Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

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

badenovaKONZEPT GmbH
Zita-Kaiser-Straße 5
79106 Freiburg i. Br.

Erschließung Gewerbegebiet „Hinterschwemme Süd“ 79241 Ihringen
- Geotechnischer Bericht

Projekt 22/257-1

Endingen, den 28. Februar 2023

22/257-1

badenovaKONZEPT GmbH
Zita-Kaiser-Straße 5
79106 Freiburg i. Br.

Erschließung Gewerbegebiet „Hinterschwemme Süd“
79241 Ihringen
- Geotechnischer Bericht

INHALT

Seite

1.0 Veranlassung und Zielsetzung 3

2.0 Verwendete Unterlagen 3

3.0 Allgemeine Angaben zum Standort 3

3.1 Standortbeschreibung 3

3.2 Geologischer und hydrogeologischer Überblick 4

4.0 Durchgeführte Untersuchungen 4

5.0 Ergebnisse der Untersuchungen 5

5.1 Schichtaufbau 5

5.2 Bodenklassifikation nach DIN 18196 und Lagerungsdichte 7

5.3 Bodenmechanische Kennwerte 8

5.4 Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand 8

5.5 Durchlässigkeit des Untergrundes 10

5.6 Umwelttechnische Untersuchungen 12

5.7 Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau 13

6.0 Allgemeine Bebaubarkeit 15

6.1 Baumaßnahmen 15

6.2 Hochbauten 16

6.2.1 Baugrundbeurteilung 16

6.2.2 Abdichtung 19

6.2.3 Baugrubenböschungen und Wasserhaltung 20

6.3 Erdbebengefährdung 21

7.0 Kanalbau 22

8.0 Straßenbau 24

9.0 Abschließende Bemerkungen 27

22/257-1

badenovaKONZEPT GmbH
Zita-Kaiser-Straße 5
79106 Freiburg i. Br.

Erschließung Gewerbegebiet „Hinterschwemme Süd“
79241 Ihringen
- 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 mit Probenahmeprotokollen

1.0 Veranlassung und Zielsetzung

Die badenovaKONZEPT GmbH beabsichtigt die Erschließung des Gewerbegebiets „Hinterschwemme Süd“, das südlich an den Bebauungsrand von Ihringen anschließen soll.

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 zum Kanalbau, zum Straßenbau, zur Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial sowie zur Niederschlagsversickerung zu geben.

Das Gutachterbüro KLC GmbH wurde von der badenovaKONZEPT GmbH mit der Beurteilung des Baugrunds beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist das Angebot 22/257-1 der KLC GmbH vom 09.11.2022.

2.0 Verwendete Unterlagen

[1] Gemeinde Ihringen:
- Abgrenzung B-Plan „Hinterschwemme Süd“ vom 07.11.2018, Maßstab 1: 2.500

[2] fsp.stadtplanung:
- Abstimmung 18.11.2022

[3] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7911 Breisach am Rhein, 1:25 000

[4] Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg „Oberrheingebiet Bereich Kaiserstuhl – Markgräfler Land“, 1: 50.000

[5] Topographische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7911 Breisach am Rhein, 1: 25.000

3.0 Allgemeine Angaben zum Standort

3.1 Standortbeschreibung

Das geplante Gewerbegebiet liegt am südlichen Rand der Gemeinde Ihringen (siehe Anlage 1). Die Fläche ist annähernd rechteckig ausgebildet und weist eine Länge von ca. 335 m und eine Breite von ca. 110 m auf.

Die nördlich angrenzenden Grundstücke sind gewerblich genutzt. Ansonsten grenzen landwirtschaftliche Flächen an das Bauareal an.

Entlang der nördlichen Grenze des geplanten Gewerbegebiets verläuft der Bürchleweg, über den das Areal erschlossen werden soll. Das überplante Gelände wird derzeit landwirtschaftlich genutzt.

Die Geländeoberfläche ist leicht gewellt ausgebildet, die Geländehöhen variieren zwischen ca. 192,2 m über NN und 192,9 m über NN.

Die Lage der Erschließungsstraßen ist noch nicht abschließend geklärt, in [2] wurden verschiedene Varianten vorgestellt, die auch davon abhängen, ob eher kleinteiliges Gewerbe oder großflächiges Gewerbe angesiedelt wird.

3.2 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

Der geplante Standort befindet sich am südlichen Rand des tertiären Kaiserstuhlvulkans. Der Untergrundaufbau ist geprägt vom Übergang der Lockergesteinsfüllung des Oberrheingrabens (Rheinkiese und –sande) zu den vulkanischen Festgesteinen des Kaiserstuhls. Im Bereich des Bauvorhabens stehen die quartären Kiese und Sande der Ostrheinrinne (Rheinkiese) an. Diese werden von bis zu 2 m mächtigen Schwemmlössen und Auelehmen überdeckt [3].

Die Rheinkiese bilden den lokalen Grundwasserleiter. Die quartäre Kiesfüllung hat am Standort eine Mächtigkeit von ca. 25 m. Schichtenprofile aus umliegenden Bohrungen belegen eine Wechselfolge von sandigen bis stark sandigen Kiesen mit insgesamt geringen Feinkornanteilen [4].

Die Durchlässigkeit der Lockergesteine liegt in der Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s bis 5×10^{-3} m/s. Die Grundwasserfließrichtung ist im Untersuchungsgebiet nach Westen gerichtet [4].

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der im Baugrund anstehenden Erdschichten hinsichtlich Aufbau und Beschaffenheit wurden am 23.01.2023 und am 24.01.2023 ausgehend vom derzeitigen Geländeniveau zehn Kleinbohrungen (BS1 bis BS10) zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Plangebiet angelegt.

Die Bohrungen erreichten Endteufen von maximal 5 m unter die Geländeoberkante (GOK). Teilweise mussten die Bohrungen in der jeweiligen Endtiefe aufgrund des hohen Bohrwiderstands abgebrochen werden.

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.

Drei Kleinbohrungen wurden zu temporären Grundwasserpegeln ausgebaut. Die Pegel wurden nach Durchführung einer Stichtagsmessungen wieder gezogen.

Zur geotechnischen Charakterisierung und Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus dem Kernmaterial der Bohrungen in Abhängigkeit vom Profilaufbau gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 (nach DIN EN 1997-2) über relevante Schichtbereiche entnommen. Im bodenmechanischen Untersuchungslabor wurde an vier Proben jeweils die Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 ermittelt.

Zudem wurden zwei Rammsondierungen (RS1 und RS2) mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN 22476-2) zur Erfassung der Lagerungsdichte der zu erwartenden Rheinkiese bis maximal 6 m unter GOK abgeteuft.

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) sowie die Rammprofile sind in den Anlagen 3 und 4 dargestellt.

Zur Überprüfung auf mögliche Schadstoffe und sich daraus ergebender Vorgaben für die Verwertung/Entsorgung wurden Mischproben aus dem Oberboden, aus den Deckschichten und aus den Kiesen hergestellt. Die Mischproben aus dem Oberboden und aus den Deckschichten wurden im chemischen Untersuchungslabor auf die Parameter der VwV von Baden-Württemberg „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ untersucht. Die Mischprobe aus den Kiesen wurde als Rückstellprobe eingelagert.

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

5.0 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Schichtaufbau

Anhand der Baugrundaufschlüsse ergibt sich folgender Untergrundaufbau:

1) Oberboden

In allen Bohrungen wurde zuoberst dunkelgraubrauner, toniger, sandiger, durchwurzelter, humoser, bereichsweise sehr schwach kiesiger Schluff erkundet. Hierbei handelt es sich um den Oberboden. Die Mächtigkeit des Oberbodens variiert in den Aufschlüssen zwischen 0,5 m und 0,7 m. Das Material ist durchgehend feucht.

2) Auesedimente

Unter dem Oberboden folgen bindige und gemischtkörnige Serien aus Schluffen, Sanden und Kiesen. Diese Abfolgen werden zu Auesedimenten zusammengefasst.

Im Einzelnen handelt es sich um beigegraue, feinsandige, schwach tonige bis tonige Schluffe, um fleckigbraungraue, tonige, schwach sandige Schluffe, um beigegraue, schluffige Sande und um beigegraue, schluffige bis stark schluffige, feinsandige Kiese.

Bereichsweise enthalten die Auesedimente Lösskindl. Das Material ist durchgehend schwach feucht bis feucht und weist eine überwiegend steife oder halbfeste Konsistenz auf.

Bei den kiesigen Auesedimenten handelt es sich um umgelagertes Material aus den Rheinkiesen, welches mit feinkörnigem Bodenmaterial vermischt wurde. Der Übergang von den Auesedimenten zu den Rheinkiesen ist deshalb nicht immer scharf ausgebildet sondern kann fließend sein.

Die Mächtigkeit der Auesedimente variiert im Baufeld deutlich zwischen 0,2 m und 1,8 m.



Abbildung 1: **schluffige Auesedimente**



Abbildung 2: **kiesige Auesedimente**

3) Rheinkiese und -sande

Den Abschluss der Profile bilden hellgraue, sandige, schwach schluffige Kiese und hellgraue, bereichsweise schwach kiesige Mittelsande (Rheinkiese und-sande). Das Material ist im oberen Bereich feucht bis sehr feucht, ab ca. 190,3 m über NN nass.

Das Grundwasser wurde in den Bohrungen zwischen ca. 190,35 m über NN und 190,2 m über NN angetroffen.



Abbildung 3: **Rheinkiese**



Abbildung 4**: Rheinsande**

In der Anlage 5 ist die Lage der erkundeten Schichten in drei geotechnischen Profilen 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 vier Proben die Korngrößenverteilungen nach DIN 18123 mittels Sieb/Sedimentationsanalyse bzw. durch Nasssiebung bestimmt. Die Kornverteilungskurven sind den Anlagen 6 zu entnehmen.

Tabelle 1: **Kenndaten der Proben aus den Auesedimenten - Korngrößenverteilung**

Probe	Entnahmetiefe [m]	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	Bodengruppen
BS1/1	0,5 - 1,0 m	6	58	28	8	TL, TM
BS2/1	1,0 - 1,6 m	31,8		20,8	47,4	GŪ
BS5/1	0,6 - 0,8 m	9	58	31,5	1,5	TL, TM

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

Die Auesedimente sind in Abhängigkeit ihrer Zusammensetzung den Bodengruppen der leicht- bis mittelplastischen Tonen (TL, TM), den schluffigen Kiesen (GU, GŪ) oder den schluffigen Sanden (SU, SŪ) nach DIN 18 196 zuzuordnen.

Die Konsistenzen der bindigen Abschnitte sind überwiegend steif, steif-halbfest oder halbfest.

Tabelle 2: **Kenndaten der Probe aus den Rheinkiesen - Korngrößenverteilung**

Probe	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	Bodengruppen
MP Kies	8,9		25,3	65,8	GU

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

Bei den Rheinkiesen -und sanden handelt es sich nach den Labor- und Geländebefunden überwiegend um Material der Bodengruppen der schluffigen bis weitgestuften Kiese (GU, GW) und der enggestuften Sande (SE).

Anhand der Bohrungen lässt sich die Unterkante der Auesedimente ungefähr zwischen 1 m bis 2 m unter GOK abschätzen. Die Schlagzahlen der schweren Rammsonde variieren in diesem Bereich zwischen ca. 3 und 16. Die kiesigen Abschnitte der Auesedimente weisen demnach eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf.

Ab Erreichen der Kiesoberfläche steigen die Schlagzahlen auf Werte zwischen 9 und >100 an, so dass von einer mindestens mitteldichten Lagerung der Rheinkiese und -sande ausgegangen werden kann.

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 3: **Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten**

Schicht	Bodengruppen n. DIN 18196	Konsistenz/ Lagerungsdichte	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	E_S [MN/m²]
Auesedimente	TL, TM, SU, SŪ, GU, GŪ	steif-halbfest/ locker-mitteldicht	19 - 21	9 - 11	25 - 30	0 - 5	5 - 40
Rheinkiese und -sande	GU, GW, SE	mitteldicht-dicht	18 - 20	10 - 12	32,5 - 35	0	60 - 90

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 Baufeld anzusetzen.

1) Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Im Bereich von Ihringen teilt sich der von Süden kommenden Grundwasserstrom in einen westlichen Teil (rheinparallel, westlich des Kaiserstuhls) und östlichen Teil (Ostrheinrinne) auf. Dies führt zu komplexen Fließverhältnissen im Projektgebiet, da sich diese ungefähr auf der Trennlinie der beiden Grundwasserströme befindet. Nach den vorliegenden Daten ist das Projektgebiet eher dem westlichen Grundwasserstrom zuzurechnen, was eine generelle Fließrichtung nach Westen bis Nordwesten bedeutet.

Zur Festlegung der für das Erschließungsgebiet relevanten Grundwasserhöhen wurden die Ganglinien amtlicher Messstellen aus dem Umfeld des Bauvorhabens herangezogen. Auf der Grundlage dieser Daten wurden Grundwassergleichenpläne konstruiert (siehe Anlage 7).

Tabelle 4: **Kenndaten umliegender Messstellen**

Messstelle	Datenquellen	HHGW [m ü.NN]	MHGW [m ü.NN]	MGW [m ü.NN]	Messreihe
077/019-1	RP Freiburg	190,81 (2002)	190,05	189,69	1988 - 2023
102/019-7	RP Freiburg	191,82 (1983)	190,66	190,29	1957 – 2023
104/019-6	RP Freiburg	191,45 (1983)	190,63	190,30	1957 - 2023
133/019-8	RP Freiburg	188,48 (1983)	187,88	187,56	1957 - 2023

Mit Hilfe der oben genannten Messstellen sowie der Gleichenpläne lassen sich für das neue Gewerbegebiet folgende Grundwasserstände angeben:

	Westen	Osten
Interpolierter mittlerer Grundwasserstand:	190,00 m ü. NN	190,15 m ü. NN
Interpolierter höchster Grundwasserstand:	191,20 m ü. NN	191,45 m ü. NN

In den Bohrungen BS1, BS7 und BS9 wurde jeweils ein Messpegel eingebaut. Am 31.01.2023 wurde in diesen Pegeln und in den amtlichen Messstellen 102/019-7 und 104/019-6 eine Stichtagsmessung durchgeführt, um die im Baufeld ermittelten Grundwasserstände einordnen zu können. Folgende Grundwasserstände wurden gemessen:

Tabelle 5: **Wasserstände Stichtagsmessung am 31.01.2023**

Messstelle	BS1	BS7	BS9	102/019-7	104/019-6
Wasserstand [m über NN]	190,24	190,28	190,16	190,33	190,34

Der Grundwasserstand lag demnach zum Zeitpunkt unserer Feldarbeiten in den beiden amtlichen Messstellen im Bereich des mittleren Grundwasserstands.

Es ist damit davon auszugehen, dass die im Baufeld gemessenen Grundwasserstände somit auch ungefähr einem mittleren Grundwasserstand entsprechen. Vergleicht man die gemessenen Werte mit den aus dem Grundwassergleichenplan interpolierten Werten ergeben sich für den Stichtag um bis zu 0,15 m höhere Werte. Für das Baugebiet werden auf Grundlage dieser Daten folgende kennzeichnende Grundwasserstände festgelegt:

	Westen	Osten
Mittlerer Grundwasserstand (MGW):	190,15 m ü. NN	190,30 m ü. NN
Mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW):	190,50 m ü. NN	190,65 m ü. NN
Höchster Grundwasserstand (HHGW):	191,35 m ü. NN	191,60 m ü. NN

Da im Messzeitraum nicht unbedingt die höchsten Grundwasserstände erfasst worden sein müssen, ergibt sich der Bemessungsgrundwasserspiegel (HGW) aus dem höchsten Grundwasserhochstand (HHGW) zuzüglich eines Sicherheitszuschlags von 0,3 m.

Bemessungsgrundwasserstand (HGW):	191,65 m ü. NN	191,90 m ü. NN

2) Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefahrenkarte (Quelle: LUBW) liegt das Bauvorhaben nicht in einem HQ-Überflutungsbereich.

Da der Untergrund im oberen Bereich aus bindigem bis gemischtkörnigem Boden mit geringer Durchlässigkeit besteht, ist bei Niederschlagsereignissen mit Stauwasser an der Geländeoberkante zu rechnen. Der Bemessungshochwasserstand ist somit auf GOK anzusetzen.

3) Bemessungswasserstand (Maximum aus HGW und HHW)

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

Das geplante Baugebiet befindet sich nicht in einem festgesetzten Wasserschutzgebiet.

5.5 Durchlässigkeit des Untergrundes

Die Beurteilung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138. Danach wird der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich mit 10^{-3} m/s bis 10^{-6} m/s angegeben. Zudem ist eine wesentliche Voraussetzung für Versickerungen das Vorhandensein einer Schicht mit ausreichendem Aufnahmevermögen für das Sickerwasser.

Die Auesedimente mit Tongehalten von bis zu 10% (vgl. Tabelle 1) weisen erfahrungsgemäß Durchlässigkeiten von < 10^{-6} m/s auf und sind daher für eine Versickerung nach DWA-A 138 nicht geeignet.

Die unter den Auesedimenten anstehenden Rheinkiese eignen sich dagegen für eine Versickerung.

Es ist zudem vorab mit der Fachbehörde abzuklären, ob die Auesedimente im Bereich von Versickerungsanlagen entfernt oder durchstoßen werden dürfen. Den Schutz des Grundwassers übernimmt dann die nach DWA-A 138 definierte belebte Oberbodenschicht.

Die Durchlässigkeit der Rheinkiese wurde anhand der im bodenmechanischen Labor ermittelten Kornsummenkurve nach SEILER bestimmt und gemäß den Vorgaben des Arbeitsblatts DWA-A 138 mit dem Faktor 0,2 korrigiert. Demnach ergibt sich am Standort ein Durchlässigkeitsbeiwert von k_f = 1,4 10^{-4} m/s für die Rheinkiese.

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 (MHGW) 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 x 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. Die vorhandenen Auesedimente entsprechen 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 Verschlammung 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 x 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 die aus den Bohrungen entnommen Einzelproben der Schichten zu den Mischproben MP Oberboden und MP Deckschichten (entspricht Baugrundschicht Auesedimente) vereinigt.

Die Mischproben 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:

MP Oberboden (bindiges Material, Schluff nach VwV)
Einbaukonfiguration/Qualitätsstufe: **Z0**

MP Deckschichten (bindiges Material, Schluff nach VwV)
Einbaukonfiguration/Qualitätsstufe: **Z0**

Z0: uneingeschränkt verwendbar, Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen möglich

Diese Aussagen beruhen auf punktuellen Untersuchungen und ergeben eine erste Einschätzung der im Baufeld vorhandenen Böden. Je nach Aushubmenge und Anforderungen der annehmenden Stelle (z.B. Deponie) sind ggfs. noch weitere Deklarationsanalysen notwendig. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann in diesem Zusammenhang nicht ausgeschlossen werden.

Für Erdstoffe, die nicht auf der Baustelle verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Für Erdstoffe, die nicht auf der Baustelle verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Wenn keine Verwertung möglich ist, müssen die Böden auf einer Deponie entsorgt werden.

Im Falle einer Deponierung können zusätzliche Kosten durch das Anlegen von Haufwerken, Zwischenlagerung, Haufwerksbeprobungen und chemischen Analysen entstehen. Es ist ggfs. festzulegen, von wem die daraus resultierenden Verzögerungen sowie die Kosten zu tragen sind.

Auffälliges Bodenmaterial muss separiert und ggfs. untersucht werden. Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann, die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist.

Die vollständige Deklarationsanalyse befindet 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
Ortsübliche Benennung	Auesedimente	Rheinkiese
Bodengruppe nach DIN 18196	TL, TM, GŪ, GU, SŪ, SU	GW, GU, SE
Kornverteilung	siehe Tabelle 1 und Anlage 6	siehe Tabelle 2 und Anlage 6
Massenanteil [%] Steine > 63 mm	< 25	< 30
Massenanteil [%] Steine > 200 mm	< 20	< 25
Massenanteil [%] Steine > 630 mm	< 20	< 20
Dichte [t/m³)	1,7 - 2,2	1,8 - 2,1
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m²]	50 - 200 [3)]	[1)]
Wassergehalt w [%]	10 - 20	[1)]
Plastizitätszahl Ip [%]	7 - 25	[1)]
Konsistenzzahl I_c	0,75 - 1	[1)]
Bezog. Lagerungsdichte I_D [%]	[1)]	30 - 85
Organischer Anteil V_{Gl} [%]	< 5	< 2
Vorl. Deklarationsanalytik/Zuordnung gemäß Kapitel 5.6	Z0	nicht bestimmt
Durchlässigkeit [m/s]	≤ 10^{-6}	ca. 1,4 x 10^{-4} m/s
Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTV E-StB17	F2 - F3: gering bis sehr frostempfindlich	F1 - F2: nicht bis mittel frostempfindlich

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 18300:2012 in folgende Bodenklassen eingestuft werden:

Tabelle 7: **Bodenklassen n. DIN 18300:2012 – rein informativ**

Aushubmaterial	Bodengruppen	DIN 18300
Oberboden	OH, OU, TM	1
Auesedimente	TL, TM, GŪ, GU, SŪ, SU	2, 3, 4, 5
Rheinkiese	GU, GW, SE	3, 5

Bodenklassen nach DIN 18300:2012 – 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 m^3 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 m^3 bis 0,1 m^3 Rauminhalt.

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

- Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30% Steinen von über 0,01 m^3 bis 0,1 m^3 Rauminhalt.
- Ausgeprägt plastische, weiche bis halbfeste Tone.

Die bindigen Auesedimente 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.

Für die Unterbau- oder Dammherstellung sind die bindigen Materialien aufgrund ihrer bodenmechanischen und erdbautechnischen Eigenschaften jedoch prinzipiell geeignet.

Bei Verwendung ist das Material lagenweise über die gesamte Dammbreite durchgehend einzubauen und ausreichend zu verdichten. Die Schütthöhen sind auf die eingesetzten Verdichtungsgeräte abzustimmen; als Anhaltswerte können nach ZTVE-StB Höhen von 0,2 m bis maximal 0,3 m angegeben werden.

Um die Eigenverformungen des Dammbauwerks zu minimieren und minimale Durchlässigkeiten zu erreichen, sind nach ZTVE-StB folgende Einbaukriterien vorgegeben:

Tabelle 8: **Einbaukriterien für Dammschüttungen**

Material, Bodengruppen nach DIN 18196	**Einbaubereich**	**Verdichtungsgrad D_{Pr} (%)**
bindig bis gemischtkörnig TM, TL, TA, UL, SŪ, GŪ	Dammsohle bis OK Planum	97

Bei bindigem Einbaumaterial ist zusätzlich ein Luftporenanteil $n_a \leq 12$ Vol.% vorgegeben. Wenn die Böden nicht verbessert werden, empfiehlt sich bei Einbau von wasserempfindlichen gemischt- und feinkörnigen Böden eine Anforderung von $n_a \leq 8$ Vol.%. Erfahrungsgemäß ist bei gut verdichteten Dämmen mit Eigensetzungen von 0,2 - 1,0% der Gesamthöhe zu rechnen, die jedoch zum großen Teil bereits während der Bauzeit ablaufen. Besondere Sorgfalt ist bei der Verdichtung der Randzonen wie Böschungen und Dammschultern anzuwenden; hinsichtlich der verfahrenstechnischen Möglichkeiten wird auf die ZTVE-StB 17 verwiesen.

Die genannten Einbau- und Verdichtungskriterien stellen Mindestanforderungen dar und sind durch entsprechende Kontrollprüfungen nachzuweisen. Die genannten Werte lassen sich nur Erreichen, wenn der Wassergehalt des Materials nahe am optimalen Wassergehalt liegt, dies entspricht ungefähr halbfester Konsistenz. Die Auesedimente wiesen zum Zeitpunkt der Feldarbeiten steife und halbfeste Konsistenz auf, so dass zumindest bereichsweise von der Notwendigkeit einer Materialverbesserung durch Einmischen von hydraulischen Bindemitteln ausgegangen werden muss.

Die Einbauarbeiten sind möglichst nur bei trockener Witterung auszuführen, eine nachträgliche Aufweichung des Materials muss ausgeschlossen werden. Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei Regenwetter wird auf die ZTVE-StB 94 verwiesen.

Kiesig-sandiges Aushubmaterial aus den Rheinkiesen mit geringem Feinkornanteil und günstigem Wassergehalt kann auch zum Wiedereinbau im Bereich belasteter Flachen (z.B. für Tragschichten) eingesetzt werden. Das Material ist jedoch nicht als frostsicher einzustufen. Die in den einschlägigen Richtlinien empfohlenen Verdichtungsanforderungen sind zu beachten.

6.0 Allgemeine Bebaubarkeit

6.1 Baumaßnahmen

Das neue Gewerbegebiet soll von Norden her über den Bürchleweg erschlossen werden, der das Areal nach Norden begrenzt.

Das Baufeld umfasst eine Fläche von ca. 335 m x 110 m. Für die geplanten Gewerbebauten sowie für die Erschließungsmaßnahmen (Straßen- und Kanalbau) liegen im Moment noch keine detaillierten Planungen vor.

Kanalpläne, aus denen die Höhenlage bereits vorhandener Kanäle im Bürchleweg hervorgeht, liegen uns ebenfalls nicht vor. Im Folgenden wird daher davon ausgegangen, dass sich die Kanalsohlen der im Baugebiet neu zu verlegenden Kanäle entweder in den Auesedimenten oder in den Rheinkiesen befinden werden.

6.2 Hochbauten

6.2.1 Baugrundbeurteilung

Der Oberboden ist vor Beginn der Baumaßnahmen separat zu lagern und später, wenn möglich, wieder zu verwenden.

Im Baufeld stehen ca. 0,7 m bis 2,3 m unter GOK bindige und gemischtkörnige Böden (Auesedimente) mit steifer bis halbfester Konsistenz an. Aufgrund ihrer geringen Scherfestigkeit und hohen Zusammendrückbarkeit sind Gründungen über Streifen- und Einzelfundamente in diesen Böden nur bedingt möglich. Es ist insgesamt von geringen aufnehmbaren Sohldrücken bei vergleichsweise hohen Setzungen auszugehen.

Nach DIN 1054 können in einfachen Fällen für Streifenfundamente, die auf tonig, schluffigem Boden (TL, TM nach DIN 18196) mit mindestens steifer Konsistenz gründen, in Abhängigkeit von den Breiten b bzw. b’ folgende Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für den Sohlwiderstand angesetzt werden:

Tabelle 9: **Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2010-12)**

min. Einbindetiefe d	**Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands bei Fundamentbreiten b bzw. b´ von 0,50 m bis 2,00 m**	
	steife Konsistenz	**halbfeste Konsistenz**
0,5 m	170 kN/m²	240 kN/m²
1,0 m	200 kN/m²	290 kN/m²
1,5 m	220 kN/m²	350 kN/m²

Gründungen in den Auesedimenten sind unter Umständen je nach Gründungsart und in Abhängigkeit der Bauwerkslasten nicht möglich. Zur Vermeidung von Setzungsdifferenzen und zum Abtrag hoher Lasten kann eine Tieferführung der Fundamente bis in die Rheinkiese erforderlich werden.

Die Rheinkiese stellen einen gut tragfähigen Baugrund dar. Bei Gründungen in den Rheinkiesen können für Streifenfundamente nach DIN 1054 in Abhängigkeit von den Breiten b bzw. b’ bei mindestens mitteldichter Lagerung folgende Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für den Sohlwiderstand angesetzt werden:

Tabelle 10: **Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2010-12)**

min. Einbindetiefe d	Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands bei			
	b bzw. b‘ = 0,5 m	b bzw. b‘ = 1,0 m	b bzw. b‘ = 1,5 m	b bzw. b‘ = 2,0 m
0,5 m	280 kN/m²	420 kN/m²	460 kN/m²	390 kN/m²
1,0 m	380 kN/m²	520 kN/m²	500 kN/m²	430 kN/m²
1,5 m	480 kN/m²	620 kN/m²	550 kN/m²	480 kN/m²

ACHTUNG: Zu eventuell erforderlichen Abminderungen, z. B. aufgrund der Lage der Gründungssohlen zum Grundwasserstand, sind die Angaben der DIN 1054:2010-12 zu beachten.

Die in den Tabellen 9 bis 11 angegebenen Bemessungswerte gelten für die ständige Bemessungssituation BS-P, bei Anwendung für die vorübergehende Bemessungssituation BS-T liegen sie auf der sicheren Seite.

Zwischenwerte für andere Fundamentbreiten können durch lineare Interpolation ermittelt werden. Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis b_L/b_B bzw. $b´_L/b´_B \leq 2$ und Kreisfundamenten können die Bemessungswerte für $\sigma_{R,d}$ um 20% erhöht werden.

Bei Anwendung der Bemessungswerte muss die Neigung der charakteristischen Sohldruckresultierenden die Bedingung $\tan \delta = H/V \leq 0{,}20$ einhalten. Weiterhin muss der Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen (Grenzzustand EQU) erfüllt sein.

Bei Verwendung der Tabellen 9 können bei mittig belasteten Fundamenten in Abhängigkeit von den effektiven Sohlspannungen Setzungen in der Größenordnung von etwa 2 cm (schmale Fundamente) bis 4 cm (breite Fundamente) auftreten.

Bei Verwendung der Tabelle 10 (Gründung in den Rheinkiesen) können bei Fundamentbreiten bis 1,5 m Setzungen von ca. 1 cm auftreten, bei breiteren Fundamenten bis 2 cm.

Bei exzentrisch belasteten Fundamenten treten Verdrehungen auf, die entsprechend DIN 1054 A 6.6.5 nachzuweisen sind, falls sie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wesentlich beeinflussen.

Voraussetzung für die angegebenen Werte ist ein ausreichender Abstand der Fundamente; durch gegenseitige Beeinflussung können auch größere Setzungsbeträge auftreten. Eine gegenseitige Beeinflussung kann erfahrungsgemäß bei Fundamentabständen von größer 3 x Fundamentbreite ausgeschlossen werden.

Sollte eine Gründung über Fundamente erfolgen, die die genannten Voraussetzungen nicht erfüllen, ist die Bemessung über Nachweise der Grenzzustände GEO-2/ULS (Gleit- und Grundbruchsicherheit n. DIN 4017) und SLS (Setzungsberechnungen n. DIN 4019) vorzunehmen. Dies gilt auch für den Fall, dass keine Bemessung der Fundamente nach den angegebenen Tabellenwerten erfolgt.

Die Berechnung von Gründungsplatten kann über Verfahren mit verformungsabhängiger Sohldruckverteilung (z.B. Steifemodulverfahren, Bettungsmodulverfahren) vorgenommen werden. Zur Vorbemessung von Bodenplatten können für die unterlagernden Schichten die in der Tabelle 3 genannten Steifemodule verwendet werden.

Bei Gründungen in den Auesedimenten kann nach Erfahrungswerten vereinfachend ein vorläufiger mittlerer Bettungsmodul von k_s = 5 MN/m³ angenommen werden. An den Plattenrändern kann ein erhöhter Bettungsmodul von k_s = 10 MN/m³ angesetzt werden.

Bei Gründungen in den Rheinkiesen kann vereinfachend ein vorläufiger mittlerer Bettungsmodul von k_s = 20 MN/m³ angenommen werden. An den Plattenrändern kann ein erhöhter Bettungsmodul von k_s = 40 MN/m³ angesetzt werden.

Diese Angaben beruhen auf überschlägigen Schätzungen von Lasten und deren Verteilung.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Bettungsmodul keine Bodenkonstante bzw. kein Verformungsparameter ist. Die Größe und die Verteilung des Bettungsmoduls hängen neben der lastabhängigen Bodensteifigkeit auch von der Größe der Belastungsfläche, der Höhe der Gesamtlast, der Verteilung der Lasten sowie der Biegesteifigkeit der Platte einschließlich der aussteifenden Wände ab. Es wird daher empfohlen nach Vorliegen von Lastenplänen den bauwerksspezifischen Bettungsmodul zu ermitteln. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Auelehme im Untersuchungsgebiet variierende Mächtigkeiten aufweisen, welche die Bettungsmodulverteilung unter der Gründungsplatte maßgeblich beeinflussen können.

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

Das Untergrundplanum in den bindigen Auesedimenten besitzt eine hohe Witterungsempfindlichkeit und ist daher umgehend durch das Aufbringen einer Schutzschicht (z.B. Kies-Sand-Gemische oder Sauberkeitsschicht) zu versiegeln und vor Witterungseinflüssen zu schützen. Offene Planumsflächen sind auf das erforderliche Minimum zu beschränken. Während der Baumaßnahme ist das Planum durch geeignete Maßnahmen, wie ausreichendes Quergefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser, wasserfrei zu halten (Planumsentwässerung).

Eine dynamische Belastung des Planums (z.B. durch Befahren) ist zu unterlasen, um Aufweichungen des Baugrundes zu verhindern. Trag- und Ausgleichsschichten sind daher im Andeckverfahren (über Kopf) zu schütten. Werden im Untergrundplanum stark aufgeweichte oder aufgefüllte Böden angetroffen, so sind diese bis zum Erreichen von Böden mit steifer Konsistenz vollständig zu entfernen und durch Tragschichtenmaterial oder die Sauberkeitsschicht zu ersetzen.

Die Frostsicherheit der Gründungen ist sicherzustellen.

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 erdberührten Wänden:

- Die unterste Abdichtungssohle liegt mehr als 0,50 m über dem Bemessungswasserspiegel und unter der Bodenplatte steht ein stark durchlässiger Boden ($k > 10^{-4}$ m/s) mit einer Mindestdicke von 0,50 m an. Es ist eine ausreichende Entwässerung des Kiespolsters sicherzustellen.

oder

- bindige Schichten (Auesedimente) werden im Bereich des Bauwerks vollständig entfernt, so dass keine Stauwasserbildung mehr möglich ist.

Durch die Anordnung eines Kiespolster bzw. die Entfernung der Auesedimente wird der Bemessungshochwasserstand bei nicht unterkellerten Bauwerken auf die Unterkante des dränierten Kiespolsters abgesenkt. Bei Entfernung der Auesedimente wird der Bemessungsgrundwasserstand maßgebend.

Unterkellerte Bauwerke gründen größtenteils in den gut durchlässigen Rheinkiesen. Wenn das Bauwerk weniger als 3 m in den Untergrund einbindet, kann oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands + 0,3 m 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.

Wird ein wasserundurchlässiges Bauwerk nach WU-Richtlinie ausgebildet, so ist für den Entwurf und die Ausführung bis zur Höhe des Bemessungswasserstands von der Beanspruchungsklasse 1 (ständig oder zeitweise drückendes Wasser) auszugehen. Oberhalb des Bemessungswasserstands ist die Beanspruchungsklasse 2 (Bodenfeuchte) maßgebend. Bei einer Abdichtung nach WU-Richtlinie ist die Wasserdampfdiffusion durch den WU-Beton zu beachten.

6.2.3 Baugrubenböschungen 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 Auesedimenten bei mindestens steifer Konsistenz Böschungsneigungen von maximal 60° vorgesehen werden. In den Rheinkiesen sind die Böschungswinkel auf maximal 45° abzuflachen.

Können die in der 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. Tagwassersperren vor zulaufendem Oberflächenwasser zu schützen.

Je nach Tiefenlage reichen die Gründungen eventuell bis unter den mittleren Grundwasserhochstand (MHGW). Hierfür ist eine Genehmigung des Landratsamts für das „Bauen im Grundwasser“ zu beantragen.

In Abhängigkeit der Grundwasserstände/Niederschlagsverhältnisse zum Zeitpunkt der Erd- und Gründungsarbeiten und der vorgesehenen Gründungstiefe sind zudem Wasserhaltungsmaßnahmen (Tagwasser oder Grundwasserabsenkung) erforderlich.

Bei Absenkbeträgen bis ca. 0,5 m kann eine offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen eingesetzt werden. Durch das Aufbringen eines Kiespolsters/Flächendräns wird der einwandfreie Zulauf des Wassers in die Pumpensümpfe gewährleistet. Die entsprechende Ausrüstung ist vorzuhalten.

Bei höheren Absenkbeträgen ist eine Grundwasserabsenkung mittels Schwerkraftbrunnen einzukalkulieren.

Für Wasserhaltungen ist beim Landratsamt eine entsprechende Erlaubnis einzuholen.

6.3 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 (April 2005) liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 (Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g = 0,4 m/s²). Die Untergrundverhältnisse sind der geologischen Untergrundklasse R und der Baugrundklasse C zuzuordnen.

7.0 Kanalbau

1) Kanalsohlen innerhalb der Auesedimente

Aufgrund der mäßigen Tragfähigkeit und Witterungsempfindlichkeit wird ein Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,2 m empfohlen. Als Austauschmaterial sind gut verdichtbare Kies-Sand-Gemische (z. B. Korngemische 0/32, 0/45, Bodengruppe GW/GI nach DIN 18196) zu verwenden. Das eingebaute Material ist durch ein Geotextil (Vlies, GRK3) vom anstehenden Boden (in der Grabensohle und in den Wänden) zu trennen. Weist das Austauschmaterial einen Sandgehalt > 25% auf, kann es als filterstabil gegenüber dem Untergrund eingestuft werden. Auf ein Vlies kann dann verzichtet werden. Die Grabensohle sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr einer Entfestigung des vorhandenen Bodenmaterials besteht.

Die Tragschicht dient auch dem Schutz des Planums und kann zur Entwässerung des Grabens (Tagwasser) als Drainschicht herangezogen werden. Da die Tragschichten als dauerhafter Drain wirken können, sind Querschotte aus bindigem Material oder Beton nach den Vorgaben der DWA-A 139 anzuordnen. Auf die entsprechenden Vorschriften zur Ausbildung des Auflagers je nach Leitungssparte (z.B. DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, ATV-DVWK-A127) und daraus resultierenden weiteren Bettungsschichten wird verwiesen.

Die Grabensohlen sind vor Aufweichen zu schützen und dürfen deshalb erst unmittelbar vor dem Einbau der Rohre freigelegt werden.

2) Kanalsohlen innerhalb der Rheinkiese

Liegen die Kanalsohlen innerhalb der Rheinkiese sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich, da die Kiese eine gute Tragfähigkeit aufweisen. Gegebenenfalls ist die Grabensohle nachzuverdichten. Für die ordnungsgemäße Herstellung eines Auflagers ist die DIN 1610 zu beachten.

Die Anforderungen an das Rohrauflager 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.

Die Dicke der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen. Hingewiesen wird auf die ordnungsgemäße Unterstopfung der Rohre und der Zwickel seitlich unter den Rohren.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist vorzugsweise das Aushubmaterial zum Verfüllen der Verfüllzone zu verwenden. Die Auesedimente sind der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar) zuzuordnen. Um unmittelbar und ausreichend verdichten zu können, sollte der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen, das ist normalerweise bei halbfester Konsistenz gegeben. Die bindigen Böden wiesen zum Zeitpunkt der Feldarbeiten eine steife bis halbfeste Konsistenz auf, so dass von der Notwendigkeit einer Materialverbesserung durch Einmischen von hydraulischen Bindemitteln ausgegangen werden muss. Es sollte zumindest teilweise mit Fremdmaterial kalkuliert werden.

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 dem Rohrscheitel darf nur mit leichtem, von 1 m bis 3 m über dem 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.

Für den Bau der Kanäle ist das Anlegen von Gräben erforderlich. Die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben- Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sind dabei zu beachten.

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 Abböschen der oberen Abschnitte bis 0,5 m unter GOK mit ≤ 45° reduziert wird, kann die Grabentiefe in bindigen Böden mit mindestens 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. Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten in den rückwärtigen Bereichen, z. B. durch Zwischenlagerung von Aushubmaterial, ist zu unterlassen.

Zur Grabensicherung oder auch um die Aushubmassen zu reduzieren, kann z.B. ein Gleitschienenverbau eingesetzt werden. Hinsichtlich verfahrenstechnischer Details wie Mindestverbaulängen und -grabenbreiten wird auf die DIN 4124 verwiesen. Um Setzungen beim Ziehen der Verbauteile weitgehend zu vermeiden, sollte der Verbau nur knapp unter die Grabensohlen reichen.

In Abhängigkeit der Tiefenlage der Kanalsohlen und der Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Kanalverlegung ist mit Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen. Schneiden die Kanalsohlen in das Grundwasser ein, ist ein Verbau mit Verbautafeln oder Pressdielen vorzusehen, die möglichst dicht aneinander gesetzt werden und kraftschlüssig sowie verformungsarm in den Untergrund einzudrücken sind.

Offene Wasserhaltungen sind in den Rheinkiesen erfahrungsgemäß nur bis zu Absenktiefen von ca. 0,5 m möglich. Bei größeren Absenktiefen ist eine Grundwasserabsenkung mittels Schwerkraftbrunnen erforderlich. Brunnen sollten möglichst flach in den Untergrund einbinden, um die zu fördernden Wassermengen gering zu halten. Wasserhaltungen sind genehmigungspflichtig.

Das Tagwasser kann in offener Wasserhaltung (z. B. Draingraben, Pumpensümpfe) entfernt werden. Die entsprechende Ausrüstung ist vorzuhalten.

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 aus frost- und witterungsempfindlichem Material (Auesedimente). Es handelt sich hierbei in Abhängigkeit des Feinkornanteils um Materialien der Frostempfindlichkeitsklassen F2 oder F3.

In der Tabelle 12 ist die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus aufgeführt:

Tabelle 12: **Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (RStO 12)**

Frostempfindlichkeitsklasse	Belastungsklasse
	Bk1,0/Bk3,2
F2	50 cm
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 und sind vom Planer festzulegen.

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

Belastungsklasse Bk1,0-Bk3,2

Asphaltbauweise: OK Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 120$ MN/m²

Pflasterbauweise: OK Frostschutzschicht: $E_{v2} \geq 120$ MN/m²
OK Schottertragschicht: $E_{v2} \geq 150$ kN/m² (Bk 1,0/Bk1,8)
bis 180 MN/m² (Bk 3,2)

Zusätzlich ist ein Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2{,}2$ nachzuweisen.

Nach RStO 12 bzw. ZTV E-StB 17 ist auf dem Planum ein E_{v2}-Modul von mindestens 45 MN/m² nachzuweisen, um eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit der Frostschutz- und Tragschichten zu ermöglichen. Ohne weitere Maßnahmen ist dieser Verformungsmodul nach derzeitigem Kenntnisstand in den bindigen Auesedimenten nicht zu erreichen. In den sandigen und kiesigen Abschnitten der Auesedimente ist der geforderte Wert eventuell erreichbar. Das ist durch entsprechende Plattendruckversuche zu überprüfen.

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 vorzugsweise 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, wenn das Tragschichtenmaterial einen Sandgehalt von < 25% aufweist. 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 0,60 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 0,3 m bis 0,4 m entspricht dies ungefähr 10 kg/m² bis 28 kg/m².

Entscheidend für den Erfolg des Verfahrens ist eine gute Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches. Aufgrund der Nähe zur Bestandsbebauung sollten Beeinträchtigungen durch Staubentwicklung berücksichtigt werden. Die Einbauarbeiten sind möglichst nur bei trockener Witterung auszuführen, eine nachträgliche Aufweichung des Materials muss ausgeschlossen werden. Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei Regenwetter wird auf die ZTV E-StB verwiesen. Bindiges Material ist auch bei einer Verbesserung mit hydraulischen Bindemitteln nicht frostsicher.

Die ausführende Firma sollte entsprechende Erfahrungen mit Bodenverbesserungen nachweisen können.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit ist ein Befahren des Untergrundplanums in den Auesedimenten vor allem mit gummibereiften Fahrzeugen zu vermeiden, um Aufweichung zu verhindern. Das Planum sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr von Aufweichung besteht.

Das Planum ist möglichst schnell zu versiegeln und vor Witterungseinflüssen 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 gewonnenen 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.

Zur Kontrolle der Erdarbeiten (Verkehrsflächen, Kanalbau) sind für die Qualitätssicherung Verdichtungskontrollen durchzuführen. Diese unterteilen sich in Fremd- und Eigenüberwachung, wobei die Eigenüberwachung seitens der ausführenden Firma selbst auszuführen ist. Die Fremdüberwachung erfolgt stichprobenartig durch den Bauherrn. Sie ersetzt nicht die Eigenüberwachung. Die Art und der Umfang kann in Anlehnung an die ZTV E-StB, „Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen“ vorgenommen werden:

Tabelle 13: **Mindestanzahl der Eigen-/Fremdüberwachungsprüfungen nach ZTV E-StB**

Bereich	Empfohlene Mindestzahl Eigenüberwachung
Planum, Unterbau, Untergrund	1 je angefangene 1000 m², mindestens jedoch 2 Prüfungen
Leitungsgraben	3 je 150 m Länge pro m Grabentiefe
Bei kommunalen Straßen und bei abschnittsweisem Bauen	1 je angefangene 1000 m², mindestens aber je 100 m und mindestens 2 Prüfungen

Bei dynamischen Plattendruckversuchen ist der Prüfumfang nach ZTV E-StB gegenüber statischen Plattendruckversuchen zu verdoppeln.

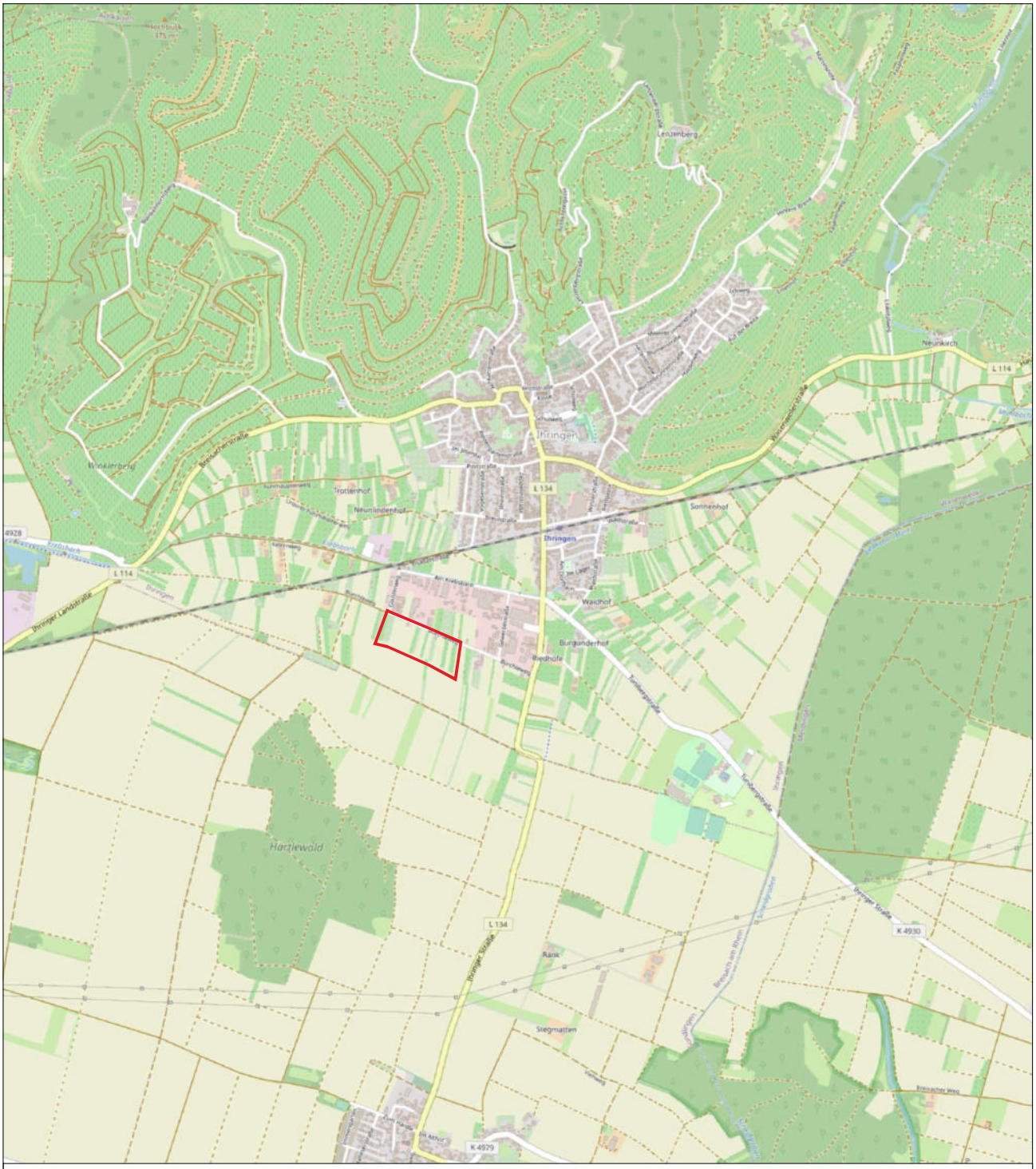
Für die einzelnen Bauwerke/Gebäude wird eine Baugrundhauptuntersuchung nach DIN 4020 zur Klärung der Untergrundtragfähigkeiten sowie der Gründungs- und Abdichtungsmaßnahmen empfohlen.

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

i.A. Dipl.-Ing. H. Böheim

Dipl.-Geol. M. Klipfel



Untersuchungsgebiet

N

Hintergrundkarte: openstreetmap.org (2023)

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
„Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Übersichtslageplan

Bearbeiter:
AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab:
1 : 25.000

Anlage: 1



Kleinbohrung

Rammsondierung (DPH n. DIN EN 22476-2)

N

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
„Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Bearbeiter:
AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab:
1 : 2.500

Anlage: 2

Legende

steif - halbfest

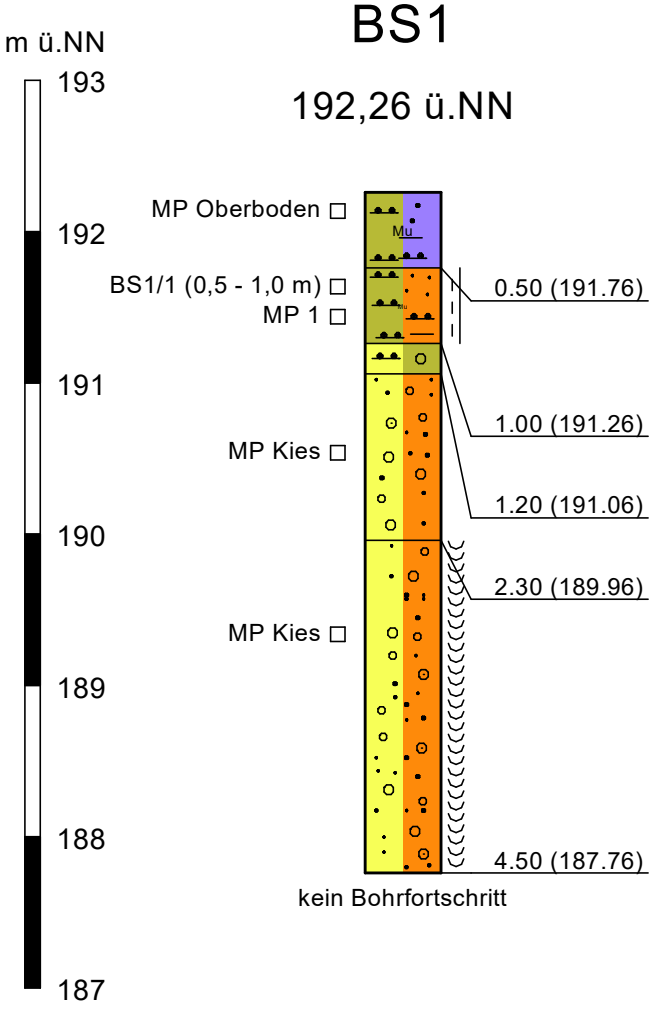
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (23.01.2023)

BS1

192,26 ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
feinsandig, schwach tonig - tonig, Lösskindel, sehr schwach durchwurzelt, beigegrau, steif - halbfest, feucht

Kies
schluffig, feinsandig, beigegrau, feucht

Kies
sandig, hellgrau, feucht - sehr feucht

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

halbfest

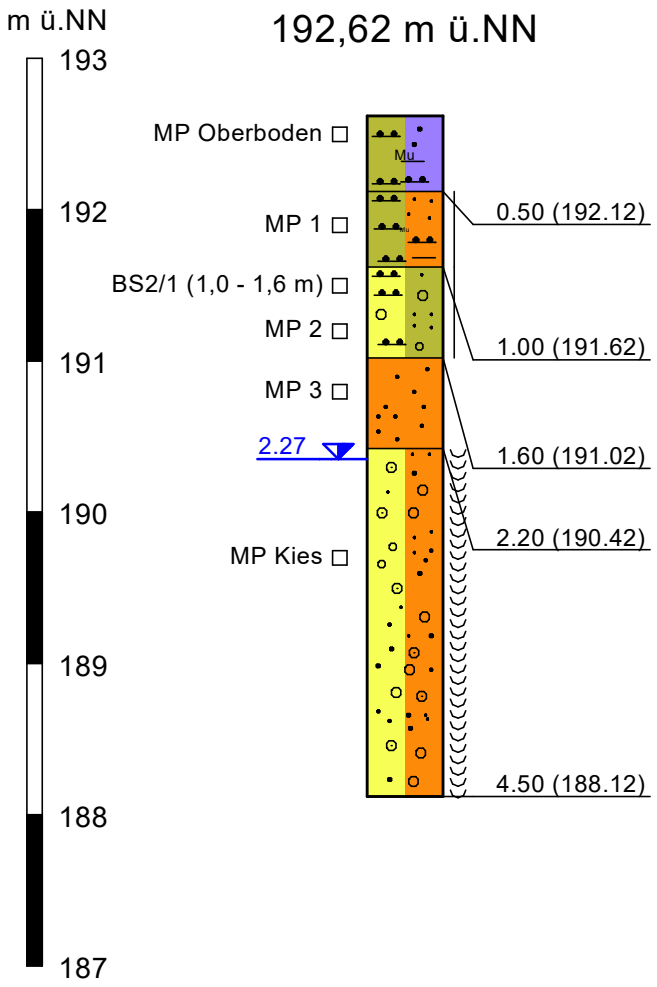
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (23.01.2023)

BS2

192,62 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
feinsandig, schwach tonig, Lösskindel, sehr schwach durchwurzelt, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Kies
stark schluffig - schluffig, feinsandig, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Mittelsand
hellgrau, feucht - sehr feucht

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

halbfest

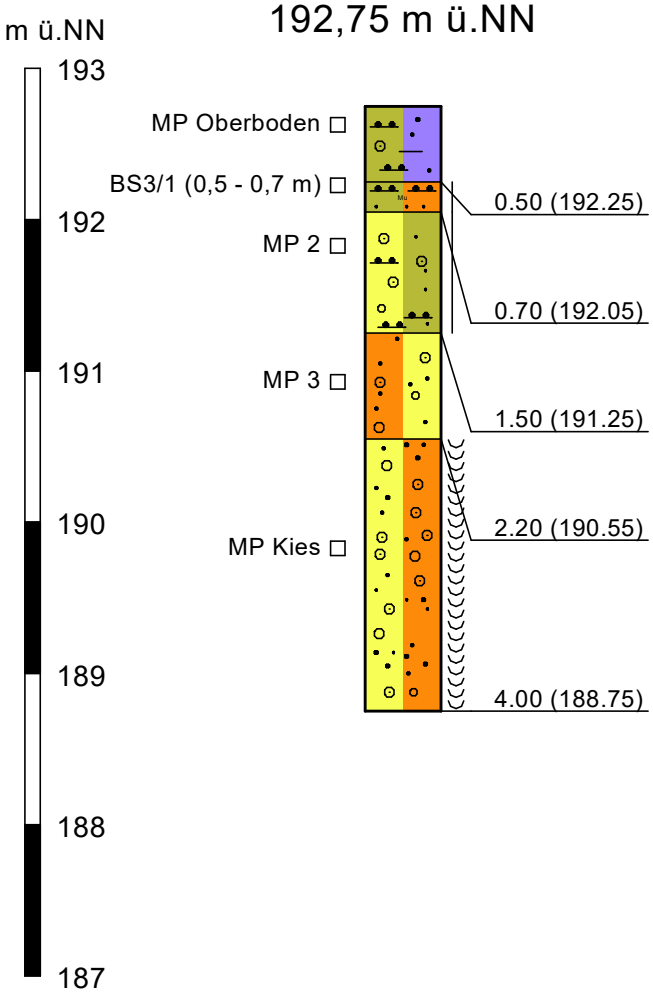
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (23.01.2023)

BS3

192,75 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig, durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
stark feinsandig, sehr schwach durchwurzelt, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Kies
schluffig, feinsandig, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Mittelsand
sehr schwach kiesig, hellgrau, feucht - sehr feucht

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

halbfest

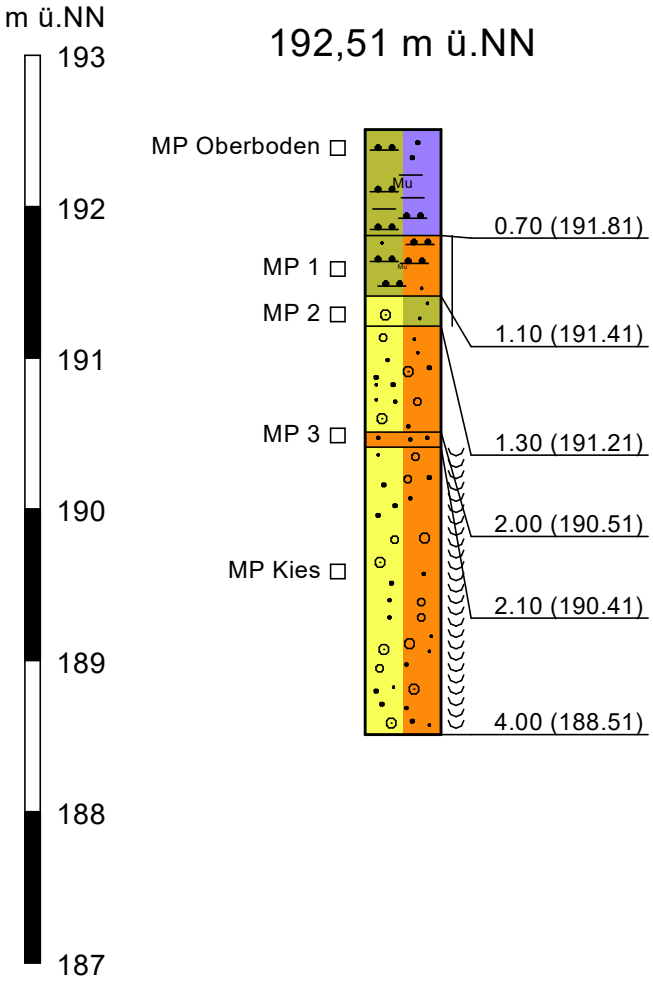
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (23.01.2023)

BS4

192,51 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
feinsandig, sehr schwach durchwurzelt, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Kies
schluffig, feinsandig, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Kies
sandig, hellgrau, feucht

Mittelsand
hellgrau, feucht

Kies
sandig, hellgrau, sehr feucht - naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

steif

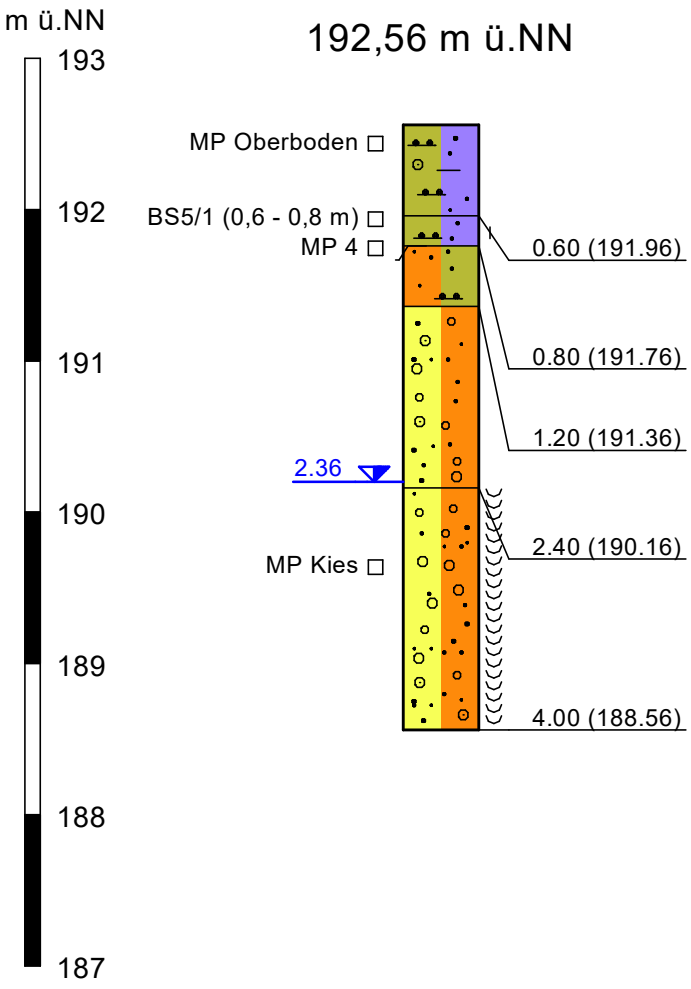
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (23.01.2023)

BS5

192,56 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
tonig, schwach sandig, fleckigbraungrau, steif, feucht

Sand
schluffig, hellgrau, feucht

Kies
sandig, vereinzelt Schlufflinsen, hellgrau, feucht - sehr feucht

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

steif

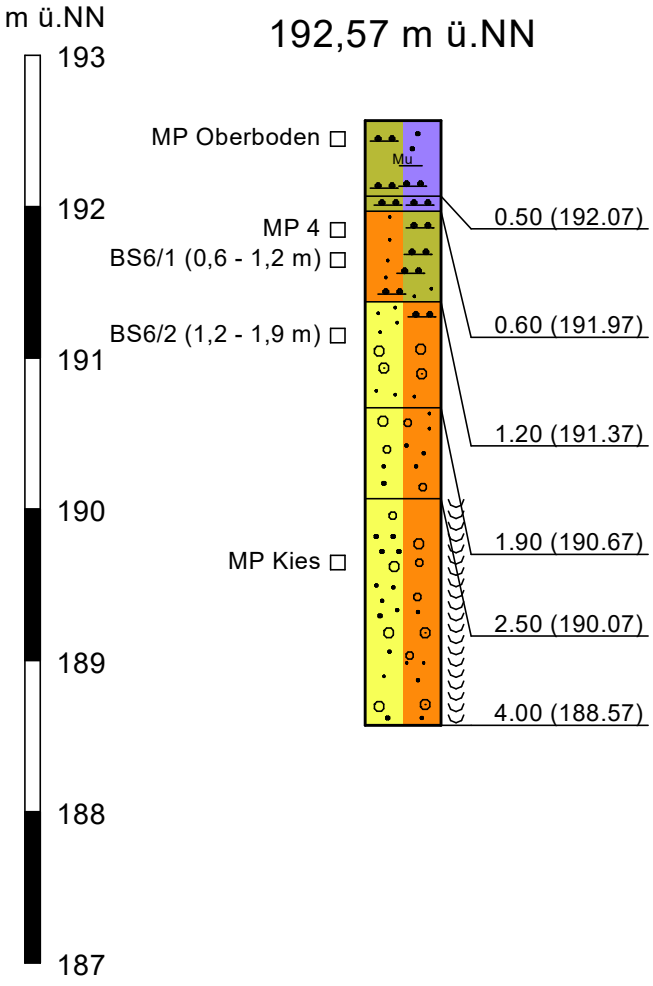
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (24.01.2023)

BS6

192,57 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
tonig, schwach sandig, sehr schwach durchwurzelt, fleckigbraungrau, steif, feucht

Feinsand
schluffig, sehr schwach durchwurzelt, Lösskindel, beigegrau, schwach feucht

Kies
stark feinsandig, schluffig, beigegrau, schwach feucht

Kies
sandig, hellgrau, feucht - sehr feucht

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

steif

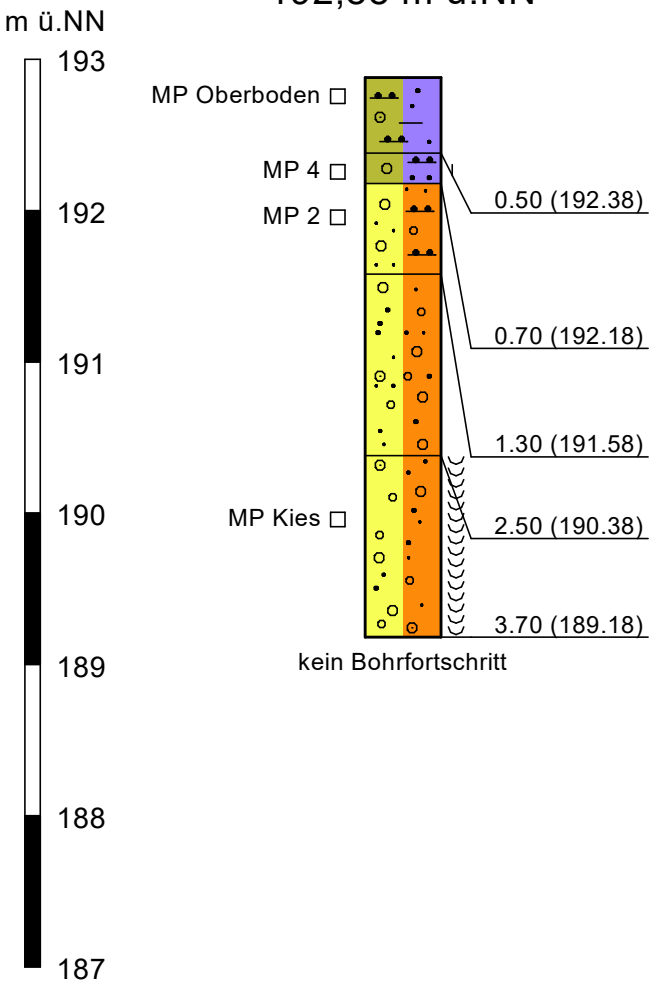
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (24.01.2023)

BS7

192,88 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
schwach tonig, schwach sandig, schwach kiesig, sehr schwach durchwurzelt, fleckigbraungrau, steif, feucht

Kies
stark feinsandig, schluffig, beigegrau, schwach feucht

Kies
sandig, hellgrau, feucht - sehr feucht

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

halbfest

steif

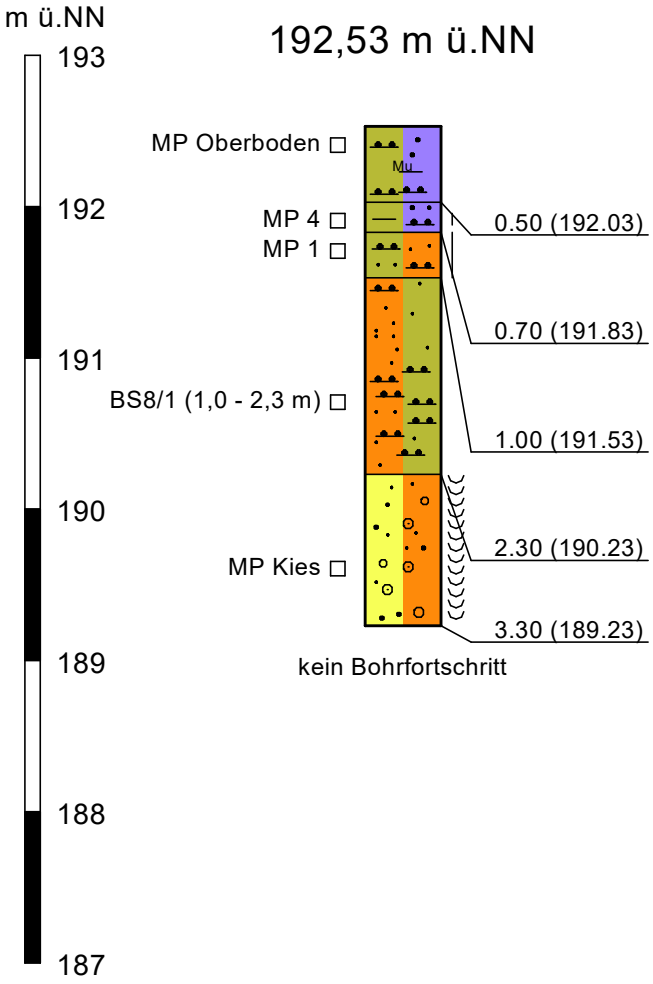
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (24.01.2023)

BS8

192,53 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
tonig, schwach sandig, schwach durchwurzelt, fleckigbraungrau, steif, feucht

Schluff
feinsandig, Lösskindel, sehr schwach durchwurzelt, beigegrau, halbfest, schwach feucht

Feinsand
schwach schluffig - schluffig, hellgrau, schwach feucht - feucht

Kies
sandig, hellgrau, sehr feucht - naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

steif

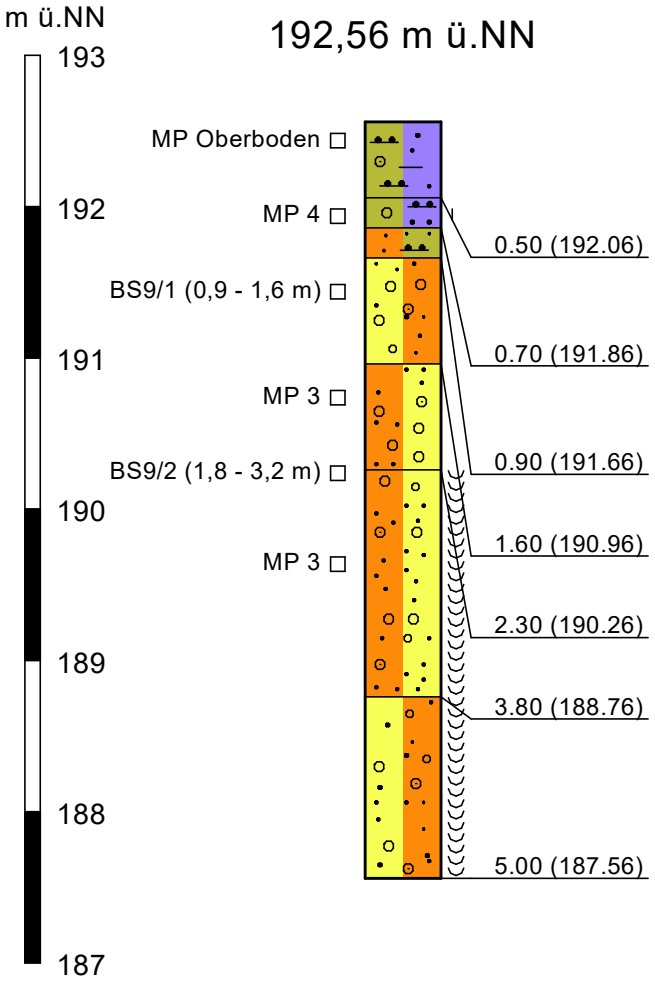
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (24.01.2023)

BS9

192,56 m ü.NN



Oberboden
Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig, schwach durchwurzelt, humos, dunkelgraubraun, feucht

Schluff
tonig, sandig, sehr schwach kiesig, schwach durchwurzelt, fleckigbraungrau, steif, feucht

Feinsand
schluffig, Lösskindel, sehr schwach durchwurzelt, beigegrau, schwach feucht

Kies
sandig, hellgrau, schwach feucht

Mittelsand
schwach kiesig, hellgrau, feucht - sehr feucht

Mittelsand
schwach kiesig, hellgrau, naß

Kies
sandig, hellgrau, naß

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 3

Legende

steif

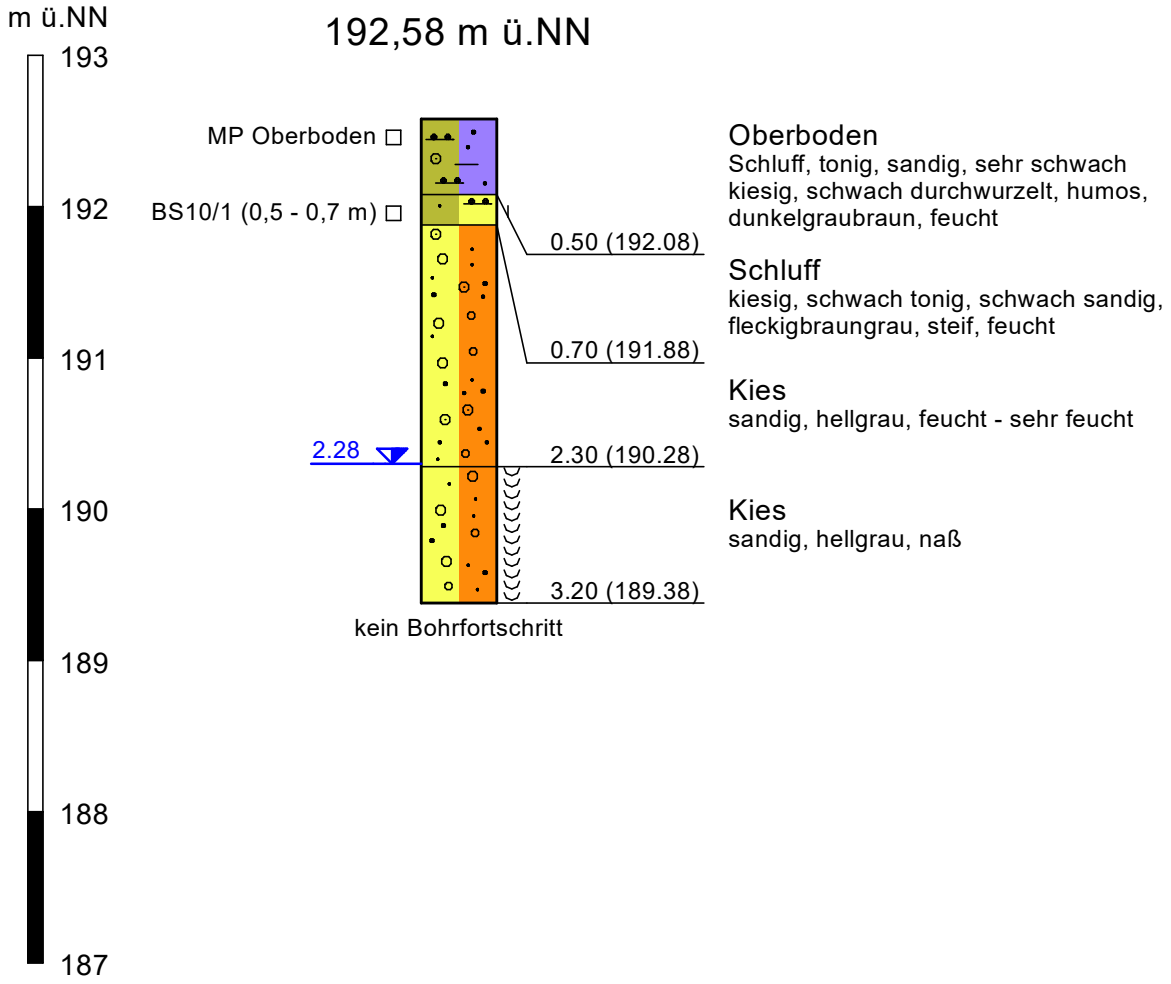
nass

Bohrprofil

Kleinbohrung (24.01.2023)

BS10

192,58 m ü.NN



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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Bohrprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
30. Januar 2023

Maßstab: 1 : 50

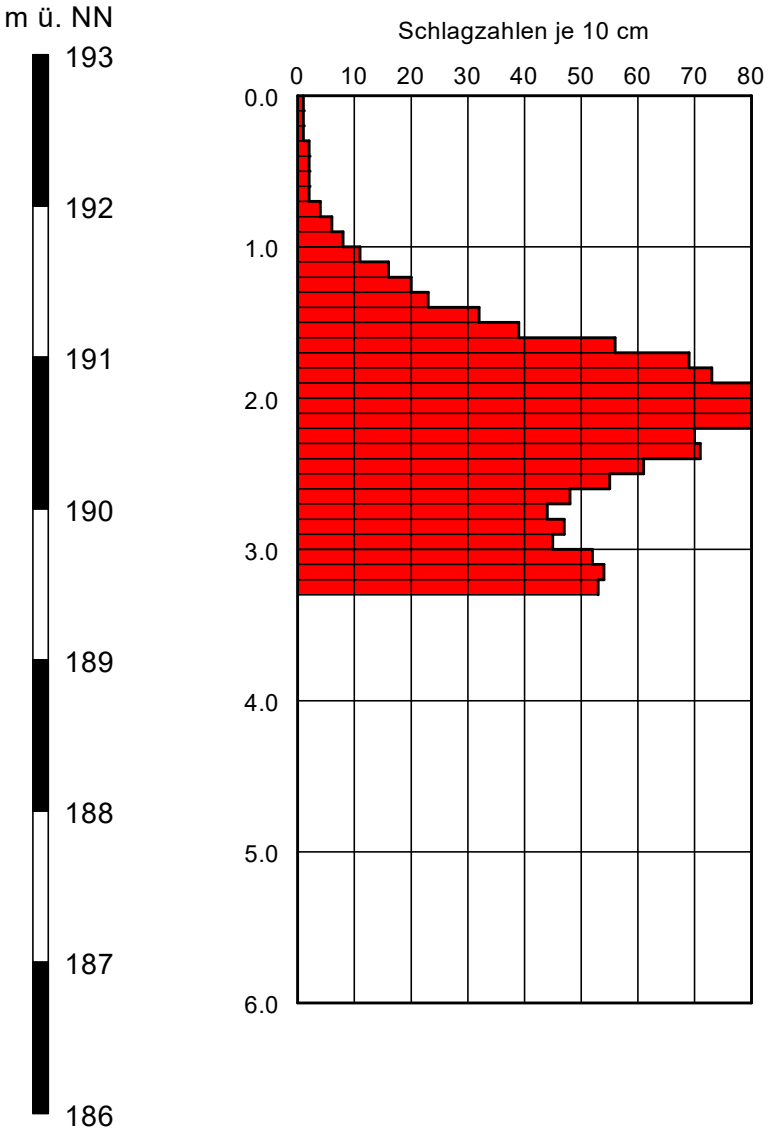
Anlage: 3

Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2

RS1

192,73 m ü.NN



Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	2
0.50	2
0.60	2
0.70	2
0.80	4
0.90	6
1.00	8
1.10	11
1.20	16
1.30	20
1.40	23
1.50	32
1.60	39
1.70	56
1.80	69
1.90	73
2.00	89
2.10	117
2.20	113
2.30	70
2.40	71
2.50	61
2.60	55
2.70	48
2.80	44
2.90	47
3.00	45
3.10	52
3.20	54
3.30	53

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
13. Februar 2023

Maßstab: 1 : 50

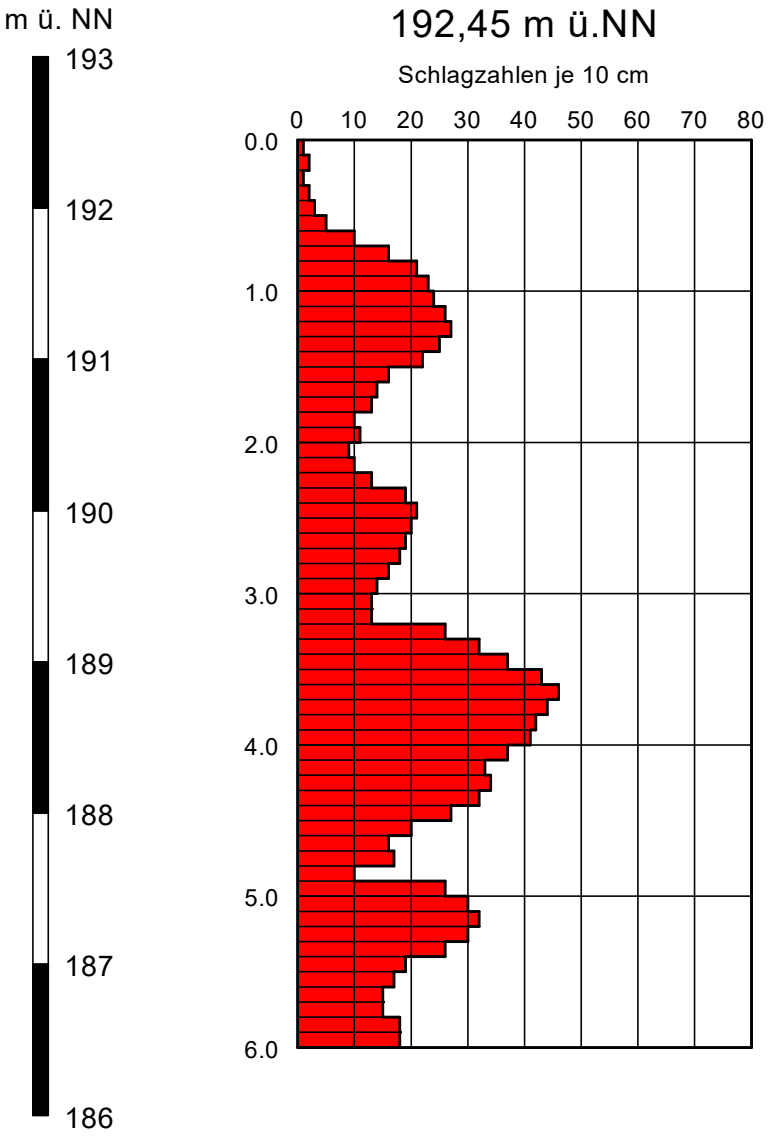
Anlage: 4

Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2

RS2

192,45 m ü.NN



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1	4.10	37
0.20	2	4.20	33
0.30	1	4.30	34
0.40	2	4.40	32
0.50	3	4.50	27
0.60	5	4.60	20
0.70	10	4.70	16
0.80	16	4.80	17
0.90	21	4.90	10
1.00	23	5.00	26
1.10	24	5.10	30
1.20	26	5.20	32
1.30	27	5.30	30
1.40	25	5.40	26
1.50	22	5.50	19
1.60	16	5.60	17
1.70	14	5.70	15
1.80	13	5.80	15
1.90	10	5.90	18
2.00	11	6.00	18
2.10	9		
2.20	10		
2.30	13		
2.40	19		
2.50	21		
2.60	20		
2.70	19		
2.80	18		
2.90	16		
3.00	14		
3.10	13		
3.20	13		
3.30	26		
3.40	32		
3.50	37		
3.60	43		
3.70	46		
3.80	44		
3.90	42		
4.00	41		

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet "Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

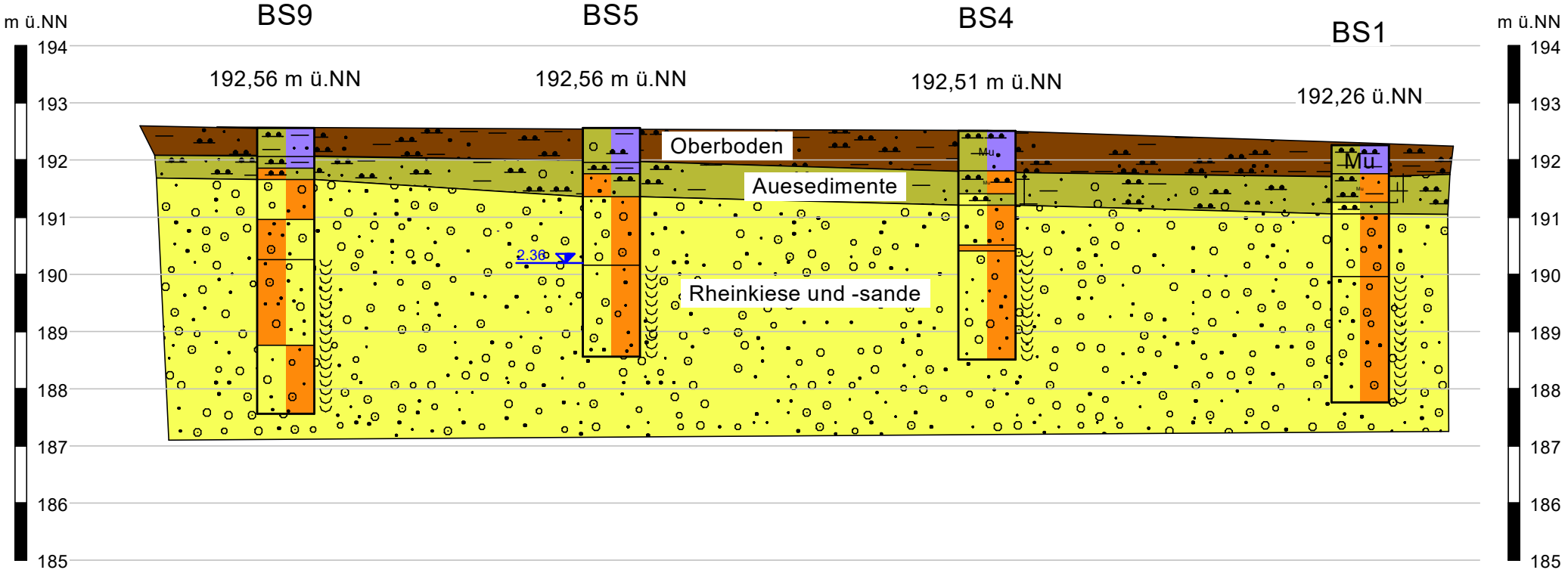
Titel:
Rammprofil

Bearbeiter: AB

Datum:
13. Februar 2023

Maßstab: 1 : 50

Anlage: 4



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

SCH Baggerschurf
BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung
RS Rammsondierung
Geländeoberkante (ungefähr)
Grundwasserstand im Bohrloch
(TL) Bodengruppe

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
"Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Straße 5
79106 Freiburg

Titel:
Geotechnisches Profil Nord (schematisch)

Bearbeiter: HB

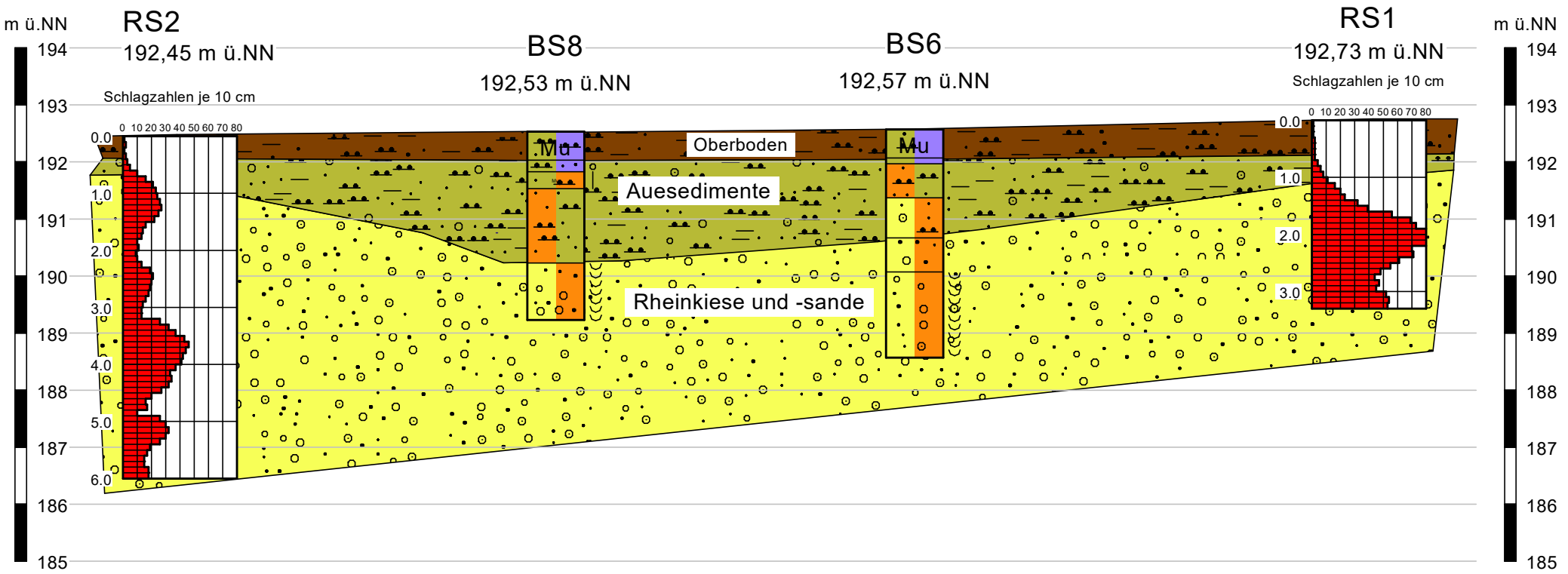
Datum:
15. Februar 2023

Maßstab ver.: 1: 100
Maßstab hor.: 1:1100

Anlage: 5.1

Nordwesten

Südosten



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

SCH Baggerschurf
BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung
RS Rammsondierung
Geländeoberkante (ungefähr)
Grundwasserstand im Bohrloch
(TL) Bodengruppe

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
"Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Straße 5
79106 Freiburg

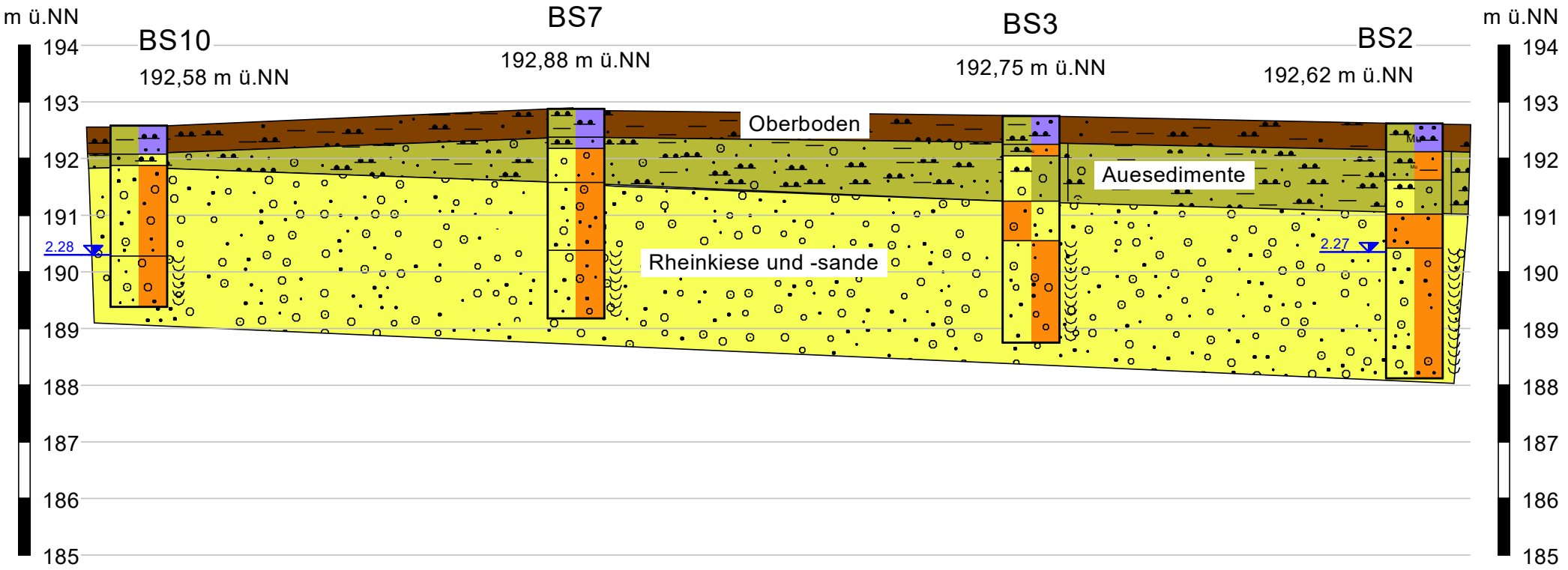
Titel:
Geotechnisches Profil Mitte (schematisch)

Bearbeiter: HB

Datum:
15. Februar 2023

Maßstab ver.: 1 : 100
Maßstab hor.: 1:1100

Anlage: 5.2



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

SCH Baggerschurf
BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung
RS Rammsondierung
Geländeoberkante (ungefähr)
Grundwasserstand im Bohrloch
(TL) Bodengruppe

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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
"Hinterschwemme Süd", 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Straße 5
79106 Freiburg

Titel:
Geotechnisches Profil Süd (schematisch)

Bearbeiter: HB

Datum:
16. Februar 2023

Maßstab ver.: 1: 100
Maßstab hor.: 1:1100

Anlage: 5.3

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Anlage Nr.:

Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 1-1

Bodenart :

Ort :

Tiefe : 0,5 - 1,0 m

Art : gestört

Datum : 23.01.2023

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand Masse [g]	Rückstand Anteil [%]	Summe Siebdurchgänge [%]
90,000			
63,000			
31,500			
16,000			100,0
8,000	15,0	2,9	97,1
4,000	17,3	3,4	93,7
2,000	8,9	1,8	91,9
1,000	6,9	1,3	90,6
0,500	10,2	2,0	88,6
0,250	24,8	4,9	83,7
0,125	49,2	9,7	74,0
0,063			
Schale	377,4	74,0	
Summe	509,76	100.0	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 7

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum : 16.02.2023

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 509,76

Größtkorn [mm] :

Kornform :

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 16.02.2023

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 48,15

Korndichte [g/cm³] : 2,68

Aräometer : A - 2903

Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat

Meniskuskorrektur : 0,4

100% Lesung : 30,2

Hilfswert : 3,31

Sedimentation

Zeitspanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurchmesser d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlämmprobe a [%]	Gesamtprobe a tot [%]
30''	26,4	15,8	0,0638	26,8	26,1	86,5	64,0
1'	24,8	15,8	0,0467	25,2	24,5	81,2	60,1
2'	22,8	15,8	0,0343	23,2	22,5	74,5	55,2
5'	19,5	15,8	0,0230	19,9	19,2	63,6	47,1
15'	14,6	15,8	0,0143	15,0	14,3	47,4	35,1
45'	10,3	15,8	0,0088	10,7	10,0	33,1	24,5
2h	7,2	15,8	0,0056	7,6	6,9	22,9	16,9
6h	4,3	15,8	0,0033	4,7	4,0	13,3	9,8
1d	2,4	15,8	0,0017	2,8	2,1	7,0	5,2

Bemerkungen :

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

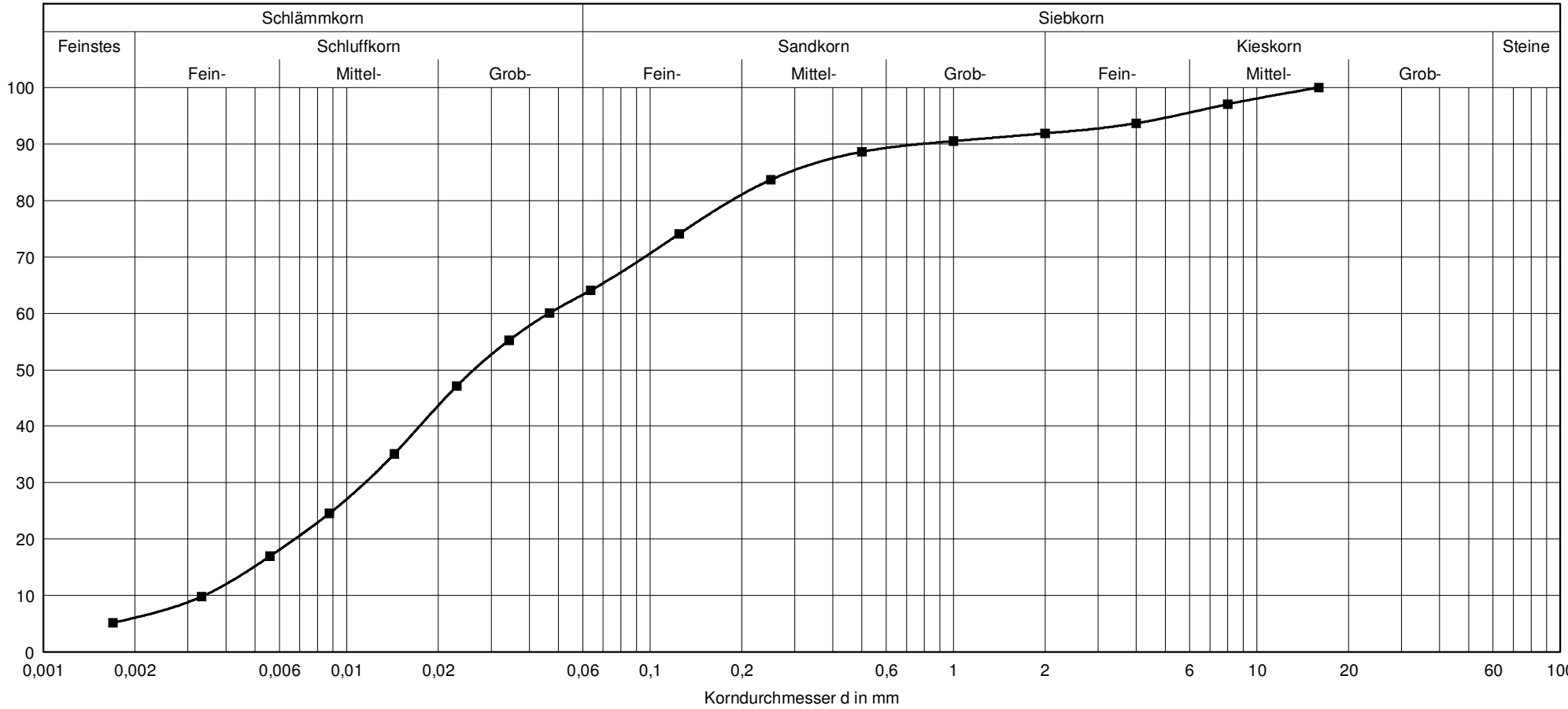
Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Sachbearbeiter :

Anlage Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 7



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
BS 1-1		0,5 - 1,0 m			2,680		13,7	0,8	

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Anlage Nr.:

Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 2-1

Bodenart :

Ort :

Tiefe : 1,0 - 1,6 m

Art : gestört

Datum : 23.01.2023

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand Masse [g]	Rückstand Anteil [%]	Summe Siebdurchgänge [%]
90,000			
63,000			
31,500			100,0
16,000	8,2	0,8	99,2
8,000	231,1	21,5	77,7
4,000	224,0	20,8	56,9
2,000	45,9	4,3	52,6
1,000	22,2	2,1	50,5
0,500	16,2	1,5	49,0
0,250	63,5	5,9	43,1
0,125	80,2	7,5	35,7
0,063	41,5	3,9	31,8
Schale	341,9	31,8	
Summe	1074,62	100.0	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 5

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum : 16.02.2023

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 1074,62

Größtkorn [mm] :

Kornform :

Bemerkungen :

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

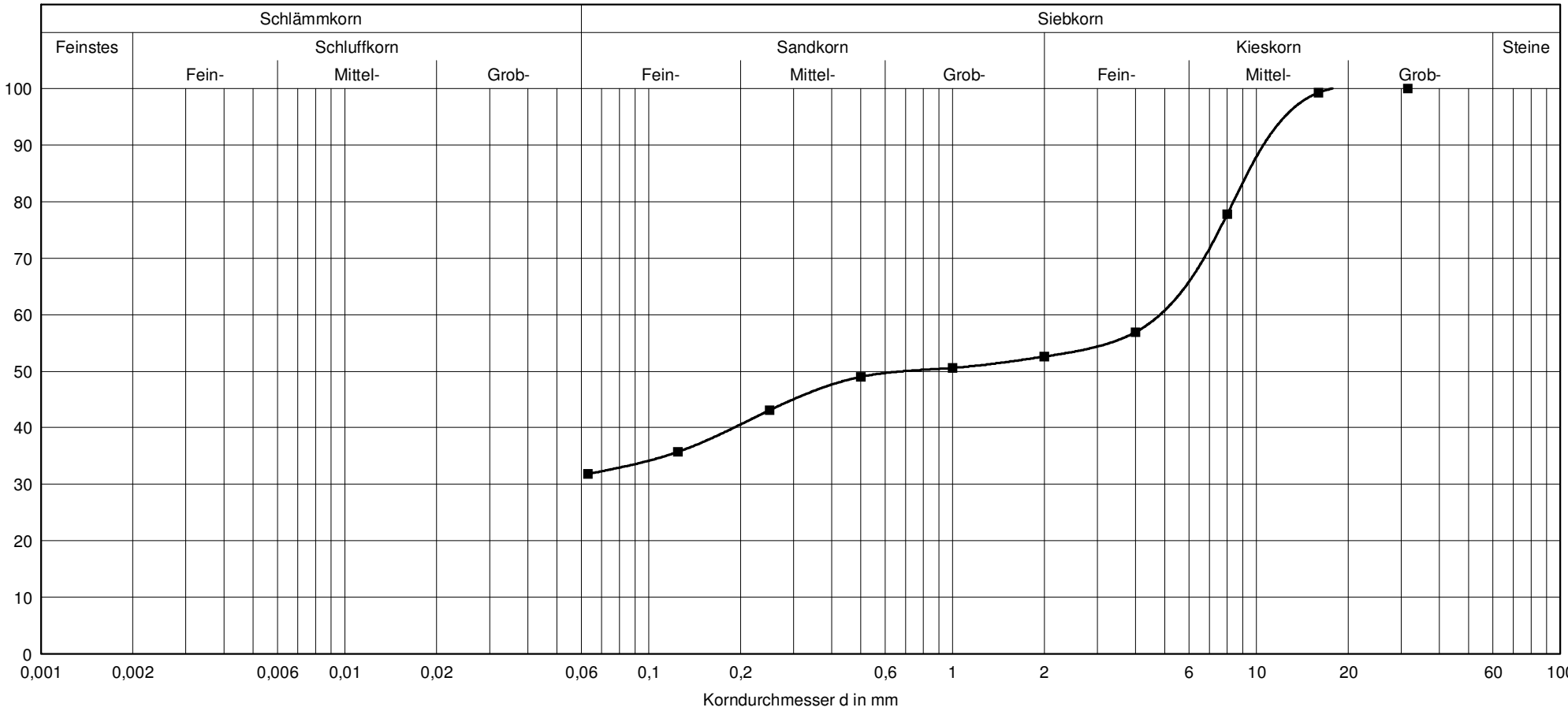
Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Sachbearbeiter :

Anlage Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 5



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
BS 2-1		1,0 - 1,6 m							

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Anlage Nr.:

Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 5-1

Bodenart :

Ort :

Tiefe : 0,6 - 0,8 m

Art : gestört

Datum : 23.01.2023

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand Masse [g]	Rückstand Anteil [%]	Summe Siebdurchgänge [%]
90,000			
63,000			
31,500			
16,000			100,0
8,000	2,5	0,5	99,5
4,000	1,2	0,2	99,3
2,000	3,7	0,7	98,5
1,000	8,2	1,6	96,9
0,500	18,8	3,7	93,2
0,250	33,7	6,7	86,5
0,125	52,4	10,4	76,0
0,063			
Schale	382,5	76,0	
Summe	503,03	100.0	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 7

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum : 16.02.2023

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 503,03

Größtkorn [mm] :

Kornform :

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 16.02.2023

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 42,41

Korndichte [g/cm³] : 2,68

Aräometer : A - 2903

Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat

Meniskuskorrektur : 0,4

100% Lesung : 26,6

Hilfswert : 3,76

Sedimentation

Zeitspanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurchmesser d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlämmprobe a [%]	Gesamtprobe a tot [%]
30''	24,0	15,8	0,0671	24,4	23,7	89,1	67,8
1'	22,3	15,8	0,0490	22,7	22,0	82,8	62,9
2'	20,1	15,8	0,0360	20,5	19,8	74,5	56,6
5'	16,9	15,8	0,0240	17,3	16,6	62,4	47,5
15'	12,6	15,8	0,0147	13,0	12,3	46,3	35,2
45'	8,9	15,8	0,0089	9,3	8,6	32,3	24,6
2h	6,5	15,8	0,0056	6,9	6,2	23,3	17,7
6h	4,4	15,8	0,0033	4,8	4,1	15,4	11,7
1d	3,0	15,8	0,0017	3,4	2,7	10,2	7,7

Bemerkungen :

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

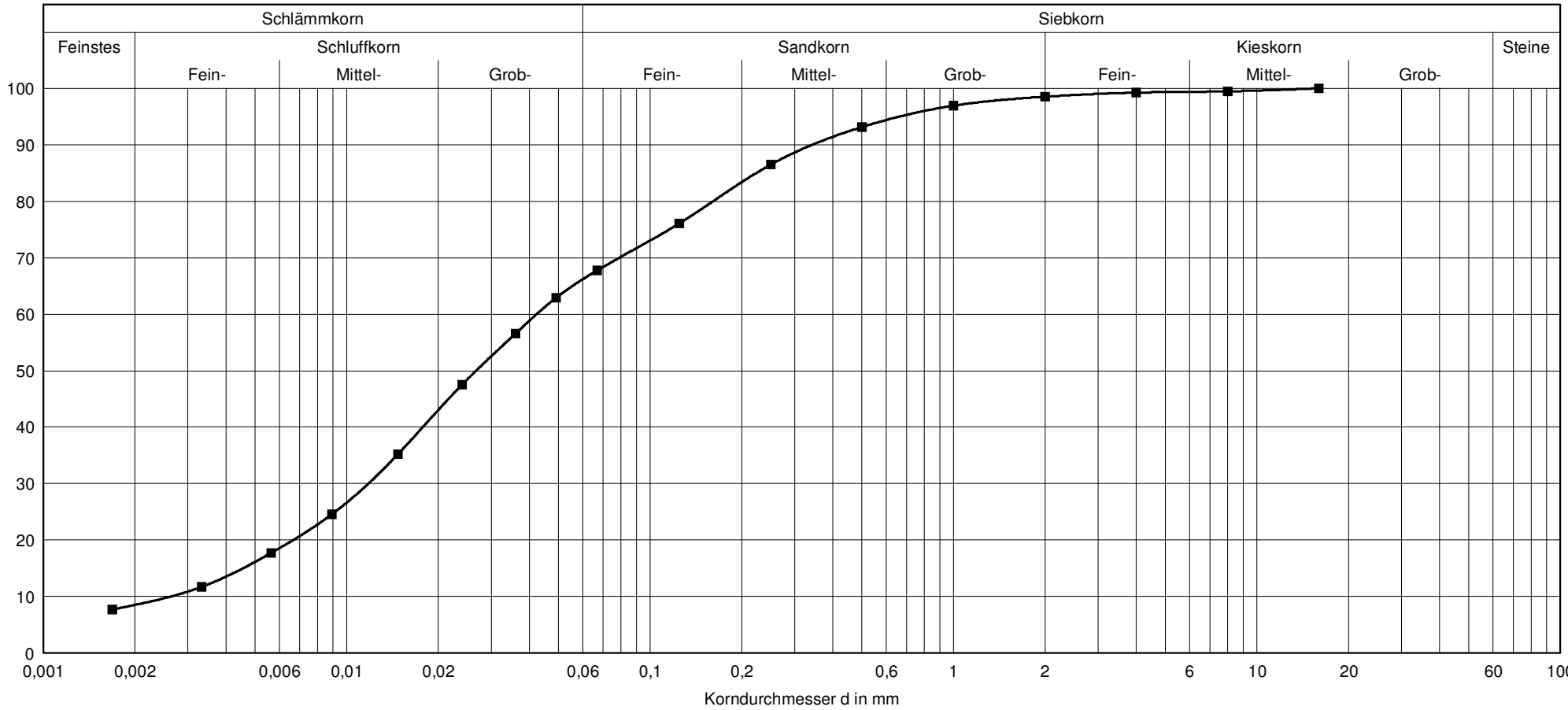
Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Sachbearbeiter :

Anlage Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 7



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
BS 5-1		0,6 - 0,8 m			2,680		16,2	1,3	

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Anlage Nr.:

Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS MP Kies

Bodenart :

Ort :

Tiefe : 0,5 - 1,0 m

Art : gestört

Datum : 27.01.2023

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand Masse [g]	Rückstand Anteil [%]	Summe Siebdurchgänge [%]
90,000			
63,000			
31,500			100,0
16,000	854,8	11,6	88,4
8,000	2153,9	29,2	59,2
4,000	1454,4	19,7	39,5
2,000	388,8	5,3	34,2
1,000	171,1	2,3	31,9
0,500	121,0	1,6	30,3
0,250	888,2	12,0	18,2
0,125	499,4	6,8	11,4
0,063	189,8	2,6	8,9
Schale	653,9	8,9	
Summe	7375,13	100.0	
Siebverlust			

Prüfung DIN 18 123 - 5

allgemeine Angaben zur Siebanalyse

Datum : 16.02.2023

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 7375,13

Größtkorn [mm] :

Kornform :

Bemerkungen :

GeoLine Software

H.-G. HOLZWARTH
GEOTECHNIK

Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

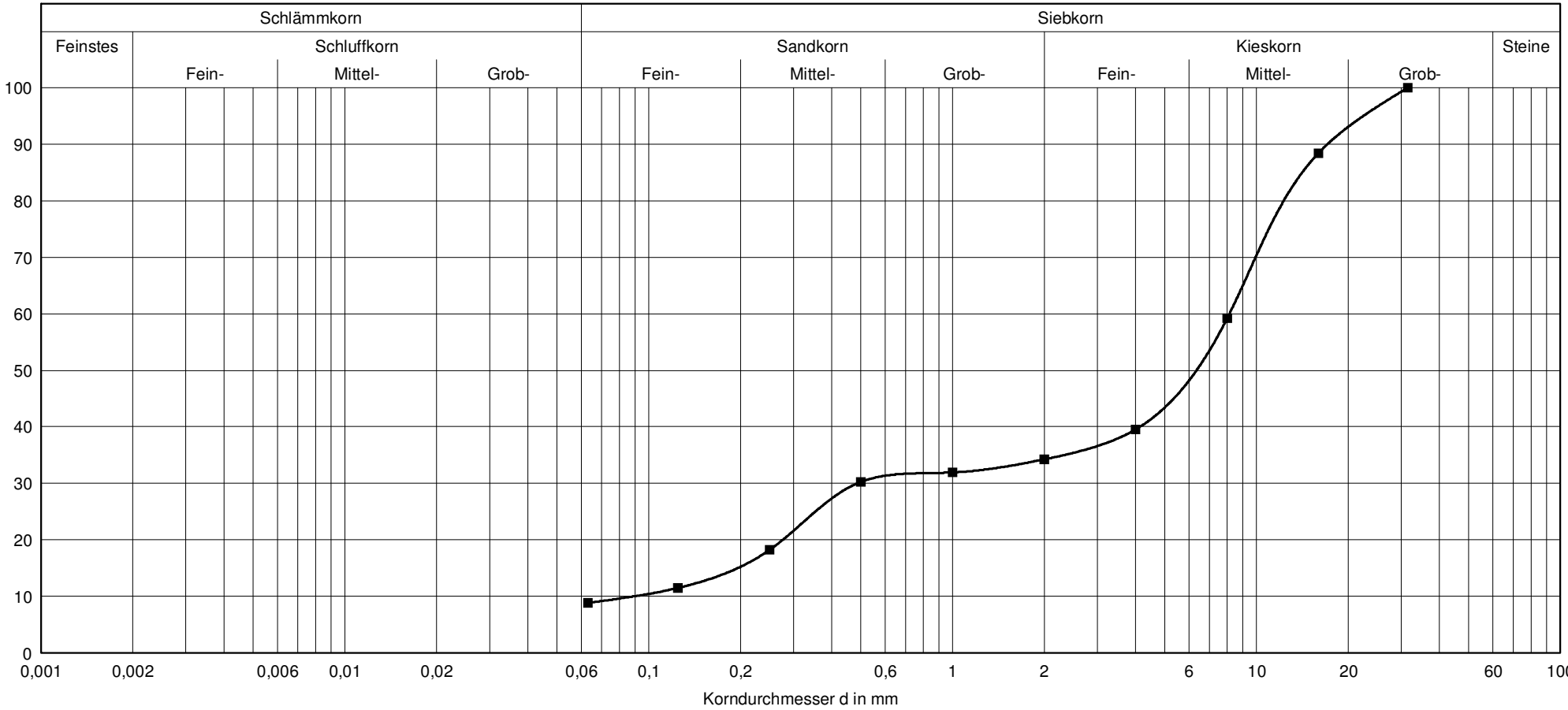
Projekt : 22-257-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Sachbearbeiter :

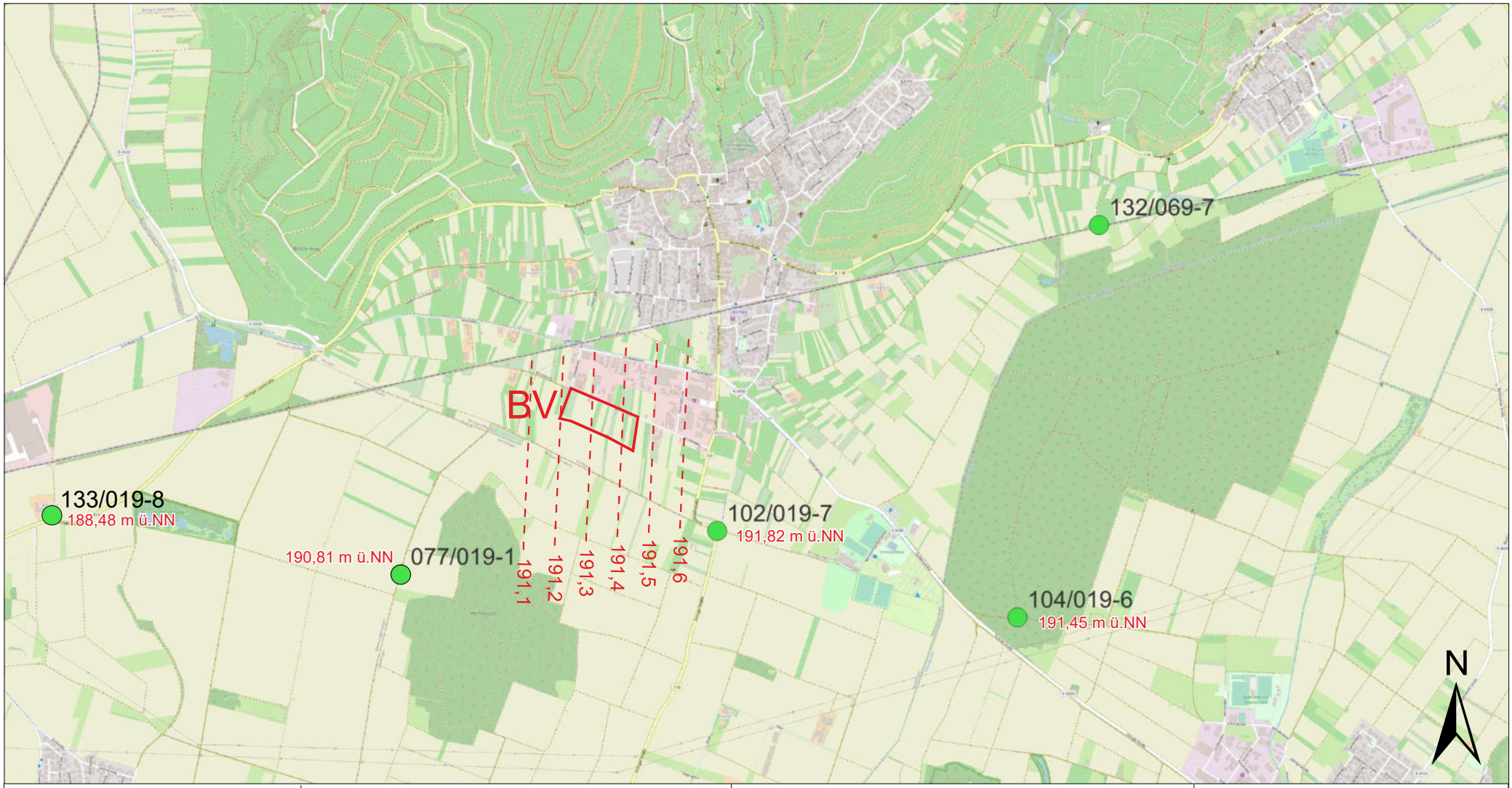
Anlage Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 5



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
BS MP Kies		0,5 - 1,0 m					88,8	0,3	

GeoLine Software



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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
„Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Grundwassergleichenplan

Legende

interpolierter höchster Grundwasser-hochstand in m ü. NN

057/070-6 amtliche Grundwassermessstelle

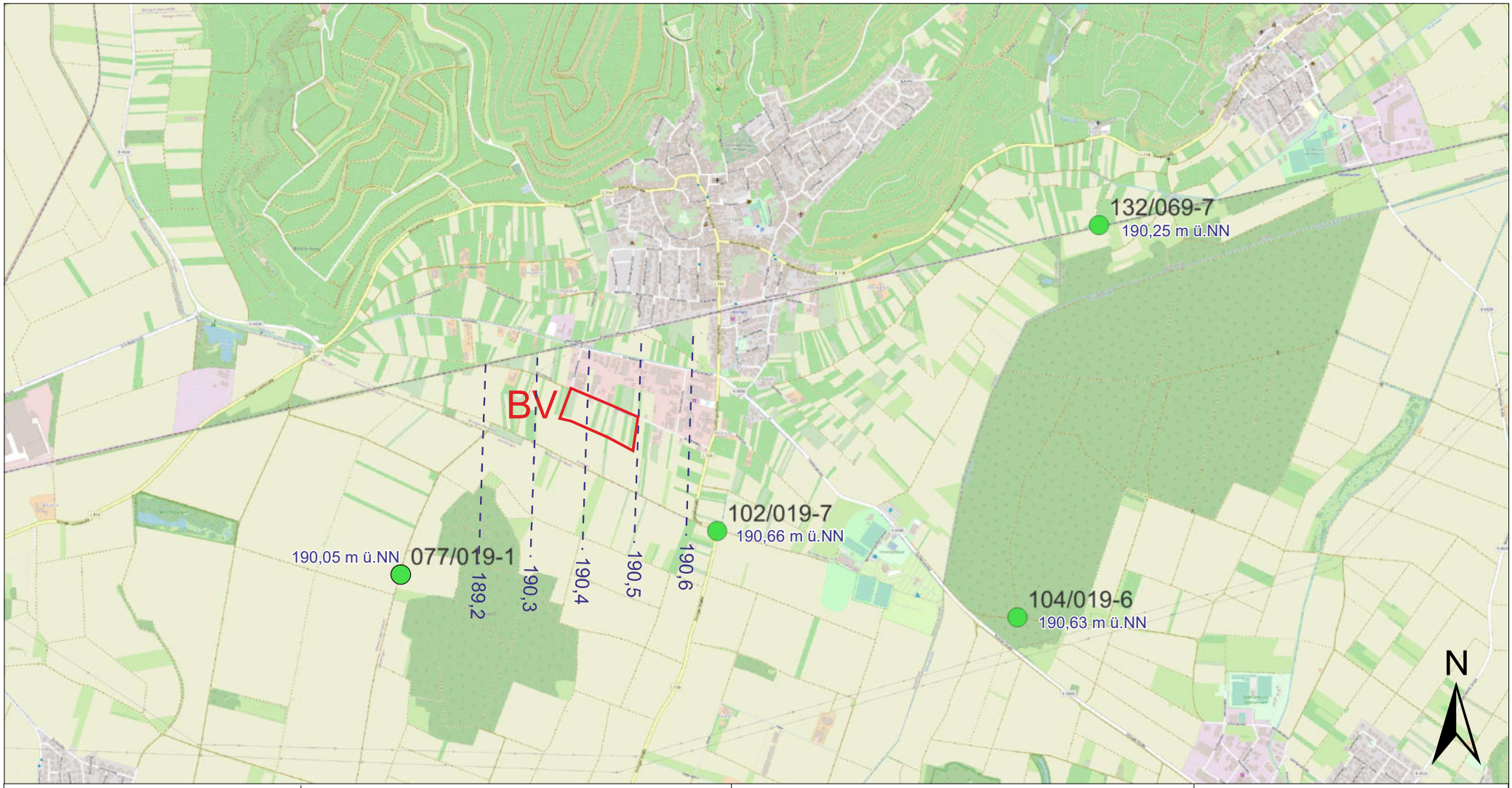
Datengrundlage:
Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW, RP Freiburg und LRA Emmendingen

Bearbeiter:
AB

Datum:
10. Februar 2023

Maßstab : 1 : 25.000

Anlage: 7-1



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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
„Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Grundwassergleichenplan

Legende

interpolierter mittlerer Grundwasserhochstand in m ü. NN

057/070-6 amtliche Grundwassermessstelle

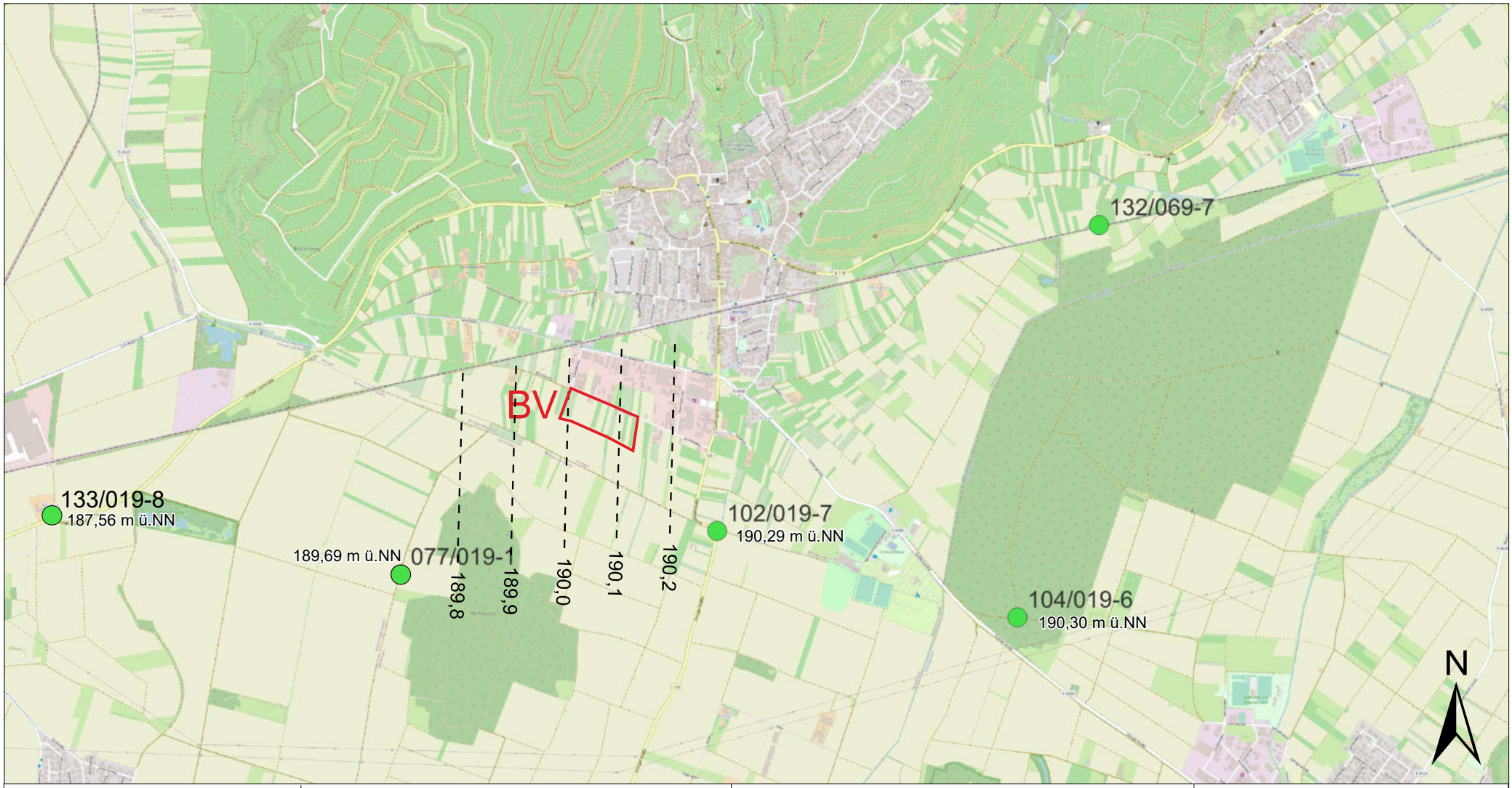
Datengrundlage:
Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW, RP Freiburg und LRA Emmendingen

Bearbeiter:
AB

Datum:
16. Februar 2023

Maßstab : 1 : 25.000

Anlage: 7-2



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

Projekt 22/257-1
Erschließung Gewerbegebiet
„Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
badenovaKonzept GmbH & Co. KG
Zita-Kaiser-Str. 5
79106 Freiburg

Titel:
Grundwassergleichenplan

Legende

interpolierter mittlerer Grundwasserstand in m ü. NN

057/070-6 amtliche Grundwassermessstelle

Datengrundlage:
Datensätze der amtlichen Messstellen RP Freiburg
HGK Kaiserstuhl/Markgräfler Land

Bearbeiter:
AB

Datum:
16. Februar 2023

Maßstab : 1 : 25.000

Anlage: 7-3

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

Erstellt: D. Krüger, 22.09.2021 Geprüft: J. Radicke, 23.09.2021 Freigegeben: R. Rieger, 24.09.2021; Ver.1, gültig ab 24.09.2021

MF-04268-DE

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

14.02.2023

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Keine Angabe					
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm					
Masse Laborprobe in kg	1,80					

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3377712					
Analysennummer	697626					
Probenbezeichung Kunde	MP Oberboden					
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	08.02.2023 11:02:51					
Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor		nein	X	ja		siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung		nein	X	ja		
inerte Fremdanteile		nein	X	ja		Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)						
Analyse Gesamtfraktion		nein	X	ja		
Zerkleinerung durch Backenbrecher		nein	X	ja		
Siebung:						
Analyse Siebdurchgang < 2 mm		nein		ja	X	Anteil < 2 mm Gew-% TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm		nein	X	ja		siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung		nein		ja	X	
Probenteilung / Homogenisierung						
	Fraktionierendes Teilen	nein		ja	X	
	Kegeln und Vierteln	nein	X	ja		
	Rotationsteiler	nein	X	ja		
	Riffelteiler	nein	X	ja		
	Cross-riffling	nein	X	ja		
Rückstellprobe		nein		ja	X	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben					3	

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

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

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

DOC-0-13964737-DE-P1

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

14.02.2023

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Keine Angabe					
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm					
Masse Laborprobe in kg	1,00					

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3377712					
Analysennummer	697627					
Probenbezeichung Kunde	MP Deckschichten					
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	08.02.2023 11:02:51					
Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor		nein	X	ja		siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung		nein	X	ja		
inerte Fremdanteile		nein	X	ja		Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)						
Analyse Gesamtfraktion		nein	X	ja		
Zerkleinerung durch Backenbrecher		nein	X	ja		
Siebung:						
Analyse Siebdurchgang < 2 mm		nein		ja	X	Anteil < 2 mm Gew-% TS
Analyse Siebrückstand > 2 mm		nein	X	ja		siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung		nein		ja	X	
Probenteilung / Homogenisierung						
Fraktionierendes Teilen		nein		ja	X	
Kegeln und Vierteln		nein	X	ja		
Rotationsteiler		nein	X	ja		
Riffelteiler		nein	X	ja		
Cross-riffling		nein	X	ja		
Rückstellprobe		nein		ja	X	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben					3	

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

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

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KLC Klipfel und Lenhardt Consult
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Datum 14.02.2023
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3377712** 22/257-1
Analysennr.	**697626** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**08.02.2023**
Probenahme	**23.01.2023**
Probenehmer	**Keine Angabe**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Oberboden**
Rückstellprobe	**Ja**
Auffälligkt. Probenanlieferung	**Keine**
Probenahmeprotokoll	**Nein**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **1,80**		0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **82,0**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**7,7**		2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	**0,4**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**7,9**		0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**27**		2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,2**		0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**34**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**21**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**23**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,10**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**51**		6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,13**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**0,11**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 14.02.2023
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Auftrag **3377712** 22/257-1
Analysennr. **697626** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP Oberboden**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,50** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,02**		0,02		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**18,8**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,5**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**100**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 14.02.2023
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Auftrag **3377712** 22/257-1
Analysennr. **697626** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP Oberboden**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

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

Beginn der Prüfungen: 08.02.2023
Ende der Prüfungen: 14.02.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

KLC Klipfel und Lenhardt Consult
Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

Datum 14.02.2023
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3377712** 22/257-1
Analysennr.	**697627** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**08.02.2023**
Probenahme	**23.01.2023**
Probenehmer	**Keine Angabe**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP Deckschichten**
Rückstellprobe	**Ja**
Auffälligkt. Probenanlieferung	**Keine**
Probenahmeprotokoll	**Nein**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **1,00**		0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **91,0**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		**8,0**		2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**5,1**		0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**9**		2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**25**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**10**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**24**		1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,1**		0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**28**		6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 14.02.2023
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Auftrag **3377712** 22/257-1
Analysennr. **697627** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP Deckschichten**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,02**		0,02		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	**<0,1**		0,1		DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	**<0,005**		0,005		DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	**19,8**		0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		**8,7**		0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**144**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**13**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**13**		2		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 14.02.2023
Kundennr. 27067108

PRÜFBERICHT

Auftrag **3377712** 22/257-1
Analysennr. **697627** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP Deckschichten**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

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

Beginn der Prüfungen: 08.02.2023
Ende der Prüfungen: 10.02.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Manfred Kanzler, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-13964722-DE-P6

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	22/257-1
Probenbezeichnung	MP Oberboden

Allgemeine Angaben

Ort der Probenahme	Gewerbegebiet „Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Grund der Probenahme	Beprobung/Deklaration des baubedingten Aushubmaterials
Herkunft des Materials	Im Baufeld anstehendes Bodenmaterial (Oberboden)
Vermutete Schadstoffe	o.B.
Analysenumfang	Parameter nach VwV Boden Baden-Württemberg (Feststoff und Eluat)
Auftraggeber	badenovaKonzept GmbH & Co. KG, Zita-Kaiser-Str. 5, 79106 Freiburg
Analysenlabor	Agrolab, Bruckberg
Datum Probenahme	23.01.2023 und 24.01.2023

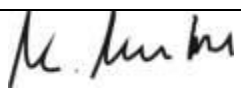
Einstufung

Z0	

Vor-Ort-Verhältnisse

Beschreibung des Materials bei der Probenahme			
Farbe	dunkelbraun	*Geruch*	o. B.
Feuchtigkeit	feucht	*Konsistenz*	steif
Fremdanteile	--		
Korngröße	Schluff, tonig, sandig, durchwurzelt, humos, sehr schwach kiesig		

Witterung	stark bewölkt, 2°C
Volumen/Lagerung	In situ
Art der Probenahme	Entnahme von Einzelproben aus 10 Kleinbohrungen, 1 Mischprobe, Untersuchung von 1 Laborprobe
Probenahmegerät	Edelstahlschaufel
Probenvolumen	ca. 2 kg
Probengefäß	PE-Behälter 5 l mit Deckel und methanolbeschichtetes 50 ml Glas
Probentransport	ungekühlt
Probenehmer	Klipfel/KLC GmbH

Unterschrift Probenehmer	

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 22/257-1
Probenbezeichnung	MP Oberboden



Foto Oberboden

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 22/257-1
Probenbezeichnung	MP Deckschichten

Allgemeine Angaben

Ort der Probenahme	Gewerbegebiet „Hinterschwemme Süd“, 79241 Ihringen
Grund der Probenahme	Beprobung/Deklaration des baubedingten Aushubmaterials
Herkunft des Materials	Im Baufeld anstehendes Bodenmaterial (Deckschichten)
Vermutete Schadstoffe	o.B.
Analysenumfang	Parameter nach VwV Boden Baden-Württemberg (Feststoff und Eluat)
Auftraggeber	badenovaKonzept GmbH & Co. KG, Zita-Kaiser-Str. 5, 79106 Freiburg
Analysenlabor	Agrolab, Bruckberg
Datum Probenahme	23.01.2023 und 24.01.2023

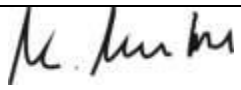
Einstufung

Z0	

Vor-Ort-Verhältnisse

Beschreibung des Materials bei der Probenahme			
Farbe	braun bis beigebraun	*Geruch*	o. B.
Feuchtigkeit	schwach feucht bis feucht	*Konsistenz*	steif bis halbfest
Fremdanteile	---		
Korngröße	Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig		

Witterung	stark bewölkt, 2°C
Volumen/Lagerung	In situ
Art der Probenahme	Entnahme von Einzelproben aus 10 Kleinbohrungen, 1 Mischprobe, Untersuchung von 1 Laborprobe
Probenahmegerät	Edelstahlschaufel
Probenvolumen	ca. 1 kg
Probengefäß	PE-Behälter 5 l mit Deckel und methanolbeschichtetes 50 ml Glas
Probentransport	ungekühlt
Probenehmer	Klipfel/KLC GmbH

Unterschrift Probenehmer	

Probenahmeprotokoll (n. LAGA PN 98)

Projekt-Nr.	Nr. 22/257-1
Probenbezeichnung	MP Decklage



Foto Deckschichten