



ULPTS GEOTECHNIK Jansenweg 9 26897 Bockhorst

Samtgemeinde Dörpen

Hauptstraße 25

26892 Dörpen

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

Tel.: 0 49 67 / 9 12 98 23

Fax: 0 49 67 / 9 12 98 24

E-Mail: ulpts-geotechnik@t-online.de

www.ulpts-geotechnik.de

Baugrunduntersuchung
„Baugebiet nördlich Koopsweg“
in der Gemeinde Kluse
Projekt-Nr.: 5904

erstellt im Auftrage der

Gemeinde Kluse (SG Dörpen)

Hauptstrasse 25

26892 Dörpen

durch

Ulpts Geotechnik

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

am 10.01.2022

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|--------------|
| 1. Anlass und Zielsetzung | 3 |
| 2 Lage und Ort des Baugeländes | 3 |
| 3 Allgemeine Baugrundbeschreibung | 4 |
| 4 Felduntersuchungen | 4 |
| 4.1 Bohrsondierungen | 4 |
| 4.2 Grundwasser | 5 |
| 4.3 Rammsondierungen | 5 |
| 4.4 Nivellement | 6 |
| 5 Laborversuche..... | 6 |
| 5.1 Ermittlung der Körnungslinien..... | 6 |
| 5.2 Ermittlung der Durchlässigkeit k_f | 6 |
| 6 Bodenkennwerte / Homogenbereiche..... | 7 |
| 7 Empfehlungen zum Straßenbau | 8 |
| 7.1 Frostempfindlichkeit..... | 8 |
| 7.2 Verformungsmodul | 8 |
| 7.3 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)..... | 9 |
| 7.4 Gründungsmaßnahmen (Hochbau) | 9 |
| 7.5 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau) | 10 |
| 7.6 Wasserhaltung | 10 |
| 8 Versickerung von Niederschlagswasser | 10 |
| Anlagenverzeichnis..... | 12 |

1 Anlass und Zielsetzung

Die Gemeinde Kluse plant die Erschließung eines Baugebietes am Koopsweg. Hierzu sollen Angaben zur allgemeinen Bebaubarkeit (Tief- und Hochbaumaßnahmen) sowie zur Versickerungsfähigkeit des anstehenden Baugrundes gemacht werden. Unser Büro wurde über die Samtgemeinde Dörpen beauftragt, eine entsprechende Baugrunduntersuchung zur Erkundung der anstehenden Bodenarten sowie deren Tragfähigkeit zu erarbeiten.

Die erforderlichen Geländearbeiten, bodenmechanische Laborversuche sowie die Erstellung der Anlagen wurden auftragsgemäß im vorgegebenen Untersuchungsrahmen durch unser Büro ausgeführt und deren Ergebnisse in einem geotechnischen Gesamtbericht zusammen gefasst.

Hierbei beruhte die Beurteilung der Baugrundsituation auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Darüber hinaus wurden qualifizierte Proben gemäß LAGA-PN 98 gewonnen, die auf ihren Schadstoffgehalt untersucht wurden um eine abfallrechtliche Bewertung des anfallenden Oberbodenaushubs hinsichtlich einer weiteren Verwertung vornehmen zu können.

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse wurde in Kooperation mit dem Büro für Boden- und Grundwasserschutz Dr. Christoph Erpenbeck durchgeführt und in einer gesonderten Stellungnahme im Anhang beigefügt

2 Lage und Ort des Baugeländes

Das Untersuchungsgelände liegt in nördlicher Ortsrandlage von Kluse, nördlich des Koopsweg. Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Übersichtsplan (Anl. 1) und dem Lageplan (Anlage 2) zu entnehmen.

3 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Untersuchungsgelände liegt im Bereich fluviatiler Sedimente. Diese bestehen hauptsächlich aus mittel- und grobkörnigen Bodenarten und liegen meist als Sande oder Kiese vor. In ehemaligen Stillwasserbereichen weisen die Sedimente mitunter auch organische sowie tonige Anteile auf.

4 Felduntersuchungen

4.1 Bohrsondierungen

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau des Untersuchungsgeländes zu erhalten, wurden auftragsgemäß 6 Kleinrammbohrungen (KRB) bis 6,00 m Teufe im Bereich des Plangebietes niedergebracht (siehe Anlage 2, Lageplan). Bei den Sondierungen wurde im Wesentlichen ein Schichtaufbau aus zwei Horizonten angetroffen:

- 1. Horizont:** organische Deckschicht / Mutterboden
(Homogenbereich A)
- 2. Horizont:** Feinsande, örtlich schwach schluffig
(Homogenbereich B)

Zu Oberst wurden bis in Teufen zwischen 0,50 m und 0,60 m unter GOK humose/organische Sande angetroffen, hierbei handelt es sich um Mutterboden. Nachfolgend lagern durchgehend mittelsandige sowie örtlich schwach schluffige Feinsande bis zur Endteufe von 6,00 m unter GOK.

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 6 sind der Anlage 3 und 4 zu entnehmen.

4.2 Grundwasser

Grund- oder Stauwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung in Teufen zwischen 1,00 m und 1,60 m unter GOK (entsprechend ca. 5,00 m bis 5,50 m NN) angetroffen (Stand 30.11.2021).

Jahreszeitliche oder niederschlagsbedingte Grundwasserstandsschwankungen sind hierbei nicht auszuschließen.

4.3 Rammsondierungen

Zur Einschätzung der Lagerungsdichte des Baugrundes wurden zwei schwere Rammsondierungen (DPH nach DIN 4094) bis jeweils 6,00 m Teufe niedergebracht. Die ermittelten Schlagzahlen (N₁₀) zeigen den angetroffenen Lagerungszustand der Bodenschichten (s. Anlage 3). Die Beurteilung der Lagerungsdichte erfolgt nach den empirisch ermittelten Beziehungen nach DIN 4094 (Verhältnis der Lagerungsdichte zur Schlagzahl N₁₀) und stellt sich wie folgt dar:

| Lagerung (nicht bindiger Boden) | Schlagzahl N₁₀ | Konsistenz (bindiger Boden) | Schlagzahl N₁₀ |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|
| sehr locker | 0 – 1 | breiig | 0 - 2 |
| locker | 1 – 4 | weich | 2 - 5 |
| mitteldicht | 4 – 13 | steif | 5 - 9 |
| dicht | 13 – 24 | halbfest | 9 - 17 |
| sehr dicht | > 24 | fest | > 17 |

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte /Konsistenz und Schlagzahl N₁₀

Die anstehenden Sande weisen eine tendenziell lockere, mit zunehmender Teufe auch mitteldichte Lagerung auf und sind entsprechend als mäßig bis gut tragfähiger Baugrund zu bewerten.

4.4 Nivellement

Die Kleinrammbohrungen wurden höhenmäßig auf mNN eingemessen. Die Höhen der einzelnen Ansatzpunkte sind jeweils in den Bohrprofilen (Anlage 3) eingetragen.

5 Laborversuche

5.1 Ermittlung der Körnungslinien

Zur Bestimmung weiterer Bodenkennwerte wurden zusätzlich zu den Felduntersuchungen Laboruntersuchungen durchgeführt. Anhand der aus den Kleinrammbohrungen gewonnenen Proben wurden durch Siebung gemäß DIN 18123 die Korngrößenverteilungen bzw. Sieblinien des anstehenden gewachsenen Sandbodens bestimmt.

Bei den im Bereich des Untersuchungsgeländes vorliegenden nichtbindigen Böden handelt es sich im Wesentlichen um enggestufte mittelsandige Feinsande mit einer Ungleichförmigkeitszahl $U < 3$. Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen sind in Anlage 5 graphisch in Form von Sieblinien dargestellt.

5.2 Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f

Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert [m/s]) konnte im Bereich der anstehenden gewachsenen Sande anhand der o. g. Sieblinien rechnerisch nach der Methode von Hazen ermittelt werden. Die so berechneten k_f -Werte, sind ebenfalls den Sieblinien im jeweiligen Datenblatt (Anlage 5) zu entnehmen:

6 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Für die anstehenden Böden im Bereich des Untersuchungsgeländes können folgende Bodenparameter gemäß DIN 18300 für die einzelnen Homogenbereiche angenommen werden:

| Mutterboden(OH) | Bezeichnung / Einheit | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Homogenbereich A | | |
| Wichte (erdfeucht) | cal γ [kN/m ³] | 12 – 18 |
| Wichte (unter Auftrieb) | cal γ' [kN/m ³] | 7 - 9 |
| Reibungswinkel | cal φ [°] | k.A. |
| Kohäsion kons. | cal c' [kN/m ²] | - |
| Kohäsion unkons. | cal c_u [kN/m ²] | - |
| Steifemodul | cal E_s [MN/m ²] | k.A. |
| Durchlässigkeit | kf [m/s] | $1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-4}$ |

Tabelle 2.1 : Bodenkennwerte Homogenbereich A

| Sand (SE) | Bezeichnung / Einheit | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Homogenbereich B | | |
| Wichte (erdfeucht) | cal γ [kN/m ³] | 18 |
| Wichte (unter Auftrieb) | cal γ' [kN/m ³] | 10 |
| Reibungswinkel | cal φ [°] | 30 – 32,5 |
| Kohäsion kons. | cal c' [kN/m ²] | - |
| Kohäsion unkons. | cal c_u [kN/m ²] | - |
| Steifemodul | cal E_s [MN/m ²] | 40 - 60 |
| Durchlässigkeit | kf [m/s] | $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$ |

Tabelle 2.2: Bodenkennwerte Homogenbereich B

7 Empfehlungen zum Straßenbau

7.1 Frostempfindlichkeit

Die ZTVE-StB 09 untergliedert die Bodenarten des Untergrundes oder Unterbaus in 3 Frostempfindlichkeitsklassen. In Abhängigkeit davon ist für den Straßenoberbau (einschl. Frostschuttschicht) die entsprechende Mindestdicke (D) zu wählen. Für Böden der Frostklasse F1 wird keine Mindestdicke vorgegeben.

Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind aufgrund der geringen Feinstkornanteile nicht frostempfindlich und somit der Frostklasse F1 zuzuordnen.

| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Belastungsklasse \geq Bk1,0 | F2 \rightarrow D \geq 50cm | F3 \rightarrow D \geq 60 cm |
| Belastungsklasse Bk0,3 | F2 \rightarrow D \geq 40 cm | F3 \rightarrow D \geq 50 cm |

Tabelle 3: Frostschuttschicht

7.2 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muss gemäß ZTVE StB 09 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist. Hierbei sind folgende Werte vorzusehen:

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Frostsicherer Untergrund | Belastungsklasse \geq Bk1,0 | $E_{v2} \geq 120$ MN/m ² |
| Frostsicherer Untergrund | Belastungsklasse Bk0,3 | $E_{v2} \geq 100$ MN/m ² |
| Frostempfindlicher Untergr. | Belastungsklasse \geq Bk1,0 | $E_{v2} \geq 45$ MN/m ² |

Tabelle 4: erforderliche Verformungsmoduln

Der unterhalb des Mutterbodens anstehende Sand liegt oberflächennah zunächst locker-, dann tendenziell mitteldicht gelagert vor. Da es sich hierbei um frostsicheren Untergrund handelt, ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ auf diesem Boden nachzuweisen (bei $\geq \text{Bk1,0}$).

Da oftmals ein Verformungsmodul von 100 MN/m^2 auf einem Sand auch nach intensiver Nachverdichtung nicht erreicht wird, kann alternativ ein geringerer Wert ($> 45 \text{ MN/m}^2$) angenommen werden.

Anschließend ist groberes Material (z.B. 0/32, 0/45) einzubauen (Schichtstärke ca. 20-30 cm bzw. abhängig vom notwendigen Bodenaustausch s.u.) auf der dann das geforderte Verformungsmodul durch Plattendruckversuche nachzuweisen ist.

7.3 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)

Im Bereich des Untersuchungsgeländes lagert oberflächlich organischer Boden, der im Rahmen der Gründungsarbeiten für den Straßenbau vollständig auszukoffern und gegen Füllsand oder geeignetes Material zu ersetzen ist. Nachfolgend lagern nichtbindige Bodenarten in Form von Sanden. Der Sand ist ein verdichtbares nichtbindiges Material und als Untergrund für die geplanten Straßenbaumaßnahmen geeignet.

Aufgrund der oberflächennah zumeist nur lockeren Lagerung des Sandes sollte eine intensive Nachverdichtung (z. B. durch Oberflächenverdichter) erfolgen. Um eine möglichst gute Verdichtung zu erzielen, sollte der Boden einen Wassergehalt von ca. 6 - 9 % aufweisen.

Nach den Verdichtungsarbeiten ist der erzielte Verdichtungsgrad bzw. das Verformungsmodul vor Ort durch Lastplattenversuche zu überprüfen. Sollte hierbei das geforderte Verformungsmodul E_{v2} nicht erreicht werden, ist ggf. der Einbau einer zusätzlichen Tragschicht vorzusehen (vergl. 6.3).

7.4 Gründungsmaßnahmen (Hochbau)

Gebäude können voraussichtlich im gesamten Untersuchungsbereich flach gegründet werden. Hierzu können biegesteife Fundamentplatten, als auch Streifenfundamente für die jeweilige Gründung eingesetzt werden.

Der Mutterboden, ist hierbei vollständig auszukoffern und ggf. gegen Füllsand zu ersetzen. Das bei den Aushubarbeiten anfallende nichtbindige Bodenmaterial kann für die Hinterfüllung von Kellerwänden wieder eingesetzt werden.

Bei Gebäuden, die mit einer Unterkellerung geplant werden, sind Maßnahmen zur Wasserhaltung einzuplanen. Kellerwände und Sohlen sind gegen drückendes Wasser zu dimensionieren.

Die o.g. Angaben ersetzen keine detaillierten Gründungsgutachten.

7.5 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden. Besondere Maßnahmen zur Rohrbettung können voraussichtlich entfallen, soweit (abweichend von den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse) keine steinigen, bindigen oder organischen Bodenschichten angetroffen werden.

7.6 Wasserhaltung

Entsprechend der ermittelten Grundwasserstände von örtlich < 1,00 m unter GOK, sind Maßnahmen zur Wasserhaltung für Tiefbaumaßnahmen vorzusehen. Insbesondere für Kanalbaumaßnahmen sind ggf. Haltungsmaßnahmen in Form einer geschlossenen Grundwasserabsenkung einzuplanen.

8 Versickerung von Niederschlagswasser

Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind unter Berücksichtigung der ATV-DVWK A 138 als prinzipiell ausreichend durchlässig für eine Versickerung zu beurteilen.

Unter Berücksichtigung des Korrekturfaktors für Siebanalysen zur Festlegung des Bemessungskf-Wertes von 0,2 ergibt sich ein Wert von $1,0 * 10^{-5} \text{ m/s}$, der für weitere Planungen zugrunde zu legen ist. Die relativ hohen Grundwasserstände sind durch entsprechend oberflächennahe Versickerungsanlagen zu berücksichtigen.

Die getroffenen Bewertungen und Aussagen basieren ausschließlich auf den beschriebenen Erkundungsrahmen und den uns vorliegenden Informationen und erheben somit keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche.

Die durchgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben. Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich.

Bockhorst, 10.01.2022

ULPTS GEOTECHNIK



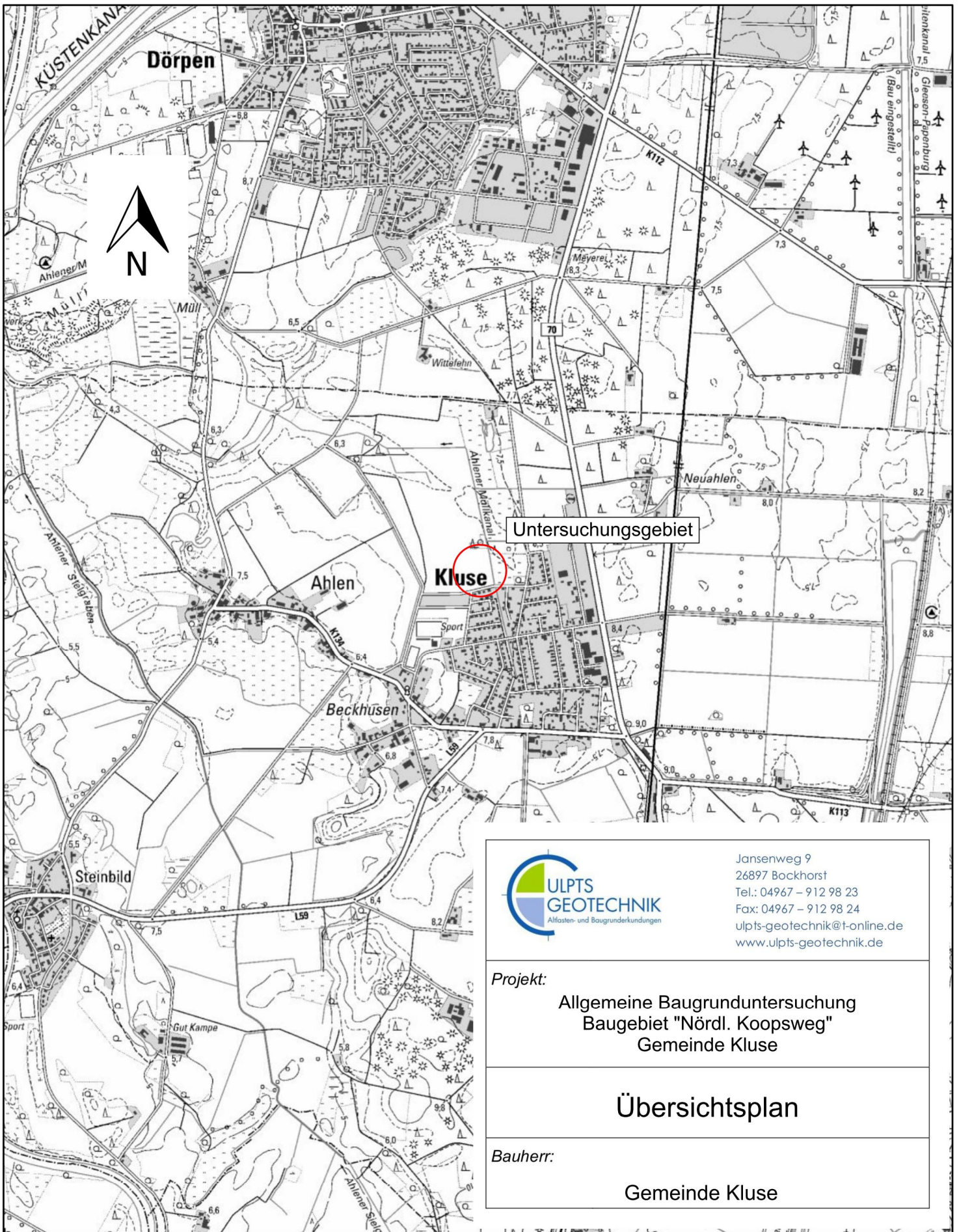
Hartmut Ulpts



Dipl.-Ing. S. Drettmann

Anlagenverzeichnis

| Anlagennummer | Anlage |
|----------------------|-------------------------------|
| 1 | Übersichtsplan |
| 2 | Lageplan |
| 3 | Bohrprofile |
| 4 | Schichtenverzeichnisse |
| 5 | Sieblinien |



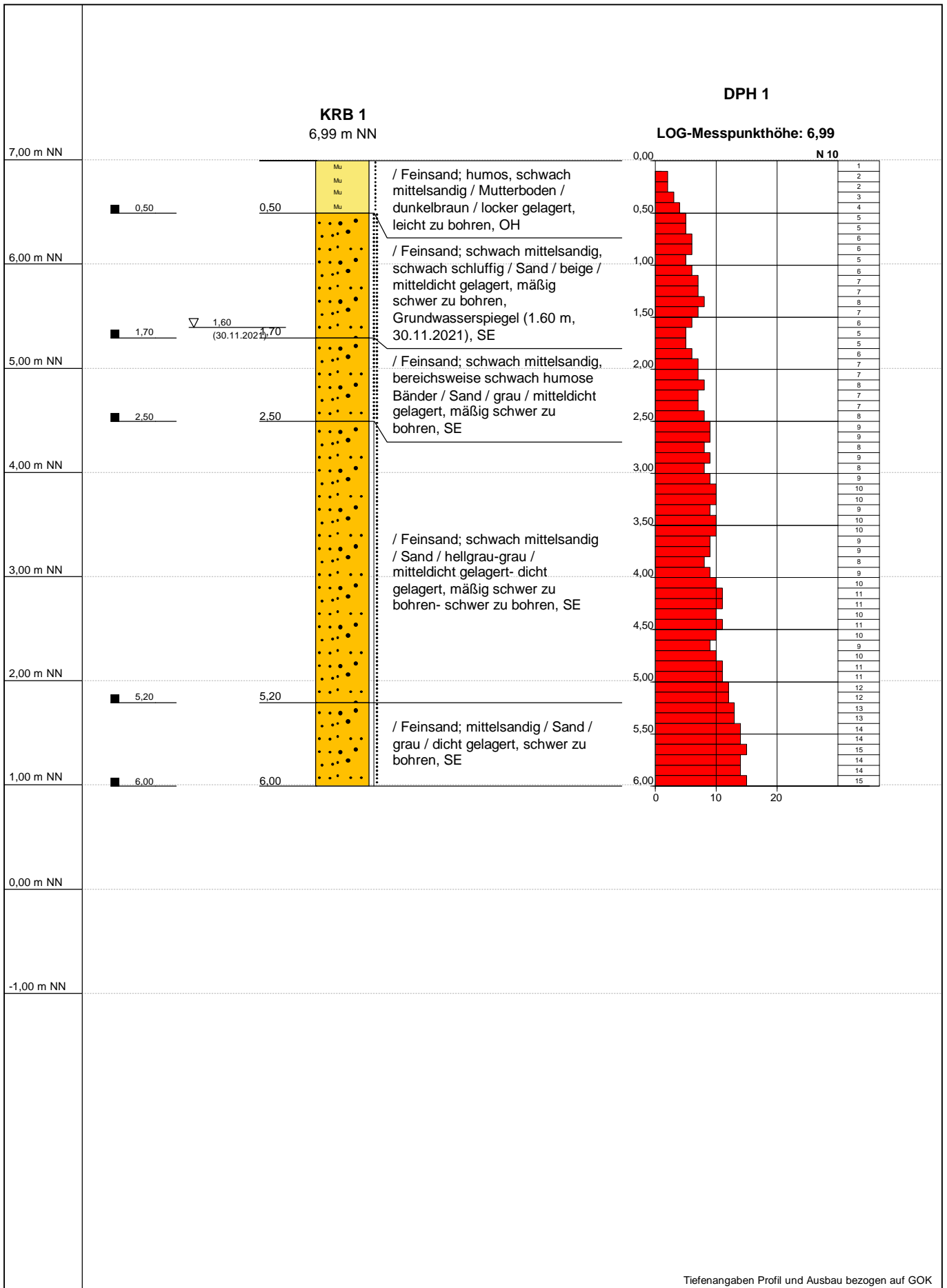
| | |
|--|---|
|  <p> ULPTS GEOTECHNIK <small>Alllasten- und Baugrunderkundungen</small> </p> | <p> Jansenweg 9 26897 Bockhorst Tel.: 04967 – 912 98 23 Fax: 04967 – 912 98 24 ulpts-geotechnik@t-online.de www.ulpts-geotechnik.de </p> |
| | <p> Projekt: Allgemeine Baugrunduntersuchung Baugebiet "Nördl. Koopsweg" Gemeinde Kluse </p> |
| <h2>Übersichtsplan</h2> | |
| <p> Bauherr: Gemeinde Kluse </p> | |

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.



© 2021

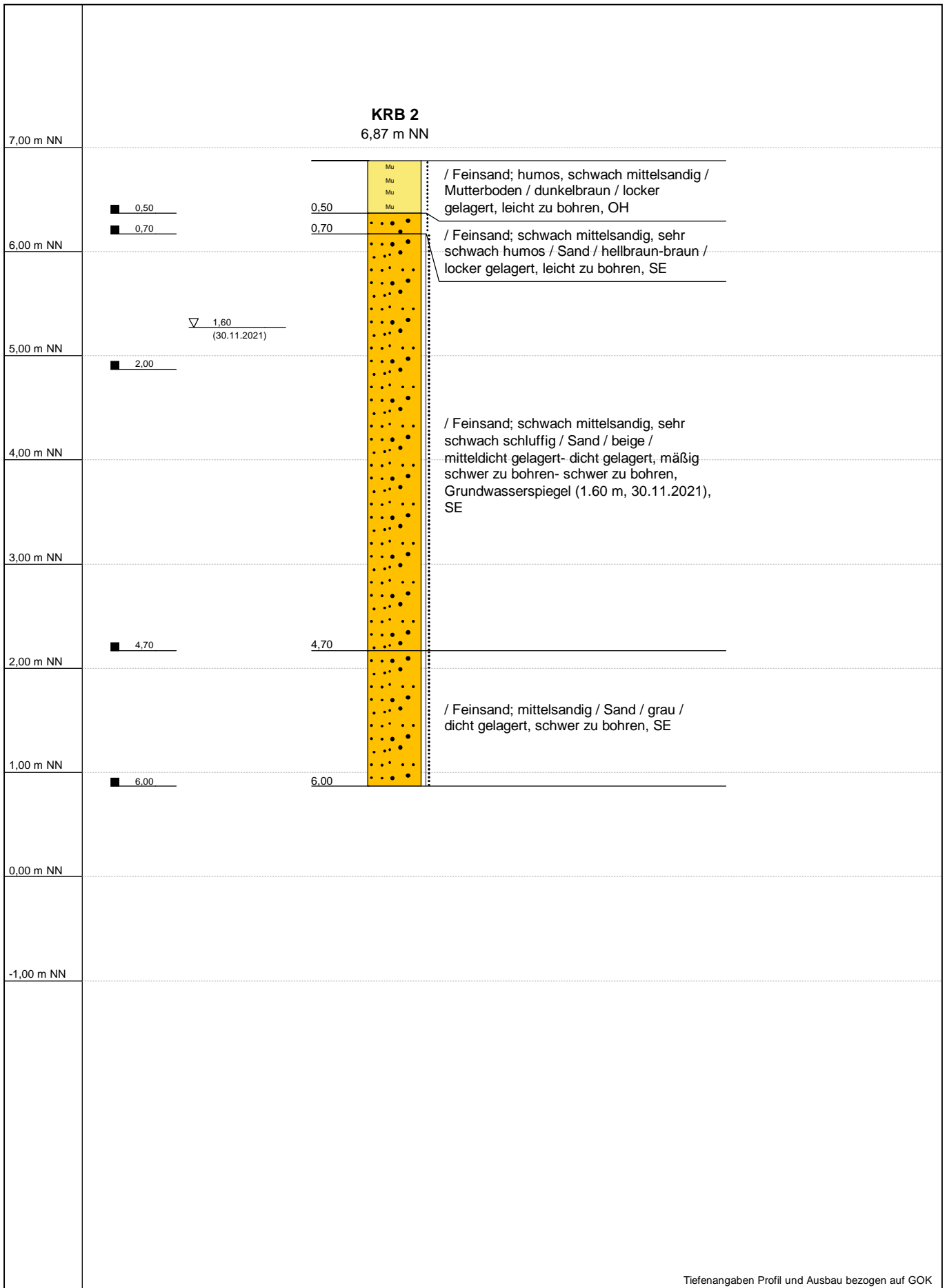
0 0,3 0,6 1,2 Km



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

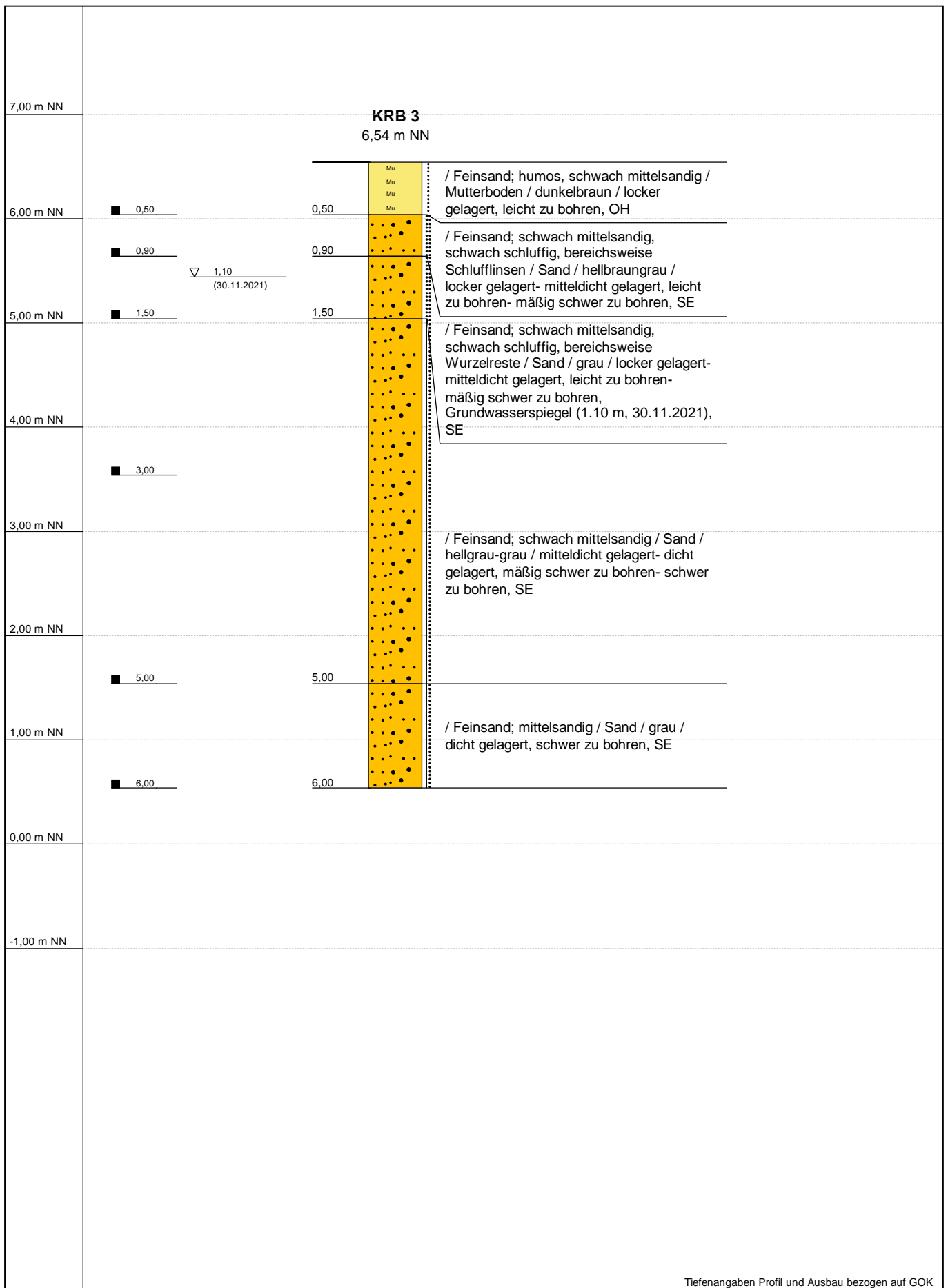
| | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|
| Name d. Bhrng. | KRB 1 | RW: 0,00 |
| Ort der Bhrng. | 26892 Kluse, Koopsweg | HW: 0,00 |
| Projekt | BG "Nördl. Koopsweg" | Höhe NN: 6,99 |
| Auftraggeber | Gemeinde Kluse | Datum: 30.11.2021 |
| Bohrfirma | ULPTS GEOTECHNIK | Maßstab : 1:50 |






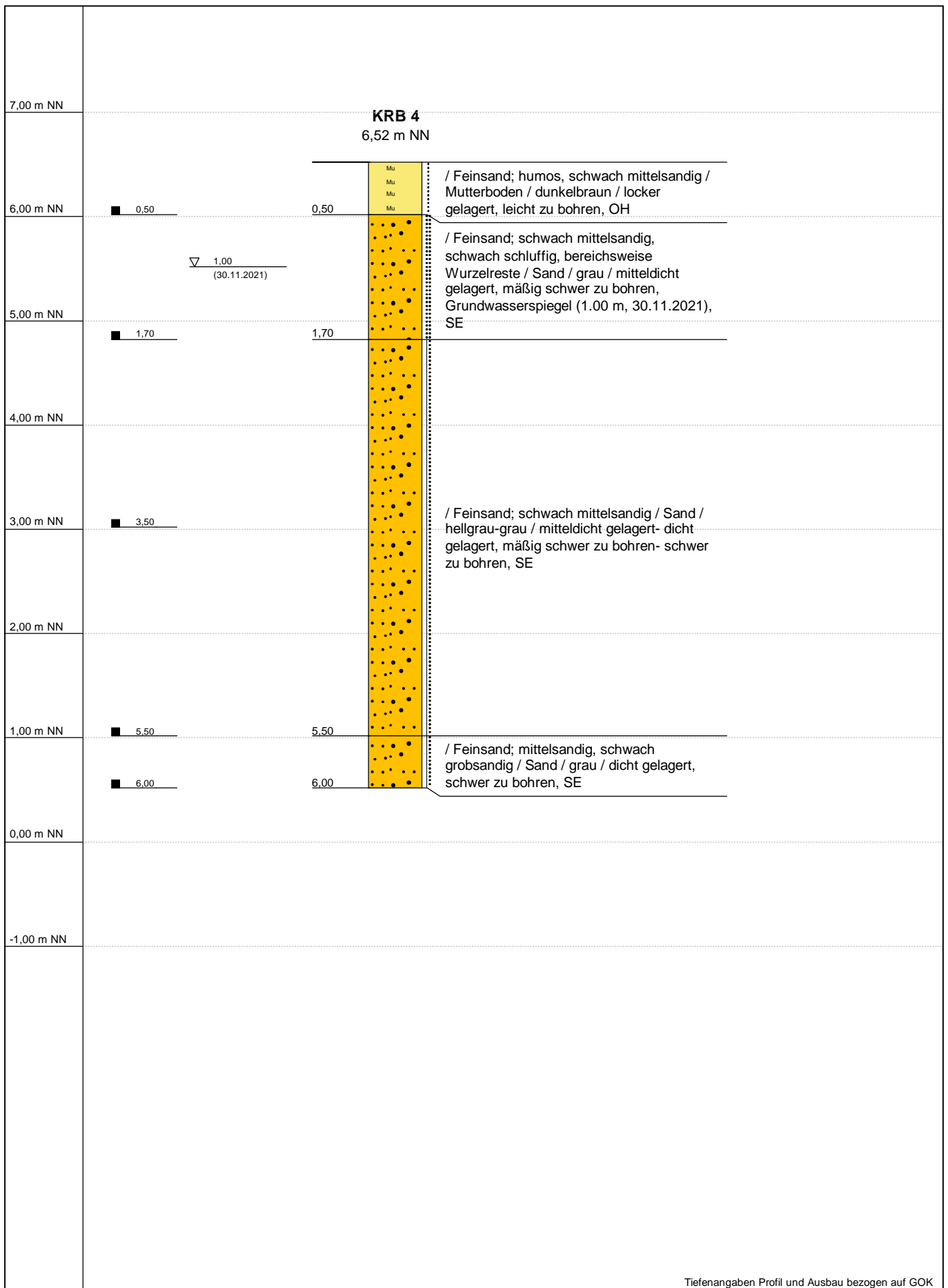
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|--|
| Name d. Bhrng. | KRB 2 | RW: 0,00 | |
| Ort der Bhrng. | 26892 Kluse, Koopsweg | HW: 0,00 | |
| Projekt | BG "Nördl. Koopsweg" | Höhe NN: 6,87 | |
| Auftraggeber | Gemeinde Kluse | Datum: 30.11.2021 | |
| Bohrfirma | ULPTS GEOTECHNIK | Maßstab : 1:50 | |



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

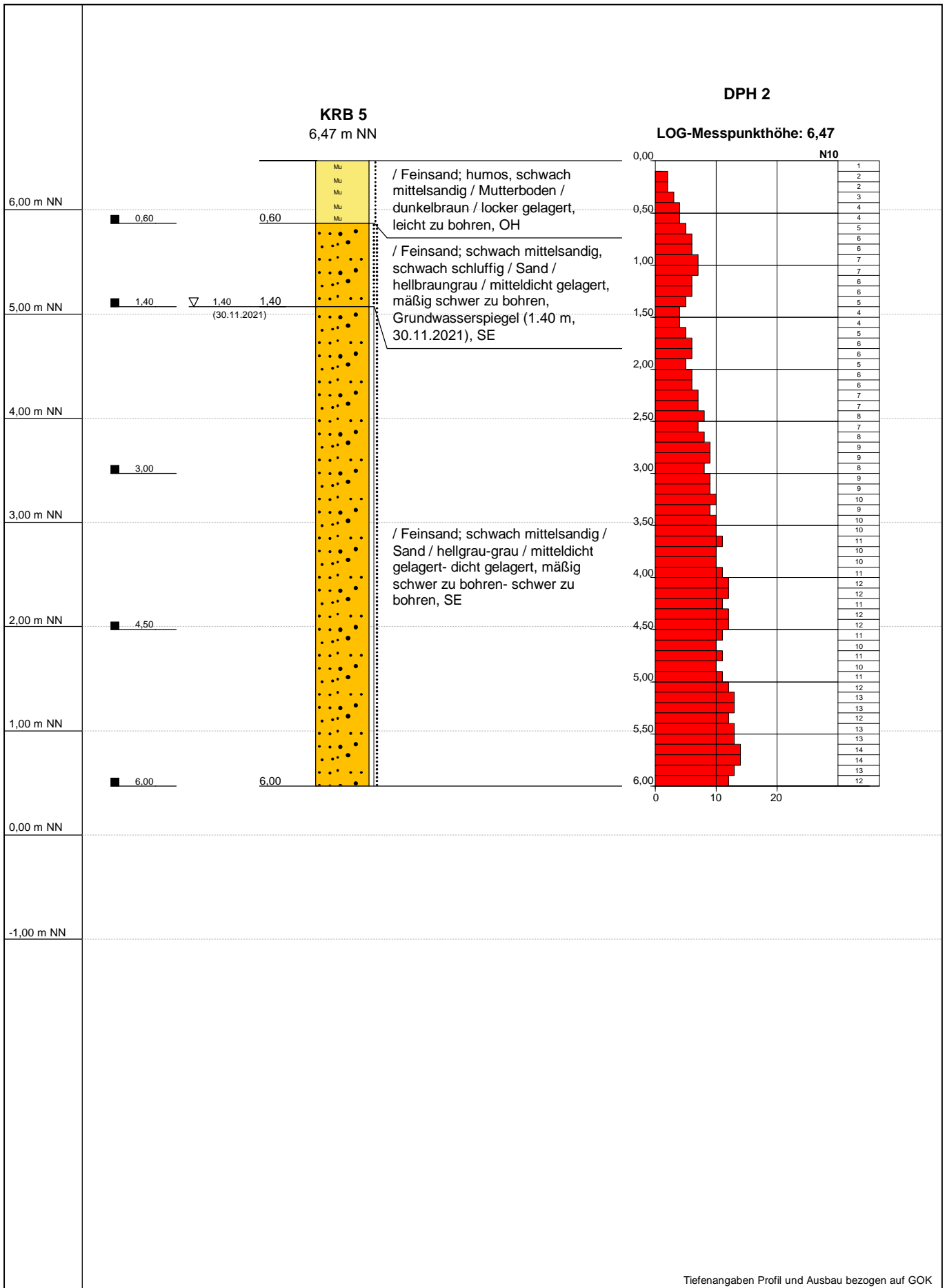
| | | | |
|---------------|-----------------------|-------------------|--|
| Name d. Bhrg. | KRB 3 | RW: 0,00 |  <p>ULPTS GEOTECHNIK Altlasten- und Baugrunderkundungen</p> |
| Ort der Bhrg. | 26892 Kluse, Koopsweg | HW: 0,00 | |
| Projekt | BG "Nördl. Koopsweg" | Höhe NN: 6,54 | |
| Auftraggeber | Gemeinde Kluse | Datum: 30.11.2021 | |
| Bohrfirma | ULPTS GEOTECHNIK | Maßstab : 1:50 | |



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|
| Name d. Bhrng. | KRB 4 | RW: 0,00 |
| Ort der Bhrng. | 26892 Kluse, Koopsweg | HW: 0,00 |
| Projekt | BG "Nördl. Koopsweg" | Höhe NN: 6,52 |
| Auftraggeber | Gemeinde Kluse | Datum: 30.11.2021 |
| Bohrfirma | ULPTS GEOTECHNIK | Maßstab : 1:50 |

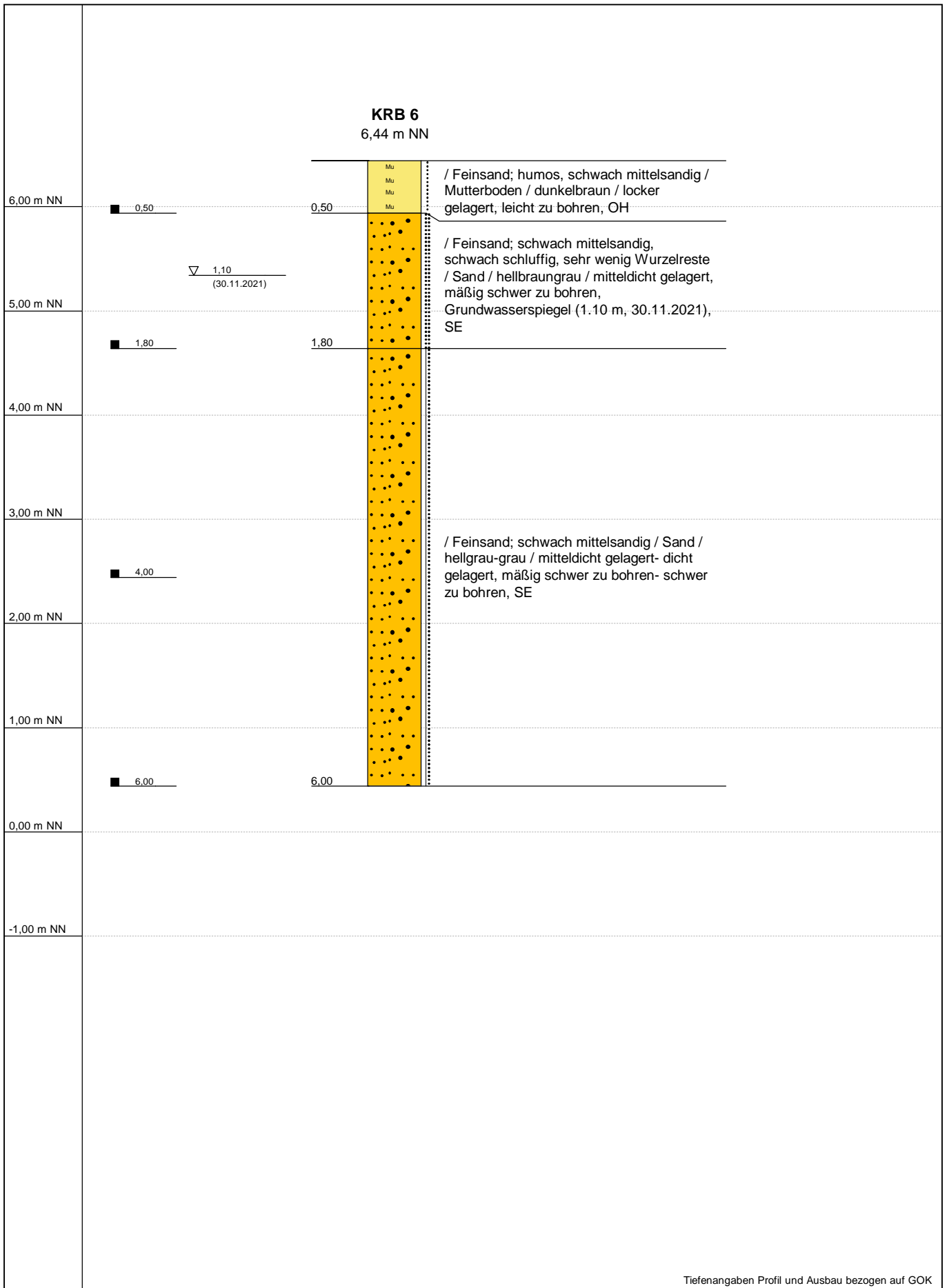




Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

| | | |
|---------------|-----------------------|-------------------|
| Name d. Bhrg. | KRB 5 | RW: 0,00 |
| Ort der Bhrg. | 26892 Kluse, Koopsweg | HW: 0,00 |
| Projekt | BG "Nördl. Koopsweg" | Höhe NN: 6,47 |
| Auftraggeber | Gemeinde Kluse | Datum: 30.11.2021 |
| Bohrfirma | ULPTS GEOTECHNIK | Maßstab : 1:50 |





| | | | |
|----------------|-----------------------|-------------------|--|
| Name d. Bhrng. | KRB 6 | RW: 0,00 | |
| Ort der Bhrng. | 26892 Kluse, Koopsweg | HW: 0,00 | |
| Projekt | BG "Nördl. Koopsweg" | Höhe NN: 6,44 | |
| Auftraggeber | Gemeinde Kluse | Datum: 30.11.2021 | |
| Bohrfirma | ULPTS GEOTECHNIK | Maßstab : 1:50 | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



| | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|---|-----|------|--------|---|
| Bohrung: KRB 1 | RW: | 0 | ID: | 1000 | Seite: | 1 |
| Projekt: BG "Nördl. Koopsweg" | HW: | 0 | | | | |

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|---|--------------------------------------|-------------------|---------------|--|-------------------|---------------|---------------|
| Bis ...m unter Ansatzpunkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + | | | | Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) | | | | | Art | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,50 | a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden + | | | | | | 0,00 | 0,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) locker gelagert | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OH | i) | | | | |
| 1,70 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig + | | | | Grundwasserspiegel I(1.60 m, 30.11.2021) | | 0,50 | 1,70 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | d) mäßig schwer zu bohren | e) beige | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 2,50 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, bereichsweise schwach humose Bänder + | | | | | | 1,70 | 2,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | d) mäßig schwer zu bohren | e) grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 5,20 | a) Feinsand; schwach mittelsandig + | | | | | | 2,50 | 5,20 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert | d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu | e) hellgrau- grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 6,00 | a) Feinsand; mittelsandig + | | | | | | 5,20 | 6,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



| | | | | | | |
|--------------------------------------|-----|---|-----|------|--------|---|
| Bohrung: KRB 2 | RW: | 0 | ID: | 1001 | Seite: | 1 |
| Projekt: BG "Nördl. Koopsweg" | HW: | 0 | | | | |

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------------|---|---|---------------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|---------------------|
| Bis ...m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + | | | | Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) | | | | | Art | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0,50 | a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden + | | | | | | 0,00 | 0,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) locker gelagert | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OH | i) | | | | |
| 0,70 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach humos + | | | | | | 0,50 | 0,70 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) locker gelagert | d) leicht zu bohren | e) hellbraun- braun | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 4,70 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig + | | | | Grundwasserspiege l(1.60 m, 30.11.2021) | | 0,70 2,00 | 2,00 4,70 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert | d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu | e) beige | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 6,00 | a) Feinsand; mittelsandig + | | | | | | 4,70 | 6,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: KRB 4 **RW:** 0
Projekt: BG "Nördl. Koopsweg" **HW:** 0
ID: 1003 **Seite:** 1

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|---------------|--|-------------------|---------------|---------------|
| Bis ...m unter Ansatzpunkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + | | | | Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) | | | | | Art | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,50 | a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden + | | | | | | 0,00 | 0,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) locker gelagert | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) OH | i) | | | | |
| 1,70 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig, bereichsweise Wurzelreste + | | | | Grundwasserspiegel I (1.00 m, 30.11.2021) | | 0,50 | 1,70 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | d) mäßig schwer zu bohren | e) grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 5,50 | a) Feinsand; schwach mittelsandig + | | | | | | 1,70 3,50 | 3,50 5,50 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert | d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu | e) hellgrau- grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |
| 6,00 | a) Feinsand; mittelsandig, schwach grobsandig + | | | | | | 5,50 | 6,00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) dicht gelagert | d) schwer zu bohren | e) grau | | | | | |
| | f) Sand | g) | h) SE | i) | | | | |

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



| 1 | | 2 | | | 3 | | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------------|---|-------|---|-------------------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| Bohrung: KRB 5 | | RW: 0 | | | ID: 1004 | | Seite: | 1 | 1 |
| Projekt: BG "Nördl. Koopsweg" | | HW: 0 | | | | | | | |
| Bis ...m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + | | | | Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges | | Entnommene Proben | | |
| | b) | | | | | | Art | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | h) Gruppe | | | i) Kalk- gehalt | | |
| 0,60 | a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden + | | | | | | | 0,00 | 0,60 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) locker gelagert | | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| f) | | g) | h) OH | i) | | | | | |
| 1,40 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig + | | | | Grundwasserspiege l(1.40 m, 30.11.2021) | | | 0,60 | 1,40 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | | d) mäßig schwer zu bohren | e) hellbraungrau | | | | | |
| f) Sand | | g) | h) SE | i) | | | | | |
| 6,00 | a) Feinsand; schwach mittelsandig + | | | | | | | 1,40 3,00 4,50 | 3,00 4,50 6,00 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert | | d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu | e) hellgrau- grau | | | | | |
| f) Sand | | g) | h) SE | i) | | | | | |

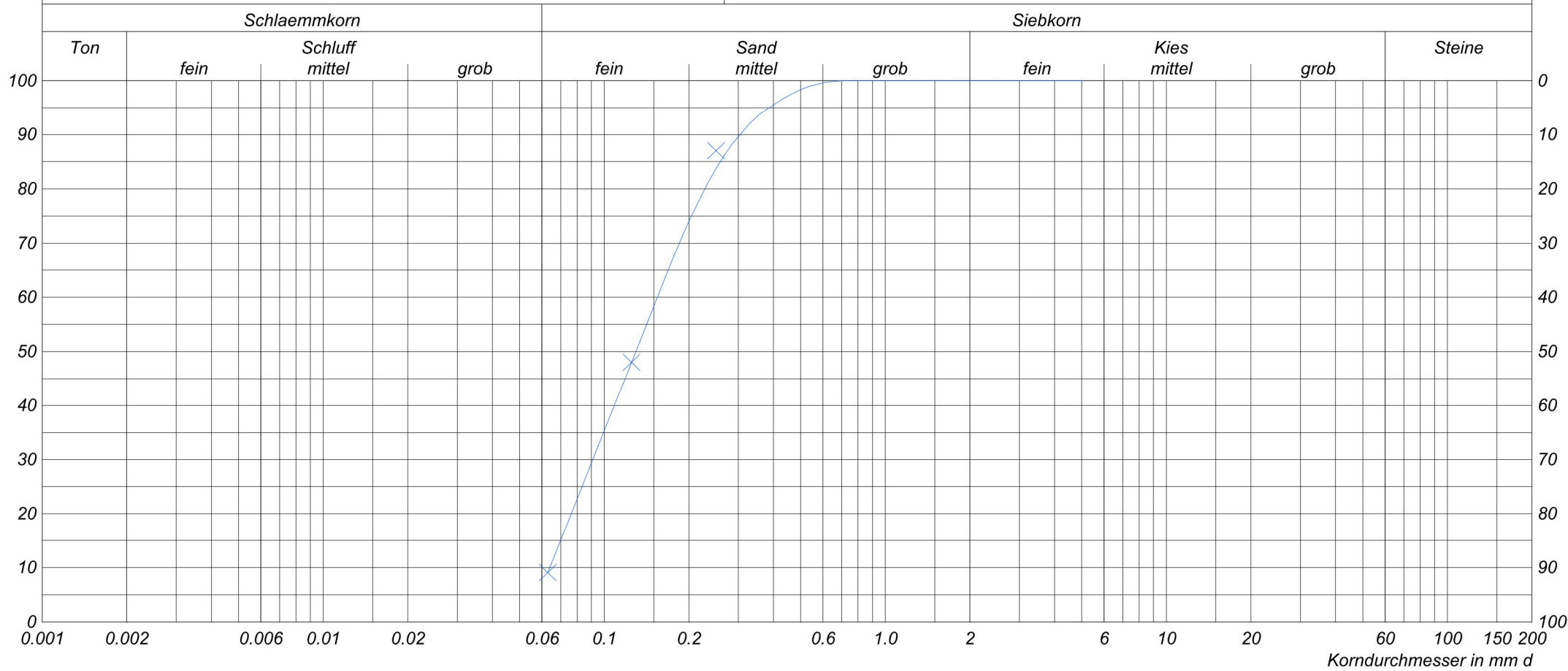
Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



| 1 | | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
|---------------------------------------|---|---|---|--------------|--|-----------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--|
| Bohrung: KRB 6 | | | | RW: 0 | | ID: 1005 | | Seite: 1 | | | |
| Projekt: BG "Nördl. Koopsweg" | | | | HW: 0 | | | | | | | |
| Bis ...m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + | | | | Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges | | Entnommene Proben | | | | |
| | b) | | | | | | Art | Tiefe in m OK | Tiefe in m UK | | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | | | | | | | e) Farbe | |
| | f) Übliche Benennung | | g) Geologische Benennung | | | | h) Gruppe | | i) Kalk- gehalt | | |
| 0,50 | a) Feinsand; humos, schwach mittelsandig, Mutterboden + | | | | | | 0,00 | | 0,50 | | |
| | b) | | | | | | | | | | |
| | c) locker gelagert | | d) leicht zu bohren | | | | | | | e) dunkelbraun | |
| | f) | | g) | | | | | | | h) OH | |
| 1,80 | a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig, sehr wenig Wurzelreste + | | | | Grundwasserspiege l(1.10 m, 30.11.2021) | | 0,50 | | 1,80 | | |
| | b) | | | | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert | | d) mäßig schwer zu bohren | | | | | | | e) hellbraungrau | |
| | f) Sand | | g) | | | | | | | h) SE | |
| 6,00 | a) Feinsand; schwach mittelsandig + | | | | | | 1,80 4,00 | | 4,00 6,00 | | |
| | b) | | | | | | | | | | |
| | c) mitteldicht gelagert- dicht gelagert | | d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu | | | | | | | e) hellgrau- grau | |
| | f) Sand | | g) | | | | | | | h) SE | |

Kornverteilung

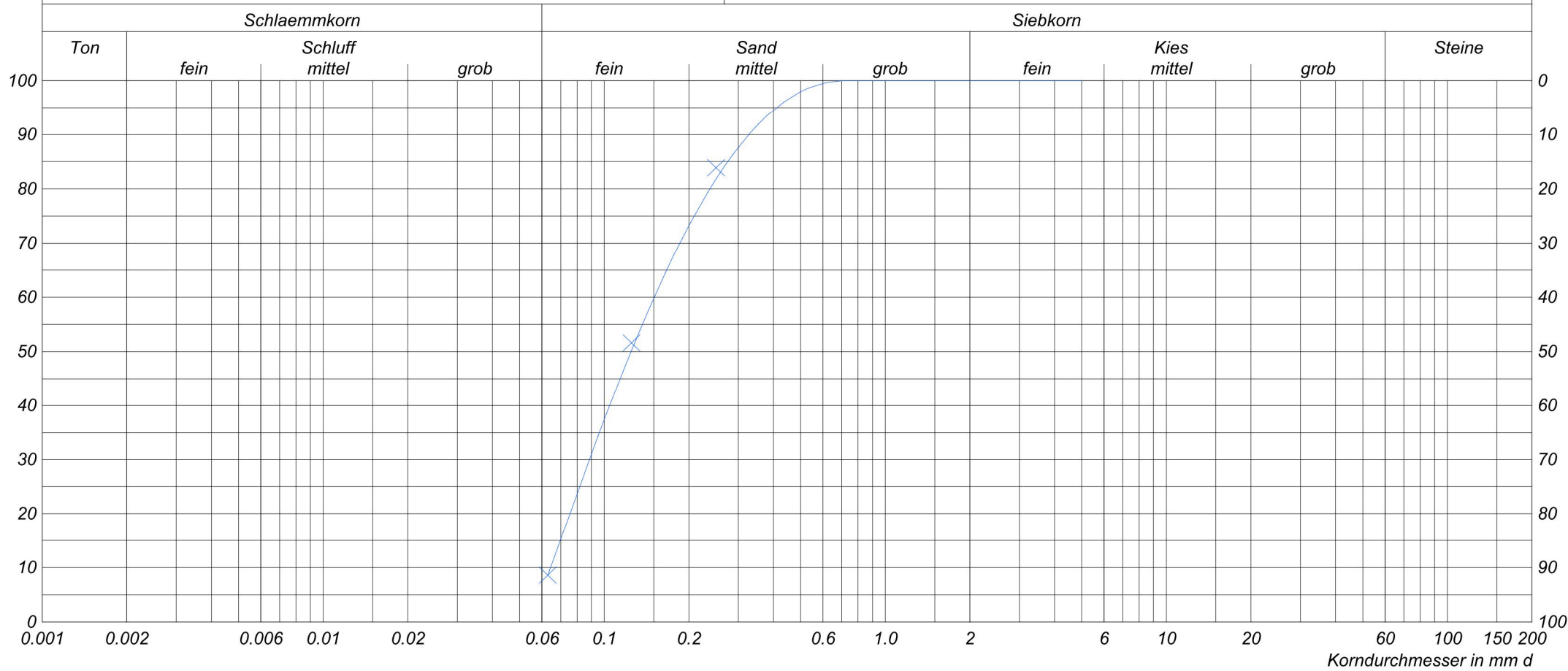


Projekt Nr. 5904
 Aufschluss
 KRB1 0,50-1,70m

Auftraggeber
 Gemeinde Kluse

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Messpunkt | KRB1 |
| Bodentyp nach DIN | fS,ms,-t |
| d10 | 0.0644 |
| d30 | 0.0963 |
| d50 | 0.1313 |
| d60 | 0.1633 |
| U=d60/d10 | 2.534 |
| C=d30 ² /(d10*d60) | 0.881 |
| KF nach Hazen | 4.8E-5(m/sec) |
| KF nach Kozeny | -- |
| KF nach Beyer | 4.0E-5(m/sec) |

Kornverteilung



Projekt Nr. 5904
 Aufschluss
 KRB6 0,50-1,80m

Auftraggeber
 Gemeinde Kluse

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Messpunkt | KRB6 |
| Bodentyp nach DIN | fS,ms,-t |
| d10 | 0.0650 |
| d30 | 0.0938 |
| d50 | 0.1227 |
| d60 | 0.1575 |
| U=d60/d10 | 2.423 |
| C=d30 ² /(d10*d60) | 0.860 |
| KF nach Hazen | 4.9E-5(m/sec) |
| KF nach Kozeny | -- |
| KF nach Beyer | 4.7E-5(m/sec) |



Von der IHK Oldenburg öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger
für die Beurteilung von Boden- und
Grundwasserbelastungen

Anerkannter Sachverständiger nach
§ 18 BBodSchG, Sachgebiete 2 und 5

Büro für Boden- und Grundwasserschutz, Brokhauser Weg 39, 26160 Bad Zwischenahn

Ulpts Geotechnik
Jansenweg 9
26897 Bockhorst

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ
DR. CHRISTOPH ERPENBECK

Bodenschutz *Grundwasserschutz*
Bodenkunde *Altlasten*

Brokhauser Weg 39
26160 Bad Zwischenahn-Ofen
Tel.: 04 41 / 38 44 910
Fax: 04 41 / 38 44 911
Mobil: 01 77 / 85 16 415
www.bfbg-erpenbeck.de
info@bfbg-erpenbeck.de

Ihr Zeichen:

Mein Zeichen: DL0700

03. Januar 2022

Gemeinde Kluse
Planung zur Erschließung des Baugebiets „Nördlich Koopsweg“
Untersuchung von Bodenproben auf Schadstoffe und abfallrechtliche Bewertung

Sehr geehrter Herr Ulpts,

im Zuge der Planung zur Erschließung des Baugebiets „Nördlich Koopsweg“ in der Gemeinde Kluse wurden von Ihnen im Trassenbereich der Planstraße und der inneren Erschließungsstraßen Kleinbohrungen (Schlitzsonde) bis zur jeweiligen Gründungstiefe abgeteuft, um aus diesen Bodenproben zu gewinnen. Die Einzelproben wurden je Straßenabschnitt zu einer Mischprobe zusammengeführt. Die Lage der Probenahmebereiche MP1 bis MP3 ist Lageplan dargestellt.

Die Bodenmischproben wurden auf den Parameterumfang der LAGA M20 (2004)¹ untersucht, um unter abfallrechtlichen Gesichtspunkten die Verwertbarkeit des anfallenden Bodenaushubs beurteilen zu können. Auf der Grundlage der von Ihnen zur Verfügung gestellten Informationen zur Probenahme, Bodenschichtung und den Analysenberichten der Laboratorien Dr. Döring (Prüfbericht 211221011 vom 27.12.2021) sind die Untersuchungsergebnisse wie folgt zu bewerten:

Die Laborergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst und den Zuordnungswerten der LAGA-M20 gegenübergestellt.

Prägend für die untersuchten Proben sind die Gehalte an organischer Substanz (TOC: total organic carbon) mit Werten zwischen 2,3 und 3,9 Masse-%. Gem. der LAGA-M20 führen TOC-Gehalte zwischen 1,5 und 5 Masse-% zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z2. Es handelt sich allerdings um den natürlichen Humusgehalt. Insoweit stellt hier der TOC keinen Schadstoff dar.

¹ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR-Boden), Mitteilung der LAGA 20, 05.11.2004

Tabelle 1: Ergebniszusammenstellung der Bodenuntersuchung (Untersuchung gem. LAGA-M20)

| Bezeichnung | Einheit | MP-1 | MP-2 | MP-3 | Boden-Zuordnungswerte LAGA-M20 (2004) | | | | |
|---|----------|-------|-------|-------|---------------------------------------|---------|---------|-------|--------|
| | | | | | Z0 | Z0* | Z1 | Z2 | |
| Trockenmasse | Ma.-% | 84,0 | 85,2 | 77,9 | Z0 | Z0* | Z1 | Z2 | |
| TOC | Ma.-% TS | 2,8 | 2,3 | 3,9 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 5 | |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 4,1 | 3,5 | 14 | 10 | 15 | 45 | 150 | |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 17 | 13 | 14 | 40 | 140 | 210 | 700 | |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | 0,2 | <0,1 | 0,1 | 0,4 | 1 | 3 | 10 | |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 8,8 | 8,3 | 13 | 30 | 120 | 180 | 600 | |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 5,8 | 7,7 | 8,3 | 20 | 80 | 120 | 400 | |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 1,7 | 1,9 | 2,7 | 15 | 100 | 150 | 500 | |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,1 | 1 | 1,5 | 5 | |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 24 | 18 | 21 | 60 | 300 | 450 | 1500 | |
| EOX | mg/kg TS | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 1 | 1 | 3 | 10 | |
| Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂ | mg/kg TS | <5 | <5 | 7 | 100 | 200 | 300 | 1000 | |
| Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀ | mg/kg TS | 15 | 12 | 24 | | 400 | 600 | 2000 | |
| Benzo[a]pyren | mg/kg TS | 0,006 | 0,008 | 0,005 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 3 | |
| Summe 16 EPA-PAK | mg/kg TS | 0,084 | 0,115 | 0,068 | 3 | 3 | 3/9* | 30 | |
| Untersuchung im Eluat | | | | | Z0 | Z0* | Z1.1 | Z1.2 | Z2 |
| pH-Wert | | 7,5 | 6,4 | 6,6 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | µS/cm | 21 | 14 | 20 | 250 | 250 | 250 | 1500 | 2000 |
| Chlorid (Cl) | mg/l | 1,1 | 0,44 | 1,3 | 30 | 30 | 30 | 50 | 100 |
| Sulfat (SO ₄) | mg/l | 0,40 | 0,31 | 0,93 | 20 | 20 | 20 | 50 | 200 |
| Arsen (As) | µg/l | <2,0 | <2,0 | <2,0 | 0,014 | 0,014 | 0,014 | 0,02 | 0,06 |
| Blei (Pb) | µg/l | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,2 |
| Cadmium (Cd) | µg/l | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,0015 | 0,0015 | 0,0015 | 0,003 | 0,006 |
| Chrom (Cr) | µg/l | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,0125 | 0,0125 | 0,0125 | 0,025 | 0,06 |
| Kupfer (Cu) | µg/l | <2,0 | 2,7 | <2,0 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,1 |
| Nickel (Ni) | µg/l | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,02 | 0,07 |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,0005 | 0,0005 | 0,0005 | 0,001 | 0,002 |
| Zink (Zn) | µg/l | 4,1 | 5,1 | 3,6 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,2 | 0,6 |
| Einstufung gem. LAGA-M20 | | Z2 | Z2 | Z2 | | | | | |
| Einstufung gem. LAGA-M20 ohne TOC | | Z0 | Z1.2 | Z0 | | | | | |

Die weiteren in der Festsubstanz untersuchten Parameter Arsen, Schwermetalle, extrahierbare halogenierte Kohlenwasserstoffe (EOX), Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sind nur in unauffälligen Konzentrationen nachweisbar und halten den Zuordnungswert Z0 ein. Im Eluat fallen in den Proben MP2 und MP3 niedrige pH-Werte auf, wobei der pH-Wert in MP2 zu einer Einstufung in LAGA-Z1.2 führt.

Bewertung

Unter Zugrundelegung der Vorgaben der LAGA-M20 ist eine Verwertung der Böden in technischen Bauwerken ist aufgrund des TOC-Gehalts nur eingeschränkt und nach Einzelfallprüfung möglich. Hier ist allerdings anzumerken, dass der Gehalt an organischer Substanz bereits aus bodenmechanischen Gründen (z.B. fehlende Frostsicherheit, verminderte Tragfähigkeit) eine Verwertung in technischen Bauwerken deutlich einschränkt.

Eine Verwertung des Bodens im Landschaftsbau auch innerhalb des Baugebiets unterliegt dagegen keinen Einschränkungen. Auch eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen ist unter Beachtung der Vorgaben der BBodSchV² für das Auf- oder Einbringen von Materialien auf oder in den Boden möglich. Die zum Teil leicht sauren pH-Werte liegen für einen humosen Oberboden noch im natürlich zu erwartenden Bereich und stellen kein Hindernis für eine derartige Verwertung dar.

Der im Zuge der Erstellung der Plan- und Erschließungsstraßen anfallende Boden aus den oberen Bodenhorizonten kann in dem Baugebiet gefahrlos als Vegetationsboden sowohl auf den späteren Wohngrundstücken als auch im Bereich der öffentlichen Grünflächen oder sonstiger landschaftsbaulicher Verwertung als Oberboden verwendet werden. Zur Herstellung günstiger Wachstumsbedingungen als Pflanzenstandort sollte zur Anhebung der pH-Werte eine Kalkung erfolgen.

Für Rückfragen und weitere Erläuterungen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



(Dr. Christoph Erpenbeck)

BÜRO FÜR BODEN- UND GRUNDWASSERSCHUTZ



² Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999. Bundesgesetzblatt 1999 Teil I Nr. 36, 16.07.1999, S. 1554 - 1582



Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

ULPTS Geotechnik
Jansenweg 9

26897 BOCKHORST

27. Dezember 2021

PRÜFBERICHT 211221011

Auftragsnr. Auftraggeber: 00269-2021
Projektbezeichnung: -
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 20.12.2021
Probeneingang: 21.12.2021
Prüfzeitraum: 21.12.2021 – 27.12.2021
Probennummer: 180726 - 180728 / 21
Probenmaterial: Boden
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 4
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Farzin Mostaghimi
(Projektleiter)

M. Sc. Dirk Schlüter
(Projektleiter)

| | | |
|---------------------|---------------------------|---|
| Probenvorbereitung: | | DIN 19747: 2009-07 |
| Messverfahren: | Trockenmasse | DIN EN 14346: 2007-03 |
| | TOC (F) | DIN EN 15936: 2012-11 |
| | Kohlenwasserstoffe (GC;F) | DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04 |
| | EOX (F) | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 |
| | Aufschluss | DIN EN 13657: 2003-01 |
| | Arsen | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | Blei | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | Cadmium | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | Chrom | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | Kupfer | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | Nickel | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | Quecksilber | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 |
| | Zink | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 |
| | PAK (F) | DIN ISO 18287: 2006-05 |
| | Eluat | DIN EN 12457-4: 2003-01 |
| | pH-Wert (E) | DIN EN ISO 10523 (C 5): 2012-04 |
| | el. Leitfähigkeit (E) | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 |
| | Chlorid (E) | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 |
| | Sulfat (E) | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 |

| Labornummer | 180726 | 180727 | 180728 |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Probenbezeichnung | MP 1 | MP 2 | MP 3 |
| Dimension | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] | [mg/kg TS] |
| Trockenmasse [%] | 84,0 | 85,2 | 77,9 |
| TOC [%] | 2,8 | 2,3 | 3,9 |
| Kohlenwasserstoffe, C ₁₀ -C ₂₂ | < 5 | < 5 | 7 |
| Kohlenwasserstoffe, C ₁₀ -C ₄₀ | 15 | 12 | 24 |
| EOX | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Arsen | 4,1 | 3,5 | 14 |
| Blei | 14 | 13 | 17 |
| Cadmium | 0,2 | < 0,1 | 0,1 |
| Chrom | 8,8 | 8,3 | 13 |
| Kupfer | 5,8 | 7,7 | 8,3 |
| Nickel | 1,7 | 1,9 | 2,7 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 24 | 18 | 21 |
| Naphthalin | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthylen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Acenaphthen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Fluoren | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Phenanthren | 0,002 | 0,004 | 0,003 |
| Anthracen | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Fluoranthren | 0,009 | 0,015 | 0,010 |
| Pyren | 0,008 | 0,012 | 0,008 |
| Benzo(a)anthracen | 0,009 | 0,008 | 0,006 |
| Chrysen | 0,006 | 0,009 | 0,006 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,023 | 0,033 | 0,018 |
| Benzo(k)fluoranthren | 0,007 | 0,007 | 0,004 |
| Benzo(a)pyren | 0,006 | 0,008 | 0,005 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,008 | 0,010 | 0,004 |
| Dibenzo(a,h)anthracen | < 0,001 | 0,001 | < 0,001 |
| Benzo(g,h,i)perylene | 0,006 | 0,008 | 0,004 |
| Summe PAK (EPA) | 0,084 | 0,115 | 0,068 |

| Labornummer | 180726 | 180727 | 180728 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Probenbezeichnung | MP 1 | MP 2 | MP 3 |
| Dimension | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] | ELUAT [µg/L] |
| pH-Wert bei 20 °C | 7,5 | 6,4 | 6,6 |
| el. Leitfähigkeit [µS/cm] bei 25 °C | 21 | 14 | 20 |
| Chlorid | 1.100 | 440 | 1.300 |
| Sulfat | 400 | 310 | 930 |
| Arsen | < 2,0 | < 2,0 | < 2,0 |
| Blei | 0,7 | 0,5 | 0,6 |
| Cadmium | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Chrom | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| Kupfer | < 2,0 | 2,7 | < 2,0 |
| Nickel | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Quecksilber | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Zink | 4,1 | 5,1 | 3,6 |