projektleiter)



Gehrmatten



Zeichenerklärung:

✗ RS: Sondierung mit der Schweren Rammsonde DPH-15

● BS: Kleinrammkernbohrung (d = 40-80 mm)

■ SCH: Baggerschurf

350 Grundwassergleichen
*) Höchstwerte im Zeitraum 23.04. bis 26.05.2021)

Plangrundlage: Lageplan Erschließungskonzept
Arbeitsgemeinschaft Brenner • Thiele, Freiburg
Stand vom 16.11.2020

Ingenieurgruppe Geotechnik
Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Erschließung Baugebiet
„Hausmatte-Altenvogtshof“
Glottertal

Projekt - Nr.:
21069/S-D
Datum:
14.06.2021/gl

Lageplan

Maßstab:
1 : 1.000
Dateiname:
21069-G-Anlage 1

Laboruntersuchungen

Projekt: Erschließung Baugebiet
" Hausmatte - Altenvogtshof "
Glottertal

Projekt-Nr.: 21069/S-D

Aufschluss	Entnahme-		Labor- Nr.	Bodenbe- zeichnung nach DIN 4022	Boden- gruppe nach DIN 18196
	tiefe [m]	art ¹⁾			
SCH1	1,0	GP	01	G, s*, u'	GU
	2,2	GP	02	G, s, x, u'	GU
SCH2	1,6-1,8	GP	03	G, S, u'	GU
SCH3	1,8	GP	04	G, s, x', u', t'	GU

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe, MP: Mischprobe

Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN EN ISO 17892-4

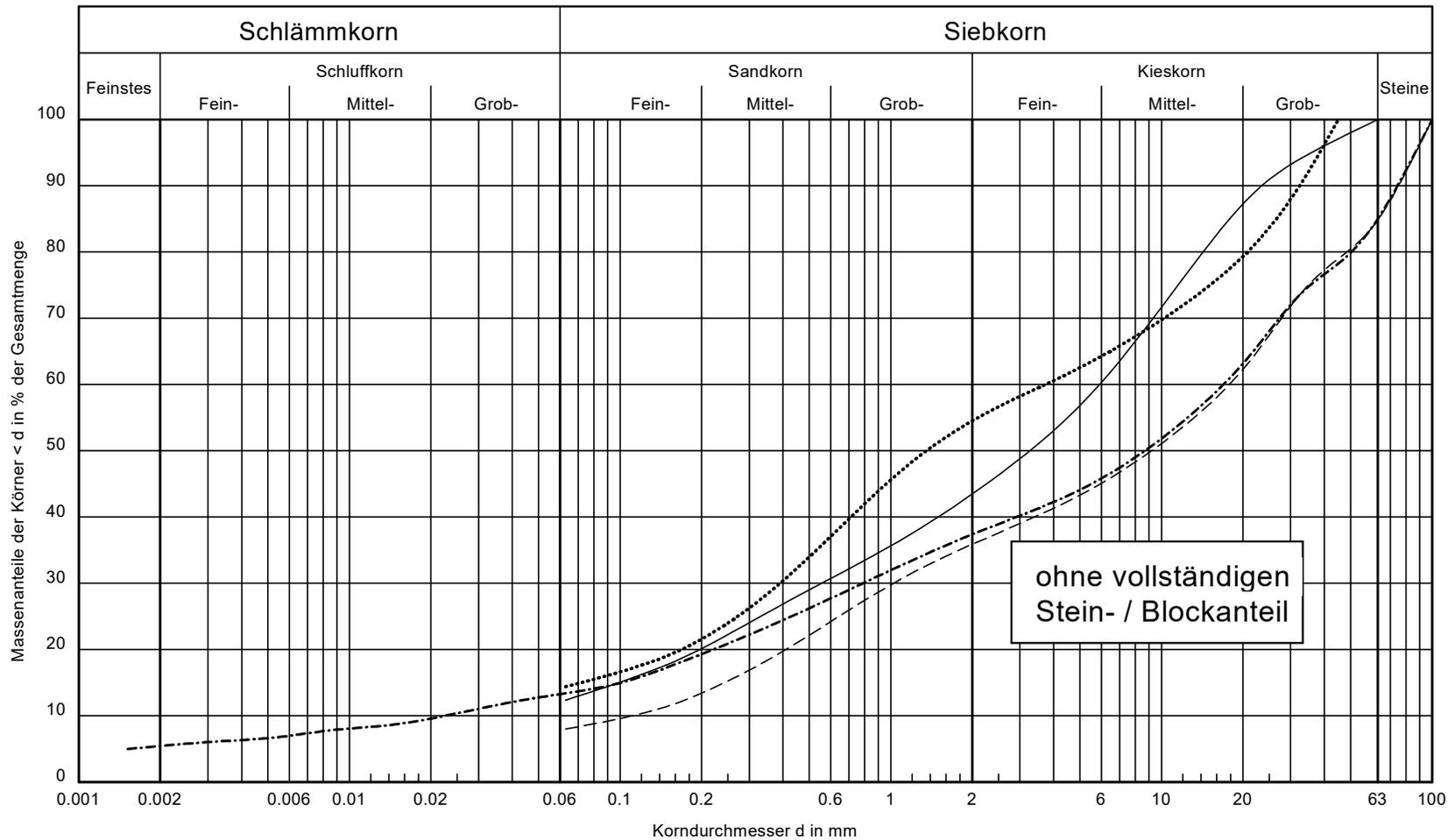
Geotechnische Erkundung und Untersuchung
Laborversuche an Bodenproben

Projekt: Erschließung Baugebiet
"Hausmatte - Altvogtshof"
Glottental

Anlage 3.2
Projekt-Nr.:
21069/S-D

Bearbeiter: Grether/Eisele

Datum: 07.05.2021



21069-G-Anlage 3-2_01-02-03-04.kvs

Labor-Nr.:	01	02	03	04
Signatur:	—————	-----	-----
Entnahmestelle:	SCH1	SCH1	SCH2	SCH3
Tiefe [m]:	1,0	2,2	1,6-1,8	1,75
U/Cc:	-/-	159.6/0.5	-/-	744.2/1.6
Anteile (T/U/S/G) [%]:	- /12.3/31.1/56.5	- /8.0/27.9/49.0	- /14.3/40.1/45.5	5.4/8.0/24.0/47.7
Bodenart (DIN 4022):	G, s, u'	G, s, x, u'	G, S, u'	G, s, x', u', t'
Bodengruppe (DIN 18196):	GU	GU	GU	GU

Bemerkungen:

Projekt: Erschließung Baugebiet
"Hausmatte-Altenvogtshof"
Glottertal
Projekt-Nr. 21069/S-D

**Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach
VOB 2019 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)**

Homogenbereich/Schicht	Oberboden	Decklage	Kiessande (Flussab- lagerungen)
Zusammensetzung	s. Abschnitt 3.2		
Bodengruppen nach DIN 18196 ¹⁾	---	UL, UM, SU, SU*	GW, GI, GE, GU, GU*
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	---	10 - 20 / < 5	10 - > 20 / 5 - 20
Schichtunterkante [m u GOK]	---	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Dichte [t/m ³]	---	1,7 - 2,0	2,0 - 2,3
Wassergehalt w [%]	---	5 - 30	i.d.R. 4 - 10
Bezogene Lagerungsdichte I _D [-]	---	0,15 - 0,65	0,65 - > 0,85
Konsistenz [-]	---	weich bis steif	---
Konsistenzzahl I _c [-]	---	0,5 - 1,0	---
Plastizitätszahl I _p [%]	---	4 - 20	---
undrainede Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	---	50 - 150	---
organischer Anteil [%]	---	2 - 6	< 2
Benennung von Fels	---	---	---
Bodenklassen DIN 18300 ²⁾	---	3, 4	3 - 5, lokal: 6, 7 (Blöcke)
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach VwV Boden (2007) ⁶⁾	Z1.1 bis >Z2 s. Hinweis	Z0 bis Z2 s. Hinweis	Z0*IIIA s. Hinweis
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach RC Erlass (MU 2004) ⁷⁾	---	---	---

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7): s. Erläuterungen

Hinweis: Orientierender Wert! Bei einer weitergehenden, vertiefenden Beprobung kann eine Abweichung von der angegebenen Einstufung nicht ausgeschlossen werden, s. Abschnitt Umwelttechnische Hinweise.

Erläuterungen zu Anlage 4.1

1) Bodengruppen nach DIN 18196:

GE: enggestufte Kiese
 GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische
 GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
 SE: enggestufte Sande
 SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische
 SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
 GU, GU*: Kies-Schluff-Gemische
 GT, GT*: Kies-Ton-Gemische
 SU, SU*: Sand-Schluff-Gemische
 ST, ST*: Sand-Ton-Gemische
 UL: leicht plastische Schluffe
 UM: mittelplastische Schluffe
 UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
 TL: leicht plastische Tone
 TM: mittelplastische Tone
 TA: ausgeprägt plastische Tone
 OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen
 OU: Schluffe mit organischen Beimengungen
 OT: Tone mit organischen Beimengungen
 HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
 HZ: zersetzte Torfe

2) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

1: Oberboden
 2: Fließende Bodenarten
 3: Leicht lösbare Bodenarten
 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
 5: Schwer lösbare Bodenarten
 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
 7: Schwer lösbarer Fels

3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15%
 BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%
 BB1: bindig, flüssig bis breiig
 BB2: bindig, weich bis steif
 BB3: bindig, halbfest
 BB4: bindig, fest bis sehr fest
 BO1: Mudde, Humus und zersetzte Torfe
 BO2: unzersetzte Torfe
 FV1: Fels entfestigt
 FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm
 FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm
 FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm
 FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm
 FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm
Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:
 BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %
Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:
 FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm²
 FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm²
 FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm²
 FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm²

4) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:
 S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %
Für Klasse F: Fels
 FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²
 FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²
Für Lockergesteine, Klasse L:
 LN: nicht bindige Böden
 LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LN1: locker, Feinkorn über 15 %
 LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %
 LN3: dicht, Feinkorn über 15 %
 LBO1: organogen, breiig bis weich
 LBO2: organogen, steif bis halbfest
 LBO3: organogen, fest
Klasse LB: bindige Böden
 LBM1: mineralisch, breiig bis weich
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest
 LBM3: mineralisch, fest
Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:
 P1: leicht bis mittelplastisch
 P2: ausgeprägt plastisch

5) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen, s. gesonderte Anlage

6) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen
 Z0*: wie Z0, mit Einschränkungen
 Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen
 >Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

7) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

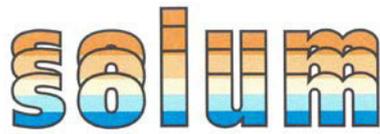
Projekt: Erschließung Baugebiet
"Hausmatte-Altenvogtshof"
Glottertal

Projekt-Nr. 21069/S-D

Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenschicht / Homogenbereich	Schicht- unterkante unter GOK [m]	Feucht-/Auf- triebswichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Scherfestigkeit des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erstbelastung E_s [MN/m ²]
			Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	
Decklage	s. Anlage 2	20 / 11	Ersatzreibungswinkel: 30	0	8
Kiessande (Flussablagerungen)		22 / 13	37	0	60

Angaben gelten nur für die Kanalbaumaßnahmen



büro für boden + geologie

Anhang A

Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum, büro für boden + geologie, Freiburg i. Br.)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Anlage A3: Abfallrechtliche Bewertung der Analyseproben

Anlage A4: Umweltrechtliche Bewertung der Analyseproben

Anlage A5: Prüfbericht AR-21-NO-002117-01 (Eurofins Umwelt Südwest GmbH)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Tabelle 1: Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben und Analysenumfang)

Homogenbereich	Material	Probe	Tiefe [m]	Einzelproben/ Tiefe [m]	Analysenumfang
Oberboden	Schluff, schwach sandig, schwach tonig	MP1	0,00-0,30	BS1-1; 0,00-0,15 BS1-2; 0,15-0,30	PAK, Arsen, Schwermetalle (Feststoff+Eluat)
	Schluff, schwach sandig, schwach tonig	MP2	0,00-0,20	SCH1-1; 0,00-0,10 SCH2-1; 0,00-0,20	
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP3	0,00-0,20	SCH3-1; 0,00-0,20	
Decklage	Schluff, sandig, schwach tonig	EP4	0,35-0,65	BS1-3; 0,35-0,65	Schwermetalle (Feststoff+Eluat)
	Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig	MP5	0,15-0,70	SCH1-2; 0,15-0,50 SCH2-2; 0,20-0,70	
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP6	0,80-1,20	SCH3-2; 0,80-1,20	
Flussbettfazies	Kies, sandig, schwach schluffig	MP7	0,75-1,90	BS1-4; 0,75-1,20 BS1-5; 1,25-1,40 BS1-6; 1,45-1,90	Schwermetalle (Feststoff+Eluat)
	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig	MP8	0,50-2,20	SCH1-3; 0,50-1,00 SCH1-4; 1,00-2,20 SCH2-3; 1,60-1,80	
	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig	MP9	1,20-3,00	SCH3-3; 1,20-1,75 SCH3-4; 1,75-3,00	

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Tabelle 2: Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], VwV Boden Teil 1

Probe	Bodenart ⁴	pH	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	Tl
MP1	U	-	19,1	1.480	0,7	47	56	22	425	0,10	-
MP2	U	-	12,5	242	0,3	47	27	25	149	0,08	-
EP3	U	-	11,7	177	0,2	53	28	35	135	<0,07	-
EP4	U	-	4,3	179	0,3	48	19	25	135	<0,07	-
MP5	U	-	6,6	49	<0,2	47	19	27	102	<0,07	-
EP6	U	-	12,9	271	<0,2	57	30	36	156	<0,07	-
MP7	S	-	3,9	16	<0,2	44	15	21	57	<0,07	-
MP8	S	-	5,0	36	<0,2	44	19	26	72	<0,07	-
MP9	S	-	5,4	28	<0,2	43	17	29	68	<0,07	-
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte											
Z0 Sand (S)			10	40	0,4	30	20	15	60	0,1	0,4
Z0 Lehm/Schluff (L/U)			15	70	1,0	60	40	50	150	0,5	0,7
Z0 Ton (T)			20	100	1,5	100	60	70	200	1,0	1,0
Z0*IIIA			15/20 ³	100	1	100	60	70	200	1,0	0,7
Z0*			15/20 ³	140	1	120	80	100	300	1,0	0,7
Z1.1			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z1.2			45	210	3,0	180	120	150	450	1,5	2,1
Z2			150	700	10	600	400	500	1.500	5	7

Tabelle 3: Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], VwV Boden Teil 2

Probe	Humus ⁴	PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	MKW C10-22	MKW C10-40	BTEX	LHKW	EOX	PCB ₆	Cyanid (ges)
MP1	<8,0	1,98	0,21	-	-	-	-	-	-	-
MP2	<8,0	n.b.	n.b.	-	-	-	-	-	-	-
EP3	<8,0	n.b.	n.b.	-	-	-	-	-	-	-
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte										
Z0 Sand/ Lehm/ Schluff/ Ton		3	0,3	100	-	1	1	1	0,05	-
Z0*IIIA		3	0,3	100	-	1	1	1	0,05	-
Z0*		3	0,6	200	400	1	1	1	0,1	-
Z1.1		3	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z1.2		9	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z2		30	3	1.000	2.000	1	1	10	0,5	10

Tabelle 4: Schadstoffgehalte im Eluat [µg/l], Teil 1

Probe	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg
MP1	<1,0	8,0	<0,3	<1,0	6,0	<1,0	<10	<0,2
MP2	1,0	7,0	<0,3	<1,0	9,0	5,0	<10	<0,2
EP3	<1,0	<1,0	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
EP4	<1,0	14	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
MP5	<1,0	6,0	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
EP6	<1,0	4,0	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
MP7	<1,0	2,0	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
MP8	<1,0	<1,0	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
MP9	<1,0	2	<0,3	<1,0	<5,0	<1,0	<10	<0,2
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte								
Z0 Sand	-	-	-	-	-	-	-	-
Z0 Lehm/ Schluff	-	-	-	-	-	-	-	-
Z0 Ton	-	-	-	-	-	-	-	-
Z0*IIIA	14	40	1,5	12,5	20	15	150	0,5
Z0*	14	40	1,5	12,5	20	15	150	0,5
Z1.1	14	40	1,5	12,5	20	15	150	0,5
Z1.2	20	80	3	25	60	20	200	1
Z2	60	200	6	60	100	70	600	2

Tabelle 5: Erläuterungen zu den Tabellen „Schadstoffgehalte im Feststoff/ Eluat“ nach VwV Boden

Abkürzung/ Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Zuordnungswert angegeben/ Analyse nicht durchgeführt
<BG	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze
¹	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.
²	Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.
³	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.
⁴	Schätzwert

Tabelle 6: Vorsorge- und Prüfwerte (WP Boden- Mensch) nach BBodSchV im Feststoff [mg/kg] Teil 1

Probe	Bodenart ⁶	pH ⁴	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Zn	Hg	Cyanid (ges)
MP1	U		19,1	1.480	0,7	47	56	22	425	0,10	
MP2	U		12,5	242	0,3	47	27	25	149	0,08	
EP3	U		11,7	177	0,2	53	28	35	135	<0,07	
BBodSchV(1999)											
Vorsorgewerte ¹ Sand (S) ²			-	40	0,4	30	20	15	60	0,1	-
Vorsorgewerte ¹ Schluff/Lehm (U/L)			-	70	1	60	40	50	150	0,5	-
Vorsorgewerte ¹ Ton (T)			-	100	1,5	100	60	70	200	1	-
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten			Unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach §9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV Boden keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen								
Prüfwert Kinderspielfläche			25	200	10 ⁷	200	-	70	-	10	50
Prüfwert Wohngebiet			50	400	20 ⁸	400	-	140	-	20	50
Prüfwert Park- und Freizeitfläche			125	1.000	50	1.000	-	350	-	50	50
Prüfwert Gewerbefläche			140	2.000	60	1.000	-	900	-	80	100

Tabelle 7: Vorsorge- und Prüfwerte (WP Boden- Mensch) nach BBodSchV im Feststoff [mg/kg] Teil 2

Probe	Humusgehalt ^{4,8} [%]	PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	PCB ₆ ⁵	Aldrin	DDT	Hexachlorbenzol
MP1	<8%	1,98	0,21	-	-	-	-
MP2	<8%	n.b.	n.b.	-	-	-	-
EP3	<8%	n.b.	n.b.	-	-	-	-
BBodSchV(1999)							
Vorsorgewerte ¹ Humusgehalt < 8% / >8%		3 / 10	0,3 / 1	0,05 / 0,1	-	-	-
Prüfwert Kinderspielfläche		-	2	0,4	2	40	4
Prüfwert Wohngebiet		-	4	0,8	4	80	8
Prüfwert Park- und Freizeitfläche		-	10	2	10	200	20
Prüfwert Gewerbefläche		-	12	40	-	-	200

Tabelle 8: Erläuterungen zu den Tabellen „Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte“

Abkürzung/Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Vorsorge-, Prüf- oder Maßnahmenwert angegeben /Analyse nicht ausgeführt
<BG	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze
n.b.	Nicht berechenbar, da Einzelwerte alle <BG
¹	Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes
²	Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/ Schluff zu bewerten
³	Bei den Vorsorgewerten für Metalle ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen: - Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff - Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. §4 Abs.8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. IS.912), zuletzt geändert durch die Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. IS.446) bleibt unberührt. - Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend der ersten beiden Anstrichen herabzusetzen
⁴	Die Vorsorgewerte für Metalle finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.
⁵	In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden
⁶	Maßnahmenwerte: Summe der 2,3,7,8 – TCDD-Toxizitätsäquivalente (nach NATO/CCMS)
⁷	Soweit PCB- Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren
⁸	Schätzwert

Anlage A3: Abfallrechtliche Bewertung der Analyseproben

Tabelle 9: Abfallrechtliche Bewertung nach Zuordnungswerten

Homogenbereich	Material	Probe	relevante(r) Schadstoff(e)	Einstufung n. VwV Boden	RC-Erlass	VwK	gefährlicher Abfall
Decklage	Schluff, sandig, schwach tonig	EP4	Pb	Z1.1	-	-	nein
	Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig	MP5	-	Z0	-	-	nein
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP6	Pb	Z2	-	-	nein
Flussbettfazies	Kies, sandig, schwach schluffig	MP7	Cr, Ni	Z0*IIIA	-	-	nein
	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig	MP8	Cr, Ni, Zn	Z0*IIIA	-	-	nein
	Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig	MP9	Cr, Ni, Zn	Z0*IIIA	-	-	nein

Anlage A4: Umweltrechtliche Bewertung der Analyseproben

Tabelle 10: Umweltrechtliche Bewertung nach Vorsorge- Prüf- und Maßnahmenwerten

Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	BBodSchV Vorsogewert überschritten	BBodSchV Prüfwert überschritten	BBodSchV Maßnahmewert überschritten
Oberboden	Schluff, sandig, schwach tonig	MP1	Pb	ja	ja*	ja (Grünland)
	Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig	MP2	Pb	ja	ja**	nicht untersucht
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP3	Pb	ja	nein	nicht untersucht
Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	VwV Boden	Abfall besonders überwachungsbedürftig	
Oberboden	Schluff, sandig, schwach tonig	MP1	Pb	>Z2	nein	
	Feinsand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig	MP2	Pb	Z2	nein	
	Schluff, feinsandig, schwach tonig	EP3	Pb	Z1.1	nein	

* Prüfwert WP Boden-Mensch Park-und Freizeitfläche; ** Prüfwert WP Boden-Mensch: Kinderspielfläche

Kursiv

Oberboden: Für Oberboden sieht die VwV Boden keine Verwertungsmöglichkeit vor. In der Entsorgungspraxis wird jedoch häufig eine abfallrechtliche Einstufung nach VwV Boden benötigt. Daher erfolgt für den Oberboden eine hilfswise Einstufung nach VwV Boden.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Durmersheimer Str. 53 - D-76185 - Karlsruhe

solum, büro für boden + geologie
Basler Str. 19
79100 Freiburg im Breisgau

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02123586
EOL Auftragsnummer: 006-10544-2415
Prüfberichtsnummer: AR-21-NO-002117-01

Auftragsbezeichnung: 2021_061 IG BG Hausmatte, Glottertal

Anzahl Proben: 9
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 15.05.2021
Prüfzeitraum: 15.05.2021 - 22.05.2021

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Yannic Fritz
Analytical Service Manager
Tel. +49 721 950490

Digital signiert, 25.05.2021
Dr. Yannic Fritz
Prüfleitung

Probenbezeichnung	MP1	MP2	EP3
EOL Probennummer	005-10544-10557	005-10544-10558	005-10544-10559
Probennummer	021094700	021094701	021094702

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	83,9	92,2	83,4
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	16,1	7,8	16,6

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	74,6	80,2	77,2
pH in CaCl ₂	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			6,6	5,9	5,8

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	19,1	12,5	11,7
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	1480	242	177
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,7	0,3	0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	47	47	53
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	56	27	28
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22	25	35
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,10	0,08	< 0,07
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	425	149	135

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,38	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,98	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,98	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP1	MP2	EP3
EOL Probennummer	005-10544-10557	005-10544-10558	005-10544-10559
Probennummer	021094700	021094701	021094702

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,008	0,007	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,006	0,009	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,005	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	EP4	MP5	EP6
EOL Probennummer	005-10544-10560	005-10544-10561	005-10544-10562
Probennummer	021094703	021094704	021094705

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	89,9	84,1	84,4
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	10,1	15,9	15,6

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,4	84,9	77,2
pH in CaCl2	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			-	-	-

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	4,3	6,6	12,9
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	179	49	271
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	48	47	57
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	19	19	30
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	25	27	36
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	135	102	156

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	-

Probenbezeichnung	EP4	MP5	EP6
EOL Probennummer	005-10544-10560	005-10544-10561	005-10544-10562
Probennummer	021094703	021094704	021094705

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Elemente aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,014	0,006	0,004
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	MP7	MP8	MP9
EOL Probennummer	005-10544-10563	005-10544-10564	005-10544-10565
Probennummer	021094706	021094707	021094708

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	51,3	51,4	45,4
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	48,7	48,6	54,6

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	93,3	86,3	92,3
pH in CaCl ₂	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			-	-	-

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	3,9	5,0	5,4
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	16	36	28
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	44	44	43
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	15	19	17
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	21	26	29
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	57	72	68

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Benzo[ghi]perylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	-

Probenbezeichnung	MP7	MP8	MP9
EOL Probennummer	005-10544-10563	005-10544-10564	005-10544-10565
Probennummer	021094706	021094707	021094708

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01								
Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	0,002
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Anhang B

Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub

Verwertung

- Für die Bau- und Erdstoffe, sofern sie nicht auf dem Grundstück verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Es sollte vor Auftragsvergabe geklärt werden, wer den Entsorgungsweg bestimmt (AG oder AN). Die abfalltechnischen Randbedingungen sind dann mit dem ausgewählten Entsorgungsunternehmen abzuklären. Einzelheiten sollten im Vorfeld der Auftragsvergabe im Rahmen eines Bietergespräches abgestimmt werden.
- In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden.
- Ggf. kann die Zwischenlagerung des Materials zu Deklarationszwecken erforderlich werden (Haufwerksbeprobung). Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Zwischenlagerung auf dem Baugrundstück zu Behinderungen im Bauablauf führen kann. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Entsorgung des Aushubs zeitlich und räumlich von den Rohbauarbeiten zu trennen.
- Im Fall einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Verwertung, sollten die Materialien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden (bspw. abplanen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Beeinträchtigungen durch Sicker-, Stau- und Grundwasser vermieden werden.
- Bei einer Verwertung von Aushubmaterialien außerhalb des Plangebietes sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach RC-Erlass/ VwV Boden zu beachten (bspw. beim Einbau in ein technisches Bauwerk). Insbesondere sind die hydrogeologischen Randbedingungen am Aufbringungsort zu prüfen. Die Wasserschutzgebietsverordnungen sind zu berücksichtigen. Die bautechnische Eignung des Bodenmaterials sollte im Vorfeld geprüft werden.
- Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte geprüft werden, ob aus umweltrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen können.

Baubetrieb

- Bei Auftreten von auffälligem Bodenmaterial während der Baumaßnahme (bspw. bisher nicht erkannte Belastungen, oder bodenfremden Beimengungen) ist der Gutachter hinzuzuziehen. Auffälliges Bodenmaterial muss auf jeden Fall separiert werden. Die ausgebauten Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann (Verschlechterungsverbot), die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist. Daher wird empfohlen, sowohl Aushub- wie Ladearbeiten gutachterlich betreuen zu lassen.
- Der Aushub sollte frei von Störstoffen sein. Ggf. vorhandene Störstoffe (bspw. Folie, Kunststoffe) und Wurzelreste sind im Fall der Entsorgung zu entfernen. Bei Störstoffgehalten können deutlich erhöhte Entsorgungskosten anfallen.

GIU GmbH • Waidplatzstr. 8 • 79331 Teningen

 Ingenieurgruppe Geotechnik PartG mbB
 z. Hd. Herrn Rees
 Lindenbergstrasse 12
 79199 Kirchzarten

28.05.2021

 Ihr Auftrag 21069/S-D vom 26.05.2021: **Untersuchung einer Grundwasserprobe**
 Projekt: **Glottertal – Erschließung Baugebiet „Hausmatte-
 Altenvogtshof“**
Prüfbericht Nr.: 147397**Probennummer: GIU 147397/05/2021****Prüfgegenstand: Wasserprobe, SCH3 , Tiefe: 3,25 – 3,45 R.O.K.**

Probenahme: 26.05.2021

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingang: 26.05.2021

Prüfzeitraum: 26. – 28.05.2021

Prüfparameter	Prüfverfahren	Dimension	BG	Messwert
Aussehen				braun, trüb, Sediment
Geruch (unv. Probe)				unauffällig
Geruch (anges. Probe)				unauffällig
pH-Wert (20,4°C)	DIN EN ISO 10523:2012-04			6,27
KMnO ₄ -Verbrauch	DIN EN ISO 8467:1995-05	mg/l	0,5	---
Säurekap.: KS 4,3	DIN 38409-7:2005-12	mmol/l		0,77
Härte (Ca + Mg)	DIN 38409-6:1986-01	mmol/l		0,48
Härtehydrogencarbonat	DIN 38409-6:1986-01	mmol/l		0,72
Nichtcarbonathärte	DIN 38409-6:1986-01	mg CaO/l		---
Calcium	DIN EN ISO 11885:2009-09	mg/l	1	13,9
Magnesium	DIN EN ISO 11885:2009-09	mg/l	1	3,12
Ammonium-N	DIN 38406-5:1983-10	mg/l	0,005	0,046
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	mg/l	1	4,5
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	mg/l	1	4,8
CO ₂ -kalklösend	nach Heyer	mg/l	2	54,1
Sulfid-S	DIN 38405-27:1992-07	mg/l	0,04	---

BG = Bestimmungsgrenze

Beurteilung: Das Wasser gilt nach DIN 4030-2:2008-06 als **stark** betonangreifend.

Die GIU GmbH ist ein nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor. Die in den zitierten Normen angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die Veröffentlichung und auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichtes darf nur mit schriftlicher Genehmigung der Fa. GIU GmbH erfolgen. Die Probenahme erfolgte durch den Auftraggeber und somit außerhalb des akkreditierten Bereiches der GIU GmbH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

Hinweis: Die Akkreditierung gilt für den in der Urkunde D-PL-14433-01-00 festgelegten Umfang.

Teningen, den 28.05.2021

Dipl. Chem. Dr. M. Müller, Laborleiter