

Im Auftrag
der Gemeinde Oberhaid
Rathausplatz 1
96173 Oberhaid

Baugrundgutachten
für die Verlegung des
Bauhofes in Oberhaid

Projekt: 21.0279

Bearbeiter: Florian Rammler (B. Sc.)

29. März 2021

INHALTSVERZEICHNIS:

	Seite
1. VORBEMERKUNGEN	3
2. ERGEBNIS DER GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN	4
2.1 ALLGEMEINE ANGABEN	4
2.2 RAMMKERNSONDIERUNGEN	4
2.3 WASSERFÜHRUNG.....	5
3. CHEMISCHE ANALYSEN.....	5
3.1 BODEN	5
3.2 INTERPRETATION DER CHEMISCHEN ANALYSEN – WEITERES VORGEHEN	6
4. BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDSCHICHTEN	7
4.1 HOMOGENBEREICH O1	7
4.2 HOMOGENBEREICH B1	7
4.3 HOMOGENBEREICH B2.....	8
5. LÖSBARKEIT UND WIEDEREINBAUFÄHIGKEIT	9
6. ERDBEBENZONE	9
7. VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DER BÖDEN	9
8. BODENVERBESSERUNG.....	10
9. LEITUNGSBAU.....	11
9.1 BAUGRUBENSICHERUNG UND SCHUTZMAßNAHMEN GEGEN WASSER	11
9.2 BETTUNG DER LEITUNGSROHRE UND VERFÜLLUNG DER GRÄBEN	12
10. STRABENBAU	13
10.1 ERDPLANUM	13
10.2 FROSTSCHUTZSCHICHT.....	14
10.3 GEHWEGEBAU	14
11. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG.....	15
12. ABSCHLIEßENDE BEMERKUNG.....	15

ANLAGEN:

1. Lagepläne
2. Schichtenverzeichnisse und Profile
3. Bodenmechanische Laborversuche
4. Chemische Analysen

PLANUNTERLAGEN:

Lagepläne des Planers
Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1:25.000, 6030 Eltmann
Spartenpläne der Versorger

1. Vorbemerkungen

Die Gemeinde Oberhaid beauftragte die Geotechnik Badel GmbH, Gochsheim, am 22.12.2020, eine Baugrunduntersuchung für die Verlegung des Bauhofes Oberhaid auf ein Grundstück an der Straße „Grabensee“ durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzte Untersuchungsgebiet liegt östlich der Straße Grabensee sowie südlich der St2281 und grenzt südlich und östlich an die bestehende Netto-Filiale an. Geplant ist dabei eine Zufahrtsstraße mit Wendehammer, ein Wertstoffhof sowie das neue Bauhofsgebäude mit eigenen Hofflächen, dessen genaue Position zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht genau bekannt war. Zusätzlich war bei der Baugrunderkundung zu prüfen, ob die Versickerung im Bereich eines geplanten Sickerbeckens möglich ist.

Für das Baugebiet wurde zum 14.08.2020 vom Ingenieurbüro Dr. Ruppert & Felder bereits ein Bericht erstellt, in dem die Versickerungsmöglichkeiten überprüft wurden. Von der Kenntnis dieses Berichtes gehen wir in Folgendem Gutachten aus.

Die in diesem Baugrundgutachten getroffenen Auswertungen und Empfehlungen richten sich nach folgenden Regelwerken:

DIN EN 1610:	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DW-A 139:	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
DIN 4124:	Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
ZTVE-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
RStO:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
ZTV-SoB-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
DIN 18130:	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes
LfU-Merkblatt 3.4-1:	Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch
LAGA M20:	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall-Richtlinie: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln)
LfU-Merkblatt 11/17:	Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz von November 2017 „Beprobung von Boden und Bauschutt“
M BUB:	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln

2. Ergebnis der Geländeuntersuchungen

2.1 Allgemeine Angaben

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 17.02.2021 insgesamt sieben Rammkernsondierungen (RKS 1 - 7) im Durchmesser DN 60/50/36 bis auf eine maximale Tiefe von 6,0 m u. GOK niedergebracht. Zwei dieser Rammkernsondierungen (RKS 6 und 7) wurden dabei nur auf eine Tiefe von 0,5 m abgeteuft, um in der Folge Sickttests durchzuführen.

Die Aufschlusspunkte sind in Anlage 1 planlich dargestellt. Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind in Form von Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 sowie zeichnerischen Darstellungen nach DIN 4023 festgehalten und dem Gutachten in Anlage 2 beigelegt.

Aus den RKS wurden fünf gestörte Bodenproben entnommen, von denen im bodenmechanischen Labor eine Bestimmung des Wassergehaltes (DIN 18121) und der Korngrößenverteilung (DIN 18123) erfolgte. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 3 zusammengefasst. Die Anlage 4 zeigt das Ergebnis der chemischen Analysen von zwei Bodenproben.

2.2 Rammkernsondierungen

Das Baufeld befindet sich nach der vorliegenden geologischen Karte im Bereich quartärer, fluviatiler Ablagerungen des Mühlbachs. Der Schichtaufbau lässt sich nach dem Ergebnis der Rammkernsondierungen wie folgt beschreiben:

In allen Aufschlüssen wurde in den obersten Dezimetern ein durchwurzelter, brauner Oberboden angetroffen. Er bestand aus tonigem, stark sandigem Schluff mit weicher Konsistenz.

Bei der als fluviatiler Lehm bezeichneten Schicht handelte es sich um Sande, Tone und Schluffe mit Feinkornanteilen von > 15 %, welche im Baugebiet flächig und mehrere Meter mächtig anstanden. Die Konsistenz dieser braunen und rotbraunen Schichten war weich bis steif.

Ab einer Tiefe von 2,5 - 3,7 m u. GOK standen dann Talsande unter den fluviatilen Lehmen an. Die Talsande waren dicht gelagert, rotbraun und nichtbindig.

Die Talsande in RKS 5 wurden graduell immer grobkörniger, so dass ab 5,5 m u. GOK von einem Talkies gesprochen werden kann. Die Talkiese werden aufgrund der Tiefe ihres Vorkommen im folgenden Gutachten lediglich für die Versickerung weiter betrachtet.

Fels der ehem. Bodenklasse 6/7 wurde nicht erreicht.

2.3 Wasserführung

Alle von uns durchgeführten Aufschlüsse waren trocken. Im am 14.08.2020 vom Ingenieurbüro Dr. Ruppert & Felder erstellten Bericht wurde indes ein Wasserstand bei 3,95 m u. GOK in der Nähe von RKS 6 angegeben. Hierbei wurde vom Grundwasserstand ausgegangen.

Generell muss in den Baugrundsichten insbesondere in feuchten Perioden mit Sicker-/Schichtenwasserzutritten gerechnet werden.

Generell sind jedoch keine endgültigen Aussagen über maximal mögliche Wasserstände oder Wasserzutritte bei der Baumaßnahme möglich, wenn nicht im Vorfeld geeignete Grundwassermessstellen erstellt wurden, bei denen über mehrere Jahre bereits Wasserstandsmessungen durchgeführt wurden.

3. Chemische Analysen

3.1 Boden

Zur Beurteilung möglicher Bodenbelastungen wurden zwei Proben entnommen, die vom chemischen Labor Agrolab, Bruckberg, auf die Parameter gemäß LAGA Tab. II-1.2-2 (Feststoff) und Tab. II-1.2-3 (Eluat) untersucht wurden. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 4 beigefügt.

RKS 1 (1,5 - 2,5 m):

Alle Parameter stellen sich unter den Zuordnungswerten Z0 nach LAGA ein. Die Probe ist daher als Z0-Material nach LAGA zu klassifizieren.

RKS 4 (1,0 - 2,0 m):

In dieser Probe liegen folgende Parameter über den Zuordnungswerten Z0 nach LAGA:

Feststoff:

Chrom: 52 mg/kg → Z1.1

Die Probe ist daher als Z1.1-Material nach LAGA zu klassifizieren.

3.2 Interpretation der chemischen Analysen – Weiteres Vorgehen

Die bisherigen Analysen stellen nur stichpunktartige Einzelbefunde dar, die nicht auf das gesamte Bodenmaterial übertragen werden können. Dennoch zeigen die bisherigen Untersuchungen, dass die fluviatilen Lehme teilweise geogene, umweltrelevante Parametererhöhungen (Chrom) haben.

Beim Boden kann für das weitere Vorgehen das Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz von November 2017 „Beprobung von Boden und Bauschutt“ herangezogen werden. Gemäß des o. g. LfU-Merkblattes, Kapitel 4.3, sind dabei zunächst in-situ-Untersuchungen möglich. Die bisher durchgeführten Bodenanalysen, die als in-situ-Untersuchungen interpretiert werden können, ergaben Aushubmaterial $\leq Z1.2$ nach LAGA.

Das Kapitel 4.4 des o. g. LfU-Merkblattes sagt dazu Folgendes:

“In Abstimmung mit dem Betreiber der Entsorgungsanlage ist zur Einstufung des Materials die in-situ-Untersuchung ausreichend [...], wenn durch eine Aushubüberwachung durch [...] eine verantwortliche Person eine gleichbleibende Zusammensetzung und eine gleichmäßige Belastung des Aushubmaterials $\leq Z1.2$ gewährleistet ist.“

Der vorgesehene Abfallentsorger muss jedoch vorab noch die Anzahl der vorzulegenden in-situ-Untersuchungen vorgeben (Probenanzahl; zu analysierende Parameter).

Falls der vorgesehene Abfallentsorger in-situ-Untersuchungen nicht akzeptiert oder nach weiteren in-situ-Untersuchungen sich Aushubmaterial $> Z1.2$ ergeben würde, sind nach Kapitel 4.5 dieses Merkblattes des LfU separierte Haufwerke gemäß der einzelnen Homogenbereiche (Kapitel 4) zu erstellen, zu beproben und chemisch zu analysieren. In diesem Fall sind entsprechende Flächen zur Zwischenlagerung und die Kosten für Zwischenlagerung, Beprobung und Abtransport einzukalkulieren. Ein Volumen der Haufwerke von 500 m³ darf dabei in der Regel nicht überschritten werden.

Generell ist dabei eine Trennung von visuell und geruchlich auffälligen und unauffälligen Asphalt und Böden gemäß der einzelnen Homogenbereiche durchzuführen. Es muss damit gerechnet werden, dass die natürlichen Böden des Untersuchungsgebietes immer wieder Z0-Überschreitungen zeigen und dadurch in die Kategorie Z1.1 - Z1.2 fallen. Sollten entgegen der bisherigen Ergebnisse antropogene Auffüllungen angetroffen werden, so sind diese in jedem Fall zu separieren.

Anschließend sind von den einzelnen Haufwerken Mischproben zu entnehmen, die entsprechend der geplanten Wiederverwertung oder Entsorgung chemisch zu analysieren sind. Die Ergebnisse dieser weiteren Untersuchungen dienen dann zur endgültigen Qualifizierung des Asphalts und des Bodens und der Entsorgungsmöglichkeiten.

Bei den Bodenhaufwerken sind Analysen nach LAGA Tab. II-1.2-2 (Feststoff) und Tab. II-1.2-3 (Eluat) durchzuführen, wenn eine Wiederverwertung des Bodenmaterials geplant ist.

Für den Fall, dass das Bodenmaterial nicht wiederverwertet, sondern deponiert werden soll, sind in Absprache mit dem zuständigen Deponiebetreiber vermutlich die Parameter nach der aktuellen Deponieverordnung (DepV) zu analysieren. Damit kann entschieden werden, in welche Deponieklasse (z. B. DK0 - DK3) das Material einzustufen ist.

Wenn das Material nicht wiederverwertet, sondern z. B. für eine Verfüllung eines Steinbruches verwendet werden soll, muss eine Bewertung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauten (sog. Eckpunktepapier) vorgenommen werden. Gemäß einer Mitteilung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit vom 16.01.2012 ist bei einer Untersuchung nach dem Eckpunktepapier im Feststoff nur die Korngrößenfraktion ≤ 2 mm zu analysieren. Eine Einstufung der bisher untersuchten Probe nach dem Eckpunktepapier ist nicht möglich, da die beauftragte Analytik nach LAGA in der Gesamtfraktion durchzuführen ist.

4. Bautechnische Beschreibung der Baugrundsichten

Die nachfolgende bautechnische Beschreibung folgt dem Konzept der Homogenbereiche: "Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugerät vergleichbare Eigenschaften aufweist" (Definition gemäß DIN 18300). Die Einsetzbarkeit bezieht sich dabei sowohl auf das Lösen als auch auf den Wiedereinbau.

Die in den folgenden Kapiteln angegebenen Bodenkennwerte der undrännierten Scherfestigkeit, der Dichte/Wichte und tlw. der organischen Anteile basieren auf Erfahrungswerten. Die zur Bestimmung dieser Bodenkennwerte erforderlichen Feld- und Laboruntersuchungen waren nicht Gegenstand dieses Auftrages.

4.1 Homogenbereich O1

Der Oberboden bildet den Homogenbereich O1.

Da der Oberboden in jedem Fall separat abzuschleppen und einer eigenständigen Wiederverwendung zuzuführen ist, kann auf eine detaillierte Darstellung im Rahmen dieses Gutachtens verzichtet werden.

4.2 Homogenbereich B1

Als Homogenbereich B1 werden die fluviatilen Lehme deklariert, denen folgende Bodenkennwerte zugeordnet werden können:

Homogenbereich B1	Kennwerte
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	(sa)clSi – (sa)siCl – (cl)siSa
Korngrößenverteilung	
T + U	15 - 90 %
S	5 - 85 %
G	0 - 5 %
Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	SU*/TL/TM/TA
Lagerungsdichte	n. b.
natürlicher Wassergehalt w_{nat}	10 - 25 %
Konsistenz	weich - steif
undrännierte Scherfestigkeit c_u	k. A.
organische Anteile (Glühverlust)	< 3 %
Dichte, erdfeucht σ	1,8 - 2,1 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	18,0 - 21,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb γ'_k	8,0 - 11,0 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ'_k	17,5 - 27,5 °
Kohäsion c'_k	0 - 5 kN/m ²
Steifemodul E_s	1 - 8 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F3 (seltener F2)
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	4 (seltener 5)
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3, tlw. nicht verdichtbar
Durchlässigkeit k_f	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹⁰ m/s

n. b. = nicht bestimmbar, k. A. = keine Angabe

4.3 Homogenbereich B2

In den Homogenbereich B2 werden die nichtbindigen Talsande eingeordnet. Folgende Bodenkennwerte können dem Homogenbereich B2 zugeordnet werden:

Homogenbereich B2	Kennwerte
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	siSa
Korngrößenverteilung	
T + U	5 - 15 %
S	85 - 95 %
G	< 5 %
Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	SU
Lagerungsdichte	dicht
natürlicher Wassergehalt w_{nat}	5 - 15 %
Konsistenz	n. b.
undräßierte Scherfestigkeit c_u	k. A.
organische Anteile (Glühverlust)	< 2 %
Dichte, erdfeucht σ	1,9 - 2,0 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	19,0 - 20,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb γ'_k	11,0 - 12,0 kN/m ³
Reibungswinkel φ'_k	35,0 - 40,0 °
Kohäsion c'_k	0 kN/m ²
Steifemodul E_s	20 - 40 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F2
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V1
Durchlässigkeit k_f	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶ m/s

n. b. = nicht bestimmbar, k. A. = keine Angabe

5. Lösbarkeit und Wiedereinbaufähigkeit

Die Homogenbereiche O1, B1 und B2 sind mit einem Bagger lösbar.

Der Homogenbereich B2 ist für den Wiedereinbau gut geeignet.

Ein Wiedereinbau der bindigen Baugrundsichten des Homogenbereiches B1 ist bei Verdichtungsanforderungen problematisch. Die bindigen Schichten müssen bei einem geeigneten Wassergehalt vorliegen und die Einbaulagen dürfen eine Mächtigkeit von 30 cm nicht überschreiten. Der inhomogene Homogenbereich B2 ist für den Wiedereinbau mit Verdichtungsanforderungen daher vermutlich nur unter Einhaltung bodenverbessernder Maßnahmen geeignet. (Kapitel 9.2)

6. Erdbebenzone

Das Bauvorhaben liegt nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone. Spezielle Maßnahmen zur Sicherung gegen seismische Erschütterungen sind daher nicht erforderlich. Das Bauvorhaben wird von uns in die geotechnische Kategorie GK 2 gemäß DIN 1054 eingestuft. Diese Einstufung ist vom Planer zu überprüfen.

7. Versickerungsfähigkeit der Böden

Den Durchlässigkeiten (k_f) von Lockergesteinen (in m/s) lassen sich in Anlehnung an DIN 18130 T1, folgende hydrogeologische Begriffe zuordnen:

sehr stark durchlässig	$> 10^{-2}$		
stark durchlässig	$10^{-4} - 10^{-2}$	(Poren)grundwasserleiter	$> 10^{-4}$
durchlässig	$10^{-6} - 10^{-4}$	(Kluft)grundwasserleiter	$> 10^{-5}$
schwach durchlässig	$10^{-8} - 10^{-6}$	Grundwasserhemmer	$< 10^{-5}$
sehr schwach durchlässig	$< 10^{-8}$	Quasinichtleiter	$< 10^{-8}$

Die durchgeführten Sickerversuche wurden als sogenannter Open-End-Test durchgeführt. In die offenen und verrohrten Bohrlöcher (50 mm Durchmesser, 0,6 m Tiefe) sank nach einer Sättigungsphase der Wasserstand in 170 Minuten Sickerzeit um 17cm (RKS 6) bzw. 28 cm (RKS 7) ab.

Über die folgende Formel können dann Versickerungsbeiwerte ermittelt werden:

$$k_f = Q / (5,5 \cdot r \cdot h)$$

Q = versickertes Volumen
r = Innenradius des Rohres
h = durchschnittliche Druckhöhe

Damit ergeben sich empirisch ermittelte k_f -Werte von $9,24 \cdot 10^{-7}$ m/s sowie $1,70 \cdot 10^{-6}$ m/s. In der versickerungsrelevanten Tiefe ist damit mit einem Versickerungsbeiwert von ca. 10^{-6} m/s zu rechnen.

Nach den Vorgaben des ATV-DVWK Arbeitsblattes A 138 ist eine Mindestmächtigkeit des Sickertraums von 1 m über dem mittleren, höchsten Grundwasserstand vorgegeben. Diese Vorgabe wird durch das Untersuchungsgebiet vermutlich eingehalten. Weiter sollte nach diesem Regelwerk der Durchlässigkeitsbeiwert bei Versickerungsanlagen nicht kleiner als $k_f \leq 10^{-6}$ m/s sein. Entsprechend dieser Richtlinie können Versickerungsanlagen aufgrund des k_f -Wertes eingeschränkt empfohlen werden.

8. Bodenverbesserung

Nach unseren Informationen liegen die neuen Straßen, Gebäude und Hofflächen des Baugebietes auf Niveau des derzeitigen Geländes, so dass keine größeren Einschnitte oder Aufschüttungen notwendig sind. Oberflächlich stehen hierbei unter dem Oberboden fluviatile Lehme des Homogenbereichs B1 an, welche spätestens bei Regenfällen aufweichen und die Bauarbeiten behindern werden.

Die witterungsunabhängigen Zufahrten, das Erdplanum für alle Hofflächen und die Zufahrtsstraße sowie der Untergrund unter dem Gründungspolster des Gebäudes können mit Bindemittelzugabe erstellt werden. Diese ist flächig über alle Straßen-, Hof- und Gehwegbereiche sowie im Bereich des geplanten Gebäudes vorzusehen. Nach Erstellung einer mit Bindemitteln verbesserten, gut tragfähigen Schutzschicht werden die Leitungsarbeiten ausgeführt werden. Die Erstellung des Planums erfolgt nach Abschluss der Leitungslegung.

Im Detail wird bei der Bauausführung zunächst der Oberboden (Homogenbereich O1) abgetragen. Danach erfolgt der erforderliche Erdabtrag bis auf das Planum. Im Bereich des Gebäudes muss ein Aushub bis auf ca. 30 cm unter Unterkante der Bodenplatte erfolgen (siehe auch Kap. 11). In diesem Tiefenniveau sind überwiegend die fluviatilen Lehme des Homogenbereiches B1 zu erwarten, der zur Verbesserung mit Bindemitteln geeignet ist.

Bei Bodenverbesserungen über Bindemittel ist das als M BuB zitierte Merkblatt zu beachten. Eine Bodenverbesserung über Feinkalk, Kalkhydrat oder Mischbindemittel ist demnach bei homogenen, fein- bis gemischtkörnigen Böden möglich, wie der Homogenbereich B1 ihn darstellt. Erfahrungsgemäß kann die Verbesserung bei den Böden des Homogenbereiches B1 daher mit Mischbindemitteln erfolgen.

Bei evtl. trockenen Bodenverhältnissen während der Bauphase ist beim Stabilisieren eine Wasserzugabe vorzusehen. Die Wasserzugabe und die optimale Bindemittelmenge sind während des Stabilisierens den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort anzupassen. Sie müssen beim Baufortschritt abgeändert werden, wenn z. B. ein rascher Wechsel des natürlichen Wassergehaltes bzw. der Bodenbeschaffenheit der Böden vorliegt.

Bei sehr weichen Untergrundverhältnissen muss einkalkuliert werden, dass zur Erstellung der witterungsunabhängigen Zufahrt ggf. zwei Einbaulagen verbessert werden müssen, da die o. g. Zielwerte bei nur einer verbesserten Lage nicht erreichbar sind. In diesem Fall ist zunächst die unter dem Oberboden anstehende Lage abzuschleifen und seitlich zu lagern und anschließend die Bodenverbesserung des Untergrundes durchzuführen. Anschließend ist das seitlich gelagerte Material aufzutragen und ebenfalls zu verbessern und zu verdichten.

Wir weisen auf die Regeln der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln (M BuB)“ hin, nach der das bauausführende Unternehmen im Rahmen der Bauausführung eine nach RAP-Strä zugelassene Prüfstelle mit der Durchführung der Eignungsprüfung zu beauftragen hat. Das ausführende Unternehmen gibt nach M BuB die bei der Eignungsprüfung ermittelte geeignete Bindemittelmenge an, um eine in seiner Verantwortung liegende, mangelfreie Erstellung der Bauleistung zu gewährleisten.

Aufgrund des Zeitaufwandes der Eignungsprüfungen sind die erforderlichen Probenahmen mindestens einen Monat vor dem geplanten Einsatz des Bindemittels auszuführen. Zur Überprüfung, ob eine Bodenverfestigung ohne die Gefahr von Bauwerkschäden möglich ist, sind aus chemischer Hinsicht der Sulfat-, Sulfid- und der TOC-Gehalt sowie der pH-Wert der Böden im Feststoff zu überprüfen und die elektrische Leitfähigkeit des Eluats zu bestimmen.

Nach M BuB ist eine Bodenverfestigung über Feinkalk, Kalkhydrat oder Mischbindemittel bei homogenen Böden der U+T-Gruppe bzw. bei SU*-Böden möglich.

Für die Planung kann zunächst eine Bindemittelmenge von ca. 3 - 4 Massen-% angenommen werden, was bei einer Einbaulagenstärke (Frästiefe) von ca. 35 cm einer Menge von ca. 25 - 30 kg/m² Bindemittel entspricht. Diese Angabe ist jedoch nur eine Näherungsgröße und ersetzt nicht die oben angesprochene Eignungsprüfung. Nach dem Freilegen der zu verbessernden Lage empfehlen wir weitere Wassergehaltsbestimmung der Böden mit begleitenden Proctorversuchen, um die Empfehlungen für die Bindemittelzugabe zu überprüfen.

Zum Aufsuchen von Schwachpunkten ist nach der Bodenverfestigung das Befahren der witterungsunabhängigen Zufahrten mit einem geeigneten Fahrzeug, z. B. beladener LKW, durchzuführen (sog. „proof rolling“).

Auf der Oberkante des Erdplanums ist nach RStO, ZTV-SoB-StB und ZTVE-StB ein E_{v2} -Wert von ≥ 45 MPa erforderlich, was über die Durchführung von Versuchen mit der statischen Lastplatte zu kontrollieren ist. Die Bodenverbesserung ist auch im Gründungsbereich des neuen Bauhofes über Lastplattendruckversuche zu überprüfen.

9. Leitungsbau

9.1 Baugrubensicherung und Schutzmaßnahmen gegen Wasser

Für die Ausbildung der Baugruben bei der geplanten Erstellung der Leitungen sowie für die erforderlichen Arbeitsraumbreiten ist DIN 4124 maßgebend. Nach DIN 4124 können Baugruben oder Gräben nur bis höchstens 1,25 m bzw. 1,75 m Tiefe und Einhaltung der Vorgaben für die Geländeoberfläche ohne zusätzliche Verbau- oder Sicherungsmaßnahmen hergestellt werden.

Bei der geplanten Endtiefe der Abwasserleitungen von 3,0 - 4,0 m kann eine konventionelle Baugrubensicherung z. B. mit Verbautafelementen oder Kammerdielen vorgenommen werden. Der Einbau muss im Absenkverfahren erfolgen. Bei zu schneller und zu großer Vertiefung des Bodenaushubs ohne entsprechende Absicherungsmaßnahmen ist mit Nachrutschungen zu rechnen. Die Verbauelemente sind kraftschlüssig mit den Grabenwänden zu verspreizen. Nach dem Verlegen der Abwasserleitungen kann der Verbau kontinuierlich und unter gleichzeitigem Verfüllen des Grabens wieder gezogen werden.

Die bindigen Böden des Baugebietes sind sehr wasserempfindlich. Sie verlieren bei Wasseraufnahme ihre günstige Konsistenz und können aufweichen. Die in den Leitungsgräben vorkommenden bindigen Böden sind daher vor Niederschlagswässern und damit vor Aufweichung zu schützen.

Bei den Aushubarbeiten sind ganzjährig Wasserzutritte zu erwarten. Diese Wasserzutritte bleiben jedoch mit offener Wasserhaltung beherrschbar. Aufgrund des unbekanntes Wasserstandes sind die Leitungen gegen Auftrieb zu sichern.

9.2 Bettung der Leitungsrohre und Verfüllung der Gräben

Die technische Durchführung für das Verfüllen und Verdichten der Leitungsgräben ist in DIN EN 1610 bzw. in DWA 139 ausführlich beschrieben.

Nach dieser Norm kann die untere Bettungsschicht bei geeignetem Boden in der Grabensohle auf den gewachsenen Untergrund gelegt werden. Ein geeigneter Boden ist ein gleichmäßiger, relativ feinkörniger Boden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Bei der Baugrunderkundung waren im Bereich der Rohrgrabensohle der Abwasserleitungen zumeist die nichtbindigen Böden des Homogenbereiches B2 vorhanden, auf den die untere Bettungsschicht direkt aufgelegt werden kann.

Partiell werden bei flacherer Leitungslegung ggf. noch weiche Böden des Homogenbereiches B1 in der Rohrgrabensohle auftreten. Diese sind kein geeigneter Untergrund für eine unmittelbare Rohrbettung. Nach DIN EN 1610 / DWA 139 muss beim Bau von Abwasserleitungen in diesem Fall die Grabensohle tiefer ausgehoben und ein Bodenaustausch in einer Dicke von 30 cm unter der Bettung aus verdichtungsfähigem Material eingebracht werden. Zum Bodenaustausch ist geeignetes grob- bis gemischtkörniges kiesiges Material mit Feinkornanteilen $< 0,063$ mm von ≤ 15 % und mit Nullanteil zu verwenden, das bei geeignetem Wassergehalt verdichtet werden muss. Für diese Gründungsschicht ist ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97$ % einzuhalten.

Ein Wiedereinbau der bindigen Baugrundsichten (Homogenbereich B1) in der Hauptverfüllung ist wegen der Verdichtungsanforderungen problematisch (siehe Kapitel 5).

Bei zu trockenen oder zu feuchten bindigen Böden oder bei Schüttlagen von über 30 cm wird der nach ZTVE-StB, Tabelle 2, für bindige Böden geforderte Verdichtungsgrad von $D_{PR} \geq 97$ % in der Hauptverfüllung nicht einzuhalten sein. Beim Einsatz von bindigen Böden ist vor allem der Bereich bis zu 1 m über der Rohrleitung zu beachten, da nach DWA-A 139 in dieser Tiefe nur leichte, evtl. mittelschwere Verdichtungsgeräte eingesetzt werden dürfen. Der geforderte Verdichtungsgrad für bindige Böden ist dann nur in optimalem Einbau zu erreichen.

Bei zu feuchten Böden ist zur Stabilisierung der bindigen Böden vor dem Einbau voraussichtlich eine Bodenverbesserung mit einem geeigneten Bindemittel erforderlich, die analog den Angaben in Kapitel 8 durchgeführt werden kann. Bei evtl. trockenen Bodenverhältnissen während der Bauphase ist beim Stabilisieren eine Wasserzugabe vorzusehen. Die Wasserzugabe und die optimale Bindemittelmenge sind während des Stabilisierens den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort anzupassen. Sie müssen beim Baufortschritt abgeändert werden, wenn z. B. ein rascher Wechsel des natürlichen Wassergehaltes bzw. der Bodenbeschaffenheit der Böden vorliegt.

Falls die Böden des Homogenbereiches B1 nicht wieder eingebaut werden, sind für die Hauptverfüllung grob- bis gemischtkörnige Böden, z. B. Sand-Kies-Gemische, mit Feinkornanteilen $< 0,063$ mm ≤ 15 % zu verwenden. Hier ist auf einen lagenweisen Einbau (max. 0.3 m im verdichteten Zustand) bei geeignetem Wassergehalt zu achten. In der Hauptverfüllung dürfen Böden verwendet werden, deren Größtkorn $2/3$ der Einbaudicke von 30 cm nicht überschreitet, insofern diese ausreichend verdichtbar sind. Der Boden des Homogenbereiches B2 kann hierfür wiederverwendet werden.

Für die obersten 30 cm unterhalb des Planums ist in der Hauptverfüllung geeignetes, kiesiges Material mit Feinkornanteilen $< 0,063$ mm von ≤ 15 % einzubauen, damit der Planumszielwert (E_{v2} -Wert ≥ 45 MPa) eingehalten werden kann.

Zur Überprüfung sind Bestimmungen der Dichte über Feldversuche nach DIN 18125 mit Proctorversuch nach DIN 18127 durchzuführen.

Die Verdichtungsanforderungen richten sich dann nach der Tabelle 4 der ZTVE- StB:

Tiefe	Material	Anforderung
Straßenplanum bis 1,0 m Tiefe	grob- und gemischtkörniges Material Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) ≤ 15 %	$D_{pr} \geq 100$ %
	feinkörniges, bindiges oder gemischtkörniges Material Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) > 15 %	$D_{pr} \geq 97$ %
1,0 m Tiefe bis Oberkante Leitungszone	grob- und gemischtkörniges Material Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) ≤ 15 %	$D_{pr} \geq 98$ %
	feinkörniges, bindiges oder gemischtkörniges Material Feinkornanteil ($< 0,063$ mm) > 15 %	$D_{pr} \geq 97$ %

10. Straßenbau

Bei den Empfehlungen zum Straßenbau gehen wir in Abstimmung mit dem Planer von Belastungsklasse Bk1,0 nach der RStO, Tabelle 1, aus. Im Planumbereich liegen meist Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 vor. Nach Tabelle 6 der RStO sind daher 60 cm als Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus zu verwenden. Die weiteren Parameter über Mehr- oder Minderdicken nach Tabelle 7 der RStO werden vom Planer bestimmt.

Die generelle Art des Ausbaus sollte nach den Vorgaben der RStO – Tafel 1 gewählt werden, auf denen auch die jeweilige Stärke der einzelnen Lagen angegeben ist.

10.1 Erdplanum

Nach unserem Vorschlag wurden in den Rohrgräben nach Bau der Ver- und Entsorgungsleitungen im Planumbereich tragfähige, grob- bis gemischtkörnige, kiesige Böden bzw. in den restlichen Bereichen verbesserte Böden eingebaut.

Nach Beendigung des Leitungsbaus muss das Planum nachverdichtet werden. Auf der Oberkante des Erdplanums ist nach RStO, ZTV-SoB-StB und ZTVE-StB ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa erforderlich.

Nach der Tabelle 8 der ZTVE-StB beträgt die Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen für das Planum 1 je angefangene 1000 m². Das Planum darf während der Bauarbeiten nicht unnötig mit Fahrzeugen (z. B. Bagger, LKW) befahren werden. Es ist durch die Errichtung von geeigneten Entwässerungsanlagen dauerhaft vor Wasserzutritten zu schützen.

10.2 Frostschutzschicht

Für die neu einzubauende Frostschutzschicht können alle Materialien verwendet werden, die den Anforderungen der ZTV-SoB-StB entsprechen. Wir empfehlen dabei den Einbau von Schotter der Körnung 0/56.

Die folgenden Angaben über die Verdichtungsanforderungen für die Oberkante der Frostschutzschicht sind der aktuellen ZTV-SoB-StB entnommen. Nach der Tabelle 2.1 der ZTV-SoB-StB muss bei der von uns angenommenen Belastungsklasse Bk1,0 nach RStO für die Oberfläche der Frostschutzschicht bis 0,2 m Tiefe mindestens der Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 103\%$ erreicht werden. Wird ersatzweise ein Plattendruckversuch zur Verdichtungskontrolle gewählt, so muss bei Bk1,0 auf der Oberkante der Frostschutzschicht der Verformungsmodul E_{V2} -Wert ≥ 120 MPa nachgewiesen werden. Als Verhältniswert ist $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ einzuhalten. Höhere Verhältniswerte E_{V2}/E_{V1} als 2,5 sind zulässig, wenn der E_{V1} -Wert mindestens das 0,6-fache des geforderten E_{V2} -Wertes beträgt.

Die Tragfähigkeiten des Planums und der Tragschicht sind während der Bauphase in jedem Fall durch Kontrollversuche (Plattendruckversuche, Bestimmung des Verdichtungsgrades) zu überprüfen. Dazu sollten auch Analysen der Korngrößenverteilung der Frostschutzschicht und der Schottertragschicht durchgeführt werden.

10.3 Gehwegebau

Für den Neubau von Gehwegen werden in der RStO, Kapitel 5.2. bzw. Tafel 6, auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau mehrere standardisierte Ausbaumöglichkeiten aufgeführt. Die Bauweisen und Schichtdicken sind so gewählt, dass diese Flächen von Fahrzeugen des Unterhaltungsdienstes befahren werden können. Eine gelegentliche Nutzung durch andere Kraftfahrzeuge ist nicht berücksichtigt.

Nach RStO und ZTV-SoB-StB wird auch auf Gehwegen für das Planum $E_{V2} \geq 45$ MPa gefordert. Die erforderlichen Maßnahmen zur Erstellung eines tragfähigen Planums können analog des Straßenbaus (Kapitel 10.1) durchgeführt werden. Für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2–F3 ist nach RStO eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues von 30 cm erforderlich. Die weiteren Parameter über Mehr- oder Minderdicken nach Tabelle 7 der RStO werden vom Planer bestimmt.

Auf der Oberkante der Tragschicht unmittelbar unter der Decke sollte ein E_{V2} -Wert ≥ 80 MPa (bei angestrebten Verhältniswerten von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$) eingehalten werden.

11. Gründungsempfehlung

Die Gründung des Bauhofes über eine statisch bemessene Bodenplatte auf einem Gründungspolster durchgeführt werden. Zur Stabilisierung der Sohle des Gründungspolsters wurde in Kap. 8 bereits eine Lage (ca. 35 cm) mit Bindemittel verbesserten Materials unterhalb des Gründungspolsters erstellt. Wie im selben Kapitel beschrieben, ist die Bodenverbesserung über Lastplattendruckversuche zu überprüfen. Der E_{V2} -Wert sollte dabei 45 MPa erreichen.

Danach verbleiben noch ca. 30 cm bis zur Unterkante der Bodenplatte für das Gründungspolster. Als Aufbaumaterial für das Gründungspolster ist ein geeignetes, kiesiges Material mit Feinkornanteilen $< 0,063$ mm von $\leq 15\%$ (z. B. Schotter 0/56) bei geeignetem Wassergehalt einzubauen. Das Gründungspolster ist mit einem Überstand von ca. 1 m zum Haus einzubauen.

Auf der Oberkante des Gründungspolsters ist ein E_{V2} -Wert ≥ 80 MPa bei einem Verhältniswert von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ über Versuche mit der statischen Lastplatte nachzuweisen. Aufgrund von Erfahrungswerten gehen wir davon aus, dass die mittlere Flächenlast auf die Bodenplatte ca. 50 kN/m² beträgt, dass es jedoch im direkten Randbereich der Außenwände gemittelt auch Pressungen von ca. 100 kN/m² möglich sind.

Bei Einhalten der Verdichtungsanforderungen sind bei den von uns angenommenen Bauwerklasten ein Bettungsmodul von $k_s = 15$ MN/m³ und ein Steifemodul von $E_s = 20$ MN/m² verwendbar.

Wenn die o. g. Verdichtungskriterien erfüllt werden, sind bei der vorgeschlagenen Gründung für diese angenommenen Lasten und Bettungsmodule Setzungen im Bereich von ca. 1 - 2 cm zu erwarten. Durch die Bodenplatte und die Ausgleichsschicht werden diese Setzungen relativ gleichmäßig ablaufen, so dass es zu keinen größeren Setzungsunterschieden zwischen einzelnen Bauwerksteilen kommen wird.

Unterkellerte Bauteile sind nicht vorhanden. Ein besonderer Schutz gegen Wasser ist daher nicht notwendig.

12. Abschließende Bemerkung

Bei den bisher durchgeführten Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse. Die Bodenverhältnisse unterliegen einer gewissen Variationsbreite, so dass diese punktuellen Ergebnisse nicht auf alle Bereiche vollkommen übertragbar sind.

Bei den anfallenden Erdarbeiten sind die angetroffenen Verhältnisse mit den Ergebnissen dieses Gutachtens zu vergleichen. Bei größeren Abweichungen oder Umplanungen ist der Bodengutachter nochmals einzuschalten.

Gochsheim, 29. März 2021

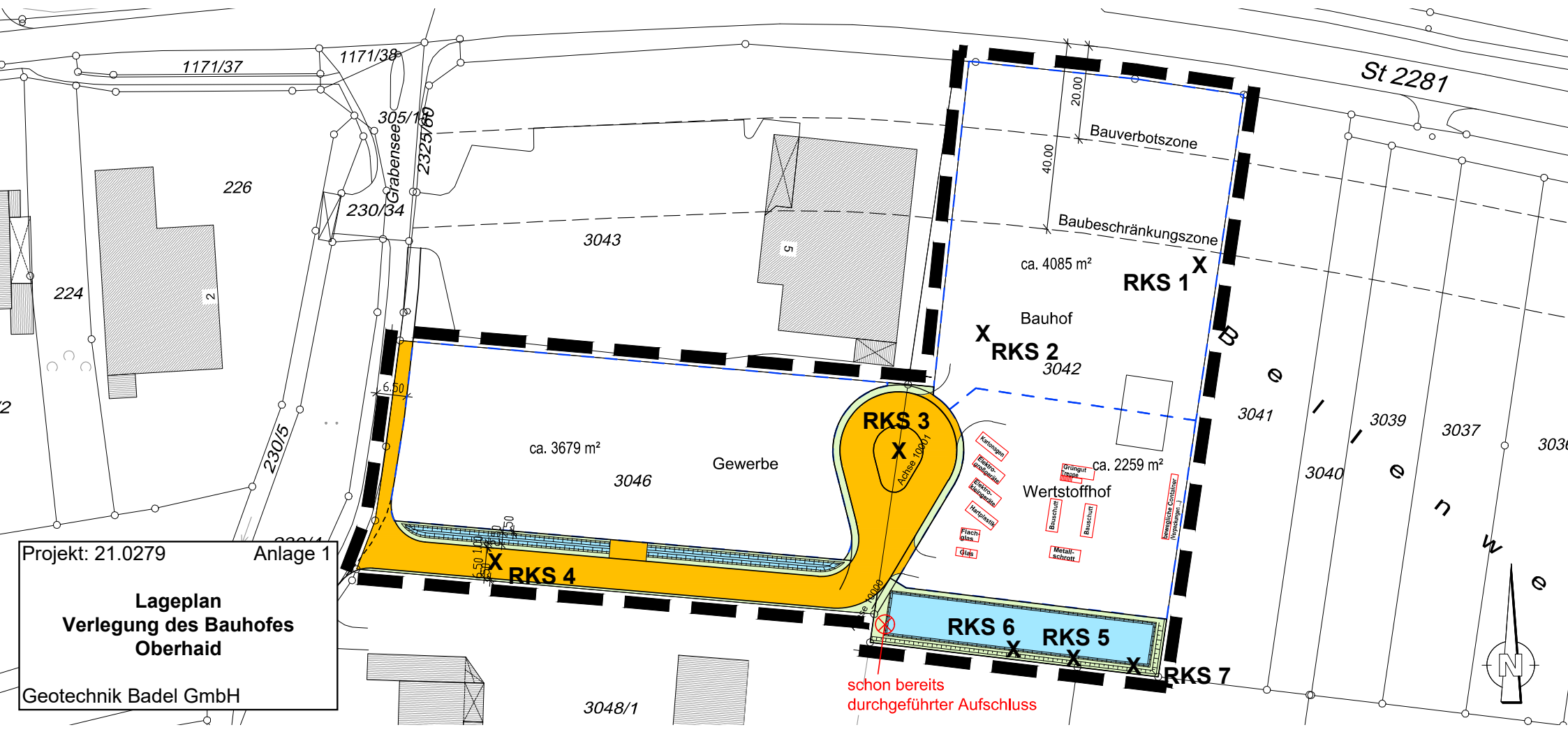
Florian Rammler (B. Sc.)

Darko Badel (Diplom-Geologe)

ANLAGE 1

Lageplan

Projekt: 21.0279
Anlage 1
**Lageplan
Verlegung des Bauhofes
Oberhaid**
Geotechnik Badel GmbH



schon bereits durchgeführter Aufschluss

ANLAGE 2

Schichtenverzeichnisse und Profile

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim
 info@geotechnik-badel.de

Zeichnerische Darstellung von
 Rammkernsondierungen nach
 DIN 4023

Anlage 2

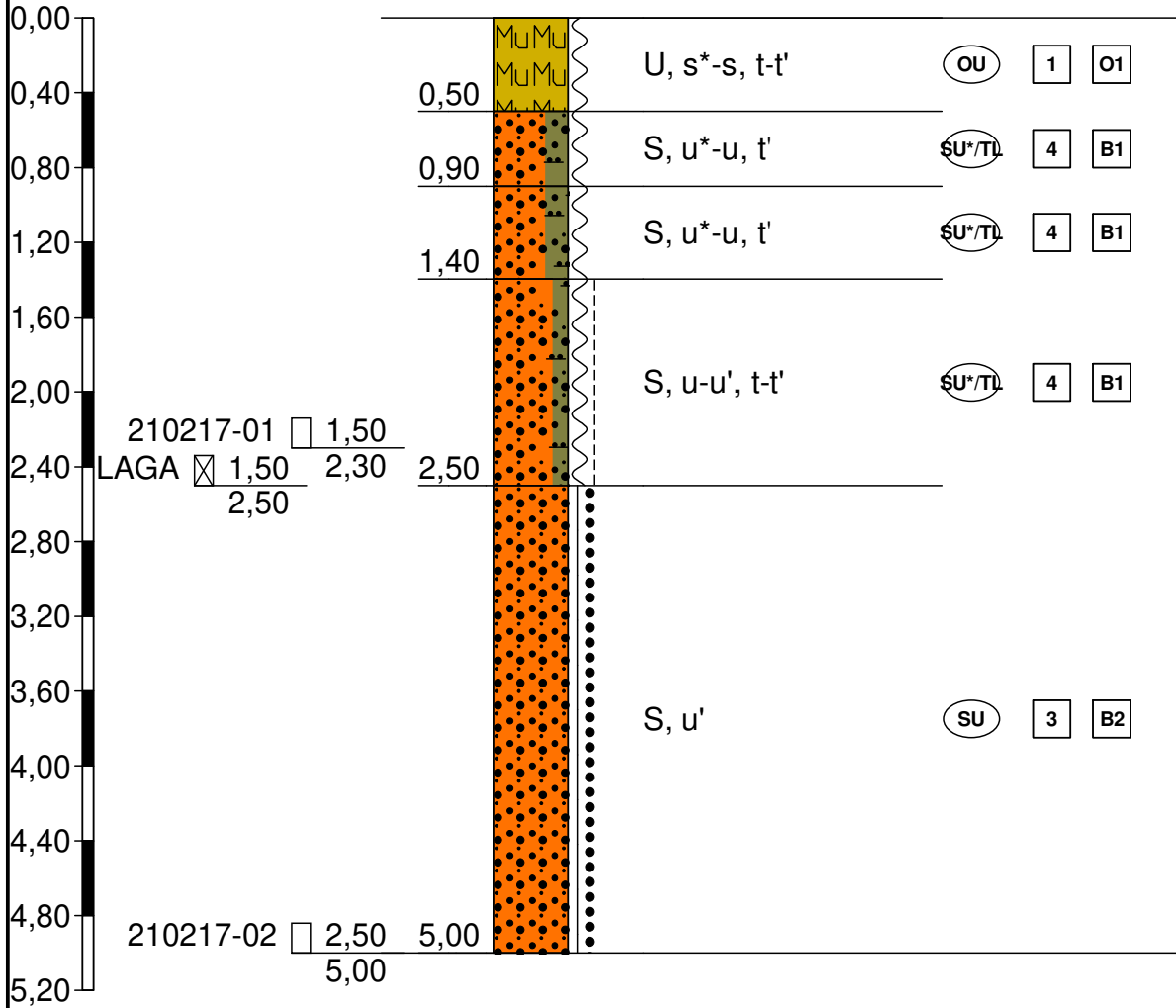
Projekt: Verlegung des Bauhofes

Auftraggeber: Gemeinde Oberhaid

Bearb.: Rammler

Datum: 17.02.21

RKS 1

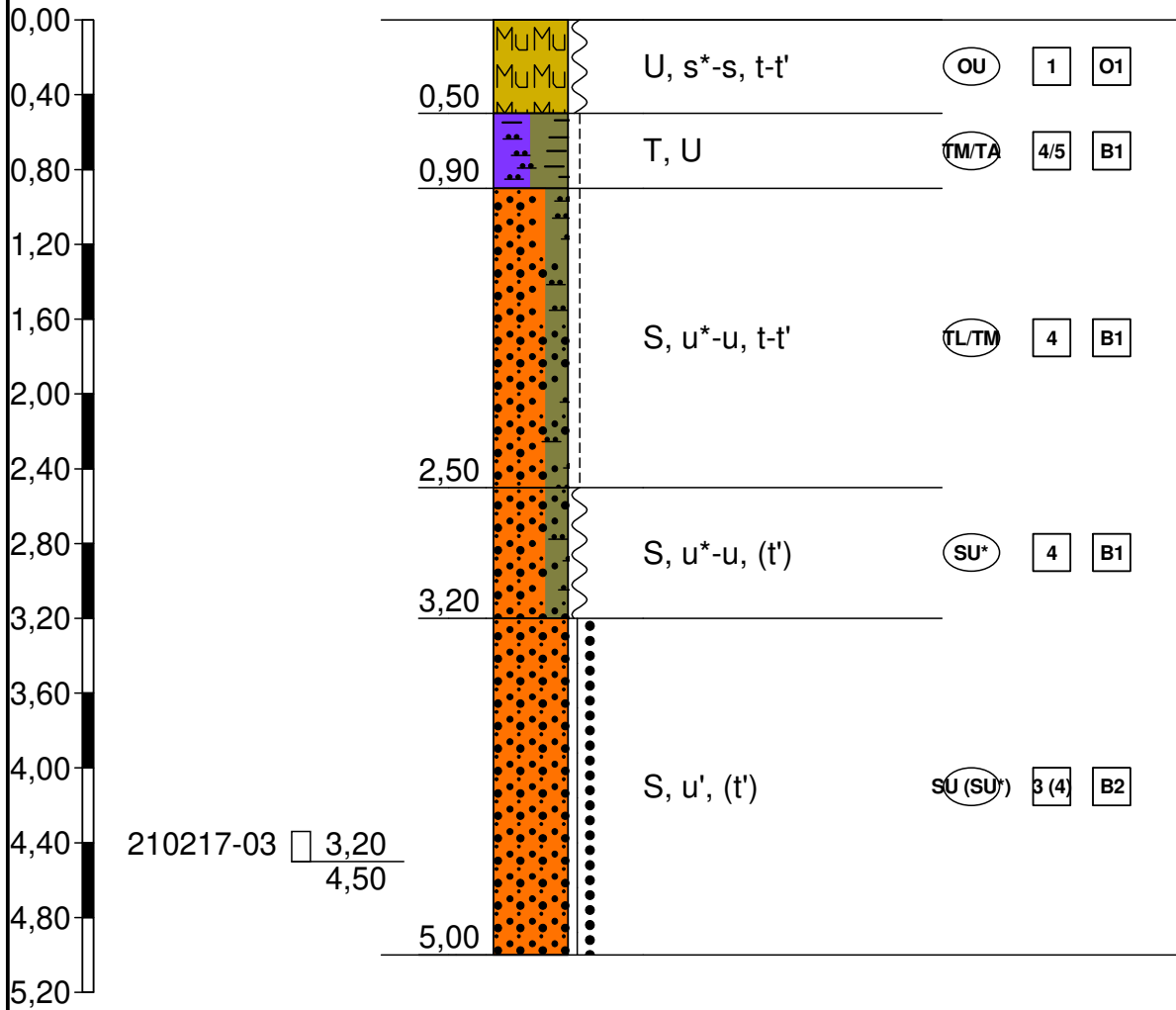


Höhenmaßstab 1:40

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 21.0279		
Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 17.02.21		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) U, s*-s, t-t'				RKS DN60			
	b) Pflugzone, Ziegelbruchstücke, durchwurzelt							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0,90	a) S, u*-u, t'				RKS DN60			
	b)							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*/TL	i)				
1,40	a) S, u*-u, t'				RKS DN60/50			
	b)							
	c) weich	d)	e) braun - rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*/TL	i)				
2,50	a) S, u-u', t-t'				RKS DN50	C	2102 17-0 1 LAG A	2,30 2,50
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) braun - rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*/TL	i)				
5,00	a) S, u'				RKS DN50/36	C	2102 17-0 2	5,00
	b)							
	c) dicht	d)	e) rotbraun					
	f) Talsand	g) Quartär	h) SU	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKS 2

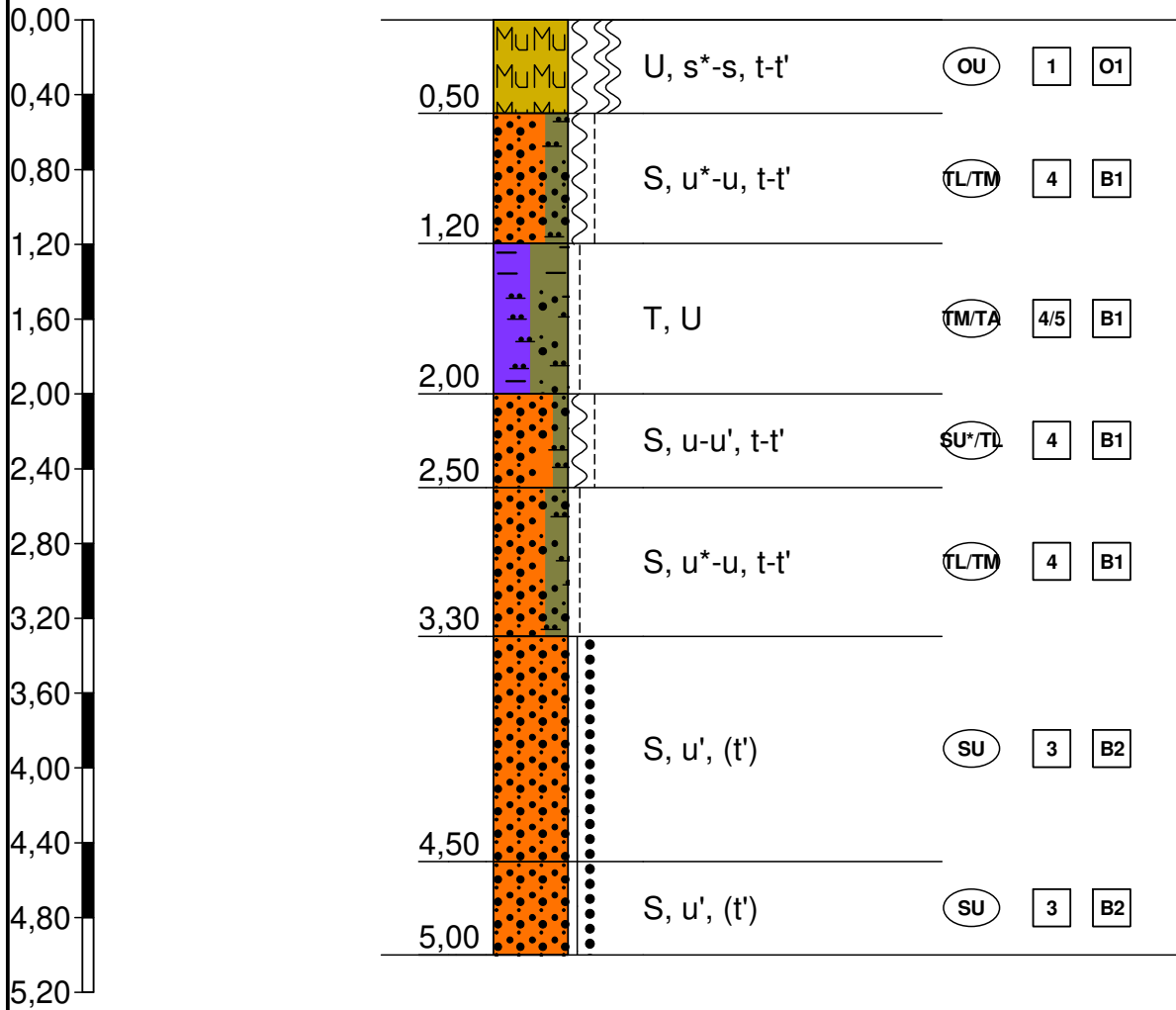


Höhenmaßstab 1:40

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 21.0279		
Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes								
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1						Datum: 17.02.21		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) U, s*-s, t-t'				RKS DN60			
	b) Pflugzone, durchwurzelt							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
0,90	a) T, U				RKS DN60			
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TM/TA	i)				
2,50	a) S, u*-u, t-t'				RKS DN60/50			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun - rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TL/TM	i)				
3,20	a) S, u*-u, (t')				RKS DN50/36			
	b)							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*	i)				
5,00	a) S, u', (t')				RKS DN36	C	2102 17-0 3	4,50
	b)							
	c) dicht	d)	e) braun - rotbraun					
	f) Talsand	g) Quartär	h) SU (SU*)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKS 3



Höhenmaßstab 1:40

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 21.0279		
Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes								
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1						Datum: 17.02.21		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) U, s*-s, t-t'				RKS DN60			
	b) Pflugzone, durchwurzelt							
	c) weich - breiig	d)	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1,20	a) S, u*-u, t-t'				RKS DN60/50			
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) braun - rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TL/TM	i)				
2,00	a) T, U				RKS DN50			
	b) leicht anmoorig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TM/TA	i)				
2,50	a) S, u-u', t-t'				RKS DN50			
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*/TL	i)				
3,30	a) S, u*-u, t-t'				RKS DN50/36			
	b)							
	c) steif	d)	e) rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TL/TM	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2 Bericht: 2 Az.: 21.0279
--	--	--

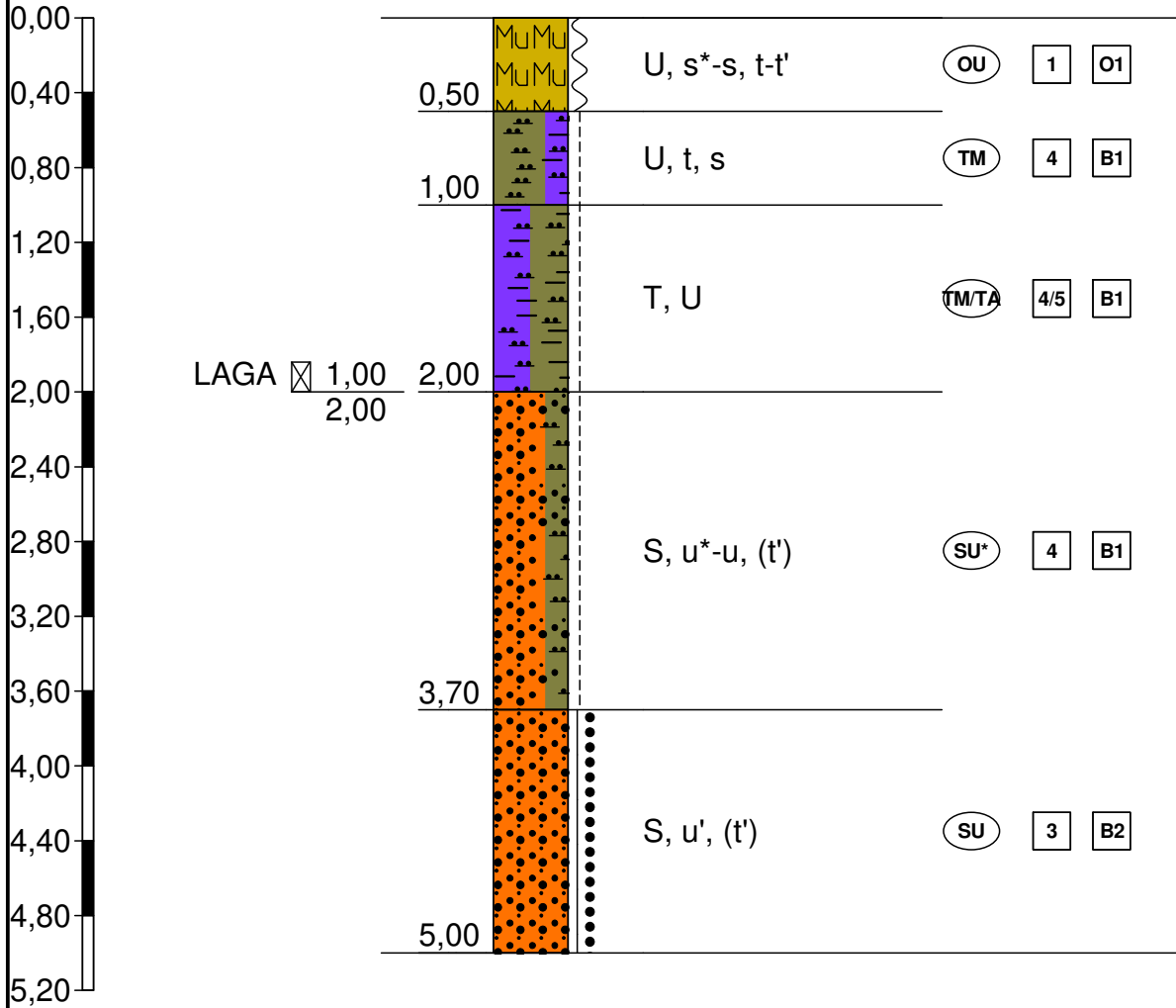
Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes

Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 2	Datum: 17.02.21
----------------------------------	--------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4,50	a) S, u', (t') b) c) dicht d) e) rotbraun f) Talsand g) Quartär h) SU i)				RKS DN36			
5,00	a) S, u', (t') b) c) dicht d) e) dunkelbraun - hellbraun f) Talsand g) Quartär h) SU i)				RKS DN36			
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKS 4

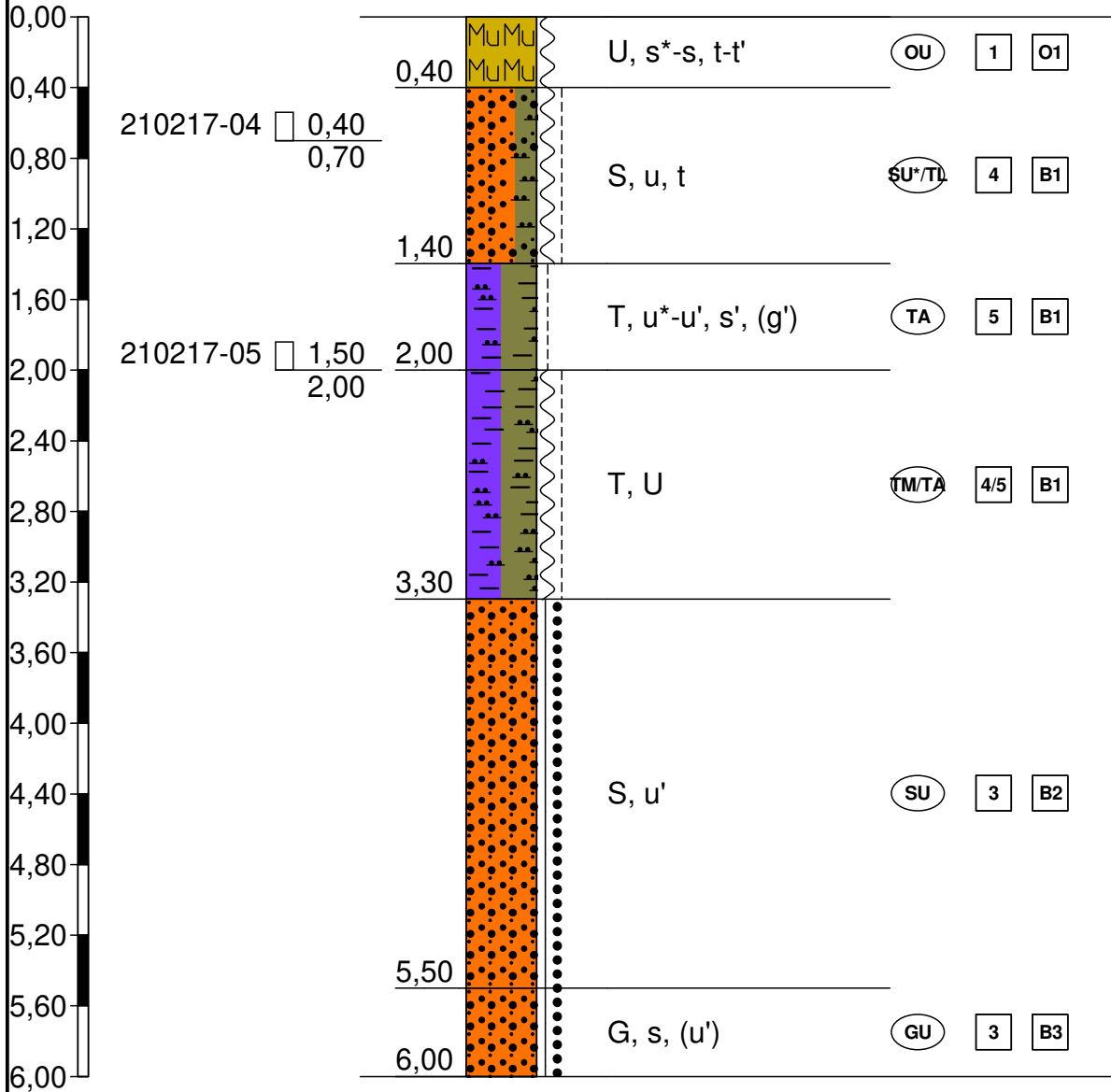


Höhenmaßstab 1:40

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 21.0279		
Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes								
Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 1						Datum: 17.02.21		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) U, s*-s, t-t'				RKS DN60			
	b) Pflugzone, durchwurzelt							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1,00	a) U, t, s				RKS DN60			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun - rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TM	i)				
2,00	a) T, U				RKS DN50	B	LAG A	2,00
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TM/TA	i)				
3,70	a) S, u*-u, (t')				RKS DN50/36			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*	i)				
5,00	a) S, u', (t')				RKS DN36			
	b)							
	c) dicht	d)	e) rotbraun					
	f) Talsand	g) Quartär	h) SU	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

RKS 5



Höhenmaßstab 1:40

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 21.0279		
Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes								
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1					Datum: 17.02.21			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) U, s*-s, t-t'				RKS DN60			
	b) Pflugzone, durchwurzelt							
	c) weich	d)	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i)				
1,40	a) S, u, t				RKS DN60/50	C	2102 17-0 4	0,70
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) braun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) SU*/TL	i)				
2,00	a) T, u*-u', s', (g')				RKS DN50	C	2102 17-0 5	2,00
	b)							
	c) steif	d)	e) grau					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TA	i)				
3,30	a) T, U				RKS DN50/36			
	b)							
	c) weich - steif	d)	e) rotbraun					
	f) fluvialer Lehm	g) Quartär	h) TM/TA	i)				
5,50	a) S, u'				RKS DN36			
	b)							
	c) dicht	d)	e) rotbraun					
	f) Talsand	g) Quartär	h) SU	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2 Bericht: 2 Az.: 21.0279
--	--	--

Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes

Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 2	Datum: 17.02.21
----------------------------------	--------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) G, s, (u')				RKS DN36			
	b)							
	c) dicht	d)	e) rotbraun					
	f) Talkies	g) Quartär	h) GU	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Geotechnik Badel GmbH
Lindestraße 6
97469 Gochsheim
info@geotechnik-badel.de

Zeichnerische Darstellung von
Rammkernsondierungen nach
DIN 4023

Anlage 2

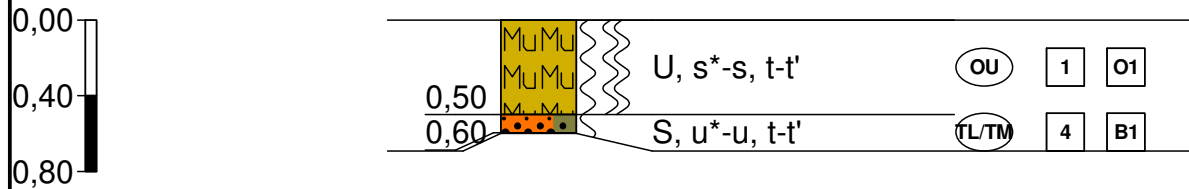
Projekt: Verlegung des Bauhofes

Auftraggeber: Gemeinde Oberhaid

Bearb.: Rammler

Datum: 17.02.21

RKS 6



Höhenmaßstab 1:40

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2 Bericht: 2 Az.: 21.0279
--	--	--

Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes

Bohrung Nr RKS 6 /Blatt 1	Datum: 17.02.21
----------------------------------	---------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) U, s*-s, t-t' b) Pflugzone, durchwurzelt c) weich - breiig d) e) braun f) Oberboden g) Quartär h) OU i)				RKS DN60			
0,60	a) S, u*-u, t-t' b) c) steif d) e) rotbraun f) fluvialer Lehm g) Quartär h) TL/TM i)				RKS DN60			
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Geotechnik Badel GmbH
Lindestraße 6
97469 Gochsheim
info@geotechnik-badel.de

Zeichnerische Darstellung von
Rammkernsondierungen nach
DIN 4023

Anlage 2

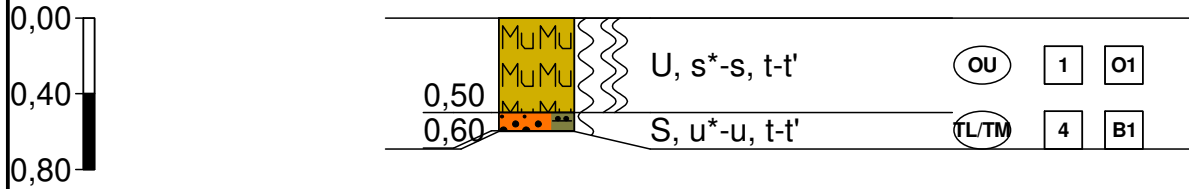
Projekt: Verlegung des Bauhofes

Auftraggeber: Gemeinde Oberhaid

Bearb.: Rammler

Datum: 17.02.21

RKS 7



Höhenmaßstab 1:40

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 2 Bericht: 2 Az.: 21.0279
--	--	--

Bauvorhaben: Verlegung des Bauhofes

Bohrung Nr RKS 7 /Blatt 1	Datum: 17.02.21
----------------------------------	---------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) U, s*-s, t-t' b) Pflugzone, durchwurzelt c) weich - breiig d) e) braun f) Oberboden g) Quartär h) OU i)				RKS DN60			
0,60	a) S, u*-u, t-t' b) c) steif d) e) rotbraun f) fluvialer Lehm g) Quartär h) TL/TM i)				RKS DN60			
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)							

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborversuche

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

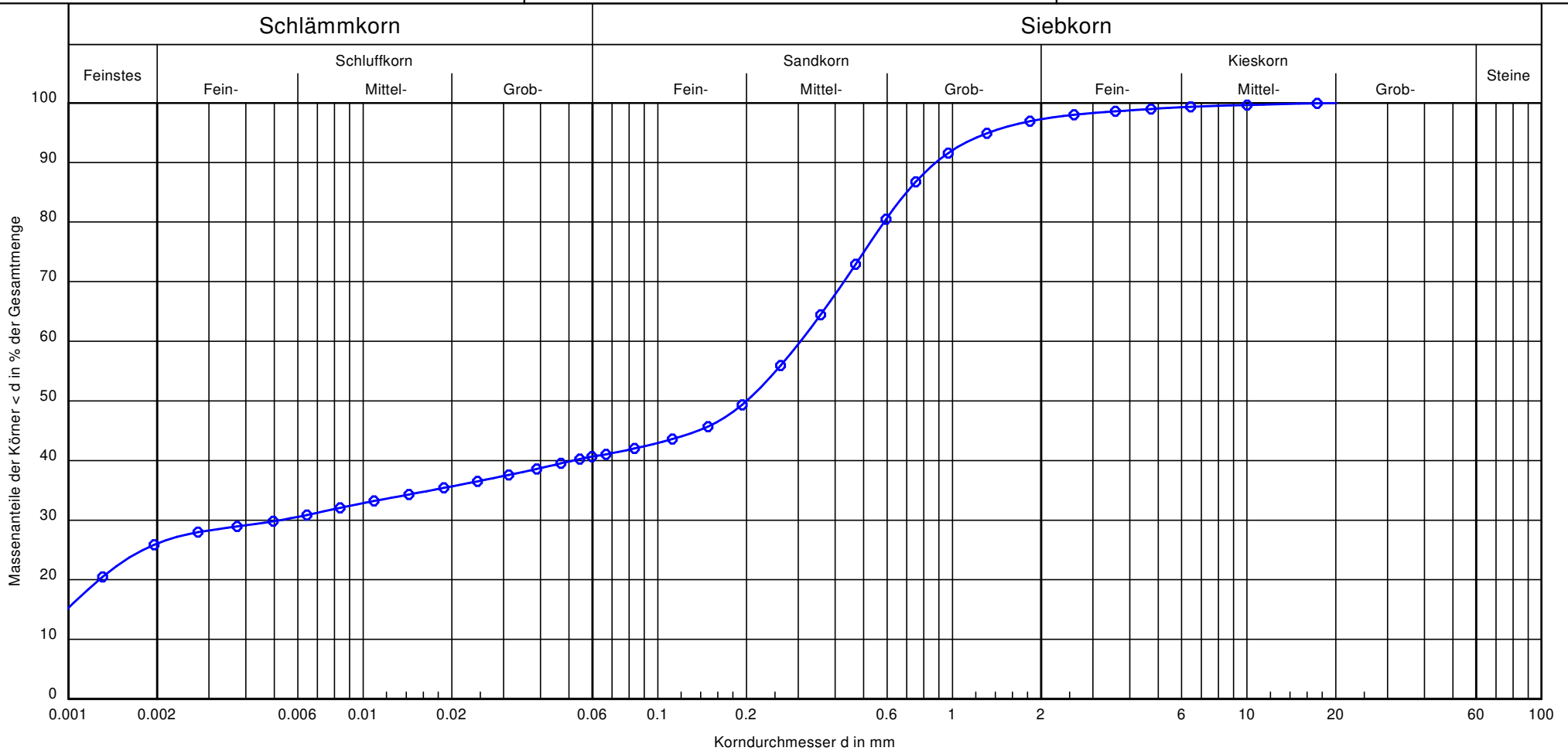
Bearbeiter: Fischer

Datum: 02.03.2021

Körnungslinie

Verlegung des Bauhofes Oberhaid Gemeinde Oberhaid

Prüfungsnummer: 210217-01
 Probe entnommen am: 17.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	fluviatiler Lehm
Bodenart:	S, t, u'
Tiefe:	1,5 - 2,3 m
k [m/s]	$2.3 \cdot 10^{-8}$
Entnahmestelle:	RKS 1
U/Cc	389.0/0.1
T/U/S/G [%]:	26.1/14.6/56.6/2.7

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 28,1 %

Projekt:
 20.0279
 Anlage:
 3

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

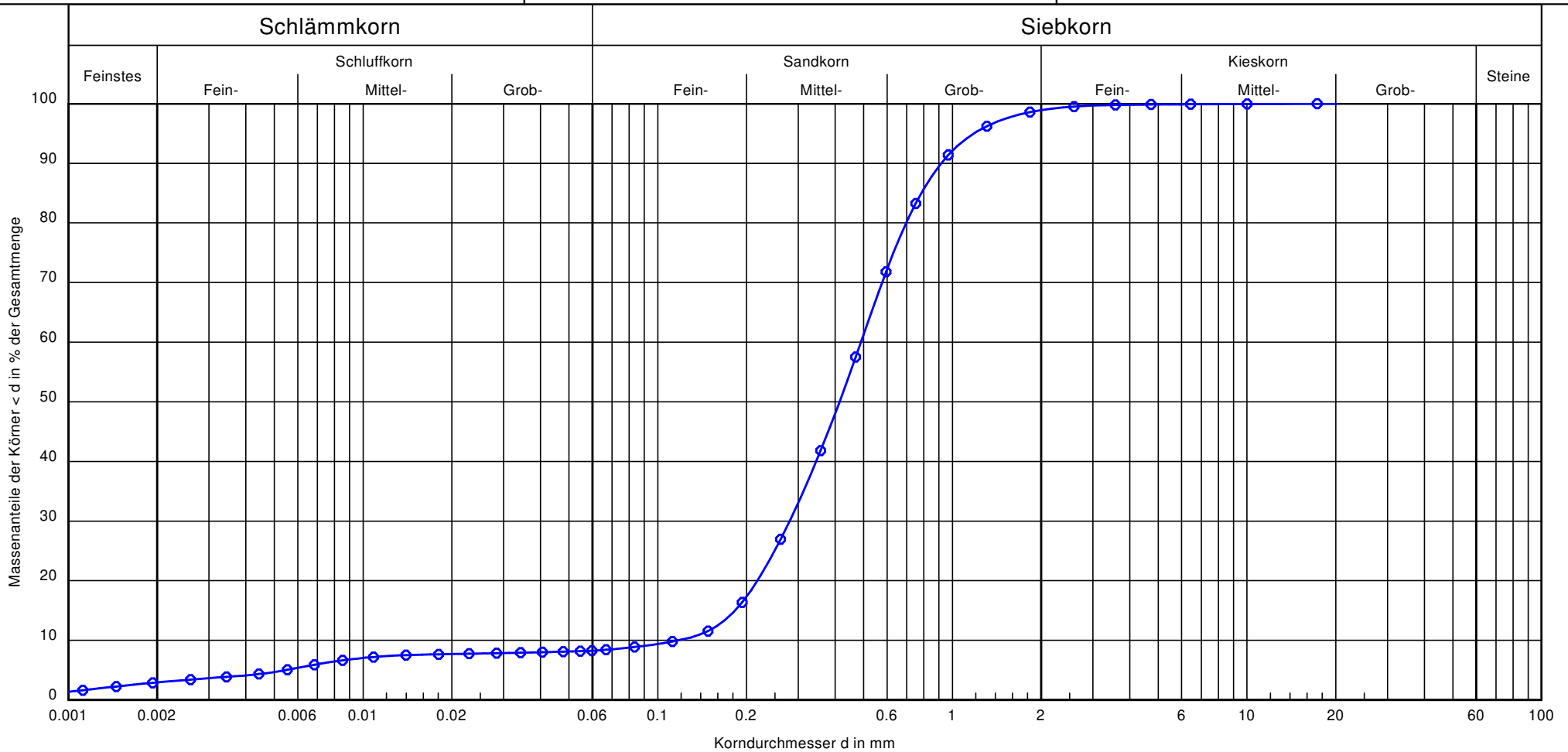
Bearbeiter: Fischer

Datum: 02.03.2021

Körnungslinie

Verlegung des Bauhofes Oberhaid Gemeinde Oberhaid

Prüfungsnummer: 210217-02
 Probe entnommen am: 17.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Talsand
Bodenart:	S, u'
Tiefe:	2,5 - 5,0 m
k [m/s]	-
Entnahmestelle:	RKS 1
U/Cc	4.2/1.4
T/U/S/G [%]:	2.9/5.3/90.6/1.1

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
w_{nat} = 10,1 %

Projekt:
 20.0279
 Anlage:
 3

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

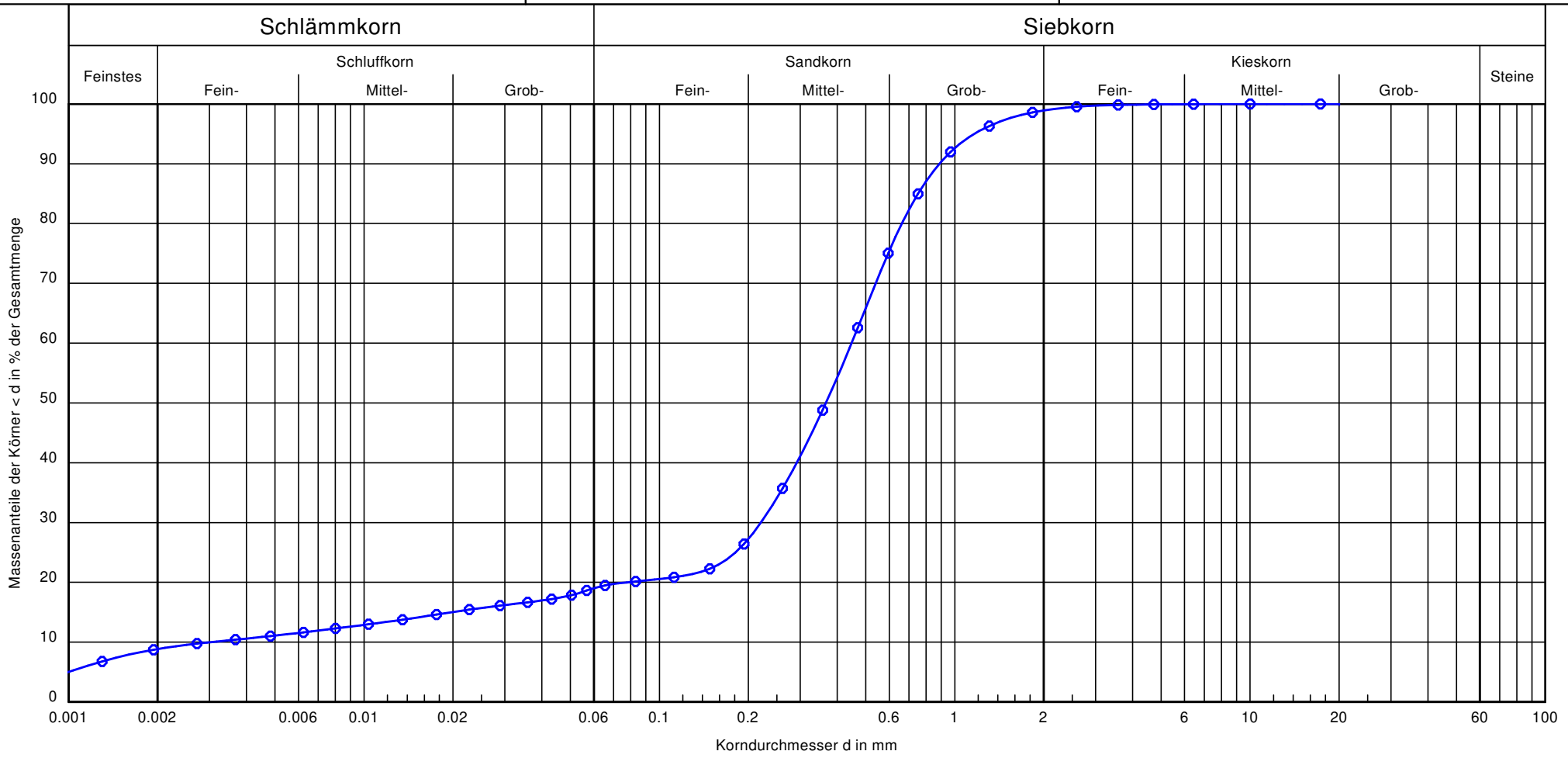
Bearbeiter: Fischer

Datum: 02.03.2021

Körnungslinie

Verlegung des Bauhofes Oberhaid Gemeinde Oberhaid

Prüfungsnummer: 210217-03
 Probe entnommen am: 17.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Talsand
Bodenart:	S, u', t'
Tiefe:	3,2 - 4,5 m
k [m/s]	-
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	146.7/35.7
T/U/S/G [%]:	8.8/10.2/79.9/1.1

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 10,6 %

Projekt:
 20.0279
Anlage:
 3

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

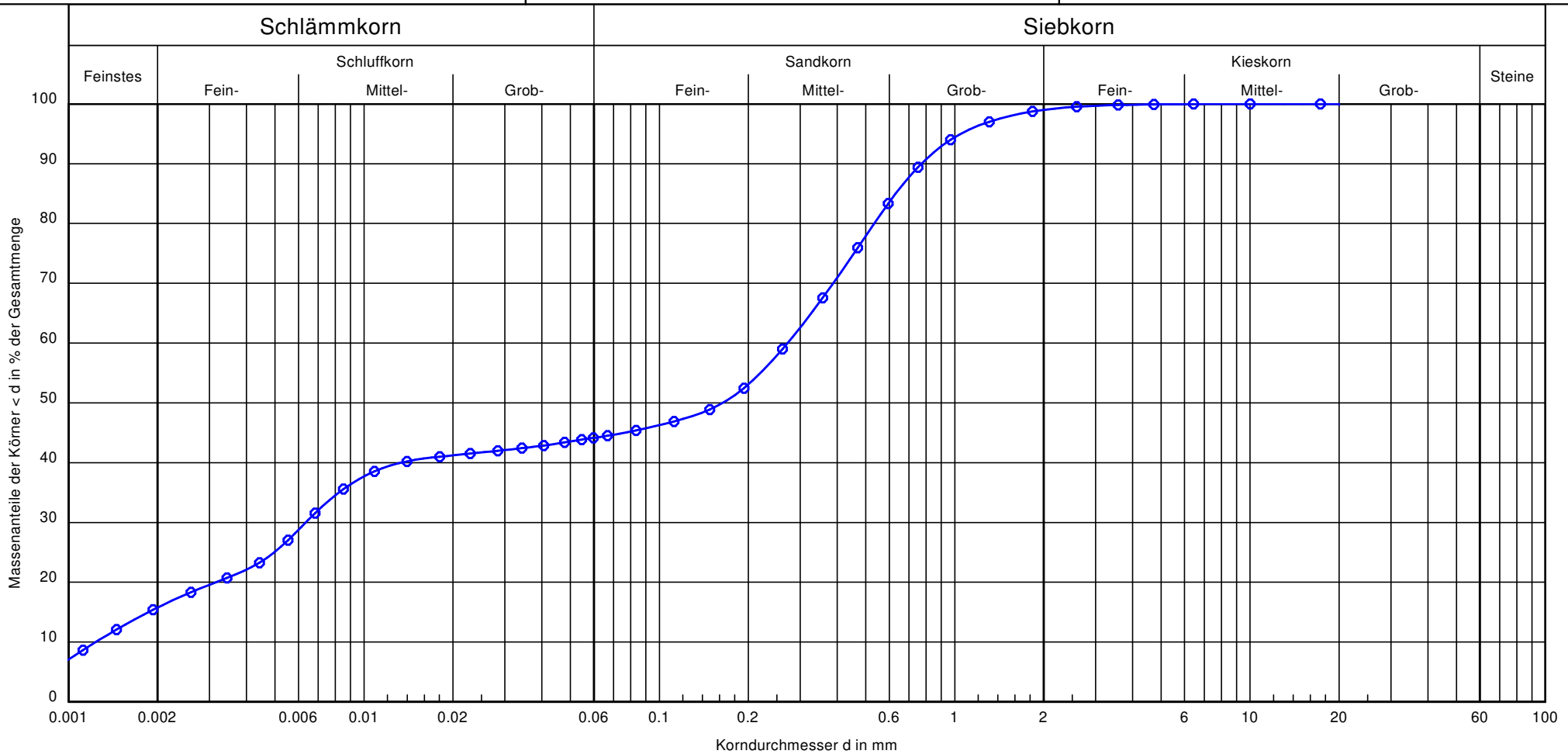
Bearbeiter: Fischer

Datum: 02.03.2021

Körnungslinie

Verlegung des Bauhofes Oberhaid Gemeinde Oberhaid

Prüfungsnummer: 210217-04
 Probe entnommen am: 17.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	fluvialer Lehm
Bodenart:	S, u, t
Tiefe:	0,4 - 0,7 m
k [m/s]	$1.2 \cdot 10^{-8}$
Entnahmestelle:	RKS 5
U/Cc	219.5/0.1
T/U/S/G [%]:	15.8/28.4/54.8/1.0

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 15,2 %

Projekt:
 20.0279
Anlage:
 3

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim
 E-Mail: info@geotechnik-badel.de

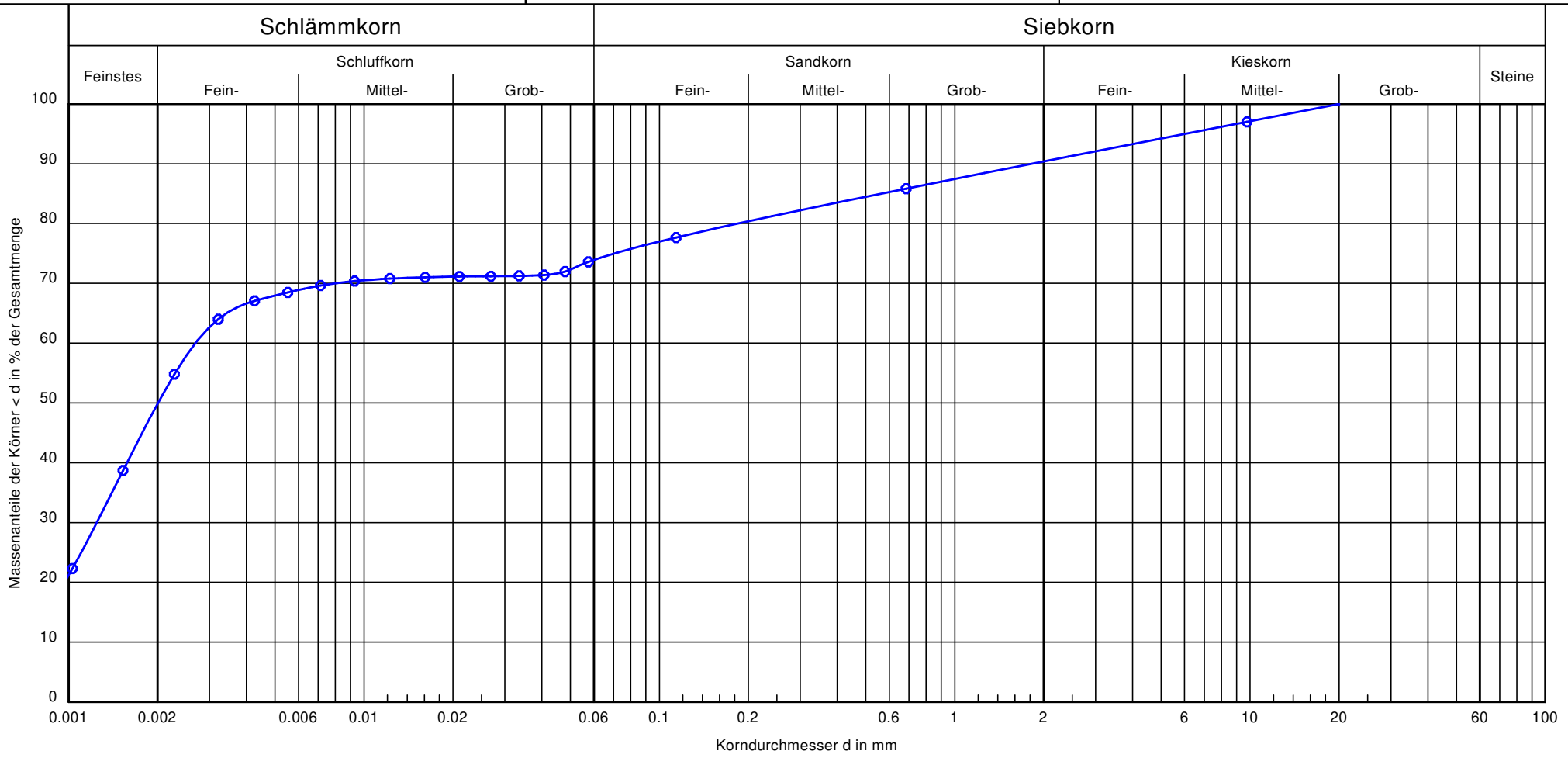
Bearbeiter: Fischer

Datum: 02.03.2021

Körnungslinie

Verlegung des Bauhofes Oberhaid Gemeinde Oberhaid

Prüfungsnummer: 210217-05
 Probe entnommen am: 17.02.2021
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	fluviatiler Lehm
Bodenart:	T, u, s, g'
Tiefe:	1,5 - 2,0 m
k [m/s]	-
Entnahmestelle:	RKS 5
U/Cc	3.7/0.8
T/U/S/G [%]:	49.8/24.1/16.3/9.8

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
w_{nat} = 28,9 %

Projekt:
 20.0279
Anlage:
 3

ANLAGE 4

Chemische Analysen

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

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

Datum 25.02.2021
 Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3115592 - 620994

Auftrag 3115592 21.0279 Gemeinde Oberhaid - Verlegung des Bauhofes
 Analysenr. 620994
 Probeneingang 22.02.2021
 Probenahme 17.02.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung RKS 1 (1,5 - 2,5 m)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	89,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)	6,6	0	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	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	13	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	6,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	9,7	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	12,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
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 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 25.02.2021
 Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3115592 - 620994

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1 (1,5 - 2,5 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	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 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,6	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	17	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	4,5	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
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
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 : 2005-02
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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 25.02.2021
Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3115592 - 620994

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 1 (1,5 - 2,5 m)**

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: 22.02.2021

Ende der Prüfungen: 25.02.2021

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 17025:2018 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.

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

Geotechnik Badel GmbH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

Datum 25.02.2021
 Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3115592 - 620995

Auftrag 3115592 21.0279 Gemeinde Oberhaid - Verlegung des Bauhofes
 Analysennr. 620995
 Probeneingang 22.02.2021
 Probenahme 17.02.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung RKS 4 (1,0 - 2,0 m)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz %	68,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)	7,4	0	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	9,1	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	11	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	52	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	30	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	37	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,5	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	40,4	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
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 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 25.02.2021
 Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3115592 - 620995

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 4 (1,0 - 2,0 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	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 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	29	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	4,3	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
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
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 : 2005-02
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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 25.02.2021
Kundennr. 27066297

PRÜFBERICHT 3115592 - 620995

Kunden-Probenbezeichnung **RKS 4 (1,0 - 2,0 m)**

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: 22.02.2021

Ende der Prüfungen: 25.02.2021

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 17025:2018 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



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00