



Bahlinger Weg 27
79346 Endingen
☎ 07642-9229-70
📄 07642-9229-89
klc@klc-endingen.de
www.klc-endingen.de

badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Zähringer Straße 338a
79108 Freiburg

**Erschließung Neubaugebiet
„Gässle“
79206 Niederrimsingen
- Geotechnischer Bericht**

Projekt 20/116-1

Endingen, den 09. Juni 2020

20/116-1 badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Zähringer Straße 338a
79108 Freiburg

Erschließung Neubaugebiet „Gässle“
79206 Niederrimsingen
- Geotechnischer Bericht -

INHALT	Seite
1.0	Veranlassung und Zielsetzung3
2.0	Verwendete Unterlagen3
3.0	Allgemeine Angaben zum Standort.....3
3.1	Standortbeschreibung.....3
3.2	Hydrogeologischer Überblick4
4.0	Durchgeführte Untersuchungen5
5.0	Ergebnisse der Untersuchungen.....6
5.1	Schichtaufbau.....6
5.2	Bodenklassifikation nach DIN 18196 und Lagerungsdichte.....8
5.3	Bodenmechanische Kennwerte9
5.4	Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand10
5.5	Durchlässigkeit des Untergrundes11
5.6	Umwelttechnische Untersuchungen.....14
5.7	Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau15
6.0	Allgemeine Bebaubarkeit.....17
6.1	Baumaßnahmen17
6.2	Hochbauten18
6.2.1	Baugrundbeurteilung18
6.2.2	Abdichtung19
6.2.3	Baugruben und Wasserhaltung20
6.3	Erdbebengefährdung21
7.0	Kanalbau21
8.0	Straßenbau.....23
9.0	Abschließende Bemerkungen.....26

20/116-1 badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Zähringer Straße 338a
79108 Freiburg

Erschließung Neubaugebiet „Gässle“
79206 Niederrimsingen
- Geotechnischer Bericht -

ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse
- Anlage 3: Bohrprofile
- Anlage 4: Rammprofile
- Anlage 5: Geotechnische Profile
- Anlage 6: Bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 7: Grundwassergleichenpläne
- Anlage 8: Chemische Laborversuche
- Anlage 9: Auswertung Versickerungsversuch

1.0 Veranlassung und Zielsetzung

Die badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG mit Sitz in Freiburg plant die Erschließung des Neubaugebiets „Gässle“ in Niederrimsingen und damit verbunden die Verlegung eines Kanals in der „Friedhofstraße“.

Im Zuge der derzeit laufenden Planungen sollten die Baugrundverhältnisse im Baugebiet erkundet werden. Ziel der Untersuchungen ist es, die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse zu erfassen und daraus Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit, zum Kanalbau, zum Straßenbau, zur Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial sowie zur Niederschlagsversickerung zu geben.

Das Gutachterbüro KLC GmbH wurde von der badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG mit der Beurteilung des Baugrunds beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist das Angebot 20/116-1 der KLC GmbH vom 05.05.2020.

2.0 Verwendete Unterlagen

[1] Zink Ingenieure:

- Lageplan Straßenbau, Erschließung Neubaugebiet "Gässle", Entwurfsplanung vom 28.04.2020
- Längsschnitte Achse 1 und Achse 2, Vorentwurfsplanung vom 5.10.2018

[2] Geologische Karte (maps.lgrb-bw.de 2020)

[3] Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg „Oberrheingebiet Bereich Kaiserstuhl – Markgräflerland“, 1: 50.000

[4] Geographische Karte (openstreetmap.org 2020)

3.0 Allgemeine Angaben zum Standort

3.1 Standortbeschreibung

Das geplante Neubaugebiet „Gässle“ befindet sich am nordwestlichen Bebauungsrand von Niederrimsingen, einem Ortsteil der Stadt Breisach am Rhein. Zur Bebauung vorgesehen sind die Freiflächen zwischen der bestehenden Wohnbebauung im Osten und der Kreisstraße K4931 im Westen. Im Norden ist das Baugebiet durch landwirtschaftlich genutzte Flächen begrenzt, ebenso westlich der K4931 (vgl. Anlage 1). Durch das zur Bebauung vorgesehene Areal verläuft in Ost-West-Richtung die „Friedhofstraße“, die sich über die K4931 nach Westen weiter fortsetzt.

Die Friedhofstraße ist überwiegend mit Betonplatten befestigt, lediglich an der Einmündung zur K4931 sind Schwarzdecken vorhanden.

Auf den zur Bebauung vorgesehenen Grundstücken befinden sich im südlichen Abschnitt derzeit Acker- und Grünflächen. Nördlich der „Friedhofstraße“ liegt ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Pferdeställen und Koppeln sowie einem Reitplatz. Die Freiflächen des Pferdehofes sollen im Zuge der Erschließung rückgebaut werden.

Im nordöstlichen Teil des Baugebietes befindet sich eine ehemalige Kiesgrube (siehe Anlage 2).

Die Geländeoberfläche verläuft überwiegend eben, die topografische Höhe kann mit ca. 196,8 m über NN bis ca. 197,9 m über NN angegeben werden. Im Bereich der ehemaligen Kiesgrube liegt die Geländeoberfläche auf ca. 194,7 m über NN.

3.2 Hydrogeologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der rechtsrheinischen Niederterrasse zwischen dem Tuniberg im Osten und dem Rhein im Westen. Der Untergundaufbau ist geprägt von über 50 m mächtigen Kiesen und Sanden. In die kiesig-sandige Abfolge können stellenweise fast reine Fein- und Mittelsandlagen eingeschaltet sein. Dazwischen treten einzelne, schmale, gut sortierte sandarme Kieslagen (Rollkies) auf, die mit k_f -Werten $> 10^{-2}$ m/s großen Einfluss auf die Transmissivität der Gesamtfolge haben.



Abb. 1: Geologische Karte, Quelle: LGRB

Die mächtige eiszeitliche Kiesfüllung des Rheingrabens ist der Hauptgrundwasserleiter im Untersuchungsraum. Die Rheinkiese weisen insgesamt hohe Durchlässigkeiten auf. Die regionale Grundwasserfließrichtung verläuft nach Nordwesten.

Aufgrund der Nähe zum Rhein sind die Grundwasserschwankungen im Untersuchungsgebiet recht gering. Der Grundwasserflurabstand beträgt ca. 5 - 6 m.

Die Rheinkiese sind im Untersuchungsraum von teilweise mächtigen Auelehmschichten überlagert, am Rand des Tunibergs liegen z.T. abgeschwemmte Lösssedimente aus dem Holozän über den Rheinkiesen.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der im Baugrund anstehenden Erdschichten hinsichtlich Aufbau und Beschaffenheit wurden im Zeitraum vom 14. bis 15. Mai 2020 ausgehend vom derzeitigen Geländeniveau insgesamt acht Kleinbohrungen (BS1 bis BS8) und zwei Rammsondierungen (RS1 und RS2) mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Plangebiet angelegt.

Die Bohrungen erreichten Endteufen von maximal 5 m unter die Geländeoberkante (GOK), die Rammsondierungen Maximaltiefen bis 9 m. Die Bohrprofile wurden vor Ort von einem erfahrenen Geologen aufgenommen und in Schichtenverzeichnissen nach DIN EN ISO 14 688-1 dokumentiert. Die geotechnische Charakterisierung und Klassifizierung für bautechnische Zwecke der angetroffenen Bodenschichten wurde vor Ort mit visuellen und manuellen Verfahren gemäß DIN EN ISO 14688-1 vorgenommen.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Schichtenprofile der Bohrungen (nach DIN 4023) sind in der Anlage 3 und die Rammprofile in der Anlage 4 dargestellt.

Aus dem Kernmaterial der Bohrungen wurden in Abhängigkeit vom Profilaufbau Bodenproben der Güteklasse 3 (nach DIN EN 1997-2) über gründungstechnisch relevante Schichtbereiche entnommen. Die Entnahme, Behandlung, Transport und Lagerung des Probenmaterials erfolgte in Übereinstimmung mit der DIN EN 22475-1. Im bodenmechanischen Labor wurden an zwei Proben die Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122 bestimmt. Des Weiteren wurden an drei Proben die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 ermittelt.

Zur Überprüfung auf mögliche Schadstoffe und sich daraus ergebender Vorgaben für die Verwertung/Entsorgung wurden jeweils Mischproben aus dem Oberboden (MP1), aus den Auelehmen (MP2), aus den lehmigen Kiesen (MP3) und aus den Rheinkiesen (MP4) hergestellt.

Diese Mischproben wurden im chemischen Untersuchungslabor auf die Parameter der VwV von Baden-Württemberg „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ untersucht. Aus dem asphaltierten Abschnitt der „Friedhofstraße“ westlich der K4931 (BS6) wurde eine Schwarzdeckenprobe entnommen. Die Schwarzdeckenprobe wurde zusammen mit einer weiteren Probe aus der Auffüllung entlang der K4931 im nördlichen Bereich des geplanten Neubaugebietes (BS5) auf den Parameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht.

Weiterhin wurden alle vorhandenen Daten aus dem Umfeld des Bauvorhabens erhoben und ausgewertet.

5.0 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Schichtaufbau

Anhand der durchgeführten Untersuchungen ergibt sich folgender Schichtenverlauf:

1) Oberboden

Mit Ausnahme der Bohrung BS6, die innerhalb einer Asphaltdecke abgeteuft wurde, sowie der Bohrung BS4, die auf einem Reitplatz angelegt wurde, beginnt das Profil mit einem dunkelbraunen, humosen, durchwurzelter, tonig-sandigen Schluff. Hierbei handelt es sich um den Oberboden. In den Bohrungen BS5, BS7 und BS8, die unmittelbar neben einer vorhandenen Straße angelegt wurden, hat sich der Oberboden aus einer Auffüllung gebildet und weist daher vereinzelt auch wenige Fremdanteile an Ziegelresten oder kiesigen Bestandteilen auf.

Der Oberboden ist in allen Bohrungen feucht und reicht bis maximal 0,4 m unter die Geländeoberkante.

2) Auffüllungen

Unter dem Oberboden folgt in der Bohrung BS5 eine Auffüllung aus einem sandigen, schwach bis stark kiesigen Schluff. Innerhalb des bindigen Materials sind z.T. Schwarzdecken- und Ziegelreste anzutreffen. Das Material ist hellbraun bis graubraun, feucht und von steifer bis halbfester Konsistenz. Die Mächtigkeit der Auffüllung in der Bohrung beträgt insgesamt 1,6 m.

Die Bohrung BS4 wurde auf einem Reitplatz angelegt. Hier beginnt das Profil mit einer 0,1 m mächtigen Auffüllung aus schwach kiesigem, grauem Sand, der mit einem Vlies von dem darunter anstehenden natürlichen Boden abgetrennt ist.

Die Bohrung BS6 durchteuft einen ca. 5 m breiten Streifen Schwarzdecke, der sich an die Abzweigung der „Friedhofstraße“ von der K4931 nach Westen anschließt. Unter der ca. 0,1 m mächtigen Schwarzdecke stehen hier bis 1,0 m unter die Geländeoberkante (GOK) kiesig-sandige Tragschichten an.

3) Auelehm

In allen Bohrungen stehen unter dem Oberboden bzw. den Auffüllungen bindige und gemischtkörnige Serien an, die als Auelehme zusammengefasst werden. Im Einzelnen setzen sich die Auelehme aus graubraunen bis hellbraunen und braunen, schwach tonigen bis tonigen, sandigen bis stark sandigen, teilweise auch schwach kiesigen Schluffen zusammen. Die Auelehme sind in den oberen Bereichen stellenweise noch schwach durchwurzelt.

Das Material ist schwach feucht bis feucht, die Konsistenzen sind überwiegend steif, teilweise auch steif bis halbfest und halbfest. Die Auelehme erreichen in den Bohrungen Mächtigkeiten von 0,3 m bis 1,5 m.

3) lehmige Kiese

Unter den Auelehmen folgen in allen Bohrungen braune bzw. braunfleckige, schluffige bis stark schluffige, schwach tonige bis tonige, sandige Kiese. Diese Materialien werden als lehmige Kiese bezeichnet. Das Material ist feucht bis sehr feucht. Die Matrixkonsistenzen sind meist weich bis steif. Die Mächtigkeit dieser Auekiese variiert in den Aufschlüssen zwischen ca. 1,6 m in Bohrung BS1 und ca. 0,4 m in Bohrung BS3.

4) Rheinkiese

Den Abschluss der Profile bilden braungraue bis graue, sandige Kiese bzw. schluffig-sandige Kiese der Niederterrasse. Diese werden im Folgenden unter dem Oberbegriff Rheinkiese zusammengefasst. Die Rheinkiese besitzen eine gute Rundung und weisen nur einen geringen Feinkorngehalt auf. In den Bohrungen BS3 und BS8 wurde unterhalb der lehmigen Kiese zunächst eine jeweils 0,2 m mächtige Sandlage angetroffen. Die Schichtuntergrenze der Rheinkiese wurde nicht erreicht.

Die Kiesoberfläche ist im Plangebiet leicht gewellt, nach Westen hin taucht sie leicht ab. In BS3 (östl. Baufeld) werden die Rheinkiese bei ca. 195,8 m über NN erreicht, westlich der K49131 (BS6, BS7, BS8) bei $\leq 194,5$ m über NN.

Die Grundwasseroberfläche wurde nicht erreicht.

In der Anlage 5 ist die geotechnische Situation in zwei Profilen (Nord-Süd und Ost-West) schematisch dargestellt.

5.2 Bodenklassifikation nach DIN 18 196 und Lagerungsdichte

Zur geotechnischen Charakterisierung und Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden in Abhängigkeit vom Profilaufbau gestörte Bodenproben über relevante Schichtbereiche entnommen.

Im bodenmechanischen Labor wurden an zwei Proben jeweils die Konsistenzgrenzen nach DIN 18 121 T1 ermittelt. Des Weiteren wurden an drei Proben die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 mittels Sieb/Sedimentationsanalyse bestimmt. Die Kennwerte der untersuchten Proben in Form von Konsistenz- (nach ATTERBERG) und Plastizitätsdiagrammen (nach CASAGRANDE) sowie die Kornverteilungskurven sind im Einzelnen der Anlage 6 zu entnehmen.

Tabelle 1: **Kenndaten der Proben aus den Auelehmen - Konsistenzgrenzen**

Probe	Entnahmetiefe [m]	w* [%]	w _L [%]	w _P [%]	I _p	I _c	Bodengruppe	Konsistenz
BS3/1	0,8 - 1,5	17,44	36,80	19,04	0,178	1,090	TM	halbfest
BS6/1	1,0 - 2,0	23,06	36,32	18,89	0,174	0,761	TM	steif

w*: Wassergehalt nach Überkornkorrektur w_L: Fließgrenze w_P: Ausrollgrenze I_p: Plastizitätszahl

I_c: Konsistenzzahl

Tabelle 2: **Kenndaten der Proben aus den Auelehmen - Korngrößenverteilung**

Probe	Entnahmetiefe [m]	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	Bodengruppe
BS3/1	0,8 - 1,5	10	53	35	2	TM
BS6/1	1,0 - 2,0	10	58	35	7	TM

T: Ton U: Schluff S: Sand G: Kies

Die Auelehme sind anhand der Labor- und Geländebefunde den Bodengruppen der mitteplastischen Tone (TM) nach DIN 18 196 zuzuordnen. Die Konsistenzen sind überwiegend steif, örtlich treten auch halbfeste Konsistenzen auf.

Tabelle 3: **Kenndaten der Probe aus den lehmigen Kiesen - Korngrößenverteilung**

Probe	Entnahmetiefe [m]	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	U (C_u)	C_c	Bodengruppe
BS4/1	0,5 - 1,0	1	14	20	65	425,3	0,8	GU, GÜ

T: Ton U: Schluff S: Sand G: Kies C_c : Krümmungszahl U: Ungleichförmigkeitszahl

Nach den Labor- und Geländebefunden sind die lehmigen Kiese den schluffigen bis stark schluffigen Kiesen (GU, GÜ) nach DIN 18 196 zuzuordnen. Die Matrixkonsistenzen sind überwiegend weich bis steif.

Im Profilhorizont der lehmigen Kiese werden mit den schweren Rammsondierungen Schlagzahlen von $2 \leq N_{10} \leq 6$ nachgewiesen, was lockerer Lagerung entspricht bzw. mit den ermittelten weich-steifen Materialkonsistenzen korreliert.

Die Rheinkiese können nach örtlicher Erfahrung überwiegend in die Bodengruppen der weitgestuften Kiese und Sande (GW, SW) nach DIN 18 196 eingeordnet werden. Die Rammsondierungen RS1 und RS2 weisen stark variierende Schlagzahlen N_{10} von 5 bis 61 auf. In Verbindung mit den Bodengruppen GW und SW lässt sich somit lockere bis dichte Lagerung ableiten. Es ist in den Rammprofilen keine generelle Zunahme der Lagerungsdichte mit der Tiefe festzustellen.

5.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Baugebiet geotechnisch relevanten Schichten können nach DIN 1055, auf Grundlage von Erfahrungswerten und den durchgeführten Untersuchungen folgende charakteristische bodenmechanische Kennwerte angenommen werden:

Tabelle 4: **Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten**

Schicht	Boden- gruppe.	Konsistenz	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	Φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]
Auelehme	TM	steif halbfest	19,5 20,5	9,5 10,5	22,5	2 - 5 10 - 15	4 - 6 8 - 10
lehmige Kiese	GU, GÜ	locker, steif	20 - 21	10 - 11	27,5 - 30	0	20 - 40
Rheinkiese	SW, GW	locker mitteldicht dicht	19 20 21	11 12 13	30 32,5 35	0	30 - 50 50 - 70 80 - 100

5.4 Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand

Zur Festlegung des Bemessungswasserstands sind zum einen der Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich aus der hydrogeologischen Beschaffenheit des Baugrunds ergibt und zum anderen der Bemessungshochwasserstand (HHW), der sich aus wasserwirtschaftlichen Einflussfaktoren (Überflutungen aus Hochwasser, Stauwasser) ergibt zu ermitteln. Der Wert mit dem höheren Wasserstand ist für die weiteren Betrachtungen als Bemessungswasserstand für das Bauvorhaben anzusetzen.

1) Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Zur Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstands (HGW) wurden die Daten der Messstellen 011/070-8, 103/020-8 und 109/019-0 aus dem näheren Umfeld des Bauvorhabens herangezogen. Von den Messstellen liegen teilweise Messreihen von 1988 bis heute vor.

Tabelle 5: **Kenndaten aus den amtlichen Grundwassermessstellen**

Messstelle	Zeitraum	Mittelwasser (MGW)	mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW)	Höchstwasser (HHGW)
011/070-8	1999 - heute	192,93 m ü. NN	193,35 m ü. NN	194,36 m ü. NN
103/020-8	1988 - heute	192,00 m ü. NN	192,39 m ü. NN	193,21 m ü. NN
109/019-0	1999 - heute	191,51 m ü. NN	191,85 m ü. NN	192,61 m ü. NN

Insgesamt zeigen die Messstellen nur geringe Schwankungsbreiten von maximal 1,43 m zwischen mittlerem Grundwasserstand und höchstem Grundwasserstand.

Mit Hilfe der vorliegenden Daten wurden Grundwassergleichenpläne erstellt (s. Anlage 7). Diese zeigen, dass auch für unterschiedliche Grundwasserhöhen die Grundwasserfließrichtung kaum Schwankungen unterliegt und parallel zum Rhein nach Nordwesten gerichtet ist.

Für den Bereich des geplanten Baugebiets ergeben sich daraus folgende Kenndaten:

	Norden	Süden
Mittelwasserstand (MGW):	192,20 m ü. NN	192,35 m ü. NN
mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW):	192,55 m ü. NN	192,70 m ü. NN
Höchstwasserstand (HHGW):	193,45 m ü. NN	193,60 m ü. NN

Da im Messzeitraum nicht unbedingt die höchsten Grundwasserstände erfasst worden sein müssen, wurde bei der Festlegung des Bemessungsgrundwasserstands (HGW) ein Sicherheitszuschlag von 0,30 m auf den im Gleichenplan ermittelten Höchstwasserstand (HHGW) berücksichtigt:

Bemessungsgrundwasserstand (HGW):

193,75 m ü. NN (Norden) bis 193,90 m ü. NN (Süden)

2) Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefahrenkarte (Quelle: LUBW) liegt das Bebauungsplangebiet in keinem Überflutungsbereich.

Da der Untergrund im oberen Bereich aus bindigem Boden (Auelehm) mit geringer Durchlässigkeit besteht, ist bei Niederschlagsereignissen mit Stauwasser bis zur Geländeoberkante zu rechnen. Der Bemessungshochwasserstand ist somit zunächst auf die jeweilige GOK anzusetzen.

3) Bemessungswasserstand (Maximum aus HGW und HHW)

Als Bemessungswasserstand ist der Bemessungshochwasserstand maßgeblich. Dieser wird zunächst an der Geländeoberkante angesetzt.

Werden die geringdurchlässigen Böden im Bereich von z.B. unterkellerten Bauwerken entfernt bzw. wird ein Anschluss an die gut durchlässigen Rheinkiese hergestellt (z.B. Baugrubensohle in den Rheinkiesen, gut durchlässige Arbeitsraumverfüllung mit Anschluss an die Rheinkiese) so wird die Gefahr von Stauwasser beseitigt und als Bemessungswasserstand wird der Bemessungsgrundwasserstand (193,75 m über NN bis 193,90 m über NN) maßgebend.

Das geplante Baugebiet befindet sich nicht in einem Wasserschutzgebiet.

5.5 Durchlässigkeit des Untergrundes

Das Baugebiet zeigt einen differenzierten Untergrundaufbau. Bindige Böden (Auelehme), gemischtkörnige Böden (lehmige Kiese) und nichtbindige Böden (Rheinkiese) weisen sowohl vertikal als auch horizontal eine wechselnde Verbreitung innerhalb des Baugebiets auf. Weiterhin variieren die Feinstkornanteile, welche die Durchlässigkeit der Materialien maßgeblich beeinflussen, innerhalb der einzelnen Böden deutlich.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurde ein in-situ Versickerungsversuch mit fallendem Wasserspiegel innerhalb der Auelehme durchgeführt.

Hierfür wurde im Umfeld der Bohrung BS3 eine Sickergrube bis ca. 0,3 m unter die GOK angelegt. Die Geometrie der Sickergrube wurde genau vermessen. Vor Beginn der Messungen wurde zunächst eine halbe Stunde lang Wasser in der Grube versickert, um annähernd wassergesättigte Verhältnisse in der Sickergrube herzustellen. Anschließend wurde diese erneut mit Wasser gefüllt und die Absenkung des Wasserstandes in Bezug zur Zeit mehrfach gemessen.

Die Auswertung ist in der Anlage 9 beigelegt. Die Basis der Sickergrube lag unterhalb des Oberbodens, an der Oberkante der Auelehme. Die in der Anlage beigelegte Auswertung entspricht einer Mittelung der erhobenen Daten.

Es wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,19 \times 10^{-6}$ m/s ermittelt. Nach DWA-A 138 liegt die Durchlässigkeit damit an der unteren Grenze des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereichs. Nach den Veröffentlichungen der Landratsämter zur naturverträglichen Regenwasserbewirtschaftung eignen sich nur Böden, deren Durchlässigkeit k_f zwischen 5×10^{-3} m/s und 5×10^{-6} m/s liegt. Bei geringerer Durchlässigkeit besteht nach diesen Veröffentlichungen die Möglichkeit einer Teilversickerung.

An einer Bodenprobe aus den lehmigen Kiesen wurde im bodenmechanischen Labor die Körnungslinie nach DIN 18 196 bestimmt wurde (vgl. Kapitel 5.2).

Die Kornsummenkurve aus den lehmigen Kiesen wurde nach den gängigen Verfahren (USBR) ausgewertet. Danach ergibt sich ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $6,1 \times 10^{-5}$ m/s.

Nach DWA-A 138 sind Durchlässigkeitsbeiwerte k_f , die aus Sieblinien ermittelt werden, mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren. Daraus ergibt sich für die lehmigen Kiese folgender Durchlässigkeitsbeiwert:

Lehmige Kiese: $k_f = 1,2 \times 10^{-5}$ m/s

Für die Rheinkiese kann nach Ergebnissen aus Pumpversuchen aus dem Umfeld ein vertikaler Durchlässigkeitsbeiwert von 1×10^{-3} m/s verwendet werden.

Nach DWA-A 138 wird der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich mit 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s angegeben. Die lehmigen Kiese und die Rheinkiese sind somit für eine Regenwasserversickerung geeignet.

Die Schichtobergrenzen dieser Einheiten liegen deutlich oberhalb (> 2 m) des mittleren Grundwasserhochstands (MGHW), so dass die Forderung des DWA-A 138 von einer Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren Grundwasserhochstand (MGHW) von mindestens 1 m, eingehalten werden kann.

Nach DWA-A 138 sind bei der Bemessung und beim Bau von Versickerungsanlagen verschiedene Vorgaben einzuhalten.

- Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte bezogen auf den mittleren Grundwasserhochstand (MHW) mindestens 1 m betragen. Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung kann bei Flächen- und Muldenversickerungen im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von < 1 m vertreten werden.
- Es wird der Einbau einer mindestens 0,30 m mächtigen belebten Bodenschicht empfohlen. Nach DWA-A sollte die untere Grenze der Durchlässigkeit für den Oberboden bei 1×10^{-5} m/s liegen, um einer zu langen Einstauzeit vorzubeugen.
- Einen guten Kompromiss zwischen hydraulischer Leitfähigkeit und Filterwirkung stellen Oberböden aus Fein- bis Mittelsanden dar. Der Feinkornanteil (Ton und Schluff) sollte < 10 Gew. % betragen, der Anteil an organischer Substanz ca. 1 - 3 Gew.%, um eine ausreichende Reinigungswirkung zu erzielen. Der vorhandene Auelehm entspricht aufgrund des höheren Feinkornanteils diesen Anforderungen nicht. Es ist daher mit Fremdmaterial zu kalkulieren. Geeignet für Oberbodenschichten sind Gemische für Rasentragschichten nach DIN 18035, die dort als schwach schluffige Sande mit einem Kiesanteil von < 10 Gew.% beschrieben sind.
- Eine Verschlämmung des Oberbodens ist nicht dauerhaft auszuschließen, so dass bei zu geringer Sickerleistung ein Austausch des Oberbodens durchgeführt werden muss.

Auf die in DWA-A 138 vorgegebenen Mindestabstände von Gebäuden und Grenzen wird hingewiesen. Bei unterkellerten Bauwerken sollte nach DWA-A ein Mindestabstand von $1,5 \times$ Baugrubentiefe eingehalten werden. Als Abstand von der Grundstücksgrenze (je nach Art der Versickerungsanlage) werden 1 m bis 3 m empfohlen. Bei zentralen Versickerungsanlagen sollten die Abstände größer als die Beckenbreite sein.

5.6 Umwelttechnische Untersuchungen

Im Zuge der durchgeführten Untersuchungen sollte die Belastungssituation des Untergrunds überprüft werden, da eventuell Teile des Aushubs zu entsorgen sind.

Hierzu wurden aus den Bohrungen entnommenen Einzelproben zu den Mischproben MP1 – Oberboden, MP2 - Auelehm, MP3 - lehmige Kiese und MP4 - Rheinkiese vereinigt.

Die Mischproben MP1 und MP2 wurden im chemischen Untersuchungslabor auf die Parameter der Verwaltungsvorschrift von Baden-Württemberg „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ sowohl im Feststoff als auch im Eluat analysiert.

Auf Grundlage der Analysenergebnisse kann das Material wie folgt zugeordnet werden:

MP1 – Oberboden (bindiges Material, Schluff nach VwV)

Einbaukonfiguration/Qualitätsstufe: **Z0**

MP2 – Auelehm (bindiges Material, Schluff nach VwV):

Einbaukonfiguration/Qualitätsstufe: **Z0**

Die Schwarzdeckenprobe aus der Friedhofsstraße und die Probe aus den Auffüllungen im nördlichen Plangebiet (Bohrung BS5) wurden auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht:

BS6 – SD (Schwarzdecke)

Die Probe weist sehr geringe PAK-Gehalte (0,36 mg/kg) auf. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem Material um eine nicht pechhaltige Asphaltdecke handelt.

BS5/1 (bindige Auffüllung mit Schwarzdeckenresten)

Die untersuchte Probe aus der Auffüllung weist einen erhöhten PAK-Gehalt (7,3 mg/kg) auf. Mit Hilfe der Zuordnungswerte der Verwaltungsvorschrift von Baden-Württemberg bzw. des Dihlmann-Erlasses (RC-Material) kann die Auffüllung wie folgt eingestuft werden.

VwV Boden (< 10% Fremdbestandteile):

Einbaukonfiguration **Z1.2**

Dihlmann-Erlass (RC-Material, > 10% Fremdbestandteile):

Einbaukonfiguration **Z1.1**

Für Erdstoffe, die nicht auf der Baustelle verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen.

Je nach Aushubmenge und Anforderungen der annehmenden Stelle (z.B. Deponie) sind ggfs. noch weitere Deklarationsanalysen notwendig. Der Umfang sollte mit dem Bieter/Bauunternehmer im Vorfeld abgestimmt werden.

Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann in diesem Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden.

Sollte bei der Bauausführung auffälliges Bodenmaterial angetroffen werden, muss dieses separiert und ggfs. untersucht werden. Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann, die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist. Bei einer Entsorgung sollte der Aushub frei von Fremd- bzw. Störstoffen, wie Folien, Kunststoffen u.ä. und Wurzelresten sein. Andernfalls können höhere Entsorgungskosten anfallen.

Die vollständigen Deklarationsanalysen sowie die Probenahmeprotokolle nach LAGA PN 98 befinden sich in der Anlage 8.

5.7 Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau

Zum gegenwärtigen Planungsstand sind im Zuge der Baumaßnahme Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 auszuführen. Im Hinblick auf einsetzbare Erdbaugeräte werden Homogenbereiche mit vergleichbaren Eigenschaften ausgewiesen.

Oberboden wird nicht mehr von der DIN 18300 erfasst (siehe DIN 18320).

Tabelle 6: **Homogenbereiche für die Erdbauarbeiten nach DIN 18300**

Homogenbereich	I	II	III
Ortsübliche Benennung	Auelehm, lehmige Rheinkiese	Auffüllungen nördliches Baugebiet BS5	Rheinkiese
Bodengruppe nach DIN 18196	TM, GÜ	TL, GÜ	SW; GW, GU
Kornverteilung	s. Laborergebnisse, und Tab. 2 + 3	T + U: > 40	T + U: < 15%
Massenanteil [%] Steine > 63 mm	< 15	< 25	< 35
Massenanteil [%] Steine > 200 mm	< 15	< 25	< 25
Massenanteil [%] Steine > 630 mm	< 10	< 25	< 25

Tabelle 6 (Fortsetzung): **Homogenbereiche für die Erdbauarbeiten nach DIN 18300**

Homogenbereich	I	II	III
Ortsübliche Benennung	Auelehm, lehmige Rheinkiese	Auffüllungen nördliches Baugebiet BS5	Rheinkiese
Dichte [t/m^3]	1,9 - 2,2	1,9 - 2,2	1,8 - 2,3
Abrasivität	nicht abrasiv	nicht bis kaum abrasiv	abrasiv
Kohäsion [kN/m^2]	0 - 20	0 - 10	0 - 2
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m^2]	50 - 200 ³⁾	40 - 150 ³⁾	1)
Wassergehalt w [%]	15 - 25 vgl. Anlage 6	15 - 25	2)
Plastizitätszahl I_p [%]	15 - 20 vgl. Anlage 6	10 - 20 vgl. Anlage 6	1)
Konsistenzzahl I_c	0,7 - $\geq$ 1,0 vgl. Anlage 6	0,7 - $\geq$ 1,0 vgl. Anlage 6	1)
Bezog. Lagerungsdichte I_D [%]	1)	1)	25 - 75
Organischer Anteil V_{GI} [%]	< 5	< 2	< 2
Frostempfindlichkeit n. ZTV E	F3 sehr frostempfindlich	F3 sehr frostempfindlich	F1 - F2 nicht bis mittel frostempfindlich
Vorläufige Deklarationsanalytik/ Zuordnung gemäß Kapitel 5.6	Auelehm: Z0 lehmige Rheinkiese: n.b.	VwV: Z1.2 Dihlmann: Z1.1	n.b.

1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich

2) Mit den vorliegenden Felduntersuchungen nicht ermittelt

3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

Das bei der Bauausführung anfallende Material kann nach der nicht mehr gültigen Norm DIN 18300 (2009) in folgende Bodenklassen eingestuft werden:

Tabelle 7: **Bodenklassen n. DIN 18 300 (2009) – nicht mehr gültig**

Aushubmaterial	Bodengruppen	DIN 18 300 (rein informativ)
Oberboden	OH, OU, TM	1
Auelehm, lehmige Rheinkiese, Auffüllungen (BS5)	TL, TM, GÜ	2, 4
Rheinkiese	GW, SW, GU	3, 5

Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (2009) – rein informativ, nicht mehr gültig

Klasse 1: Oberboden

Klasse 2: Fließende Bodenarten

- Alle Böden mit flüssiger bis breiiger Konsistenz und großem Wasserhaltevermögen

Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten

- Nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kiesgemische mit bis zu 15% Beimengungen an Schluff und Ton und mit höchstens 30% Steinen von > 63 mm Korngröße und bis zu 0,01 m³ Rauminhalt.
- Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt.

Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten

- Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15% der Korngröße < 0,06 mm.
- Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität mit weicher bis halbfester Konsistenz und höchstens 30% Steine von > 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt.

Klasse 5: Bodenarten der Bodenklassen 3 und 4 mit mehr als 30% Steinen von > 63 mm bis zu 0,01 m³ Rauminhalt.

- Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30% Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt.
- Ausgeprägt plastische, weiche bis halbfeste Tone.

Die Auelehme und die lehmigen Rheinkiese neigen bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung zum Fließen. Dieses Aushubmaterial ist der Verdichtbarkeitsklasse V3 (ungünstig) nach ZTV A-StB zuzuordnen. Nach DWA-A 139 ist das Material zur Hauptverfüllung von Kanalgräben nicht zu empfehlen

Kiesig-sandiges Aushubmaterial aus den Rheinkiesen kann auch zum Wiedereinbau im Bereich belasteter Flächen z.B. für Tragschichten (nicht für Frostschutzschichten) eingesetzt werden. Die in den einschlägigen Richtlinien empfohlenen Verdichtungsanforderungen sind zu beachten.

6.0 Allgemeine Bebaubarkeit

6.1 Baumaßnahmen

Der vorgesehene Bebauungsplan besitzt einen polygonförmigen Umriss mit Abmessungen von ca. 220 m in der Längsachse (Nord-Süd) und ca. 120 m in der Querachse.

Entlang der Westseite des Plangebiets verläuft die K4931. Das geplante Baugebiet wird durch die Ost-West verlaufende Friedhofsstraße in einen Nord- und Südteil untergliedert. Ausgehend von diesen Bestandsstraßen sind Erschließungsstraßen vorgesehen.

Angaben zu den geplanten Geländehöhen bzw. Straßenniveaus liegen uns nicht vor. Für die bestehende Friedhofsstraße kann ein Fahrbahnniveau von ca. 198 m über NN im Osten bis ca. 197,60 m über NN im Westen angegeben werden. Das Fahrbahnniveau der K4931 fällt von Norden nach Süden entlang des Plangebiets von ca. 197,90 m über NN auf ca. 197,40 m über NN ab.

Die Kanalsohlen der Schmutzwasser- und Regenwasserkanäle in der Friedhofsstraße und in der K4931 liegen max. ca. 2,5 m unter der Fahrbahn. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass auch im geplanten Neubaugebiet keine Sohliefen von mehr als 3 m (ca. 195 m über NN) vorgesehen sind.

Zur Entwässerung des Plangebiets ist zudem die Verlegung eines Kanals in der Friedhofsstraße westlich der K4931 vorgesehen. Die geplante Kanaltrasse schließt nach einem Schwenk nach Süden an die Gündlinger Straße an.

6.2 Hochbauten

6.2.1 Baugrundbeurteilung

Der bereichsweise vorhandene Oberboden/Ackerboden ist vor Beginn der Baumaßnahme separat zu lagern und später, wenn möglich, wieder zu verwenden.

Die Auelehme stellen einen bedingt tragfähigen Baugrund dar. Insgesamt sind bei geringen Sohldrücken vergleichsweise hohe Setzungen zu erwarten. In Anlehnung an die DIN 1054 können vorläufige Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ von 120 – 180 kN/m² angenommen werden. Die zugehörigen Setzungen liegen in der Größenordnung von 2 – 4 cm.

Die lehmigen Kiese und die Rheinkiese sind als tragfähiger Baugrund zu charakterisieren. Es können vorläufige Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ von 200 – 300 kN/m² angenommen werden. Die zugehörigen Setzungen liegen in der Größenordnung von < 2 cm.

Die Gründungssohlen unterkellelter Bauwerke (Gründungssohle ≥ 3 m unter heutiger Geländeoberkante) liegen nach den durchgeführten Untersuchungen im gesamten Baugebiet innerhalb der Rheinkiese, so dass keine zusätzlichen Maßnahmen zur Herstellung eines tragfähigen Baugrunds zu erwarten sind.

Nicht unterkellerte Bauwerke gründen innerhalb der Auelehme. Hier sind unter Umständen je nach Gründungsart und in Abhängigkeit der Bauwerkslasten zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit notwendig. Es ist davon auszugehen, dass bei Anordnung eines Gründungspolster mit einer Dicke von 0,5 m bis 1,0 m die meisten Bauvorhaben ohne weitere Maßnahmen umgesetzt werden können.

Bei einfach unterkellerten Bauwerken ist kein Einfluss von Grundwasser auf das Bauwerk/Baugrube zu erwarten.

Im Bereich der ehemaligen Kiesgrube ist bei nicht unterkellerten Bauwerken mit erhöhten Aufwendungen zum Verfüllen der Abgrabung zu rechnen.

Die hier gemachten Angaben zu Bauwerksgründungen sind nur allgemein gehalten. Es wird empfohlen, für jedes Baugrundstück ein eigenes, auf das jeweilige Bauvorhaben bezogene Baugrundgutachten zu erstellen.

6.2.2 Abdichtung

In Abhängigkeit der Höhenlage der geplanten Bauwerke ergeben sich nach DIN 18533-1:2017-07 folgende Wassereinwirkungsklassen:

W1.1-E: – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden:

Die unterste Abdichtungssohle liegt mehr als 0,50 m über dem Bemessungswasserspiegel und unter der Bodenplatte steht ein stark durchlässig Boden ($k > 10^{-4}$ m/s) mit einer Minstdicke von 0,50 m an. Es ist eine ausreichende Entwässerung des Kiespolsters sicherzustellen. Durch die Anordnung eines Kiespolster wird der Bemessungshochwasserstand bei nicht unterkellerten Bauwerken auf die Unterkante des Kiespolsters abgesenkt.

Unterkellerte Bauwerke gründen größtenteils in den gut durchlässigen Rheinkiesen. Der Abstand zum Bemessungswasserspiegel beträgt > 1 m. Das Bauwerk bindet weniger als 3 m in den Untergrund ein. Dann kann auch hier die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser nach DIN 18 533-1 angenommen werden.

Voraussetzung hierfür ist eine gut wasserdurchlässige Arbeitsraumverfüllung, die einen Aufstau von Sickerwasser und damit die Ausbildung von drückendem Wasser verhindert.

Alternativ können in den relevanten Abschnitten wasserdurchlässige Elemente (z.B. Dränplatten oder Dränmatten) eingebaut werden. Die Arbeitsraumverfüllung muss an die gut durchlässigen Rheinkiese anbinden, d.h. es darf während der Bauphase keine Verschlammung des Untergrunds eintreten.

W2.1-E: – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser

Die unterste Abdichtungssohle liegt weniger als 0,50 m über dem Bemessungswasserspiegel und auf das Bauwerk wirkt maximal 3 m Wassersäule.

W2.2-E: – hohe Einwirkung von drückendem Wasser

Das Bauwerk wird mehr als 3 m hoch durch Druckwasser belastet.

6.2.3 Baugruben und Wasserhaltung

Für Baugrubenböschungen, die nach den Kriterien der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit angelegt werden und eine Höhe von 5 m nicht überschreiten, können oberhalb des Grundwassers in den Auelehmen und den lehmigen Rheinkiesen bei mindestens steifer Konsistenz Böschungsneigungen von maximal 60° vorgesehen werden. In den Rheinkiesen und in den Auelehmen bzw. den lehmigen Kiesen bei weicher Konsistenz sind die Böschungswinkel auf maximal 45° abzuflachen.

Bis 1,25 m Tiefe dürfen Baugruben und Gräben oberhalb des Grundwassers ohne Sicherung senkrecht geböscht werden, wenn die geforderten lastfreien Streifen eingehalten werden können.

Können die in DIN 4124 angegebenen Kriterien, insbesondere Böschungswinkel und Böschungshöhe (max. 5 m) nicht eingehalten werden oder ist eine offene Wasserhaltung notwendig, ist die Standsicherheit der unverbauten Böschungen und Wände nach DIN 4084 nachzuweisen.

Baugrubenböschungen, die nicht verbaut werden, sind durchgehend mit Folien abzudecken, um den Zutritt von Oberflächenwasser und eine Rückverwitterung und Erosion des feuchtigkeits- und frostempfindlichen Bodenmaterials zu verhindern. Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten in den rückwärtigen Böschungsbereichen ist zu unterlassen. Auf die in der DIN 4124 genannten Abstände von Fahrzeugen, Baumaschinen und Baugeräten sowie Lagerflächen zur Böschungsoberkante (lastfreier Streifen von 1 m bei Lasten < 12 t, von 2 m bei > 12 t) wird hingewiesen.

Es wird empfohlen Baugruben und Gräben durch z.B. Tagwassersperrern vor zulaufendem Oberflächenwasser zu schützen.

6.3 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 (April 2005) liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 2 (Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $a_g = 0,6 \text{ m/s}^2$). Die Untergrundverhältnisse sind der geologischen Untergrundklasse S und der Baugrundklasse C zuzuordnen.

7.0 Kanalbau

Angaben zur Höhenlage der geplanten Kanalsohlen liegen noch nicht vor. Die Sohle der Bestandskanäle liegt am tiefsten Punkt bei ca. 195,40 m über NN. Bei ähnlichen Sohl-tiefen befinden sich die Kanalsohlen im Baugebiet größtenteils innerhalb der Auelehme bzw. der lehmigen Rheinkiese. In der Kanaltrasse westlich der K4931 stehen im Sohlniveau voraussichtlich größtenteils die Auelehme an. Die Grabensohlen sind vor Aufweichen zu schützen und dürfen deshalb erst unmittelbar vor dem Einbau der Rohre freigelegt werden. Liegt die Grabensohle innerhalb der Auelehme bzw. der lehmigen Rheinkiese sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr einer Entfestigung des vorhandenen Bodenmaterials besteht. Aufgrund der geringen Tragfähigkeit der bindigen und gemischtkörnigen Materialien und der Witterungsempfindlichkeit, wird empfohlen, eine Tragschicht aus Kies-Sand-Gemischen (z.B. Kies/Sand 0/32) von mindestens 0,30 m Stärke vorzusehen, um eine Erhöhung der Tragfähigkeit zu erreichen. Das eingebaute Material ist durch ein Geotextil (Vlies, GRK3) vom anstehenden Boden zu trennen.

Die Tragschicht dient auch dem Schutz des Planums und kann zur Entwässerung des Grabens (Tagwasserhaltung) als Dränschicht herangezogen werden.

Um eine dauerhafte Dränwirkung der Rohrgräben zu vermeiden, ist nach Abschluss der Maßnahme der Einbau von Betonriegeln oder Letten nach den Vorgaben der DWA-A 139 vorzusehen.

Liegt die Grabensohle in den Rheinkiesen sind keine weiteren Maßnahmen einzuplanen, da diese eine gute Tragfähigkeit aufweisen. Die Sohle ist nachzuverdichten und durch die Bettungsschicht zu egalisieren.

Auf die entsprechenden Vorschriften zur Ausbildung des Auflagers (z.B. DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, ATV-DVWK-A127) und daraus resultierende weitere Bettungsschichten wird verwiesen.

Die Anforderungen an das Rohraufleger sowie für die Kanal- und Leitungszone (bis Grabensohle bzw. Grabenwände und bis 0,15 m über Rohrscheitel) sollten mit dem Rohrhersteller abgeklärt werden. Es dürfen nur Materialien verwendet werden, die den Rohrmaterialien bzw. den Rohrumhüllungen nicht schaden. Üblicherweise sind gut verdichtbare, wenig zusammendrückbare Materialien nach den Vorgaben der Leitungsbetreiber zu verwenden. In der Leitungszone darf nur mit leichtem Verdichtungsgerät gearbeitet werden. Es sollten Verdichtungsgrade von $\geq 97\%$ der Proctordichte erreicht werden.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist vorzugsweise das Aushubmaterial zum Verfüllen der Verfüllzone zu verwenden. Die Auelehme sind der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar) zuzuordnen. Um die bindigen Böden unmittelbar und ausreichend verdichten zu können, sollte der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen, dies ist normalerweise bei halbfester Konsistenz gegeben. Es ist davon auszugehen, dass die Auelehme vor dem Wiedereinbau durch Bindemittelzugabe verbessert werden müssen.

Aufgrund der ungünstigen Materialeigenschaften des vorhandenen Bodenmaterials ist zum Wiederverfüllen überwiegend mit Fremdmaterial zu kalkulieren. Die Rheinkiese und teilweise auch die lehmigen Rheinkiese sind zum Wiedereinbau geeignet.

Durch entsprechende Vorkehrungen ist dafür zu sorgen, dass das Aushubmaterial nicht durch Regen, Frost oder Austrocknung unbrauchbar wird. Das Material ist entsprechend den einschlägigen Vorschriften lagenweise einzubauen und zu verdichten. In der Leitungszone bzw. bis 1 m über Rohrscheitel darf nur mit leichtem, von 1 m bis 3 m über Rohrscheitel mit mittelschwerem, darüber mit schwerem Verdichtungsgerät gearbeitet werden.

Schwer zugängliche Bereiche, in denen eine einwandfreie Verdichtung des eingebauten Materials nicht gewährleistet ist, sind ggfs. mit anderen Baustoffen wie z.B. Beton, Flüssigboden oder mit hydraulischen Bindemitteln verbesserten Böden zu verfüllen. Die Einhaltung der geforderten Verdichtungswerte ist durch entsprechende Kontrollprüfungen nachzuweisen, z. B. mittels leichter Rammsonde (DPL-5 n. DIN 4094) oder durch dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3.

Nach DIN 4124 (2002-10) dürfen Graben- und Stirnwände oberhalb des Grundwassers nur bis 1,25 m Tiefe senkrecht ohne Sicherung ausgeführt werden. Falls die freie Wandhöhe durch Abböschern der oberen Abschnitte bis 0,5 m unter GOK mit $\leq 45^\circ$ reduziert wird, kann die Grabentiefe in bindigen Böden mit mind. steifer Konsistenz auf 1,75 m erhöht werden.

Weitere Voraussetzungen sind die in der DIN 4124 in Abhängigkeit vom Gesamtgewicht genannten Mindestabstände von Straßen- und Baufahrzeugen sowie ein grabenparalleler, lastfreier Schutzstreifen von mindestens 0,6 m Breite. Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten von mehr als 10 kN/m² in den rückwärtigen Bereichen, z. B. durch Zwischenlagerung von Aushubmaterial, ist zu unterlassen.

Können die genannten Böschungshöhen und -winkel nicht eingehalten werden, sind zur Sicherung des Leitungsgrabens temporäre Verbaumaßnahmen erforderlich. Zur Grabensicherung kann z.B. ein Gleitschienenverbau eingesetzt werden. Hinsichtlich verfahrenstechnischer Details wie Mindestverbaulängen und -grabenbreiten wird auf die DIN 4124 (2002-10) verwiesen.

8.0 Straßenbau

Für die Straßenplanung gelten die Angaben der RStO 12, die je nach Belastungsklasse, der Frosteinwirkungszone und den anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zum Straßenaufbau macht. Dieser wird über die Größe der Verkehrsbelastung standardisiert. Es wird im Folgenden von der Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 ausgegangen. Dies ist vom Planer gegebenenfalls noch zu verifizieren.

Im vorliegenden Fall besteht der Untergrund nach Abschieben des Oberbodens aus frost- und witterungsempfindlichem Material (Auelehme). Es handelt sich hierbei um Material der Frostempfindlichkeitsklasse F3.

In der Tabelle 8 ist die Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus aufgeführt:

Tabelle 8: **Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (RStO 12)**

Frostempfindlichkeitsklasse	Belastungsklasse
	Bk1,0/Bk3,2
F3	60 cm

Mehr- oder Minderdicken ergeben sich aufgrund der örtlichen Verhältnisse. Da bei starken Niederschlagsereignissen aufgrund der geringdurchlässigen Böden in Geländehöhe mit Stauwasser zu rechnen ist, sollte eine Mehrdicke von 5 cm (ungünstige Wasserverhältnisse) eingerechnet werden. Weitere Mehr- bzw. Minderdicken ergeben sich je nach Ausführung nach RStO 12.

Bei Ausführung eines Regelquerschnittes in Anlehnung an Tafel 1 Zeile 1 (Asphaltbauweise) oder Tafel 3 Zeile 1 (Pflasterbauweise) der RStO 12 sind folgende Verformungsmodul nachzuweisen:

Belastungsklasse Bk1,0-Bk3,2

Asphaltbauweise: OK Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Pflasterbauweise: OK Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

OK Schottertragschicht: $E_{v2} \geq 150 \text{ kN/m}^2$ (Bk 1,0/Bk1,8)
bis 180 MN/m^2 (Bk 3,2)

Zusätzlich ist ein Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$ nachzuweisen.

Nach RStO 12 bzw. ZTV E-StB 09 ist auf dem Planum ein E_{v2} -Modul von mindestens 45 MN/m^2 nachzuweisen, um eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit der Frostschutz- und Tragschichten zu ermöglichen. Ohne weitere Maßnahmen ist dieser Verformungsmodul nach derzeitigem Kenntnisstand in den Auelehmen nicht zu erreichen.

Maßgebend für weitere Maßnahmen ist der Verformungsmodul, der auf der Tragschicht (vgl. Standardbauweisen nach RStO 12) erreicht werden muss.

Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Fahrbahnen ungefähr im Niveau der heutigen Geländeoberkante liegen. Bei stärkeren Abweichungen sind die vorgeschlagenen Maßnahmen nochmals zu prüfen. Als Möglichkeiten zur Untergrundverbesserung sind folgende Maßnahmen denkbar:

1) Bodenaustausch

Eine Verbesserung des Planums kann durch eine größere Aufbaustärke erreicht werden. Für die Trag- und Austauschschichten ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-45 oder 0-56, Bodengruppe GW/GI nach DIN 18 196) zu verwenden. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. An der Basis ist ein Vlies zum Trennen der Tragschichten und des bindigen Untergrunds zu verlegen. Es wird empfohlen, durch Probefelder mit entsprechenden Versuchen das gewählte Verfahren zu überprüfen und gegebenenfalls die Austauschmächtigkeit zu optimieren. Erfahrungsgemäß sollte von einem zusätzlichen Aufbau von ca. 0,3 m (steife bis halbfeste Böden) bis 0,6 m (weiche Böden) ausgegangen werden.

2) Verfestigen des Untergrunds durch Bindemittel

Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit Kalk und/oder Zement möglich. Der Wassergehalt des Bodens wird dadurch herabgesetzt und die Verdichtbarkeit verbessert. Bei Bodenverbesserungen mit Kalk tritt auch als Langzeitwirkung eine merkbare Bodenverfestigung auf. Die Anforderungen sind in der ZTVE-StB vorgegeben.

Wir weisen darauf hin, dass die Wassergehalte und damit die Bindemittelmengen von den Witterungsverhältnissen im Ausführungszeitraum abhängen. Es ist zu empfehlen, baubegleitend entsprechende Untersuchungen zu veranlassen. Weiterhin wird auf das Merkblatt für die Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemittel 2004, hingewiesen. Für eine erste überschlägige Abschätzung kann nach den Erkundungsergebnissen mit einer Bindemittelmenge von 2 - 4 Gew.-% gerechnet werden. Bei einer Frästiefe von 0,30 m bis 0,40 m entspricht dies ungefähr 20 kg/m² bis 30 kg/m². Bei feuchten Witterungsverhältnissen muss u.U. mit höheren Mengen kalkuliert werden.

Entscheidend für den Erfolg des Verfahrens ist eine gute Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches. Aufgrund der Nähe zur Bestandsbebauung und zu Straßen sollten Beeinträchtigungen durch Staubentwicklung berücksichtigt werden. Die ausführende Firma sollte entsprechende Erfahrungen mit Bodenverbesserungen nachweisen können. Die einschlägigen Merkblätter, zusätzlichen technischen Vertrags- und Lieferbedingungen sind zu beachten.

Es wird empfohlen, das gewählte Verfahren an Testfeldern zu überprüfen und ggf. zu optimieren. Die geforderten Tragfähigkeitswerte auf dem Untergrund-/Unterbauplanum bzw. auf dem Frostschutzplanum sind mittels statischer Plattendruckversuche ggfs. in Verbindung mit dynamischen Plattendruckversuchen nachzuweisen.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit ist ein Befahren des nicht verbesserten Planums vor allem mit gummibereiteten Fahrzeugen zu vermeiden, um Aufweichung zu verhindern. Das Untergrundplanum sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr von Aufweichung besteht. Tragschichten sind im Andeckverfahren („über Kopf“) aufzubringen. Um Auflockerungen des Planums zu vermeiden, sollte der Baugrubenaushub mit glattem Baggerlöffel erfolgen

Das Planum ist möglichst schnell zu versiegeln und vor Witterungseinflüsse zu schützen. Während der Baumaßnahme ist das Planum durch geeignete Maßnahmen, wie ausreichendes Quergefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser, wasserfrei zu halten.

9.0 Abschließende Bemerkungen

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die stichprobenhaft gewonnen Erkenntnisse an den einzelnen Untersuchungsstellen. Naturgemäß sind sowohl Schwankungen der Schichtgrenzen der einzelnen Bodenschichten zwischen den Aufschlusspunkten als auch Schwankungen der festgestellten Grundwasserstände möglich. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen vom vorliegenden geotechnischen Bericht ergeben oder planungsbedingte Änderungen erfolgen, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen.

Die Stellungnahme zu einzelnen Bauverfahren wurde auf Grundlage der vorhandenen Planunterlagen gemacht. Die verfahrensspezifischen Hinweise hinsichtlich Bauausführung haben empfehlenden Charakter.

Für den Erdbau (Kanal- und Straßenbau) wird empfohlen, einen geotechnischen Sachverständigen zur Beratung, Prüfung (Tragfähigkeits- und Verdichtungskontrollen) und Qualitätssicherung mit einzuschalten. Eigenüberwachungsmaßnahmen der ausführenden Firma stellen erfahrungsgemäß keine verlässliche Qualitätskontrolle für den Bauherrn dar.

Für die einzelnen Bauwerke/Gebäude wird eine bauwerksspezifische Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 zur Klärung der Untergrundtragfähigkeiten, Bodenschichten und Konsistenzen sowie der Gründungs-/ Abdichtungsmaßnahme empfohlen.

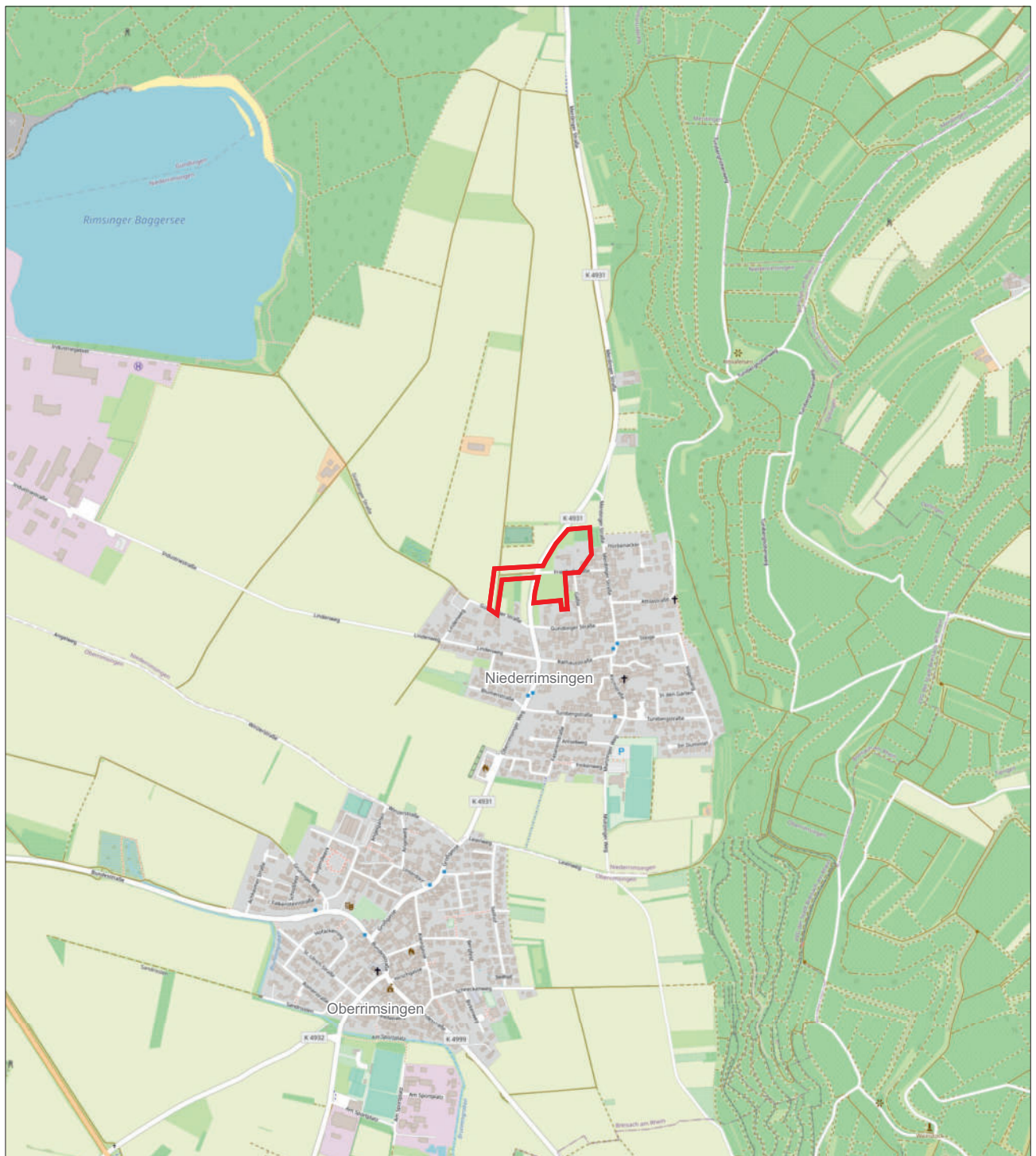
Nach DIN EN 1997-1 ist spätestens nach dem Aushub der Baugruben von einem Sachverständigen für Geotechnik zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit des Baugrunds und über den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

Endingen, den 09. Juni 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Klipfel'.

Dipl.-Geol. M. Klipfel



Untersuchungsgebiet



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan „Gässle“
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Übersichtslageplan

Bearbeiter:
AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab:
1 : 25.000

Anlage: 1



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan „Gässle“
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

- Kleinbohrung
- Rammsondierung (DPH n. DIN EN 22476-2)

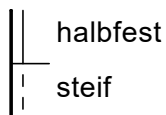
Bearbeiter:
AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab : 1 : 2.000

Anlage: 2

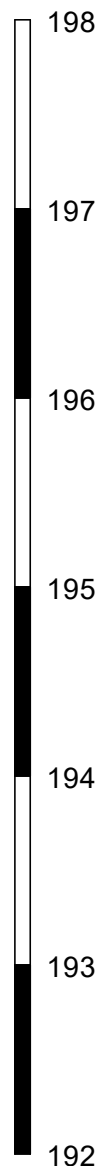
Legende



Bohrprofil

Kleinbohrung (14.05.2020)

m ü.NN



BS1

196,93 m ü.NN

MP1 □



0.10 (196.83)

Oberboden

Schluff, sandig, schwach tonig, durchwurzelt, humos, dunkelbraun, steif, feucht

Schluff

sandig - stark sandig, schwach kiesig, schwach durchwurzelt, graubraun, halbfest, schwach feucht

0.80 (196.13)

MP3 □

Kies

schluffig, schwach tonig, sandig, braunfleckig, feucht

2.40 (194.53)

MP4 □

Kies

sandig, braungrau, feucht

4.50 (192.43)

Kies

schwach sandig, braungrau, sehr feucht

5.00 (191.93)



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

Legende

	halbfest
	steif

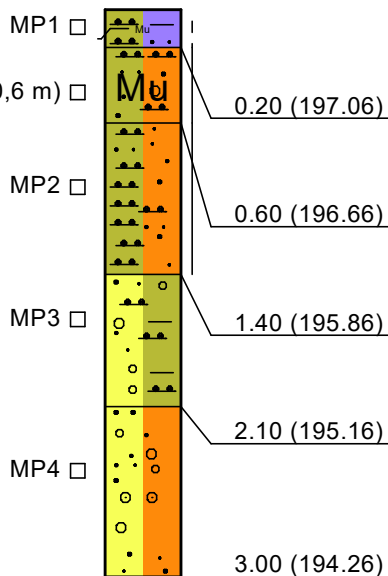
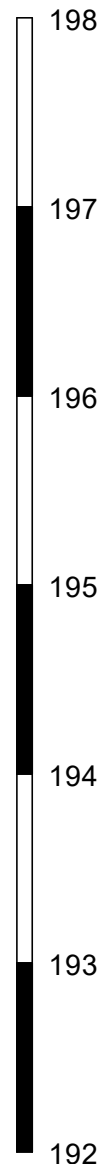
Bohrprofil

Kleinbohrung (14.05.2020)

m ü.NN

BS2

197,26 m ü.NN



Oberboden

Schluff, tonig, sandig, durchwurzelt, humos, dunkelbraun, steif, feucht

Schluff

sandig - stark sandig, schwach kiesig, durchwurzelt, graubraun, halbfest, schwach feucht

Schluff

sandig - stark sandig, hellbraun, halbfest, feucht

Kies

schluffig, schwach tonig, sandig, braunfleckig, feucht

Kies

sandig, braungrau, feucht



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

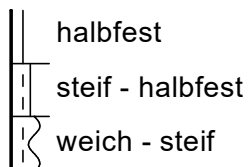
Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

Legende



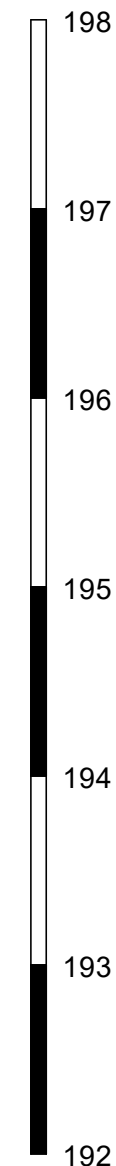
Bohrprofil

Kleinbohrung (14.05.2020)

BS3

197,87 m ü.NN

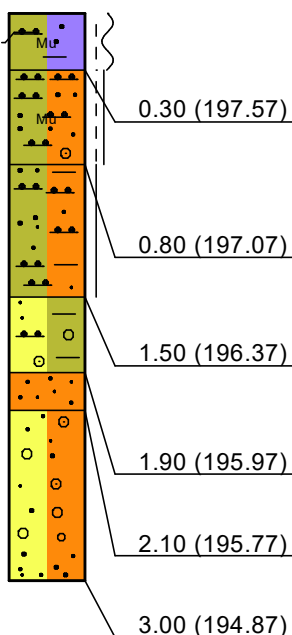
m ü.NN



BS3/1 (0,8 - 1,5 m) □

MP1 □

MP3 □



Oberboden

Schluff, tonig, sandig, stark durchwurzelt, humos, dunkelbraun, weich - steif, feucht

Schluff

sandig - stark sandig, sehr schwach kiesig, durchwurzelt, graubraun, steif - halbfest, schwach feucht

Schluff

sandig - stark sandig, tonig, hellbraun, halbfest, feucht

TM

Kies

schluffig, schwach tonig, sandig, braunfleckig, feucht

Mittelsand

feinsandig, braungrau, feucht

Kies

sandig, braungrau, feucht



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

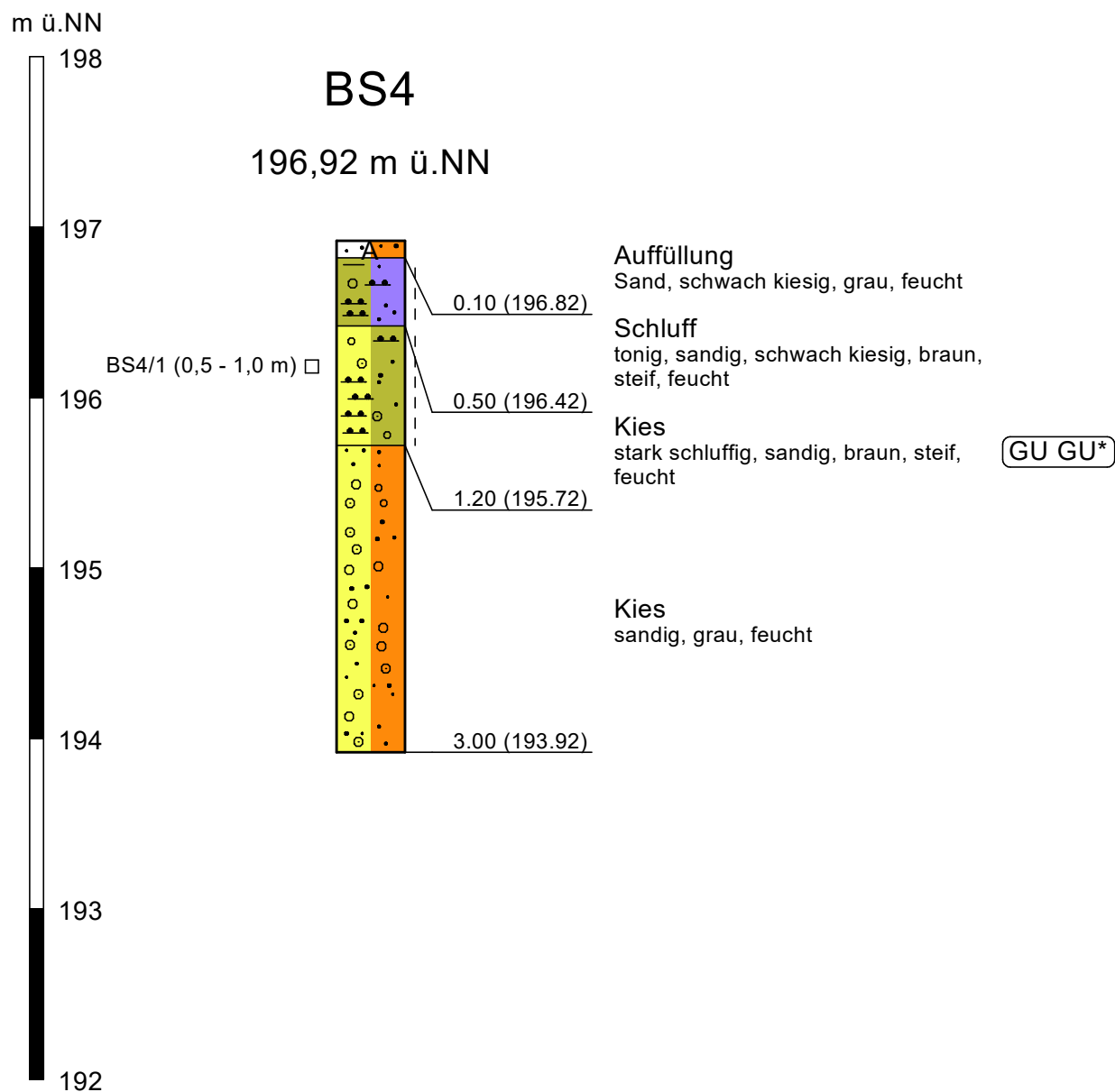
Anlage: 3

Legende

steif

Bohrprofil

Kleinbohrung (15.05.2020)



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

Legende

	halbfest
	steif - halbfest
	steif

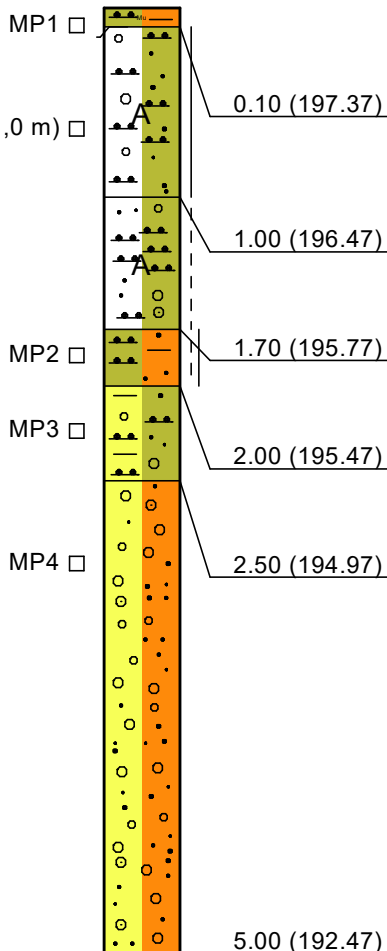
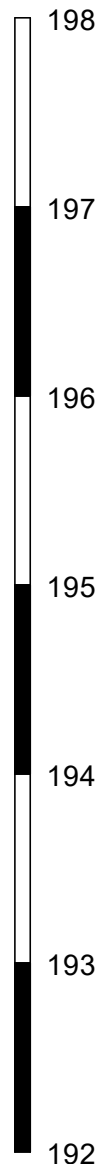
Bohrprofil

Kleinbohrung (14.05.2020)

BS5

m ü.NN

197,47 m ü.NN



Oberboden

Schluff, sandig, schwach tonig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelbraun, steif, feucht

Auffüllung

(Schluff, sandig, schwach kiesig - stark kiesig, Schwarzdeckenreste), hellbraun, halbfest, feucht

Auffüllung

(Schluff, stark kiesig, sandig, Ziegelreste), graubraun, steif, feucht

Schluff

stark sandig, tonig, hellbraun, steif - halbfest, feucht

Kies

schluffig, sandig, schwach tonig, braunfleckig, feucht

Kies

sandig, braungrau, feucht



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

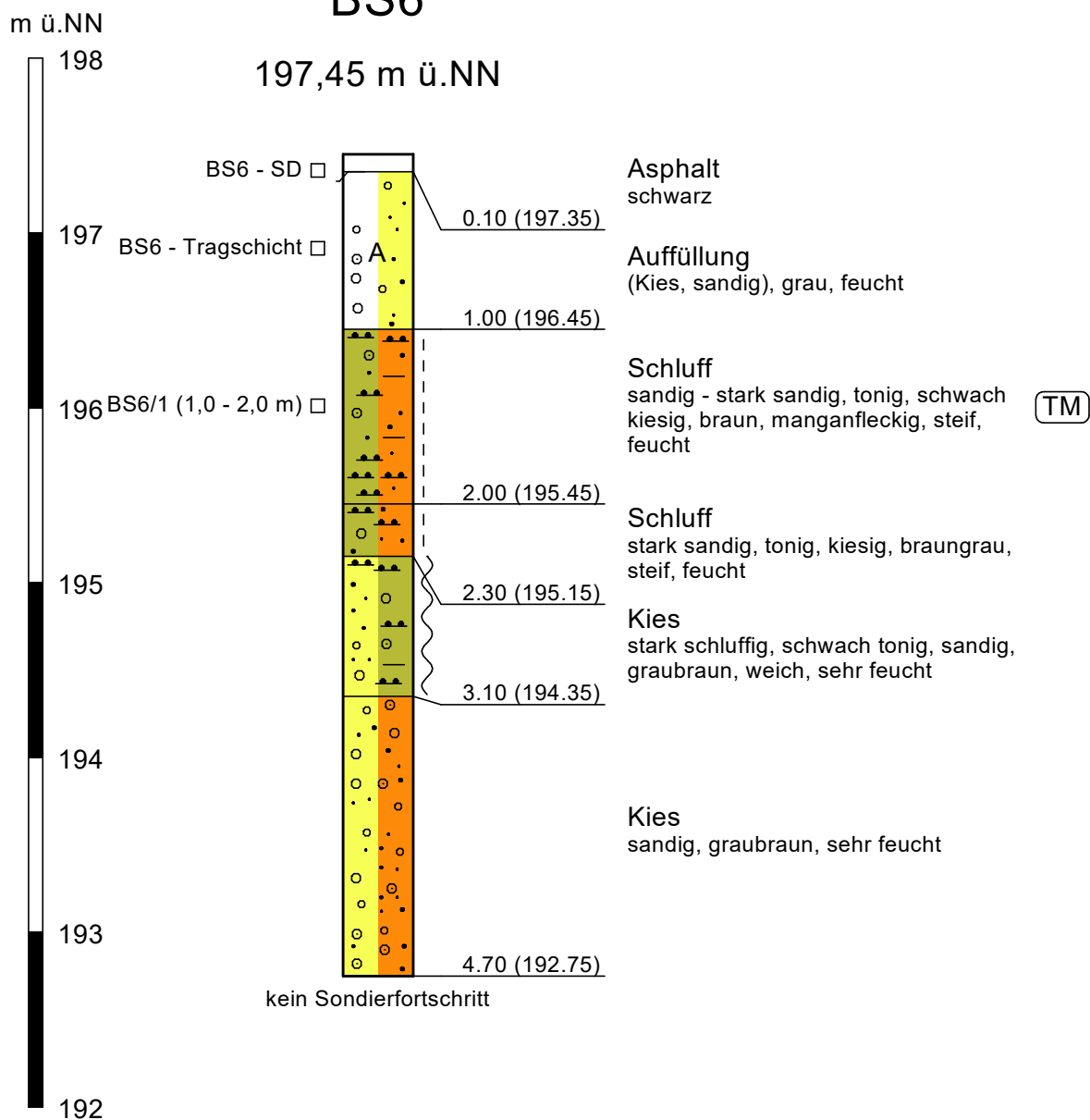
Legende



Bohrprofil

Kleinbohrung (15.05.2020)

BS6



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

Legende

steif

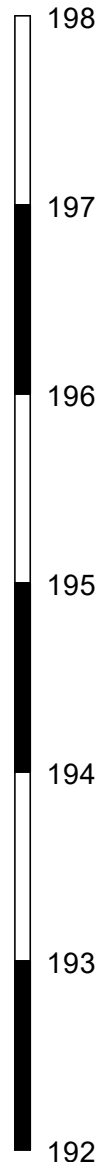
Bohrprofil

Kleinbohrung (15.05.2020)

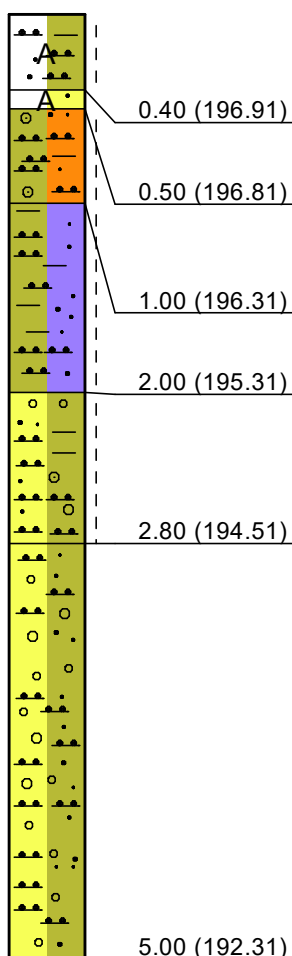
m ü.NN

BS7

197,31 m ü.NN



MP3 □



Oberboden, Auffüllung

Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, durchwurzelt, humos, dunkelbraun, steif, feucht

Auffüllung

(Kies, sandig), grau, feucht

Schluff

sandig, schwach tonig, schwach kiesig, braun, steif, feucht

Schluff

tonig, sandig, braun, steif, feucht

Kies

stark schluffig, schwach tonig, sandig, braun, steif, sehr feucht

Kies

schluffig, sandig, braungrau, sehr feucht



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Emdingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

Legende

steif

Bohrprofil

Kleinbohrung (15.05.2020)

m ü.NN

198

BS8

196,83 m ü.NN

197

196

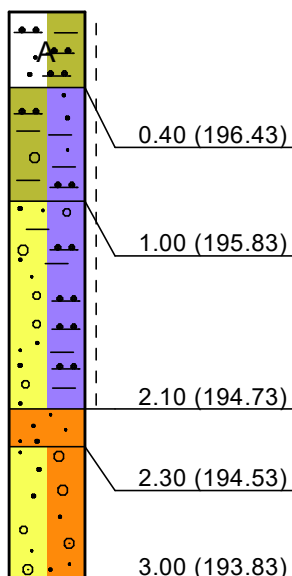
BS8/1 (0,5 - 1,0 m) □

195

194

193

192



Oberboden, Auffüllung

Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, schwach Ziegelreste, durchwurzelt, humos, dunkelbraun, steif, feucht

Schluff

tonig, sandig, sehr schwach kiesig, sehr schwach durchwurzelt, braun, steif, feucht

Kies

tonig, schluffig, sandig, braun, steif, feucht

Sand

grau, feucht

Kies

sandig, grau, sehr feucht

GW



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Emdingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

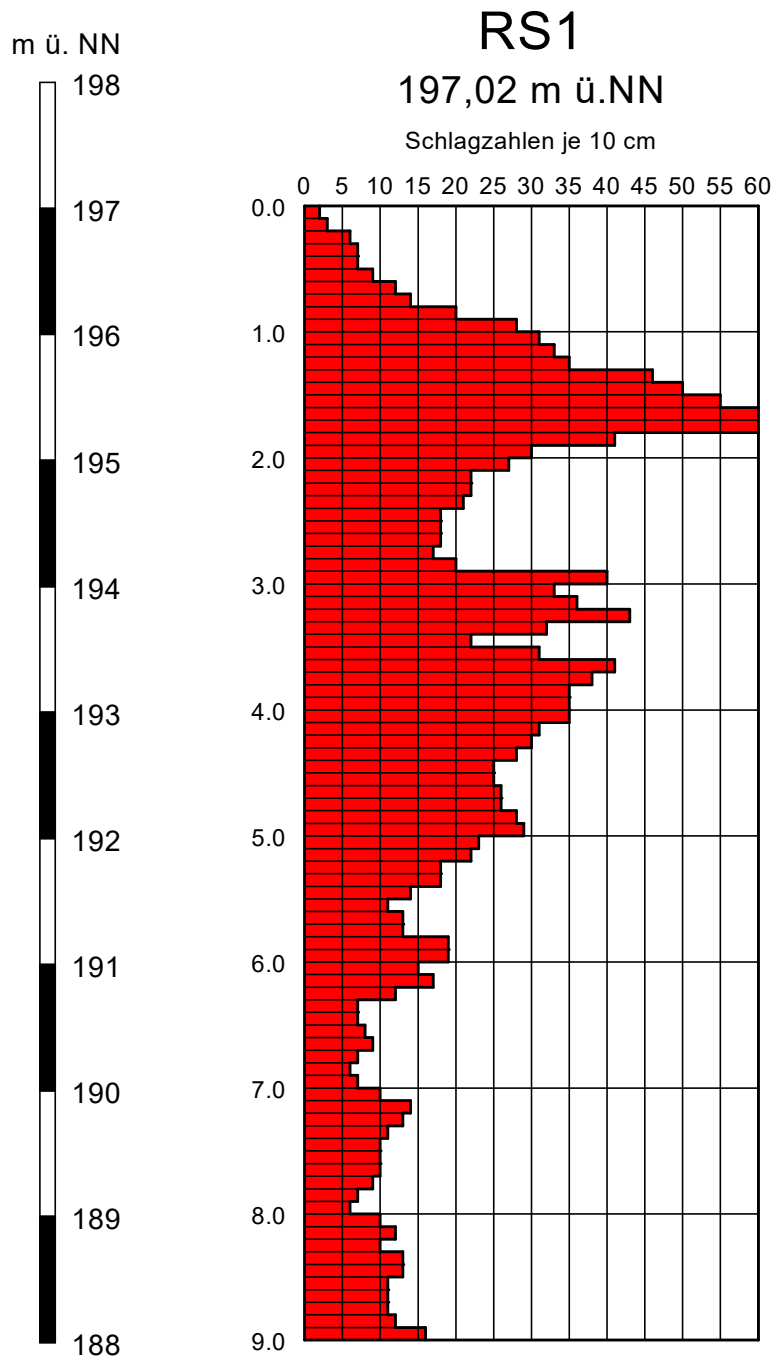
Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	2	5.10	23
0.20	3	5.20	22
0.30	6	5.30	18
0.40	7	5.40	18
0.50	7	5.50	14
0.60	9	5.60	11
0.70	12	5.70	13
0.80	14	5.80	13
0.90	20	5.90	19
1.00	28	6.00	19
1.10	31	6.10	15
1.20	33	6.20	17
1.30	35	6.30	12
1.40	46	6.40	7
1.50	50	6.50	7
1.60	55	6.60	8
1.70	61	6.70	9
1.80	61	6.80	7
1.90	41	6.90	6
2.00	30	7.00	7
2.10	27	7.10	10
2.20	22	7.20	14
2.30	22	7.30	13
2.40	21	7.40	11
2.50	18	7.50	10
2.60	18	7.60	10
2.70	18	7.70	10
2.80	17	7.80	9
2.90	20	7.90	7
3.00	40	8.00	6
3.10	33	8.10	10
3.20	36	8.20	12
3.30	43	8.30	10
3.40	32	8.40	13
3.50	22	8.50	13
3.60	31	8.60	11
3.70	41	8.70	11
3.80	38	8.80	11
3.90	35	8.90	12
4.00	35	9.00	16
4.10	35		
4.20	31		
4.30	30		
4.40	28		
4.50	25		
4.60	25		
4.70	26		
4.80	26		
4.90	28		
5.00	29		



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 60

Anlage: 4

Rammsondierung

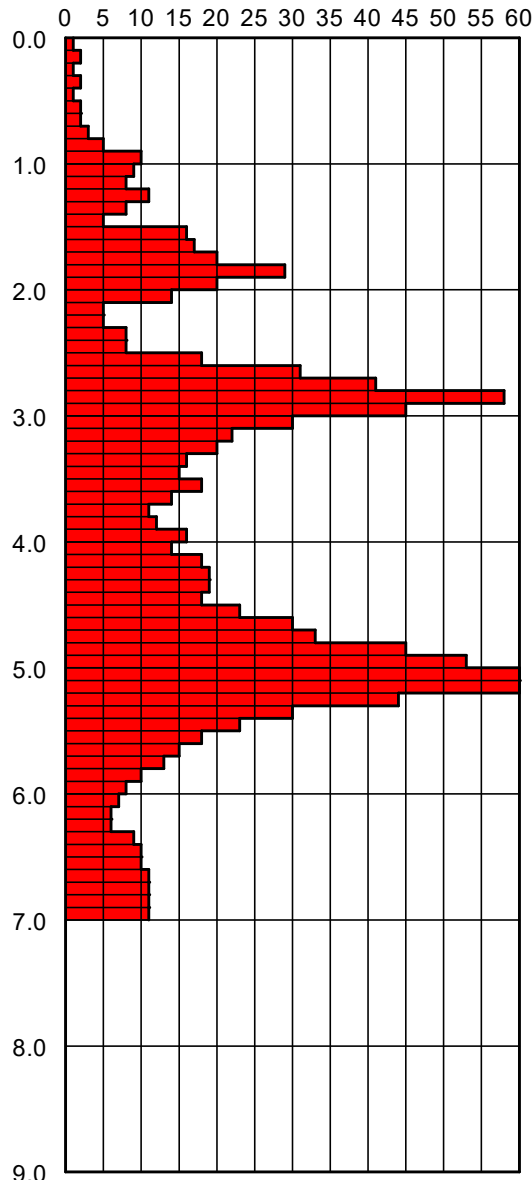
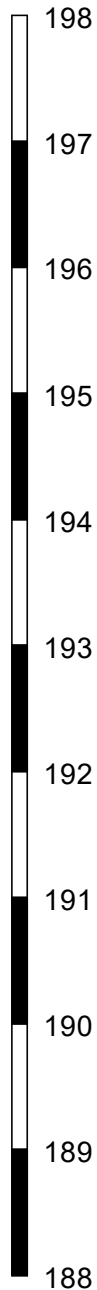
DPH n. DIN EN 22476-2

RS2

197,06 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm

m ü. NN



Tiefe [m]	N ₁₀	Tiefe [m]	N ₁₀
0.10	1	5.10	60
0.20	2	5.20	60
0.30	1	5.30	44
0.40	2	5.40	30
0.50	1	5.50	23
0.60	2	5.60	18
0.70	2	5.70	15
0.80	3	5.80	13
0.90	5	5.90	10
1.00	10	6.00	8
1.10	9	6.10	7
1.20	8	6.20	6
1.30	11	6.30	6
1.40	8	6.40	9
1.50	5	6.50	10
1.60	16	6.60	10
1.70	17	6.70	11
1.80	20	6.80	11
1.90	29	6.90	11
2.00	20	7.00	11
2.10	14		
2.20	5		
2.30	5		
2.40	8		
2.50	8		
2.60	18		
2.70	31		
2.80	41		
2.90	58		
3.00	45		
3.10	30		
3.20	22		
3.30	20		
3.40	16		
3.50	15		
3.60	18		
3.70	14		
3.80	11		
3.90	12		
4.00	16		
4.10	14		
4.20	18		
4.30	19		
4.40	19		
4.50	18		
4.60	23		
4.70	30		
4.80	33		
4.90	45		
5.00	53		



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bbauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

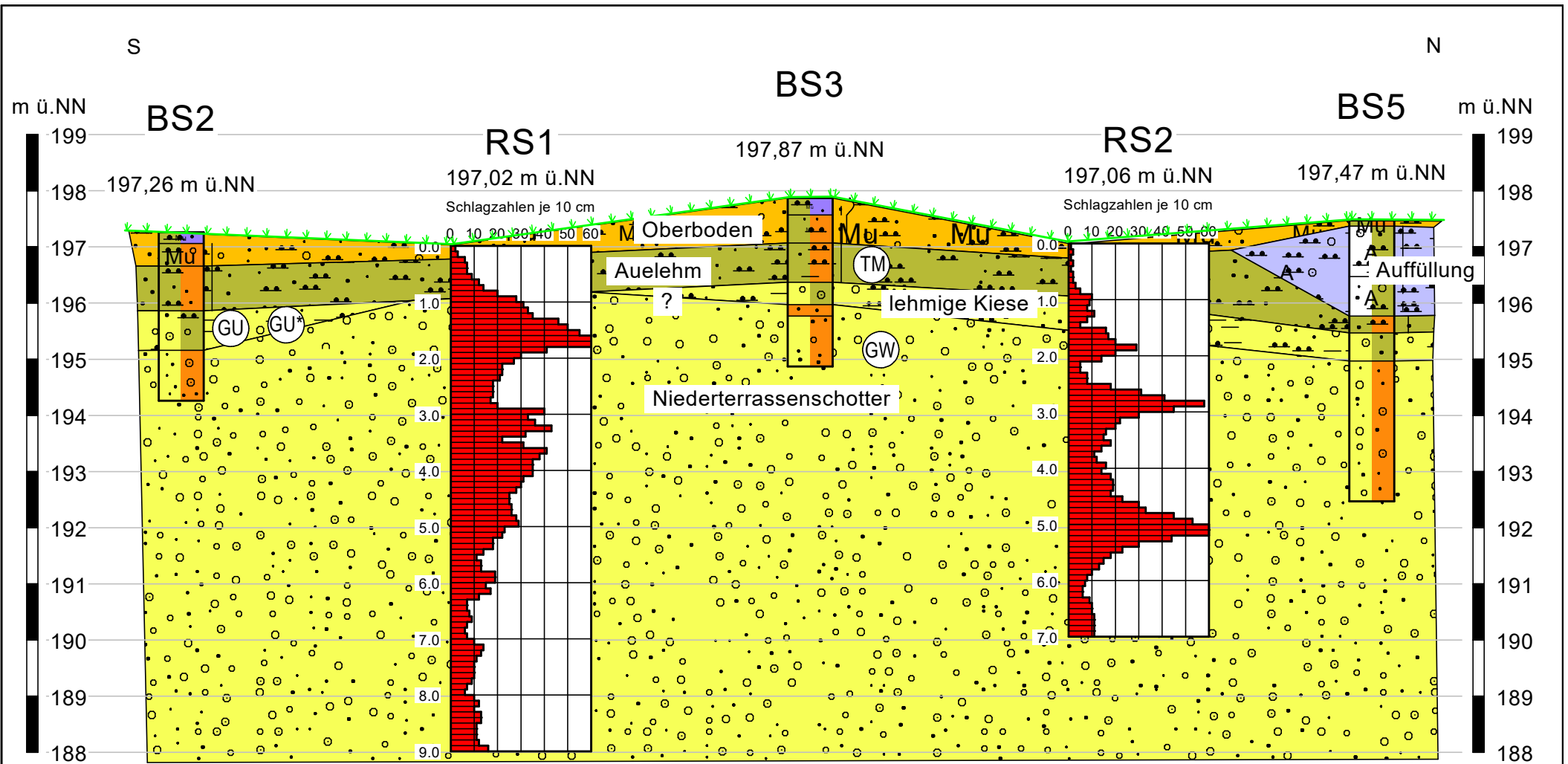
Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab: 1 : 60

Anlage: 4



Die Aufschlüsse müssen nicht zwingend auf der Profilinie liegen. Zwischen den einzelnen Punkten wird interpoliert.

SCH Baggerschurf
BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung
RS Rammsondierung

Geländeoberkante (ungefähr)
 Grundwasserstand im Bohrloch
 Bodengruppe


KLC
Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

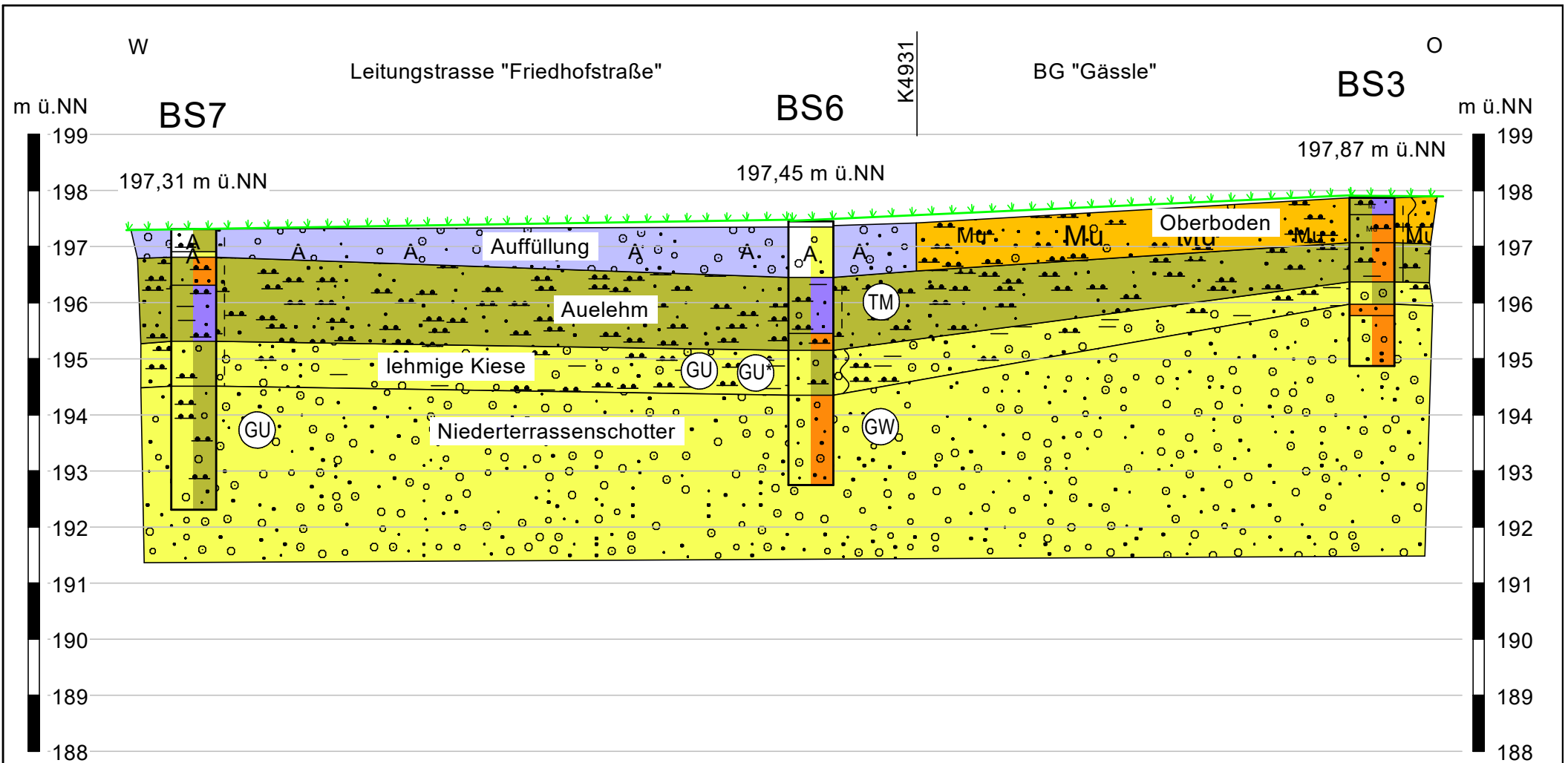
Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht
Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg
Titel:
Geotechnisches Profil (schematisch)

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab in x: 1 : 800
Maßstab in y: 1 : 100

Anlage: 5



Die Aufschlüsse müssen nicht zwingend auf der Profillinie liegen. Zwischen den einzelnen Punkten wird interpoliert.

SCH Baggerschurf
BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung
RS Rammsondierung

TL Geländeoberkante (ungefähr)
TL Grundwasserstand im Bohrloch

TL Bodengruppe

KLC
Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht
Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg
Titel:
Geotechnisches Profil (schematisch)

Bearbeiter: AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab in x: 1 : 800
Maßstab in y: 1 : 100

Anlage: 5



Projekt : 20 / 116-1

Ort :

Tiefe : 0,8 - 1,5 m

Art : gestört

Datum : 14.05.2020

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 3 / 1

Bodenart :

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand Masse [g]	Anteil [%]	Summe Sieb- durchgänge [%]
90,000			
63,000			
31,500			
16,000			100,0
8,000	4,9	0,6	99,4
4,000	2,1	0,3	99,1
2,000	9,6	1,2	97,9
1,000	11,9	1,5	96,4
0,500	28,6	3,7	92,7
0,250	70,0	9,0	83,8
0,125	94,9	12,1	71,6
0,063			
Schale	560,4	71,6	
Summe	782,37	100,0	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 7

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum : 26.05.2020

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 782,37

Größtkorn [mm] :

Kornform :

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 26.05.2020

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 37,68

Korndichte [g/cm³] : 2,68

Aräometer : A - 2903

Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat

Meniskuskorrektur : 0,4

100% Lesung : 23,6

Hilfswert : 4,23

Sedimentation

Zeit- spanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurch- messer d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlämm- probe a [%]	Gesamt- probe a tot [%]
30"	21,6	16,0	0,0700	22,0	21,3	90,3	64,7
1'	20,2	16,0	0,0507	20,6	19,9	84,4	60,4
2'	18,2	16,0	0,0371	18,6	17,9	75,9	54,4
5'	15,3	16,0	0,0245	15,7	15,0	63,6	45,6
15'	12,1	16,0	0,0148	12,5	11,8	50,1	35,9
45'	9,1	16,0	0,0089	9,5	8,8	37,4	26,8
2h	7,0	16,0	0,0056	7,4	6,7	28,5	20,4
6h	4,8	16,0	0,0033	5,2	4,5	19,2	13,7
1d	3,4	16,0	0,0017	3,8	3,1	13,3	9,5

Bemerkungen :

Korndurchmesser d in mm

GeoLine Software

The graph illustrates the grain size distribution of a soil sample. The x-axis represents the grain diameter d in mm on a logarithmic scale, ranging from 0,001 to 100. The y-axis represents the cumulative percentage of grains finer than d , ranging from 0 to 100. The distribution curve shows that the soil is predominantly composed of sand and silt, with a significant portion of fine sand and some silt. The curve starts at 0,002 mm (0% cumulative) and rises to 100% at 40 mm.

Korndurchmesser d in mm	Anteil in %
0,002	0
0,004	1
0,008	3
0,015	5
0,03	8
0,06	10
0,12	12
0,25	15
0,5	20
1	25
2	30
4	35
8	45
16	60
32	80
64	95
128	100

[illegible]

Korndurchmesser d in mm

GeoLine Software



Projekt : 20 / 116-1

Ort :

Tiefe : 0,8 - 1,5 m

Art : gestört

Datum : 14.05.2020

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 3 / 1

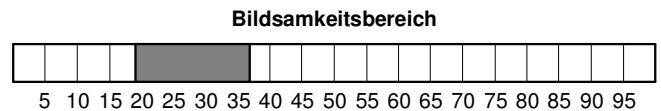
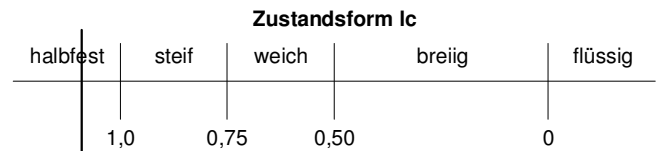
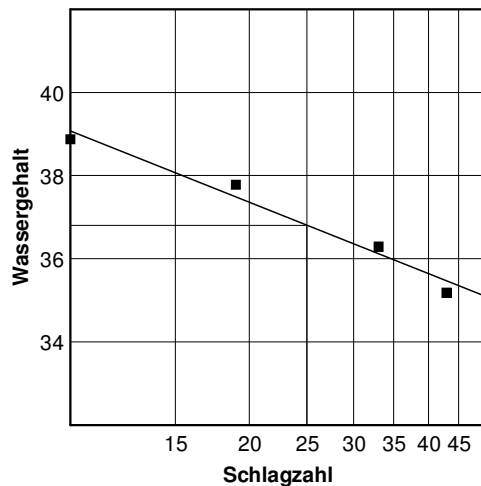
Bodenart :

Datum : 26.05.2020

Bearbeiter : hg

Prüfung DIN 18 122, Teil 1**Fließgrenze****Ausrollgrenze**

Versuchs-Nr.	1	2	3	4	1	2	3	4
Zahl der Schläge	43	33	19	10				
Feuchte Probe + Behälter [g]	20,35	20,14	20,58	20,44	10,09	9,97	10,01	
Trockene Probe + Behälter [g]	15,39	15,12	15,29	15,08	8,70	8,58	8,60	
Behälter [g]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Masse des Wassers [g]	4,96	5,02	5,29	5,36	1,39	1,39	1,41	
Trockene Probe [g]	14,10	13,83	14,00	13,79	7,41	7,29	7,31	
Wassergehalt [%]	35,18	36,30	37,79	38,87	18,76	19,07	19,29	

**Gesamtprobe**

Wassergehalt [%] : 15,7

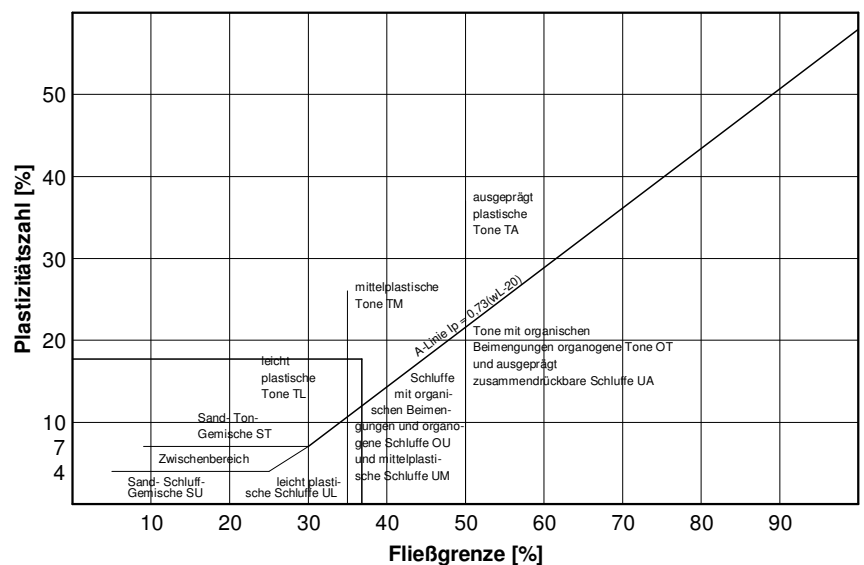
Größtkorn [mm] :

Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :

Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 17,44

ErgebnisseFließgrenze w_L [%] : 36,80Ausrollgrenze w_P [%] : 19,04Plastizitätszahl I_P : 0,178Konsistenzzahl I_C : 1,090Liquiditätszahl I_L :Aktivitätszahl I_A :**Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)**

Bemerkungen :



Projekt : 20 / 116-1

Ort :

Tiefe : 1,0 - 2,0 m

Art : gestört

Datum : 15.05.2020

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 6 / 1

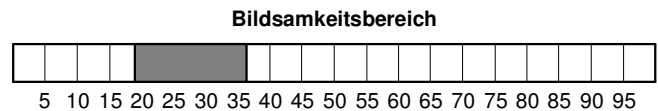
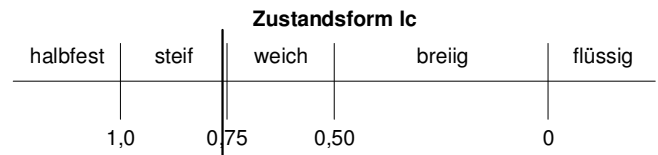
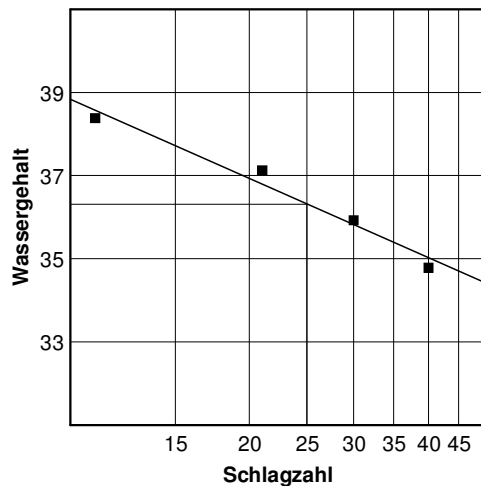
Bodenart :

Datum : 26.05.2020

Bearbeiter : hg

Prüfung DIN 18 122, Teil 1**Fließgrenze****Ausrollgrenze**

Versuchs-Nr.	1	2	3	4	1	2	3	4
Zahl der Schläge	40	30	21	11				
Feuchte Probe + Behälter [g]	19,89	20,21	20,09	20,29	10,12	10,07	9,93	
Trockene Probe + Behälter [g]	15,09	15,21	15,00	15,02	8,72	8,67	8,56	5,00
Behälter [g]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Masse des Wassers [g]	4,80	5,00	5,09	5,27	1,40	1,40	1,37	
Trockene Probe [g]	13,80	13,92	13,71	13,73	7,43	7,38	7,27	5,00
Wassergehalt [%]	34,78	35,92	37,13	38,38	18,84	18,97	18,84	

**Gesamtprobe**

Wassergehalt [%] : 19,6

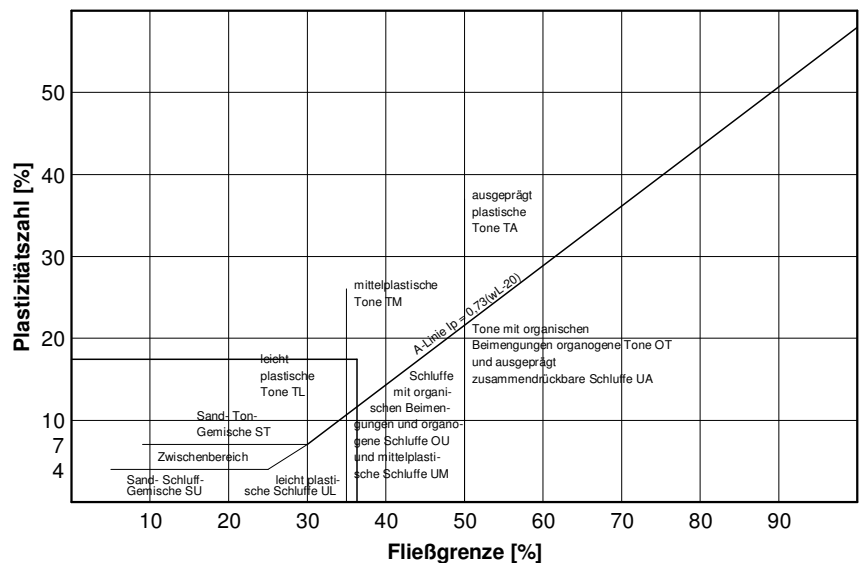
Größtkorn [mm] :

Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :

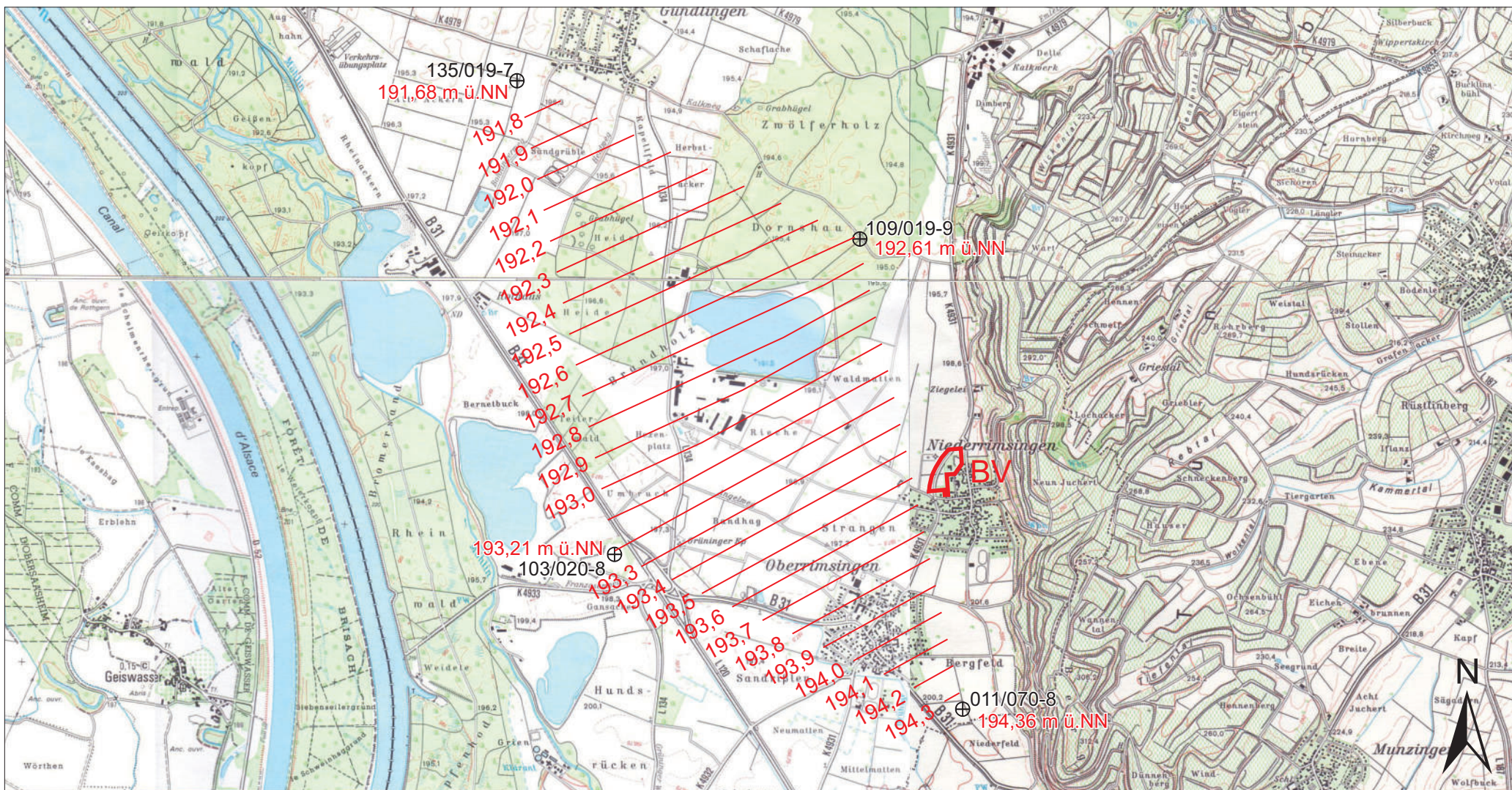
Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 23,06

ErgebnisseFließgrenze w_L [%] : 36,32Ausrollgrenze w_P [%] : 18,89Plastizitätszahl I_P : 0,174Konsistenzzahl I_C : 0,761Liquiditätszahl I_L : 0,239Aktivitätszahl I_A :**Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)**

Bemerkungen :



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bebauungsplan „Gässle“
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Grundwassergleichenplan

Legende

-  interpolierter höchster Grundwasserhochstand in m ü. NN
-  amtliche Grundwassermessstelle
057/070-6

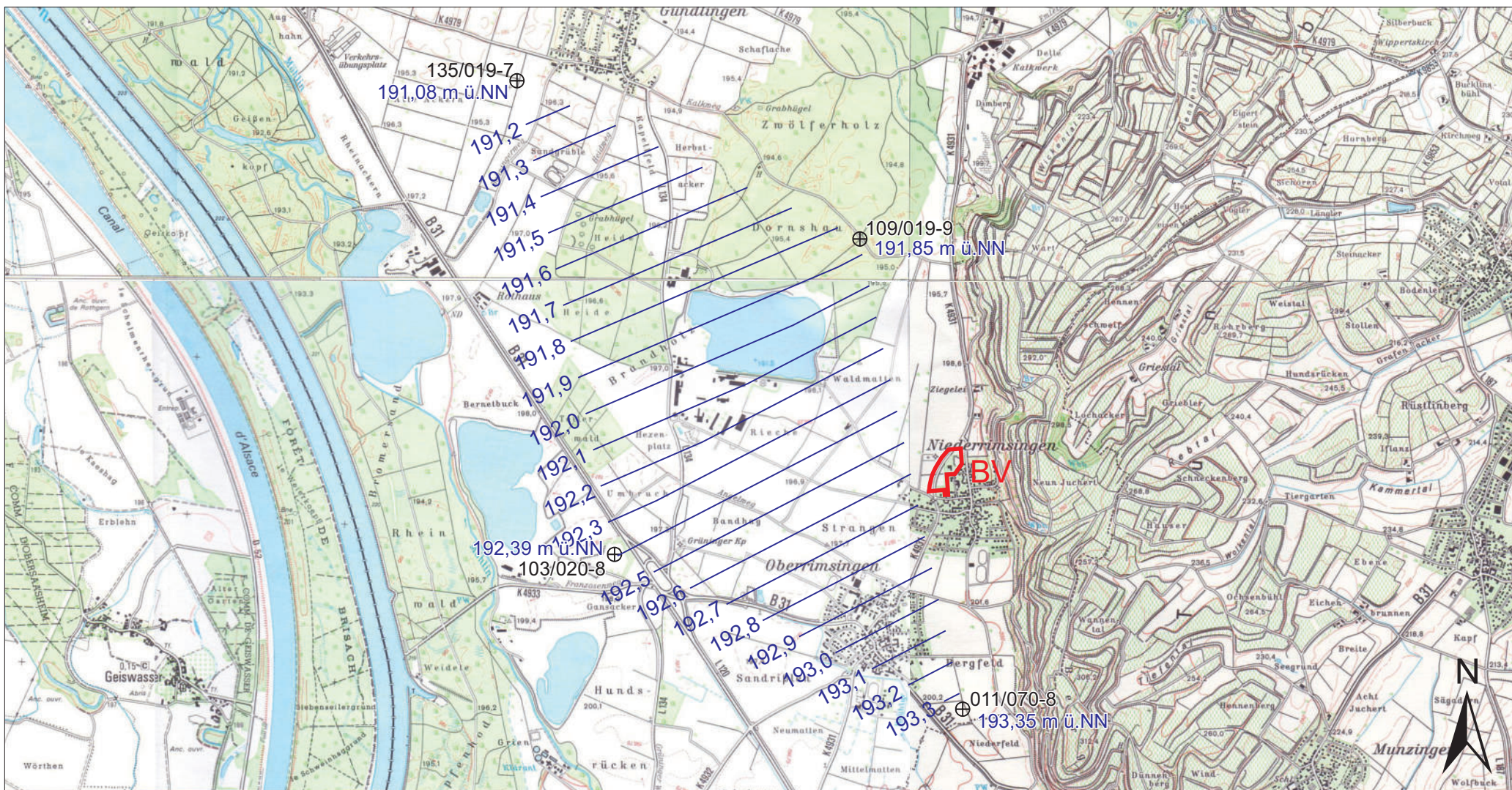
Datengrundlage:
Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW
und RP Freiburg

Bearbeiter:
AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab : 1 : 35.000

Anlage: 7-1



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bbauungsplan „Gässle“
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Grundwassergleichenplan

Legende

-  interpolierter mittlerer Grundwasser-
hochstand in m ü. NN
-  amtliche Grundwassermessstelle
057/070-6

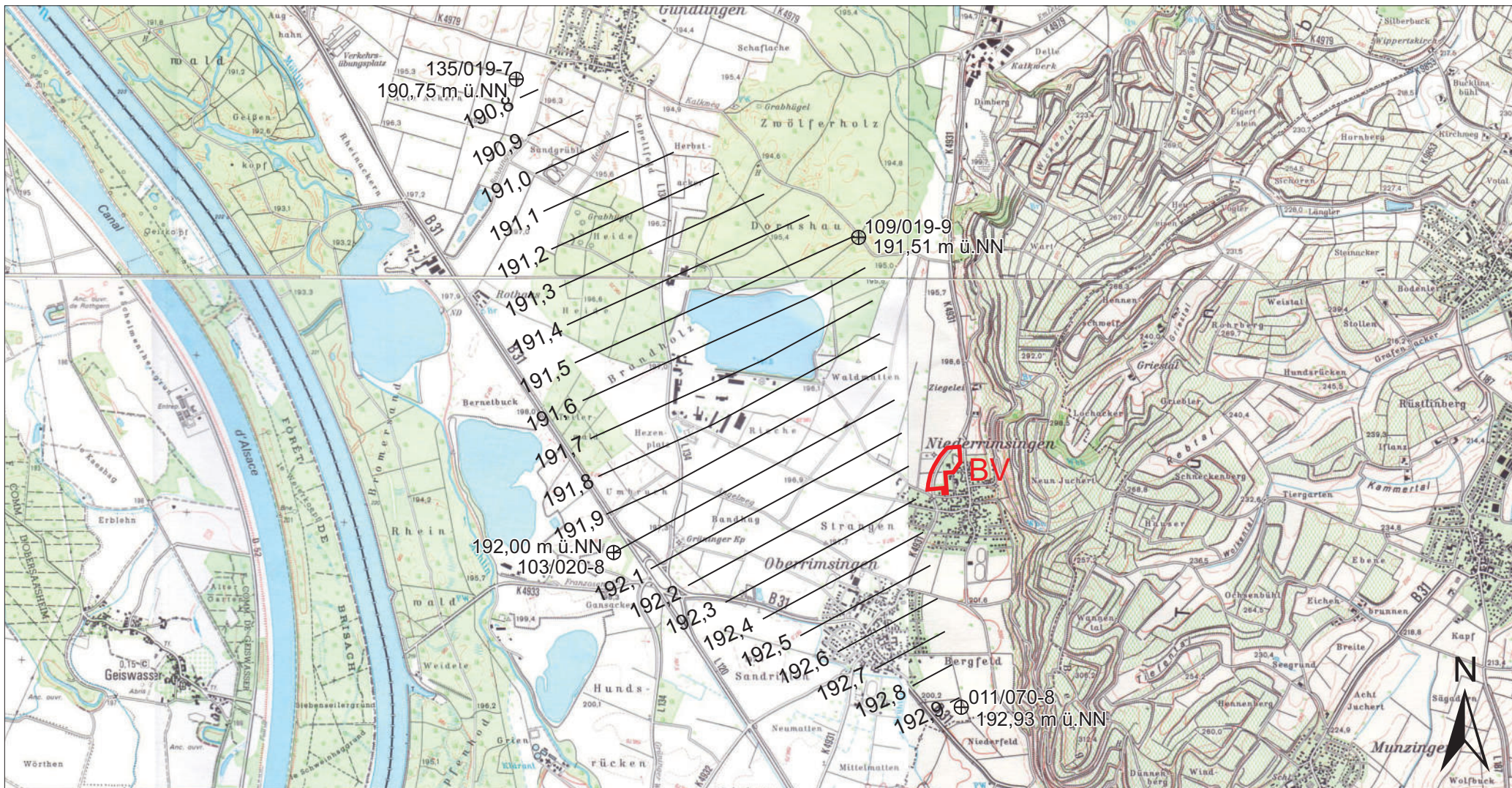
Datengrundlage:
Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW
und RP Freiburg

Bearbeiter:
AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab : 1 : 35.000

Anlage: 7-2



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 20/116-1
Erschließung Bbauungsplan „Gässle“
79206 Breisach-Niederrimsingen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKONZEPT GmbH & Co.KG
Zähringerstraße 338a
79108 Freiburg

Titel:
Grundwassergleichenplan

Legende

-  interpolierter mittlerer Grundwasserstand in m ü. NN
-  amtliche Grundwassermessstelle
057/070-6

Datengrundlage:
Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW
und RP Freiburg

Bearbeiter:
AW

Datum:
19. Mai 2020

Maßstab : 1 : 35.000

Anlage: 7-3

Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr.

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : Klipfel & Lenhardt Consult GmbH	Probenahmedatum : 14.05.2020
Probenehmer : Auftraggeber	
Probenart : Boden	Konsistenz : Fest
Probengefäß : 1L Eimer	Probenvolumen : 1 L
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : ☒ nein : ☐ inwiefern :	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : UOF-20-0061705-01	Probenbezeichnung : MP 1		
Probeneingangsdatum : 20.05.2020	Probenahmeprotokoll :		
Sortierung : nein : ☒ ja : ☐	Metall : g	Holz : g	
	Kunststoff : g	sonstiges : g	
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : ☒ ja : ☐	Lufttrocknung : nein : ☐ ja : ☒		
Siebung : nein : ☐ ja : ☒	Siebschnitt : < 2 mm		
Analyse : Gesamtfraktion : ☐	Siebrückstand : ☐	Siebdurchgang : ☒	
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : ☒	fraktionierte Teilung : ☐	Riffelteller : ☐
	Rotationsteller : ☐	cross-rifling : ☐	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : ☐ ja : ☒	Probenmenge : 500 g	

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben :	Trocknung 105 ° C : ☒	Gefriertrocknung : ☐
	Lufttrocknung : ☒	chemische Trocknung : ☐
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Mahlen : ☒	Endfeinheit : 200 µm
	Schneiden : ☐	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 26.05.2020 um 07:49 Uhr durch Ulrich Nadler elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr.

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : Klipfel & Lenhardt Consult GmbH	Probenahmedatum : 14.05.2020
Probenehmer : Auftraggeber	
Probenart : Boden	Konsistenz : Fest
Probengefäß : 1L Eimer	Probenvolumen : 1 L
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : ☒ nein : ☐ inwiefern :	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : UOF-20-0061705-02	Probenbezeichnung : MP 2		
Probeneingangsdatum : 20.05.2020	Probenahmeprotokoll :		
Sortierung : nein : ☒ ja : ☐	Metall : g	Holz : g	
	Kunststoff : g	sonstiges : g	
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : ☒ ja : ☐	Lufttrocknung : nein : ☐ ja : ☒		
Siebung : nein : ☐ ja : ☒	Siebschnitt : < 2 mm		
Analyse : Gesamtfraktion : ☐	Siebrückstand : ☐	Siebdurchgang : ☒	
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : ☒	fraktionierte Teilung : ☐	Riffelteller : ☐
	Rotationsteller : ☐	cross-rifling : ☐	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : ☐ ja : ☒	Probenmenge : 500 g	

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben :	Trocknung 105 ° C : ☒	Gefriertrocknung : ☐
	Lufttrocknung : ☒	chemische Trocknung : ☐
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Mahlen : ☒	Endfeinheit : 200 µm
	Schneiden : ☐	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 26.05.2020 um 07:49 Uhr durch Ulrich Nadler elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr.

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : Klipfel & Lenhardt Consult GmbH	Probenahmedatum : 14.05.2020
Probenehmer : Auftraggeber	
Probenart : Feststoff	Konsistenz : Fest
Probengefäß : 1L Eimer	Probenvolumen : 1 L
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : ☒ nein : ☐ inwiefern :	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : UOF-20-0061705-03	Probenbezeichnung : BS6 - SD		
Probeneingangsdatum : 20.05.2020	Probenahmeprotokoll :		
Sortierung : nein : ☒ ja : ☐	Metall : g	Holz : g	
	Kunststoff : g	sonstiges : g	
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : ☐ ja : ☒	Lufttrocknung : nein : ☐ ja : ☒		
Siebung : nein : ☒ ja : ☐	Siebschnitt : < mm		
Analyse : Gesamtfraktion : ☒	Siebrückstand : ☐	Siebdurchgang : ☐	
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : ☒	fraktionierte Teilung : ☐	Riffelteller : ☐
	Rotationsteller : ☐	cross-rifling : ☐	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : ☐ ja : ☒	Probenmenge : 500 g	

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben :	Trocknung 105 ° C : ☒	Gefriertrocknung : ☐
	Lufttrocknung : ☒	chemische Trocknung : ☐
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Mahlen : ☒	Endfeinheit : 200 µm
	Schneiden : ☐	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 26.05.2020 um 07:49 Uhr durch Ulrich Nadler elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Probenvorbereitungsprotokoll gemäß DepV

Anlage zu Auftrags-Nr.

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe):

Auftraggeber : Klipfel & Lenhardt Consult GmbH	Probenahmedatum : 14.05.2020
Probenehmer : Auftraggeber	
Probenart : Feststoff	Konsistenz : Fest
Probengefäß : 1L Eimer	Probenvolumen : 1 L
Ordnungsgemäße Anlieferung : ja : ☒ nein : ☐ inwiefern :	

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe):

Probennummer : UOF-20-0061705-04	Probenbezeichnung : BS5/1		
Probeneingangsdatum : 20.05.2020	Probenahmeprotokoll :		
Sortierung : nein : ☒ ja : ☐	Metall : g	Holz : g	
	Kunststoff : g	sonstiges : g	
Zerkleinerung/Backenbrecher : nein : ☐ ja : ☒	Lufttrocknung : nein : ☐ ja : ☒		
Siebung : nein : ☒ ja : ☐	Siebschnitt : < mm		
Analyse : Gesamtfraktion : ☒	Siebrückstand : ☐	Siebdurchgang : ☐	
Teilung/Homogenisierung :	Kegeln und Vierteln : ☒	fraktionierte Teilung : ☐	Riffelteller : ☐
	Rotationsteller : ☐	cross-rifling : ☐	
Anzahl der Prüfproben : 1	Rückstellprobe : nein : ☐ ja : ☒	Probenmenge : 500 g	

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) :

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben :	Trocknung 105 ° C : ☒	Gefriertrocknung : ☐
	Lufttrocknung : ☒	chemische Trocknung : ☐
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben :	Mahlen : ☒	Endfeinheit : 200 µm
	Schneiden : ☐	Endfeinheit : µm

Das Probenvorbereitungsprotokoll wurde am 26.05.2020 um 07:49 Uhr durch Ulrich Nadler elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Hans-Inderfurth-Str. 1 -
77933 Lahr

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Standort Stuttgart Servicecenter Lahr

Telefon: +49-7821-92055-0
Telefax: +49-7821-92055-29
E-Mail: as.lahr.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 5

Datum: 27.05.2020

Prüfbericht Nr.: UOF-20-0061705/01-1
Auftrag-Nr.: UOF-20-0061705
Projekt: Projekt: 20/116-1 - VwV Feststoff&Eluat u. PAK
Eingangsdatum: 20.05.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 14.05.2020
Prüfzeitraum: 20.05.2020 - 27.05.2020
Probenart: Boden



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 27.05.2020 um 14:56 Uhr durch Helen Schmitt (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Probenbezeichnung:**MP 1**

Probe Nr.:

UOF-20-0061705-01

Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	s. Anlage	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UAU)
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03 (UAU)
Trockensubstanz	%	77,6	DIN ISO 11465:1996-12 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262:2012-04 (UAU)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Toluol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Styrol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Summe AKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Summe LHKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	0,11	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,09	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,518	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	9	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Blei	mg/kg TS	42	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	32	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	28	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	22	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	0,094	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Zink	mg/kg TS	92	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)

Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01 (UAU)
pH-Wert	--	7,7	DIN 38 404-C5:2009-07 (UAU)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	114	DIN EN 27888:1993-11 (UAU)
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Chlorid	mg/l	1,4	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (UAU)
Sulfat	mg/l	0,56	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Arsen	mg/l	0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Blei	mg/l	0,009	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Cadmium	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Kupfer	mg/l	0,011	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Nickel	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Zink	mg/l	0,027	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Hans-Inderfurth-Str. 1 -
77933 Lahr

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Standort Stuttgart Servicecenter Lahr

Telefon: +49-7821-92055-0
Telefax: +49-7821-92055-29
E-Mail: as.lahr.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 5

Datum: 27.05.2020

Prüfbericht Nr.: UOF-20-0061705/02-1
Auftrag-Nr.: UOF-20-0061705
Projekt: Projekt: 20/116-1 - VwV Feststoff&Eluat u. PAK
Eingangsdatum: 20.05.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 14.05.2020
Prüfzeitraum: 20.05.2020 - 27.05.2020
Probenart: Boden



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 27.05.2020 um 14:56 Uhr durch Helen Schmitt (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Probenbezeichnung:**MP 2**

Probe Nr.:

UOF-20-0061705-02

Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	s. Anlage	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UAU)
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03 (UAU)
Trockensubstanz	%	86,8	DIN ISO 11465:1996-12 (UAU)
EOX	mg/kg TS	<0,5	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262:2012-04 (UAU)

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Toluol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Styrol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Summe AKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)
Summe LHKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUG:2000 (UAU)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	DIN EN 15308:2008-05 (UAU)

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Arsen	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Blei	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	40	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Kupfer	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Nickel	mg/kg TS	29	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Zink	mg/kg TS	64	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)

Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01 (UAU)
pH-Wert	--	7,9	DIN 38 404-C5:2009-07 (UAU)
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	36,4	DIN EN 27888:1993-11 (UAU)
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Chlorid	mg/l	0,75	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (UAU)
Sulfat	mg/l	0,54	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (UAU)
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 14403:2002-07 (UAU)
Arsen	mg/l	0,007	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Blei	mg/l	0,009	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Cadmium	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Kupfer	mg/l	0,006	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Nickel	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Zink	mg/l	0,036	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09 (UAU)
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846:2012-08 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Hans-Inderfurth-Str. 1 -
77933 Lahr

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Standort Stuttgart Servicecenter Lahr

Telefon: +49-7821-92055-0
Telefax: +49-7821-92055-29
E-Mail: as.lahr.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 27.05.2020

Prüfbericht Nr.: UOF-20-0061705/03-1
Auftrag-Nr.: UOF-20-0061705
Projekt: Projekt: 20/116-1 - VwV Feststoff&Eluat u. PAK
Eingangsdatum: 20.05.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 14.05.2020
Prüfzeitraum: 20.05.2020 - 27.05.2020
Probenart: Feststoff



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 27.05.2020 um 14:56 Uhr durch Helen Schmitt (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Probenbezeichnung:**BS6 - SD**

Probe Nr.:

UOF-20-0061705-03

Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	s. Anlage	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UAU)
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Phenanthren	mg/kg	0,14	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Chrysen	mg/kg	0,064	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,054	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,1	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg	0,36	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Hans-Inderfurth-Str. 1 -
77933 Lahr

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Standort Stuttgart Servicecenter Lahr

Telefon: +49-7821-92055-0
Telefax: +49-7821-92055-29
E-Mail: as.lahr.info@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 27.05.2020

Prüfbericht Nr.: UOF-20-0061705/04-1
Auftrag-Nr.: UOF-20-0061705
Projekt: Projekt: 20/116-1 - VwV Feststoff&Eluat u. PAK
Eingangsdatum: 20.05.2020
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenahmedatum: 14.05.2020
Prüfzeitraum: 20.05.2020 - 27.05.2020
Probenart: Feststoff



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 27.05.2020 um 14:56 Uhr durch Helen Schmitt (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Probenbezeichnung:**BS5/1**

Probe Nr.:

UOF-20-0061705-04

Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	s. Anlage	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1 (UAU)
Zerkleinern / Homogenisieren	--	ja	- (UAU)

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Fluoren	mg/kg	0,058	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Phenanthren	mg/kg	0,61	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Anthracen	mg/kg	0,18	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Fluoranthren	mg/kg	1,4	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Pyren	mg/kg	1,1	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,71	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Chrysen	mg/kg	0,55	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,89	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,31	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,64	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,15	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,4	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,36	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)
Summe PAK EPA	mg/kg	7,3	DIN EN 15527:2008-07 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt	20/116-1
Probenbezeichnung	MP 1

Allgemeine Angaben

Ort der Probenahme	Neubaugebiet „Gässle“, Niederrimsingen
Grund der Probenahme	Deklarationsanalytik zur Vorbereitung der Entsorgung
Herkunft des Materials	Mischprobe aus natürlich anstehendem Boden
Vermutete Schadstoffe	kein Verdacht
Analysenumfang	Deklarationsanalytik nach VwV Baden-Württemberg
Auftraggeber	badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Analysenlabor	Synlab Analytics & Services Germany GmbH
Datum Probenahme	14.05.2020

Vor-Ort-Verhältnisse

<i>Beschreibung des Materials bei der Probenahme</i>			
Farbe	dunkelbraun	Geruch	o.B.
Feuchtigkeit	feucht	Konsistenz	steif - weich
Fremdanteile			
Korngröße	Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig, durchwurzelt, humos		

Witterung	sonnig, 20 Grad
Volumen/Lagerung	Mischprobe aus vier Kleinbohrungen
Art der Probenahme	Entnahme von 4 Einzelproben aus den Bohrkernen der Kleinbohrungen und Zusammenstellung einer Mischprobe
Beprobungstiefe	0,0 – 0,3 m unter GOK
Probenahmegerät	Edelstahlspatel
Probenvolumen	ca. 2 Kg
Probengefäß	PE-Behälter 1 l mit Deckel, 500 ml Braunglas, 40 ml Headspace-Glas
Probentransport	ungekühlt
Probenehmer	Weisser, KLC

Unterschrift Probenehmer	
--------------------------	---

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt	20/116-1
Probenbezeichnung	MP 2

Allgemeine Angaben

Ort der Probenahme	Neubaugebiet „Gässle“, Niederrimsingen
Grund der Probenahme	Deklarationsanalytik zur Vorbereitung der Entsorgung
Herkunft des Materials	Mischprobe aus natürlich anstehendem Boden
Vermutete Schadstoffe	kein Verdacht
Analysenumfang	Deklarationsanalytik nach VwV Baden-Württemberg
Auftraggeber	badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Analysenlabor	Synlab Analytics & Services Germany GmbH
Datum Probenahme	14.05.2020

Vor-Ort-Verhältnisse

<i>Beschreibung des Materials bei der Probenahme</i>			
Farbe	hellbraun	Geruch	o.B.
Feuchtigkeit	feucht	Konsistenz	steif - halbfest
Fremdanteile			
Korngröße	Schluff, sandig bis stark sandig, teilweise tonig		

Witterung	sonnig, 20 Grad
Volumen/Lagerung	Mischprobe aus zwei Kleinbohrungen
Art der Probenahme	Entnahme von 2 Einzelproben aus den Bohrkernen der Kleinbohrungen und Zusammenstellung einer Mischprobe
Beprobungstiefe	0,6 – 2,0 m unter GOK
Probenahmegerät	Edelstahlspatel
Probenvolumen	ca. 2 Kg
Probengefäß	PE-Behälter 1 l mit Deckel, 500 ml Braunglas, 40 ml Headspace-Glas
Probentransport	ungekühlt
Probenehmer	Weisser, KLC

Unterschrift Probenehmer	
--------------------------	---

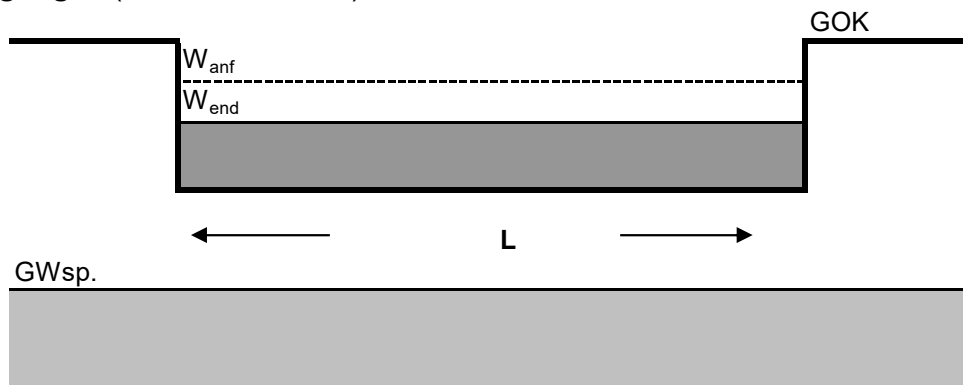
Schurfversickerung Fallender Wasserspiegel

Schurf S1

Projekt: Erschließung Bebauungsplan "Gässle"
Projkt-Nr.: 20/116-1
Datum: 15.05.2020

Basis des Schurfs in Auelehm

Randbedingungen (nicht maßstäblich)



Feldparameter

L (m) = 0,33
 B (m) = 0,25

W_{anf} [m] = 0,07 Zeit t [s] = 2700
 W_{end} [m] = 0,06 i 1

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes, abgeleitet nach DARCY

$$k_f = \frac{L \cdot B \cdot (W_{Anf} - W_{End})}{i \cdot t \cdot [L \cdot B + \{2 \cdot (L + B) \cdot (W_{End} + \frac{(W_{Anf} - W_{End})}{2})\}]} = 1,18724E-06 \quad \text{m/s}$$

Kurzbewertung

Bodenart: Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig
 Bemessungs-kf-Wert 1,19E-06 m/s
 Bewertung nach DIN 18 130: schwach durchlässig