



# Baugeologische Stellungnahme

August - Oktober 2019

## **Erschließung des Neubaugebiets *Auf dem Kampe***

Kampstraße/Zum Wiesengrund

Flur 24, Flurstück 50, Gemarkung Nartum

**27404 Gyhum**

**beauftragt durch**  
Gemeinde Gyhum  
Am Markt 4  
27404 Zeven

**erstellt durch**  
GeoService Schaffert  
Hindenburgstraße 101  
27442 Gnarrenburg

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Allgemeines und Veranlassung .....</b>           | <b>2</b>  |
| <b>2. Verwendete Unterlagen.....</b>                   | <b>2</b>  |
| <b>3. Durchgeführte Arbeiten .....</b>                 | <b>2</b>  |
| 3.1 Feldarbeiten .....                                 | 2         |
| 3.2 Chemische Laboruntersuchung .....                  | 3         |
| 3.3 Geotechnische Laboruntersuchungen .....            | 4         |
| <b>4. Gelände und Geologie.....</b>                    | <b>4</b>  |
| 4.1 Geländelage.....                                   | 4         |
| 4.2 Höhe und Lage .....                                | 4         |
| 4.3 Geologie und Hydrogeologie.....                    | 5         |
| <b>5. Ergebnisse .....</b>                             | <b>6</b>  |
| 5.1 Baugrundaufbau.....                                | 6         |
| 5.2 Lagerungsdichte und Konsistenz .....               | 8         |
| 5.3 Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen ..... | 9         |
| <b>6. Grundwasserverhältnisse.....</b>                 | <b>10</b> |
| <b>7. Weitere Untersuchungen .....</b>                 | <b>11</b> |
| 7.1 Chemische Laboruntersuchungen .....                | 11        |
| 7.2 Geotechnische Laboruntersuchungen .....            | 12        |
| <b>8. Gründung .....</b>                               | <b>12</b> |
| 8.1 Straßen- und Verkehrswegebau .....                 | 13        |
| 8.2 Kanalbau.....                                      | 15        |
| 8.3 Wasserhaltung.....                                 | 17        |
| 8.4 Wassereinwirkung / Lastfalleinschätzung .....      | 17        |
| <b>9. Baugrundrelevante Hinweise .....</b>             | <b>18</b> |
| 9.1 Versickerungsfähigkeit.....                        | 18        |
| 9.2 Frosteinwirkung.....                               | 19        |
| 9.3 Bebaubarkeit der Grundstücke .....                 | 19        |
| 9.4 Strahlenschutz .....                               | 20        |
| <b>10. Schlussbemerkung.....</b>                       | <b>20</b> |
| <b>11. Gewährleistung.....</b>                         | <b>21</b> |

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: relative und absolute Höhen der Bohransatzpunkte .....5  
Tabelle 2: Bodenkennwerte der angetroffenen Schichten .....9  
Tabelle 3: Grundwasserstände innerhalb der Bohrungen ..... 10  
Tabelle 4: Zusammenstellung der Proben zur Laboranalytik.....11  
Tabelle 5: Zusammenstellung der Proben zur Siebung .....12  
Tabelle 6: Schematischer Schichtaufbau Asphalttragschicht ..... 14  
Tabelle 7: ermittelte und korrigierte Durchlässigkeitsbeiwerte.....18  
Tabelle 8: Durchlässigkeiten nach DIN 18130, T1 ..... 19

**Anlagenverzeichnis**

- Anlage 1:** Lageplan (1:1000)
- Anlage 2:** Säulenprofile gem. DIN 4023
- Anlage 3:** Schichtenverzeichnisse gem. DIN 14688-1
- Anlage 4:** Versickerungsversuche
- Anlage 5:** Siebkornanalysen

**Abkürzungsverzeichnis**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>u. GOK</b>             | unterhalb Geländeoberkante  |
| <b>RKS</b>                | Rammkernsondierung  |
| <b>LAGA</b>               | Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall                                     |
| <b>RStO</b>               | Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen |
| <b>HFP</b>                | Höhenfestpunkt  |
| <b>k<sub>r</sub>-Wert</b> | Durchlässigkeitsbeiwert   |

## 1. Allgemeines und Veranlassung

Für die Erschließung des *Neubaugebietes 'Auf dem Kampe'*, welches zwischen der *Kampstraße* und der *Straße Zum Wiesengrund* in 27404 Gyhum entstehen soll, wurde unser Büro am 24. Juli 2019 von der *Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven*, beauftragt, eine baugelogische Stellungnahme für den Baugrund und für den Verkehrswege- und Kanalbau anzufertigen. Hierzu sollen zudem LAGA-Einstufungen von angetroffenen und zu entsorgenden Böden und eine Untersuchung von Asphaltkernen vorgenommen werden. Außerdem sind die Korngrößenverteilung und Versickerungsfähigkeit des Bodens festzustellen.

Das Baugebiet soll hierbei nördlich der *Straße Zum Wiesengrund* auf dem Grundstück Flur 24, Flurstück 50 in der Gemarkung *Nartum* entstehen. Die *Straße Zum Wiesengrund*, und somit auch die Sondierungen im Straßenbereich, liegen auf dem Flurstück 10, Flur 24, ebenfalls Gemarkung *Nartum*.

## 2. Verwendete Unterlagen

Anhand der feldgeologischen Untersuchungen und den Ergebnissen der Bodenanalytik wird eine baugelogische Stellungnahme in Anlehnung an die DIN 1054 und DIN EN 1997-2/EC7 einschl. der DIN 4022 erstellt. Zur Ausarbeitung der Stellungnahme standen dem Unterzeichnenden folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lage der Sondierungen (Samtgemeinde Zeven, 27.06.2019, M 1:2000)
- Lage des Plangebietes (Samtgemeinde Zeven, 27.06.2019, ohne Maßstab)
- Leitungspläne der öffentlichen Versorger (Stadtwerke Zeven, Samtgemeinde Zeven, EWE, Telekom etc.)

## 3. Durchgeführte Arbeiten

### 3.1 Feldarbeiten

Am 22.08.19 wurden für das o. g. Vorhaben an vom Auftraggeber vorgegebenen Ansatzpunkten auf der *Straße Zum Wiesengrund* von uns, *GeoService Schaffert, Hindenburgstr. 101* in 27442 Gnarrenburg, zunächst zwei Kernbohrungen durch die Asphaltdecke mit anschließenden Rammkernsondierungen (RKS14/BK1 & RKS15/BK2) gemäß DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt und bis zur geplanten Endteufe von 3,00 m unterhalb der Geländeoberkante (u. GOK) abgeteuft. Der Anschluss des Neubaugebietes soll an diese Straße erfolgen.

Die verbliebenen Sondierungen RKS01 - RKS13 konnten erst nach Maisernte abgeteuft werden. Hierzu wurden am 07.10.2019 die RKS im Bereich des geplanten Neubaugebietes an den vorgegebenen Punkten bis auf 6,00 m u. GOK niedergebracht.

Die Ansatzpunkte im Bereich des Neubaugebiets wurden vom Auftraggeber annähernd statistisch verteilt, sodass eine hinreichende Aussagekraft der Sondiererergebnisse über die Gesamtfläche gegeben ist.

Es wurden gestörte Bodenproben entnommen und vom Auftragnehmer bodenmechanisch klassifiziert. Aus einigen Proben wurden Mischproben für eine chemische Analyse erstellt und/oder für eine Siebanalyse zur Korngrößenverteilung benötigt.

Zusätzlich zu den RKS und Siebanalysen wurden drei in-situ-Bohrlochversickerungsversuche durchgeführt, um die Sickerleistung der Böden beurteilen zu können. Hierzu wurden drei weitere Rammkernsondierungen bis auf maximal 2,00 m Teufe niedergebracht und Wasser innerhalb dieses Bohrlochs in den anstehenden Böden versickert. Diese Versuche wurden neben den RKS01, -09 und -10 durchgeführt, sodass eine größtmögliche Abdeckung mit der geringen Anzahl der Versuche über das gesamte Gebiet gegeben ist.

Die Ergebnisse der Versuche sowie die Aufschlüsse, welche in der Anlage als Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile (gem. DIN 14688-1 und DIN 4023) beschrieben und graphisch dargestellt sind, sind im Anhang zu finden. Die Ansatzpunkte der Sondierungen und Versuche sind dem Lageplan im Anhang zu entnehmen.

### **3.2 Chemische Laboruntersuchung**

Aus dem gewonnenen Probenmaterial wurden fünf Mischproben (MP1 bis MP5) erstellt, welche in einem akkreditierten Labor (*AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, Dr.-Hell-Str. 6 in 24107 Kiel*), gem. LAGA TR Boden, analysiert und gem. M20 bewertet werden, um eine Zuordnung bezüglich der weiteren Verwertung der vorliegenden Böden vorzunehmen. Die Zusammenstellung der Mischproben ist dem Kapitel 7.1 zu entnehmen.

Außerdem wurden die zwei Asphaltkerne aus den Sondierungen im Straßenbereich ebenfalls in dieses Labor gesendet, um sie dort auf den Asbest- (gemäß BIA 7487) und PAK-Gehalt analysieren zu lassen.

### 3.3 Geotechnische Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der Korngrößenverteilung und des  $k_f$ -Wertes wurden ergänzend vier Sieb-/Schlammanalysen beauftragt und in unserem Labor durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Kapitel 7.2 dargestellt.

## 4. Gelände und Geologie

### 4.1 Geländelage

Das zu untersuchende Gelände befindet sich im Osten der Ortschaft *Nartum*, südwestlich von *Gyhum* gelegen. Es grenzt direkt nördlich an die bereits bestehende Straße *Zum Wiesengrund* an, wo sich Einfamilienhäuser befinden. Im Westen (*Querweg*, allerdings mit einem Flurstück dazwischen) und Norden (*Kampstraße*) des Gebiets sind zudem Wirtschaftswege als mögliche, auszubauende Zuwegungen zum geplanten Neubaugebiet vorhanden.

Das Gelände wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen am 07. Oktober 2019 als leicht zugängliche, landwirtschaftliche Nutzfläche vorgefunden. Das Untersuchungsgebiet weist ein geringes Gefälle in Richtung Süden, vor allem aber in östliche Richtung mit insgesamt etwa 8,00 m Höhendifferenz vom höchsten Punkt im Nordwesten bis zum niedrigsten Geländepunkt im Osten auf.

Die Zufahrt zum geplanten Neubaugebiet wird über die bestehende Straße *Zum Wiesengrund* erfolgen.

### 4.2 Höhe und Lage

Die Bohransatzpunkte wurden höhenmäßig absolut auf einen Höhenfestpunkt ( $HFP_{KD} = 35,89$  m NHN) eingemessen. Bei diesem Höhenfestpunkt handelt es sich um einen Kanaldeckel auf Höhe der Hausnummer 20 am Rand der Straße *Zum Wiesengrund*. In Tabelle 1 sind sämtliche relative (auf den Höhenfestpunkt bezogen) und absolute Höhen in m NHN der Bohransatzpunkte zu sehen.

Der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Bohrpunkt RKS11 (im Osten des Flurstücks) und dem höchsten Punkt RKS01 (Nordwesten des Flurstücks) beträgt somit 6,03 m.

**Tabelle 1:** Ermittelte relative und absolute Höhen der Bohransatzpunkte

| <b>Ansatzpunkt</b> | <b>Höhe [m rel. HFP]</b> | <b>Höhe [m NHN]</b> |
|--------------------|--------------------------|---------------------|
| HFP <sub>KD</sub>  | 1,09                     | 36,98               |
| RKS01              | 0,65                     | 36,54               |
| RKS02              | 0,34                     | 36,23               |
| RKS03              | 0,56                     | 36,45               |
| RKS04              | 0,59                     | 36,48               |
| RKS05              | 0,47                     | 36,36               |
| RKS06              | -0,70                    | 35,19               |
| RKS07              | -0,02                    | 35,87               |
| RKS08              | -0,01                    | 35,88               |
| RKS09              | -4,91                    | 30,98               |
| RKS10              | -4,94                    | 30,95               |
| RKS11              | -3,28                    | 32,61               |
| RKS12              | -3,47                    | 32,42               |
| RKS13              | 0,28                     | 36,17               |
| RKS14/BK1          | 0,18                     | 36,07               |
| RKS15/BK2          | 1,09                     | 36,98               |

Die Lage der Ansatzpunkte und des Höhenfestpunkts sind dem Lageplan des Anhangs zu entnehmen.

### 4.3 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich innerhalb der niedersächsischen Tiefebene in der Zevenener Geest, welche wiederum großräumig betrachtet zum Nord- und mitteldeutschen Mittelpleistozän bzw. den Niederungen im nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet zuzuordnen sind.

Laut Geologischer Karte 1:25.000 befinden sich im nordwestlichen, höher gelegenen Bereich des Untersuchungsgebietes quartäre Ablagerungen in Form von Geschiebedecksanden über Geschiebelehmen. Südwestlich bis zum östlichen Rand des geplanten Neubaugebiets sind vornehmlich glazifluviale Sande zu finden. Die Geologische Karte 1:500.000 hingegen gibt vor, dass ausnahmslos Sande und Kiese glazifluviatiler Genese anzutreffen sind.

Gemäß hydrogeologischer Übersichtskarte 1:200.000 (HÜK200) befindet sich die Grundwasser Oberfläche in der westlichen Hälfte des Grundstücks zwischen 30,00 m und 35,00 m NHN, während es in der östlichen Hälfte zwischen 25,00 m und 30,00 m NHN erwartet wird. Höher anzutreffendes Grundwasser in Form von Schicht- und/oder Stauwasser ist anzunehmen.

Recherchen im Bodeninformationssystem des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) ergaben, dass es im tiefer gelegenen Bereich des Geländes flächenhaft nachgewiesene Hinweise auf frühzeitliche Hochwasserereignisse gibt. Das Grundstück gilt somit als potenziell überflutungsgefährdet. Lediglich der höchstgelegene nordwestliche Bereich kann als nicht überflutungsgefährdet angesehen werden.

Das zu untersuchende Gelände befindet sich in keinem Wasserschutzgebiet.

Für das betroffene Areal liegt sowohl eine Bewilligung als auch die Erlaubnis vor, Kohlenwasserstoffe zu gewinnen. Damit kann eine Beeinflussung durch Bergbau nicht ausgeschlossen werden.

Quellen:

1. Press/Siever – Allgemeine Geologie, Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 5 (2007)
2. Hydrologische Übersichtskarte (HÜK), M 1:200.000
3. Geologische Übersichtskarte (GÜK), M 1:25.000
4. Geologische Übersichtskarte 1:500.000
5. Niedersächsischen Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

## **5. Ergebnisse**

### **5.1 Baugrundaufbau**

Nach den Aufschlussresultaten ergibt sich für den Baugrund auf dem Feld (die Bohrungen im Straßenbereich werden gesondert beschrieben) folgender vereinfachter Schichtenaufbau im Bereich des Neubaugebiets:

Zuoberst wurde in allen Sondierungen ein anthropogen überprägter, sandiger, humoser Oberboden (OH, Pflughorizont) durchteuft, welcher Mächtigkeiten von 0,40 m bis 0,60 m aufweist. Es handelt sich dabei überwiegend um einen schwach mittelsandigen, humosen Feinsand, der teilweise schwach kiesige und/oder schwach schluffige Anteile beinhalten kann. Lokal wurde ein feinsandiger, humoser Mittelsand erbohrt.

Anschließend wurden sehr diverse Bodenschichtungen erbohrt. Aufgrund der vielen

Schichtwechsel wird der Aufbau nur pauschalisiert beschrieben. Die Details können dem Anhang entnommen werden.

In den RKS01 - RKS 06 wurden unterhalb des Oberbodens zunächst sandige Schichten (SE) und schwach schluffige bis schluffige Sande (SU) erbohrt. In RKS02 reicht dieser sandige Bereich bis 2,40 m Teufe.

Unterlagert werden die Sande von diversen Lehmen (UL). So werden neben Geschiebelehmen auch fluviatile Lehme und Beckenablagerungen angetroffen. Zwischen den verschiedenen Lehmen sind vereinzelt Sande (SE) oder schluffige Sande (SU) zwischengelagert. Die Beckenablagerungen wurden überwiegend an der Basis der Profile angetroffen.

In den RKS 08 und -09 wurden mächtige Geschiebelehme (UL) unterhalb von geringmächtigen Geschiebedecksanden (SE/SU) durchteuft. Während der Geschiebelehm in RKS09 bis zur Endteufe reicht, werden in RKS08 unter dem Geschiebelehm ein fluviatiler Lehm (UL) über einem Sand (SE) und einer Beckenablagerung (UL) an der Basis angetroffen.

Die Bohrungen RKS10 - RKS13 zeigen einen anderen Schichtaufbau. So werden unterhalb des Oberbodens bis zur Endteufe Sande (SE) angetroffen. Diese können in tieferen Lagen schwach schluffig bis schluffig sein, in RKS12 wurde an der Basis zudem ein fluviatiler, organischer Lehm (UL) erbohrt.

In RKS14 und -15, den Sondierungen im Straßenbereich, wurden unterhalb des Asphalt zunächst sandige Auffüllungen ([SE]/A) angetroffen. In RKS14 unterlagert diesen ein aufgefüllter Mutterboden ([OH]). Anschließend wurden gewachsene Sande (SE) mit teils schluffigen Anteilen über einem fluviatilen Lehm (UL) erbohrt. Bis zu den Endteufen von dort 3,00 m u. GOK wurden Feinsande (SE) durchteuft.

Die aufgefüllten Sande im Straßenbereich sind nach DIN 18196 den Bodengruppen [SW] und (A) und der Bodenklasse 3 nach DIN 18300 (veraltet) zuzuordnen. Die gewachsenen Sande sind der Bodengruppe SE bzw. SU und ebenfalls der Bodenklasse 3 zuzuordnen. Sämtliche Lehme (fluviatile Lehme, Geschiebelehme, Beckenablagerungen) gehören der Bodengruppe UL und der Bodenklasse 4 an.

Der humose Oberboden kann der Bodengruppe OH, der aufgefüllte Oberboden der Bodengruppe [OH] und beide der Bodenklasse 1 zugewiesen werden.

Die vorläufige Einteilung der Homogenbereiche nach DIN 18300 (2015/08) erfolgt in der

Tabelle der Bodenkennwerte (siehe Kapitel 5.3) und basiert auf der petrographischen Ansprache im Gelände, Laborversuchen und Erfahrungswerten.

Die Abfolge der Schichten und deren Mächtigkeiten können im Einzelnen den Schichtenverzeichnissen bzw. den Bohrprofilen des Anhangs entnommen werden.

## **5.2 Lagerungsdichte und Konsistenz**

Eine Schwere Rammsondierung zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der angetroffenen Böden, nach DIN EN ISO 22476-2, wurde seitens des Auftraggebers nicht beauftragt.

Abgeleitet aus dem Bohrvorankommen/Bohrvorgang der Sondierungen und der Feldansprache der erkundeten Böden, können Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte der angetroffenen Sande und die Konsistenz der erbohrten Lehme gezogen werden.

Der humose Oberboden hat eine flächendeckend lockere Lagerungsdichte. Die unterlagernden Sande sind als vereinzelt locker in den oberen Bereichen, jedoch überwiegend mitteldicht gelagert anzunehmen. Die Lehme sind in den oberen Bereichen generell eher als steifkonsistent zu bezeichnen. In größeren Tiefen mit zunehmender Feuchte wurden überwiegend weiche bis teilweise sehr weiche Konsistenzen mittels Taschenpenetrometer ermittelt. Der Geschiebelehm weist innerhalb der Bohrungen eine weitestgehend steife Konsistenz auf.

Zusammenfassend sind die erkundeten gewachsenen Böden mit Ausnahme des humosen Oberbodens als tragfähig zu bewerten. Mindertragfähige Böden wie Torfe, Mudden o. Ä. wurden mit Ausnahme einer 10 cm mächtigen Schicht in RKS11 nicht angetroffen.

### 5.3 Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen

Bei den bodenphysikalischen Kennwerten handelt es sich um Erfahrungswerte. Gemäß DIN 18300 erfolgt eine vorläufige Einteilung in Homogenbereiche. Kennwerte für auszutauschende Böden/Auffüllungen werden unsererseits nicht angegeben, werden aber bei der Einteilung in Homogenbereiche berücksichtigt.

**Tabelle 2:** angenommene Bodenkennwerte der angetroffenen Schichten und des Austauschmaterials

| Bezeichnung            | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi'$<br>[°] | $C'$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Frostsicher-<br>heitsklasse | Lagerungsdichte/<br>Konsistenz | Boden-<br>gruppe | Boden-<br>klasse | Homogenbereich<br>nach DIN 18300 |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| humoser Oberboden      | -                                | -                                 | -              | -                            | -                             | F 2                         | locker                         | OH               | 1                | A                                |
| aufgefüllter Oberboden | -                                | -                                 | -              | -                            | -                             | F 2                         | locker                         | [OH]             | 1                | A                                |
| aufgefüllte Sande      | -                                | -                                 | -              | -                            | -                             | F 1 - F 2                   | locker - mitteldicht           | [SW]/A           | 3                | B                                |
| enggestufter Sand      | 16,0                             | 9,5                               | 32             | -                            | 20 - 40                       | F 1 - F 2                   | locker                         | SE               | 3                | C                                |
| enggestufter Sand      | 17,5                             | 10,5                              | 35             | -                            | 40 - 60                       | F 1 - F 2                   | mitteldicht                    | SE               | 3                | C                                |
| schluffiger Sand       | 19,0                             | 10,5                              | 32             | -                            | 20 - 40                       | F 2                         | locker                         | SU               | 3                | D                                |
| schluffiger Sand       | 20,0                             | 11,5                              | 35             | -                            | 40 - 60                       | F 2                         | mitteldicht                    | SU               | 3                | D                                |
| Lehme                  | 17,5                             | 9,5                               | 28             | 1                            | 2 - 5                         | F 3                         | weich                          | UL               | 4                | E                                |
| Lehme                  | 19,0                             | 10,0                              | 28             | 2                            | 6 - 12                        | F 3                         | steif                          | UL               | 4                | E                                |
| organischer Lehm       | 16,0                             | 8,0                               | 20             | 1                            | 3 - 6                         | F 3                         | steif                          | UL               | 4                | F                                |

$\gamma$  = Wichte d. feuchten Bodens

$\gamma'$  = Wichte d. Bodens unter Auftrieb

$\phi'$  = Reibungswinkel

$C'$  = Kohäsion

$E_s$  = Steifemodul

## 6. Grundwasserverhältnisse

Wasserstände konnten im Rahmen der Sondierungsarbeiten am 22.08.19 und 07.10.2019 in allen Bohrungen ermittelt werden. Die Wasserstände wurden hierbei im Bohrloch direkt gemessen (gelotet) oder im Bohrgut (angebohrt) ermittelt. Es handelt bei den höher gelegenen, westlichen Bohrungen um Schicht- oder Stauwasser innerhalb und auf den geringdurchlässigen Lehmen. Leicht gespannte Grundwasserverhältnisse sind lokal in zwischengeschalteten Sandschichten möglich, aber nicht als vorherrschend anzunehmen. Die großen Unterschiede zwischen den angebohrten und geloteten Werten kommen durch die Mobilisation von Wasser durch die Sondierungen, sowie lokales Schichtwasser zustande.

In den Bohrungen im östlichen Teil des Geländes (Sande) ist davon auszugehen, den tatsächlichen Grundwasserspiegel angetroffen zu haben.

**Tabelle 3:** Grundwasserstände innerhalb der Bohrungen

| Ansatzpunkt | Wasserstand angebohrt [m NHN] | Wasserstand gelotet [m NHN] |
|-------------|-------------------------------|-----------------------------|
| RKS01       | 34,18                         | 32,50                       |
| RKS02       | 33,99                         | 32,66                       |
| RKS03       | 34,18                         | 32,91                       |
| RKS04       | 33,25                         | 32,56                       |
| RKS05       | 33,38                         | 32,58                       |
| RKS06       | 33,66                         | 31,87                       |
| RKS07       | 30,99                         | 31,85                       |
| RKS08       | -                             | 31,87                       |
| RKS09       | 30,48                         | 32,53                       |
| RKS10       | 26,58                         | 26,75                       |
| RKS11       | 25,95                         | 27,23                       |
| RKS12       | 27,31                         | 27,09                       |
| RKS13       | 27,72                         | 27,27                       |
| RKS14/BK1   | 33,42                         | 33,72                       |
| RKS15/BK2   | 34,17                         | 34,17                       |

Aufgrund der verschiedenen Bohrungen und den Unterschieden in der Morphologie ist es nicht möglich einen gesamtgültigen Bemessungswasserstand für das Gebiet zu nennen. Dieser

variiert mit den verschiedenen Schichten. Im östlichen Bereich des Geländes kann dieser mit etwa 27,70 m NHN angegeben werden. Werden stauende Schichten unterhalb des Oberbodens angetroffen, so ist der Bemessungswasserstand mit der Oberkante dieser Schicht anzunehmen. Er schwankt demnach zwischen 0,40 m u. GOK und 2,40 m u. GOK. Im Falle der RKS02 mit den Sanden bis 2,40 m Teufe ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine Art Rinnenstruktur handeln könnte, sodass sich unter Umständen ein deutlich höherer Bemessungswasserstand durch ein Aufstauen und Einströmen von Niederschlagswasser ergeben kann.

Der Anschnitt wasserführender Schichten ist bei Herstellung eines Gründungsplanums (z.B. Kanalbau) nicht auszuschließen und bei hohem Niederschlagsaufkommen wahrscheinlich.

## 7. Weitere Untersuchungen

### 7.1 Chemische Laboruntersuchungen

Die neben den Asphaltkernen untersuchten Mischproben wurden wie folgt zusammengestellt:

**Tabelle 4:** Zusammenstellung der Proben zur Laboranalytik

| Probenbezeichnung | Bohrung               | Probennummer   | Untersuchung auf/nach  |
|-------------------|-----------------------|--|--|
| <b>BK1</b>        | RKS14                 | BK1  | Asbestgehalt (BIA 7487)<br>+<br>PAK-Gehalt                             |
| <b>BK2</b>        | RKS15                 | BK2  |  |
| <b>MP1</b>        | RKS01<br>-<br>RKS06   | jeweils Probe 1  | LAGA TR Boden<br>(humoser Oberboden)                                   |
| <b>MP2</b>        | RKS07<br>-<br>RKS13   | jeweils Probe 1  | LAGA TR Boden<br>(humoser Oberboden)                                   |
| <b>MP3</b>        | RKS01<br>-<br>RKS09   | 1/3, 2/4, 3/2, 3/3,<br>4/2, 4/3, 5/3, 5/5,<br>6/3, 7/3, 7/4, 8/2,<br>9/3 | LAGA TR Boden<br>(Lehm, schluffige Sande)                              |
| <b>MP4</b>        | RKS10<br>-<br>RKS13   | 10/2, 11/2, 12/2,<br>13/2  | LAGA TR Boden<br>(Sande)   |
| <b>MP5</b>        | RKS 14<br>&<br>RKS 15 | 14/1, 14/2, 15/1,<br>15/2  | LAGA TR Boden<br>(sandige Auffüllungen<br>aus dem Straßenbe-<br>reich) |

Die chemische Analyse gem. LAGA M20 - TR Boden wird von der AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, Dr.-Hell-Str. 6 in 24107 Kiel, durchgeführt.

Da die Untersuchungsergebnisse noch nicht vorliegen und wegen der Analyse auf den Asbestgehalt noch einige Tage in Anspruch nehmen können, werden Ihnen die Ergebnisse der chemischen Untersuchung alsbald möglich in einem Kurzbericht nachgereicht.

## 7.2 Geotechnische Laboruntersuchungen

Im Labor wurden, mittels Sieb-/Schlammanalyse nach DIN 18123, vier Körnungslinien zur  $k_f$ -Wert-Bestimmung des Materials ermittelt.

Folgende Proben wurden hierfür verwendet:

**Tabelle 5:** Zusammenstellung der Proben zur Siebung

| Probenbezeichnung | Bohrung             | Probennummer               | Bodengruppe |
|-------------------|---------------------|----------------------------|-------------|
| SL01              | RKS01               | Probe 2                    | SE          |
| SL02              | RKS02               | Probe 3                    | SE          |
| SL10              | RKS10               | Probe 2                    | SE          |
| SLMP              | RKS11<br>-<br>RKS13 | Proben 11/2,<br>12/2, 13/2 | SE          |

Wie bereits aus der Ansprache im Gelände ersichtlich, handelt es sich beim untersuchten Material um enggestufte Sande. Die im Labor ermittelten  $k_f$ -Werte sowie die Bemessungs- $k_f$ -Werte sind in Kapitel 9.1 (Versickerungsfähigkeit) dargestellt. Die Protokolle der einzelnen Analysen sowie die Körnungslinien aller Proben sind im Anhang, Anlage 5, dargestellt.

## 8. Gründung

Das Untersuchungsgebiet weist, durch die Sondierungen belegt, sehr diverse Baugrundverhältnisse auf. Das Baugebiet kann in zwei Areale unterteilt werden:

Einen höhergelegenen, westlichen Teil mit überwiegend lehmigen Böden im Untergrund und einen tiefliegenden, sandigen Teil im Osten des Flurstücks. Unterhalb des humosen Oberbodens im lehmigen Bereich herrschen überwiegend geringmächtige sandige bis schwach bindige Böden vor. Im Liegenden sind bindige Böden als lastabtragende Schichten zu erwarten. Im Osten sind sehr mächtige, mitteldicht gelagerte Sande zu erwarten.

Aufgrund der tragfähigkeitsmindernden Eigenschaften der organikhaltigen Böden (hier: Mutterboden) müssen diese vor Baubeginn vollständig entfernt werden. Diese Böden gewährleisten aufgrund ihrer organischen Anteile und physikalischen Eigenschaften, wie schlechter Verdichtbarkeit, keine ausreichende Tragkraft. Ferner ist darauf hinzuweisen, dass das humose Aushubmaterial aufgrund seiner Eigenschaften (schlechte Verdichtbarkeit, organischer Anteil und Frostempfindlichkeit) nur zur Geländeauffüllung nutzbar ist.

Die Tragfähigkeit des Baugrundes unterhalb des Oberbodens ist als gegeben zu bewerten. Die Lehme weisen in den oberen Bereichen eine überwiegend steife Konsistenz auf, die Sande sind als locker bis mitteldicht gelagert zu bezeichnen.

## 8.1 Straßen- und Verkehrswegebau

Nach Entnahme des Mutterbodens sollten nicht erfasste, mögliche heterogene, anthropogene Auffüllungen und Weichschichten ebenfalls entfernt und durch einen Austauschboden ersetzt werden. Sollten nicht angesprochene und deutlich von der Beschaffenheit abweichende Böden bei den Erdarbeiten hervortreten, als bekannt sind, ist unbedingt unser oder ein vergleichbares Büro zu kontaktieren.

Das freigelegte Erdplanum sollte eingeebnet und nachverdichtet werden, wenn ein Flurabstand nach Freilegung von min. 50 cm gewahrt ist, sofern es sich um einen rolligen Boden handelt (Sand, Sand-Schluff-Gemisch). Bindige Böden (lehmige Sande, Lehm) sollten nur vibrationsarm nachverdichtet werden.

Durch den Einbau einer filterstabilen Schicht (Geotextil, Geovlies) zwischen einem weichen, bindigen Erdplanum und Austauschmaterial wird eine Vermischung des feinkörnigen Materials mit dem mineralischen Aufbau verhindert.

Möglicher Austauschboden ist gemäß DIN 18196 z. B. ein Kies-Sand-Gemisch/Schotter (GW), welches im trockenen Zustand lagenweise verdichtet werden muss. Zudem sollte das Austauschmaterial die Frostsicherheitsklasse F 1 besitzen und nicht mehr als 5 % Massenanteil der Korngröße <0,063 mm enthalten. Die lokal anfallenden schlufffreien Sande sind durchaus für Verfüllungen an Ort und Stelle der Entnahme wiederverwendbar.

Die Verkehrsflächen sollten gemäß den Vorgaben der gültigen Vorschriften im Straßenbau, entsprechend der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), der ZTV E- StB 09 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für

Erdarbeiten im Straßenbau) und der ZTV SoB-StB 04 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau) hergestellt werden.

Für die veranschlagte Belastungsklasse Bk 1,0 für beispielsweise eine Asphalttragschicht auf einer Frostschutzschicht ist, unter den vorliegenden Bedingungen (Klima, Grundwasser, Frosteinwirkung, etc.), ein mindestens 55 cm mächtiger, frostsicherer Oberbau mit einer 37 cm mächtigen Frostschutzschicht (Tab. 5) erforderlich. Dies ist abhängig von der angestrebten Ausbauhöhe der Straße, über die uns keine Informationen vorliegen. Unter Umständen wird ein mächtigerer Unterbau nötig, sollten Böden im Erdplanum angetroffen werden, die den benötigten  $E_{V2}$ -Wert  $\geq 45$  MPa nicht erreichen können.

**Tabelle 6:** Schematischer Schichtaufbau Bk 1,0 - Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht  
 (Auszug: RStO 12, 2012)

| Belastungsklasse  | Bk 1,0      |    |    |    |
|---|-------------|----|----|----|
| B [Mio.]  | > 0,3 - 1,0 |    |    |    |
| Dicke des frostsicheren Unterbaus   | 45          | 55 | 65 | 75 |
| <b>Asphalttragschicht auf</b><br>Asphaltdecke<br>Asphalttragschicht<br><br>Frostschutzschicht |             |    |    |    |
| <b>Dicke der Frostschutzschicht</b>   | 27          | 37 | 47 | 57 |

Für die Herstellung der Verkehrsflächen gilt als Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit, ein  $E_{V2}$ -Wert  $\geq 120$  MPa (Verformungsmodul der Wiederbelastung) für die Frostschutzschicht bei einem Verdichtungsverhältnis von  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$  (GW). Der Verdichtungsgrad sollte mind. 103% der einfachen Proctordichte ( $D_{Pr}$ ) entsprechen.

Für das Erdplanum sollte ein  $E_{V2}$ -Wert  $\geq 45$  MPa nachgewiesen werden. Die Kontrolle der Verdichtung bzw. der Tragfähigkeit ist mit anerkannten Prüfverfahren vorzunehmen.

Ggf. sind entweder ein Bodenaustausch (tiefer als angegeben) oder das Verfestigen des Erdplanums in Form von z. B. Einfräsen von Kalk (Kalken bei Lehm) erforderlich.

Wenn die erforderliche Lagerungsdichte des Austauschbodens (bspw. Schotter) des

Straßenoberbaus gegeben bzw. erreicht ist, kann gemäß DIN 1054:2010-12 ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von:

$$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$$

zugelassen werden. Ein charakteristischer Sohldruck von:

$$\sigma_{E,k} = 142 \text{ kN/m}^2$$

ist anzusetzen (bis zum Grundbruch). Es kann ein Bettungsmodul von  $k_s = 11 \text{ MN/m}^3$  angenommen werden. Setzungen <15 mm sind zu erwarten.

## 8.2 Kanalbau

Der Anschluss des Schmutz- und Regenwasserkanals erfolgt vermutlich an den Bestand in der Straße *Zum Wiesengrund*.

Für den Kanalbau zeigt die Baugrunduntersuchung grundsätzlich günstige Bodenverhältnisse im östlichen Bereich. Dort kann der Kanal den Untersuchungen zufolge nach einem Nachverdichten des Erdplanums eingebaut werden.

Die angetroffenen Lehme im Westen sind ebenfalls als tragfähig einzustufen. Bodenverbessernde Maßnahmen können jedoch vereinzelt erforderlich sein, sollten weiche Lehme im Erdplanum anstehen. Aufgrund der Staunässe wäre ein Kalken hier nicht sinnvoll. Es sollte daher mit Geotextilien oder dem Einbringen von Schotter in größerer Mächtigkeit gearbeitet werden. Die im geplanten Gründungsbereich des Kanals (wir gehen von einer Gründungstiefe bei ca. 2,00 m - 2,50 m u. GOK aus) vorherrschenden bindigen Böden haben eine Konsistenz, die als überwiegend steif zu betrachten ist. Vereinzelt werden auch Sande angetroffen.

Für die Herstellung der Rohrleitungsgräben ist entsprechend der Grabentiefe ein Grubenverbau nach DIN 4124 auszuführen. In Abschnitten mit sandigem Gründungsniveau, ist der Verbau bis auf die Grubensohle durchzuführen. Eine Kontrolle und Prüfung der Grabensohle und der Standsicherheit des Verbaus sollte fremd erfolgen.

Bei Baugruben ab einer Tiefe von 1,25 m ist eine Baugrubensicherung in Form einer Baugrubenböschung vorzunehmen. Aus der Körnungslinie der Sande im östlichen Bereich abgeleitet, ergibt sich, unter Berücksichtigung des minimalen Winkels der inneren Reibung von  $\varphi' = 45^\circ$ , der maximale Böschungswinkel.

Hieraus ergibt sich rechnerisch für die anstehenden rolligen Böden bei einer vorübergehenden Bemessungssituation (BS-T mit  $\gamma_c = 1,15$ ) ein maximaler Böschungswinkel von:

$$\beta = \arctan\left(\frac{\tan \varphi'}{\gamma_c}\right) = 41,01^\circ$$

der nicht überschritten werden sollte.

Für weiche Lehme kann ein Böschungswinkel von ca. 45° angenommen werden, steife Lehme können mit maximal 60° abgeböscht werden.

Als gängige Methode zur Baugrubensicherung wird mit Verbauboxen gearbeitet.

Eine vibrationsarme Nachverdichtung des bindigen Erdplanums und eine 20 cm Bettung sind für den Kanalbau bei steifen Lehmen ausreichend. Vereinzelt können auch Sande bei den Arbeiten angetroffen werden. Diese sind sorgfältig nachzuverdichten.

Sollten nicht angesprochene und deutlich von der Beschaffenheit abweichende Böden (z. B. organische Böden, weiche Lehme, etc.) bei den Erdarbeiten hervortreten, sind diese gegen ein verdichtungsfähiges Material auszutauschen.

Das Austauschmaterial für das Gründungsplanum ist gemäß DIN 18196 und DWA-A 139 zu wählen. Hierbei sollte zunächst ein weitgestuftes Sand-Kies-Gemisch (SW) verwendet werden. Als Bettungsschicht sollte ein Schotter (GW) eingebracht werden. Die Mächtigkeit der unteren Bettungsschicht darf nicht 10 cm unterschreiten, die Mächtigkeit der oberen Bettungsschicht muss der statischen Berechnung entsprechen. Eine Drainung ist je nach Gründungstiefe empfehlenswert, dadurch wird dem Auftrieb entgegengewirkt.

Das Austauschmaterial muss der Frostsicherheitsklasse F 1 entsprechen. Das Material darf nicht mehr als 5 % Massenanteil der Korngröße  $<0,063$  mm (Feinstkorn) enthalten und muss zuoberst kapillarbrechende Eigenschaften besitzen. Als Nachweis einer ausreichenden Verdichtung rolliger, gewachsener Böden gilt ein  $E_{v2}$ -Wert von 70 MPa und ein Verdichtungsverhältnis von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$  (Sand), welcher einer Proctordichte von  $D_{Pr} \geq 98$  % entspricht. Für den einzubringenden Schotter ist ein  $E_{v2}$ -Wert von 80 MPa bei einer Proctordichte von  $D_{Pr} \geq 98$  % im Verhältnis von  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$  ausschlaggebend.

Baufahrzeuge und Kräne mit hohem Eigengewicht sollten einen Mindestabstand von 2,00 m zur Baugrube nicht unterschreiten.

Nach dem Aufbringen von 20 cm Bettung direkt unterhalb der Rohrsohle kann im Falle der ungünstigsten Bohrung (RKS07), bei einer ausreichenden Verdichtung, ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von:

$$\sigma_{R,d} = 62 \text{ kN/m}^2$$

bzw. des charakteristischen Sohldruckes von:

$$\sigma_{E,k} = 44 \text{ kN/m}^2$$

zugelassen werden. Bei einer zulässigen Setzung von  $s < 10 \text{ mm}$ , kann ein Bettungsmodul von **10 MN/m<sup>3</sup>** angesetzt werden.

Da im untersuchten Gebiet hauptsächlich Stau- und Schichtwasser angetroffen wurde und kein hoch anstehendes Grundwasser, kann auf eine Auftriebssicherung bei Beton- und/oder Steinzeug-Kanälen wegen des hohen Eigengewichts verzichtet werden. Sollten Kunststoffrohre zur Verwendung kommen, ist eine Auftriebssicherung einzuplanen, wenn keine Drainage eingeplant wird.

### **8.3 Wasserhaltung**

Aufgrund der notwendigen Aushubarbeiten bis möglicherweise 2,50 m u. GOK ist eine offene bis verstärkt offene Wasserhaltung während der Erdarbeiten auszuführen. Ausreichend dimensionierte Pumpen sind dauerhaft vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen. Unter Umständen, bei einem sehr tiefen Einbau des Kanals, kann eine geschlossene Wasserhaltung notwendig werden.

### **8.4 Wassereinwirkung / Lastfalleinschätzung**

Für mögliche Hochbauten, wie beispielsweise Pumphäuser, sind aufgrund der umgebenden stauenden Böden die Abdichtungsmaßnahmen aus den Hinweisen der DIN 18533-1, Klasse W2.1-E (Situation 1, zeitweise aufstauendes Sickerwasser) zu beachten. Für die Lastfalleinschätzung gem. DAfStb (WU-Richtlinie 12/2017) gilt die Beanspruchungsklasse 1 (mäßig drückendes Wasser).

Für den Fall einer bauzeitlich und dauerhaft verbauten Drainung ändert sich die Klasse in W1.2-E (aufstauendes Sickerwasser, mit Drainung) und ist zu beachten. Für die Lastfalleinschätzung gem. DAfStb (WU-Richtlinie 12/2017) gilt die Beanspruchungsklasse 2 (Bodenfeuchte).

## 9. Baugrundrelevante Hinweise

### 9.1 Versickerungsfähigkeit

Die Durchführung der drei Versickerungsversuche hat Folgendes ergeben:

Im Bereich der RKS01, RKS09 und RKS10 wurde jeweils eine in-situ Bohrlochversickerung unterhalb des humosen Oberbodens durchgeführt. In RKS01 wurde in einem schwach bis sehr schwach schluffigen Feinsand versickert, in RKS09 in einem stark mittelsandigen Geschiebelehm und in RKS10 in einem stark mittelsandigen Feinsand. Die Feldversuche ergaben  $k_f$ -Werte in einer Spanne von  $4,48 \times 10^{-5}$  m/s (stark mittelsandiger Feinsand) bis  $1,28 \times 10^{-7}$  m/s (Geschiebelehm), wobei zu berücksichtigen ist, dass es sich dabei um die ermittelten und somit nicht korrigierten Werte der Feldversuche handelt.

Die Bestimmung der  $k_f$ -Werte erfolgte auf Grundlage von Feldmessmethoden (Bohrlochversickerung) und Labormethoden (Sieb-/Schlamm-Analyse). Gemäß DWA-A 138, Anhang B, ist ein Korrekturfaktor von 2,0 auf den gemessenen  $k_f$ -Wert der Feldmessmethoden anzuwenden. Für die Sieb-/Schlamm-Analyse ist ein Korrekturfaktor von 0,2 vorgegeben. Die Auswertung erfolgte nach Beyer.

Folgende, korrigierte Bemessungs-Durchlässigkeitsbeiwerte können an den einzelnen Messpunkten angegeben werden:

**Tabelle 7:** ermittelte und korrigierte Durchlässigkeitsbeiwerte

| Ansatzpunkt / Probe | $k_f$ -Wert (m/s)     | Bemessungs- $k_f$ -Wert (m/s) | Durchlässigkeit       |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| RKS01/VV01          | $3,41 \times 10^{-6}$ | $6,82 \times 10^{-6}$         | „durchlässig“         |
| RKS09/VV09          | $1,28 \times 10^{-7}$ | $2,56 \times 10^{-7}$         | „schwach durchlässig“ |
| RKS10/VV10          | $4,48 \times 10^{-5}$ | $8,96 \times 10^{-5}$         | „durchlässig“         |
| SL01                | $8,60 \times 10^{-5}$ | $1,76 \times 10^{-5}$         | „durchlässig“         |
| SL02                | $1,20 \times 10^{-4}$ | $2,40 \times 10^{-5}$         | „durchlässig“         |
| SL10                | $1,30 \times 10^{-4}$ | $2,60 \times 10^{-5}$         | „durchlässig“         |
| SLMP                | $1,00 \times 10^{-4}$ | $2,00 \times 10^{-5}$         | „durchlässig“         |

Nach DIN 18130 T 1, sind folgende Durchlässigkeiten definiert (siehe Tabelle):

**Tabelle 8:** Durchlässigkeiten nach DIN 18130, T1

| Durchlässigkeit            | Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ -Wert (m/s) |
|----------------------------|---|
| „sehr stark durchlässig“   | $> 5 \times 10^{-2}$                      |
| „stark durchlässig“        | $5 \times 10^{-2}$ bis $5 \times 10^{-4}$ |
| „durchlässig“              | $5 \times 10^{-4}$ bis $5 \times 10^{-6}$ |
| „schwach durchlässig“      | $5 \times 10^{-6}$ bis $5 \times 10^{-8}$ |
| „sehr schwach durchlässig“ | $< 5 \times 10^{-8}$                      |

Entsprechend den Belangen der ATV-DVWK- A138 sind für eine wirksame Versickerung des Niederschlagswassers  $k_f$  - Werte (Durchlässigkeitsbeiwert) in der Spanne von  $5 \times 10^{-3}$  bis  $5 \times 10^{-6}$  m/s erforderlich. Weiterhin ist ein Flurabstand zum HGW von mindestens 1,00 m einzuhalten. Aufgrund der wasserstauenden Schichten ist eine Tiefenversickerung über den Großteil der Fläche des Baugebiets nicht möglich. Lediglich im östlichen, sandigen Bereich scheint sie durchführbar. Eine oberflächennahe Versickerung in Form von Versickerungsmulden/Regenrückhaltebecken kann im östlichen Bereich in jedem Fall erfolgen. Das natürliche Gefälle würde dies zudem begünstigen.

## 9.2 Frosteinwirkung

Das geplante Bauvorhaben liegt entsprechend RStO 2012, Abschn. 3.3.1 in der Frosteinwirkungszone I. Danach beträgt die Frosteindringtiefe max. 120 cm.

Die im Frosteinwirkungsbereich vorliegenden rolligen Böden (SE) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 - F 2 nach ZTVE-StB 09 Abschn. 3.1.3.1 zuzuordnen und damit als frostunempfindlich bis mäßig frostempfindlich einzustufen. Die teilweise angetroffenen schluffigen Sande (SU) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zuzuordnen und damit als mäßig empfindlich einzustufen. Die vorliegenden bindigen Böden (UL) sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen und damit als sehr frostempfindlich einzustufen. Auf eine frostfreie Witterung sollte bei den Erdarbeiten Rücksicht genommen werden.

## 9.3 Bebaubarkeit der Grundstücke

Für die Bebaubarkeit der Grundstücke kann angenommen werden, dass weitgehend homogene Verhältnisse im höhergelegenen westlichen Teil, sowie im östlichen Teil, vorherrschen. Bei der Herstellung der Gründungspolster muss auf die Frostsicherheit und teilweise

stauenden Eigenschaften der Böden geachtet werden. Allgemein sind nach dem derzeitigen Erkenntnisstand bei der Gründung keine bis mäßige Erschwernisse zu erwarten.

#### **9.4 Strahlenschutz**

Für mögliche Gewerbebauten innerhalb dieses Neubaugebiets gilt:

In dem seit 31.12.2018 novellierten Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) wird geregelt, dass die Radon-222-Aktivitätskonzentration, zum Schutz des menschlichen Organismus, in der Raumluft in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsstätten auf ca. 300 Bq/m<sup>3</sup> (Referenzwert) zu begrenzen ist.

Laut § 121 ff StrlSchG ist der Einhaltung der Vorgaben Genüge getan, wenn wie in § 123 Abs. 1 die erdseitigen Bauwerksabdichtungen nach DIN 18533 und die WU-Betonkonstruktionen nach DAfStb-Richtlinie (anerkannte Regeln der Technik) konvektiv dicht eingebaut werden.

### **10. Schlussbemerkung**

Nach den vorliegenden Aufschlussresultaten und der geologischen Gesamtübersicht können die festgestellten Baugrundverhältnisse als heterogen, aber repräsentativ für den Standort angesehen werden. Es handelt sich jedoch um Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind.

Die Baugrundsituation stellt sich aufgrund der Sande und überwiegend steifkonsistenten Lehme als gut dar. Anzumerken ist, dass die Festlegung der Lagerungsdichte nicht auf Feldversuchen beruht, sondern lediglich auf der petrographischen Ansprache des Materials innerhalb der Bohrsonden, in Kombination mit dem Bohrvorgang, ermittelt wurde.

Allgemein ist nach dem derzeitigen Erkenntnisstand bei der Gründung mit mäßigen Erschwernissen zu rechnen. Aufgrund der vereinzelt vorhandenen Geschiebeablagerungen ist es möglich bei den Erdarbeiten auf große Blöcke zu stoßen, was das Vorankommen der Arbeiten erschweren/verzögern kann. Ebenfalls kann es durch Schicht- und Staunässe zu Behinderungen bei den Arbeiten kommen.

Es handelt sich hierbei, gem. DIN 4020, um ein Bauvorhaben der geotechnischen Kategorie 2 (GK 2). Dies ist durch den Kanalbau begründet, für den möglicherweise eine geschlossene Wasserhaltung sowie ein umfangreicher Verbau von Nöten sein kann. Das

Setzungspotenzial kann als gering bis vereinzelt moderat angenommen werden.

## 11. Gewährleistung

Bei diesen Ausführungen handelt es sich um eine baugelogeische Stellungnahme in Anlehnung an die DIN 1054, DIN EN 1997-2/EC7 einschl. DIN 4020.

Um für die baugelogeische Stellungnahme eine Gewährleistung zu erhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:

1. Setzen Sie sich vor Baubeginn bitte umgehend mit uns in Verbindung, falls sich noch Fragen zur Stellungnahme ergeben oder von den Gründungsvorschlägen abgewichen wird.
2. Von der Stellungnahme abweichende Baumaßnahmen / Gründungen müssen durch unser oder ein anderes Ingenieurbüro geprüft werden.
3. Bodenaustausch/-aushub und Geländeauffüllungen sollten durch ein Ingenieurbüro begleitet und überprüft werden.
4. Setzen Sie sich umgehend mit uns in Verbindung, falls bei den Erdarbeiten von der Stellungnahme abweichende Bodenschichtungen auftreten.
5. Das humose Aushubmaterial, sowie mögliche inhomogene, humose anthropogene Auffüllung sind zum Anfüllen an den Baukörper oder als Unterbau für Zuwegungen nicht geeignet.
6. Ferner weisen wir darauf hin, dass diese Stellungnahme nur für das o. g. Bauvorhaben bestimmt ist. Eine Weiterleitung an Dritte ist nur mit einer Genehmigung unsererseits möglich. Für dieses Bauvorhaben geben wir diese Stellungnahme zur Weiterleitung und Verwendung an weitere Behörden und Folgegewerke frei.

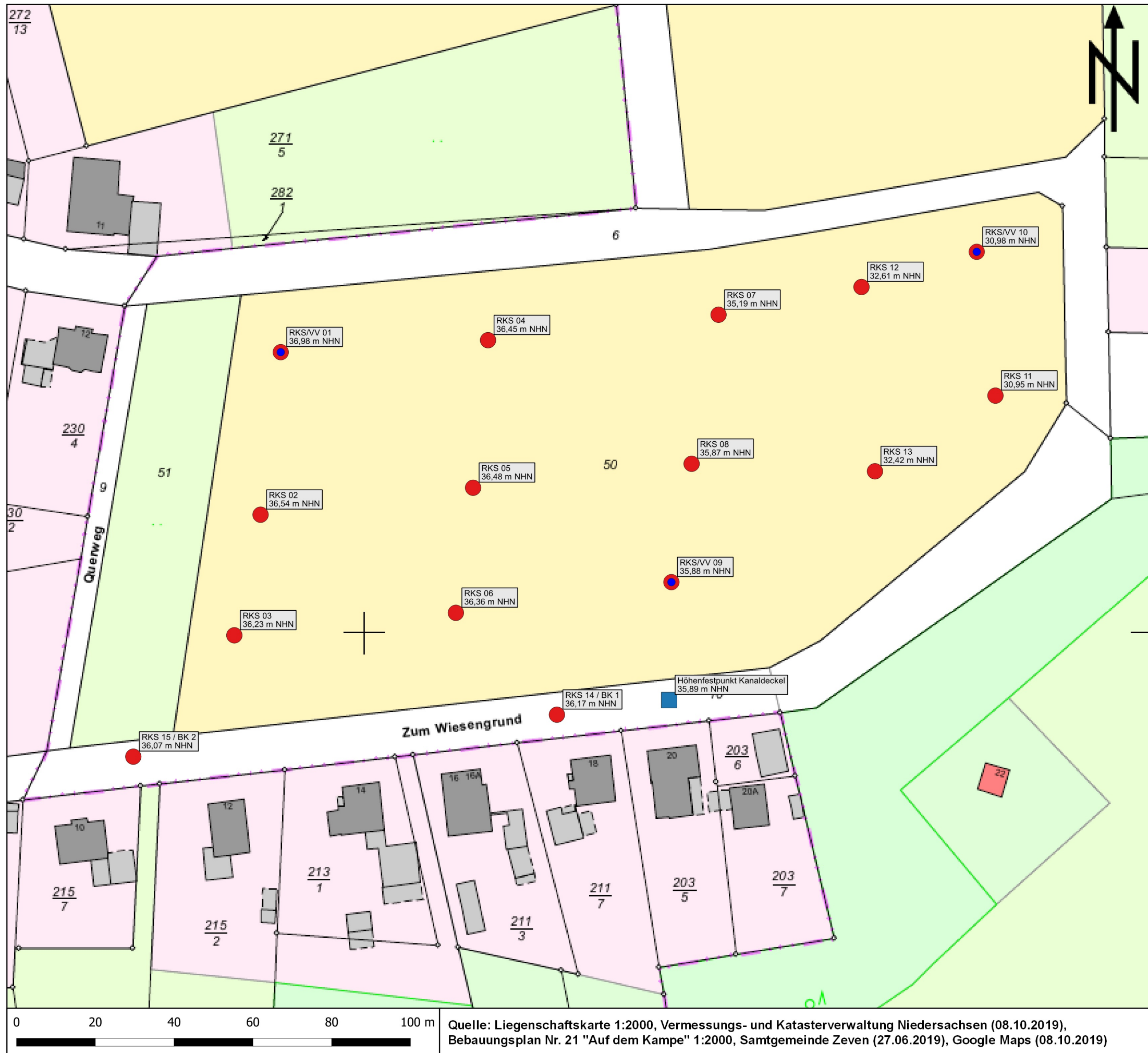
Verden, den 11. Oktober 2019

Jan Horry  
*M.Sc. Geowissenschaften*  
GeoService Schaffert

Danny Schaffert  
*Dipl.- Geologe*  
GeoService Schaffert

**Anlage 1**

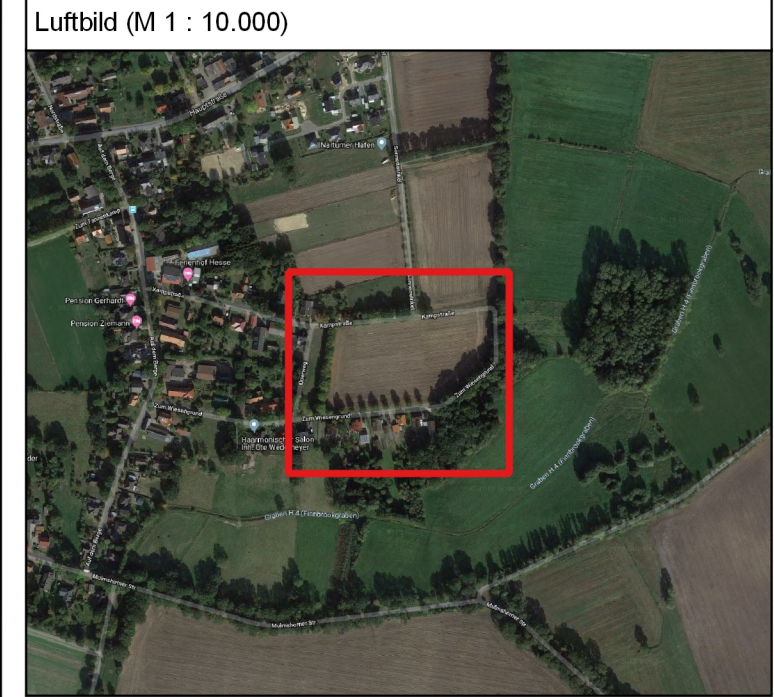
**Lageplan**



Quelle: Liegenschaftskarte 1:2000, Vermessungs- und Katasterverwaltung Niedersachsen (08.10.2019),  
 Bebauungsplan Nr. 21 "Auf dem Kampe" 1:2000, Samtgemeinde Zeven (27.06.2019), Google Maps (08.10.2019)

Projekt  
**[194847] Erschließung Gemeinde Gyhum**  
**Baugebiet Auf dem Kampe**  
 Ort: Kampstraße/Zum Wiesengrund, 27404 Gyhum  
 Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven

Darstellung  
**Lage der Ansatz- und Bezugspunkte**



- Legende
- Höhenfestpunkt
  - Rammkernsondierung
  - Rammkernsondierung/Versickerungsversuch

Gemarkung: Nartum

|   |                    |            |             |
|---|--------------------|------------|-------------|
| Flur: 24  | Flurstücke: 10, 50 |            |             |
| <b>GEOSERVICE</b><br><b>SCHAFFERT</b><br><small>Dipl.-Geologe Danny Schaffert</small> | bearbeitet         | 08.10.2019 | H. Børresen |
|   | geprüft            | 08.10.2019 | J. Horry    |
| <b>Maßstab</b>  |                    | 1:1000     |             |
| Anlage 1  |                    |            |             |

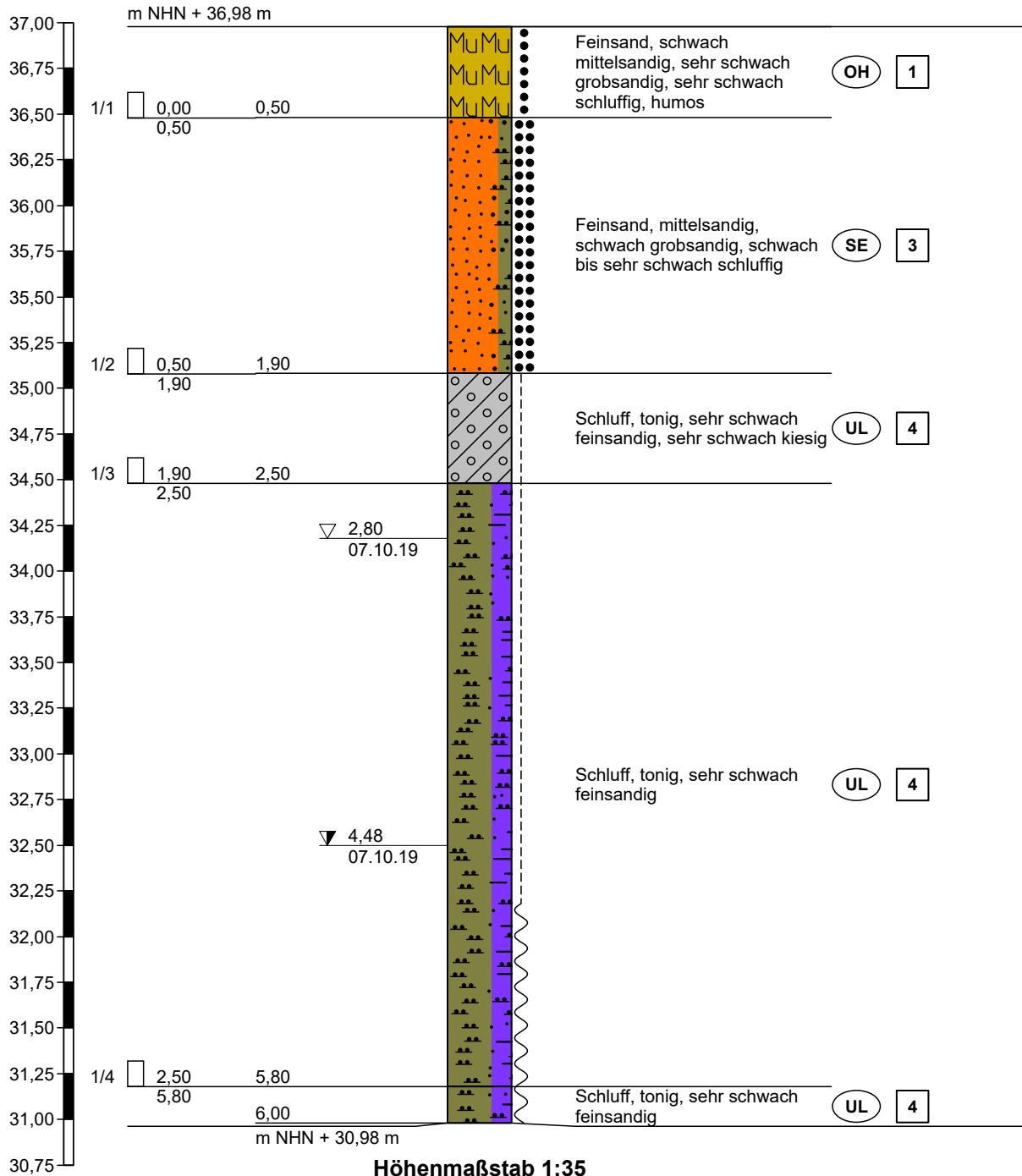
GeoService Schaffert  
 Hindenburgstr. 101 - 27442 Gnarrenburg  
 Tel.: 04231 / 66 73 9 23 - Fax: 04231 / 66 73 9 25  
 info@geoservice-schaffert.de - www.geoservice-schaffert.de

## **Anlage 2**

**Bohrprofile gem. DIN 4023**

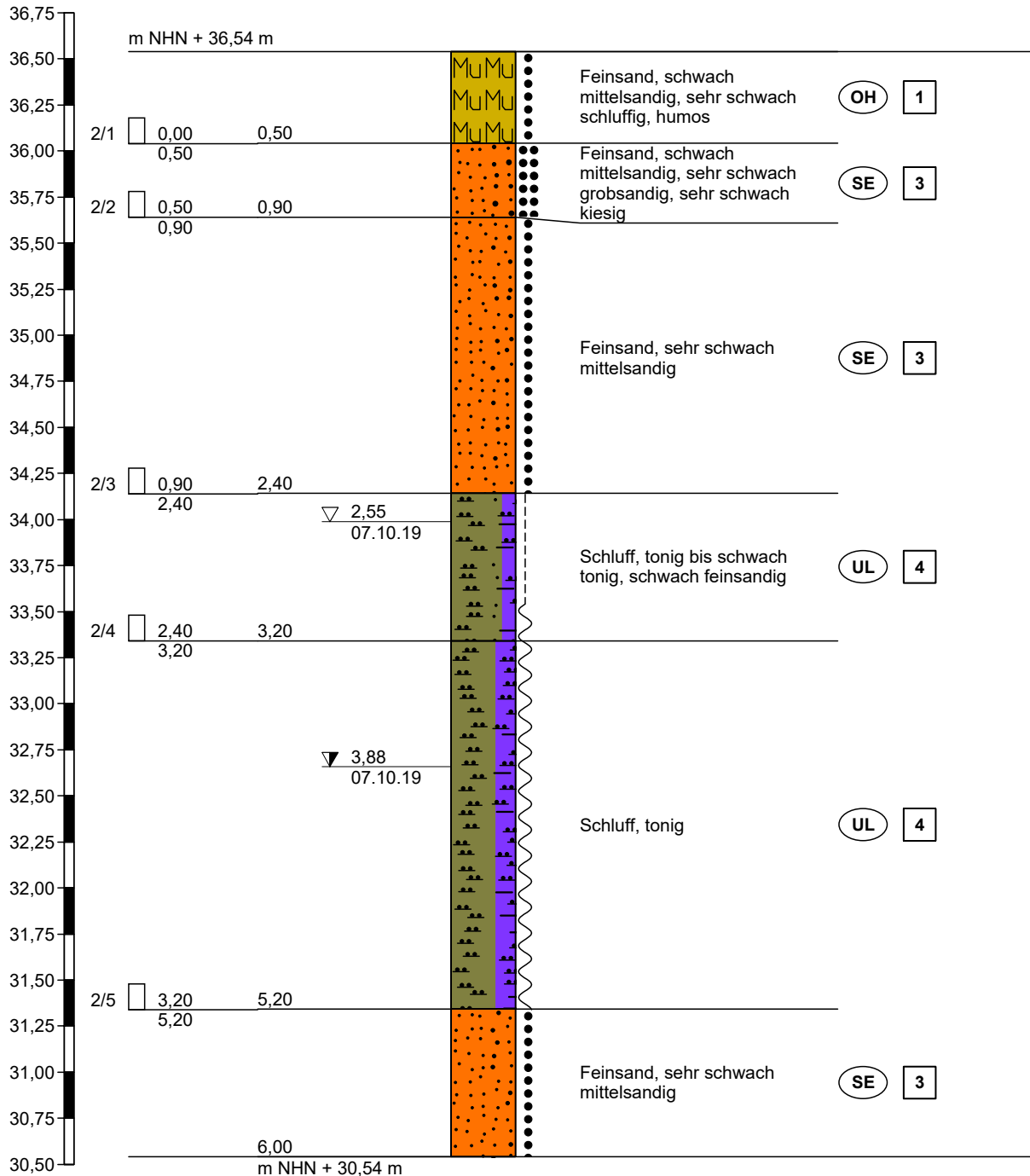
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS01**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

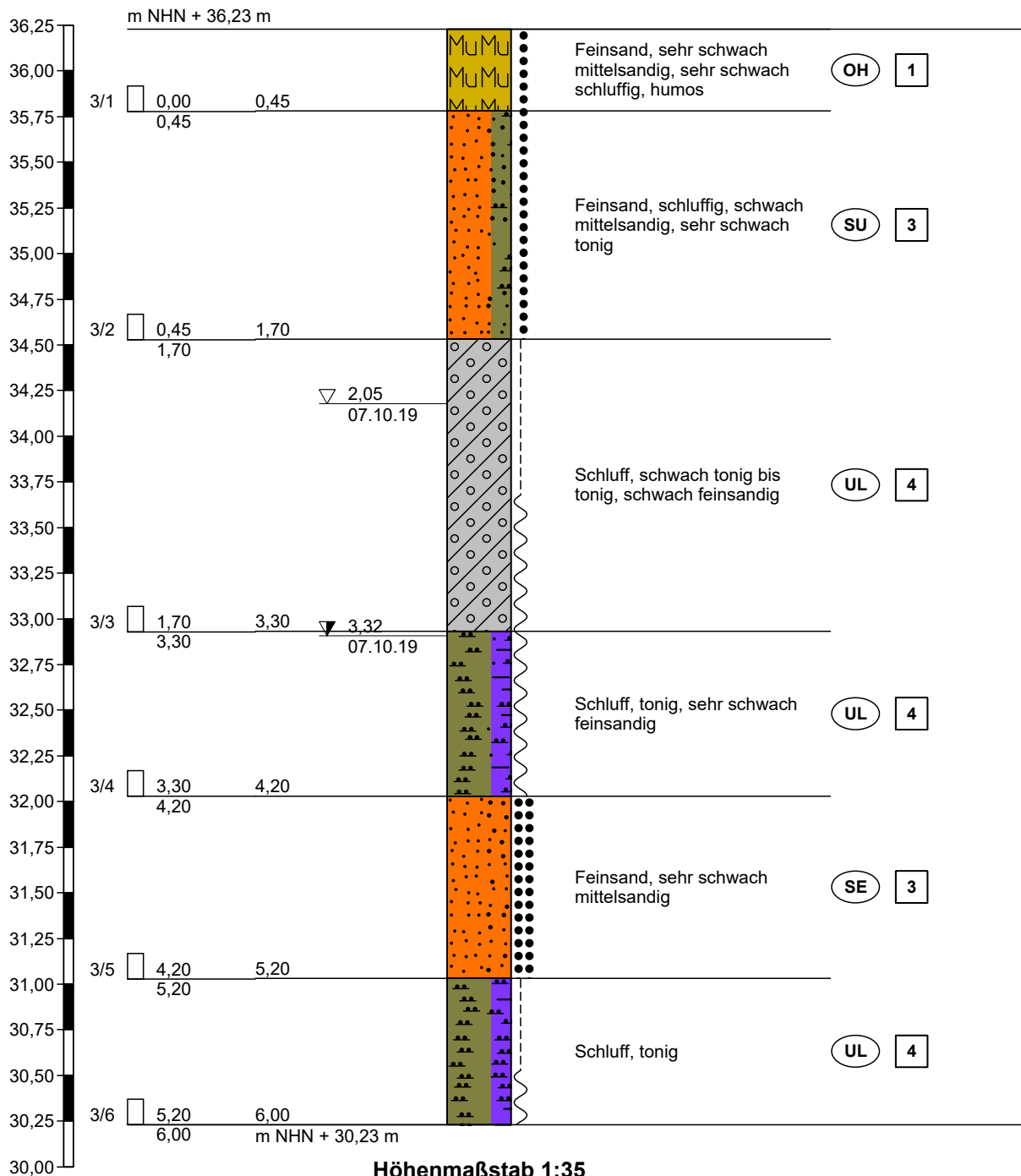
**RKS02**



**Höhenmaßstab 1:35**

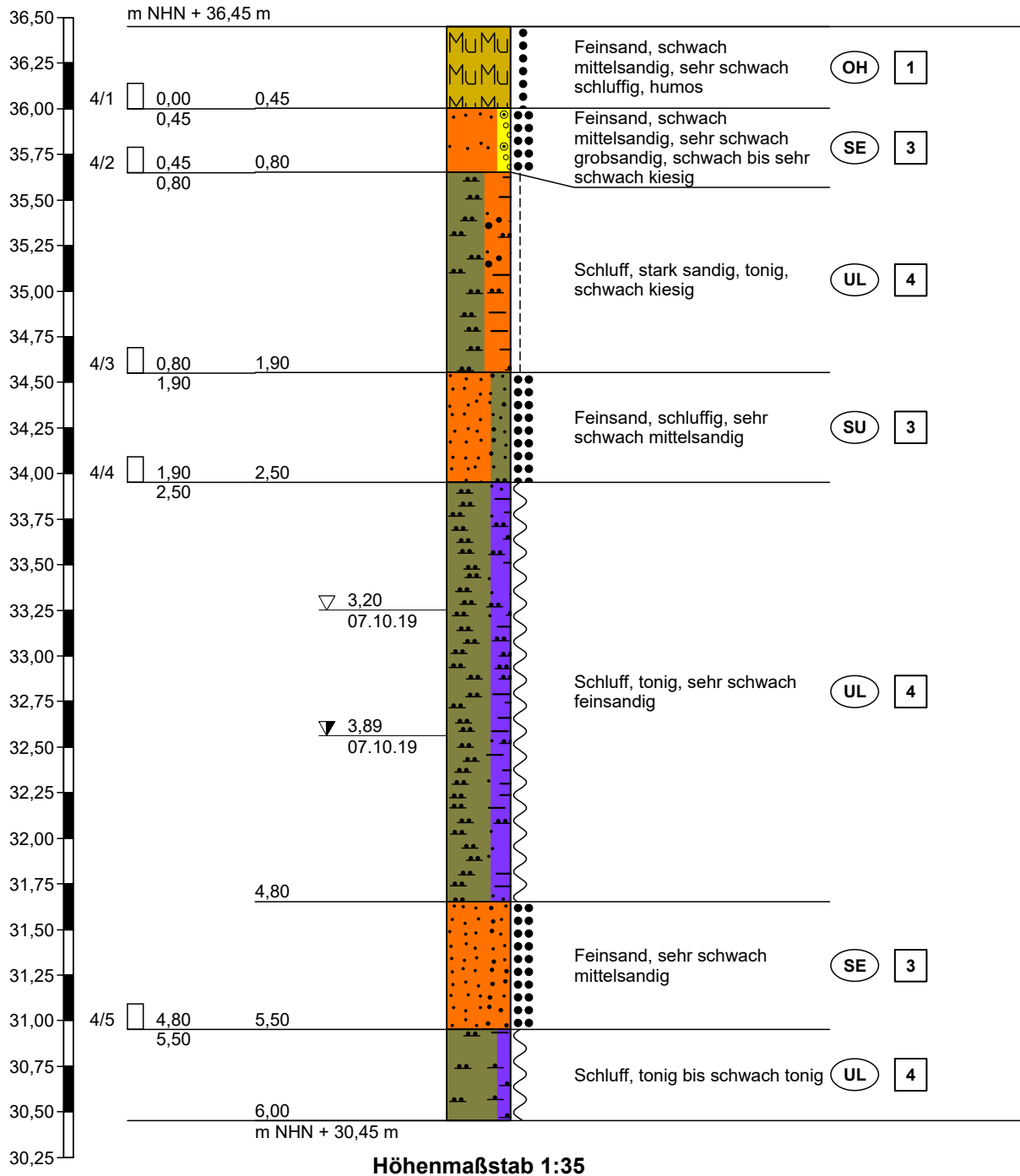
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS03**



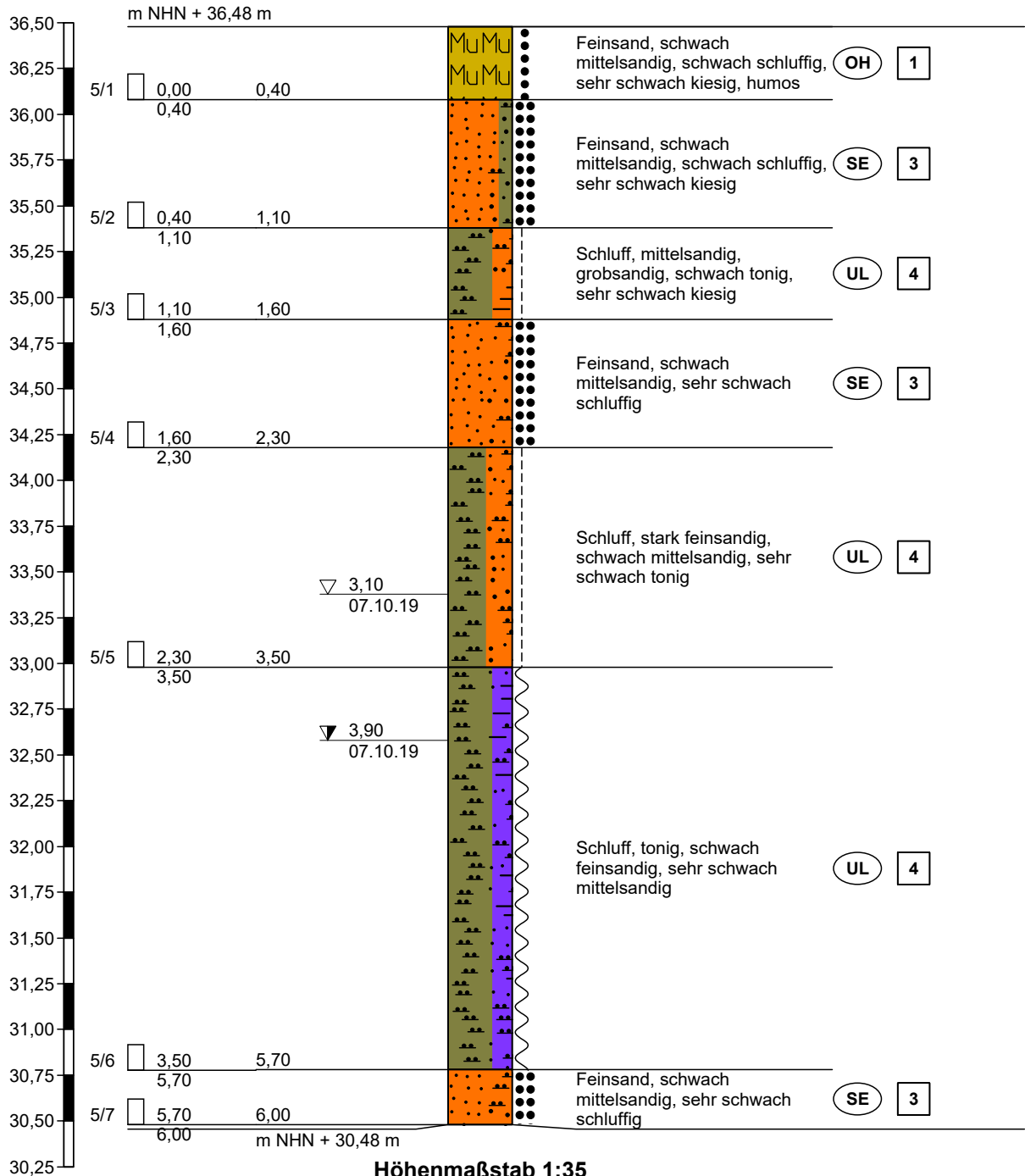
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS04**



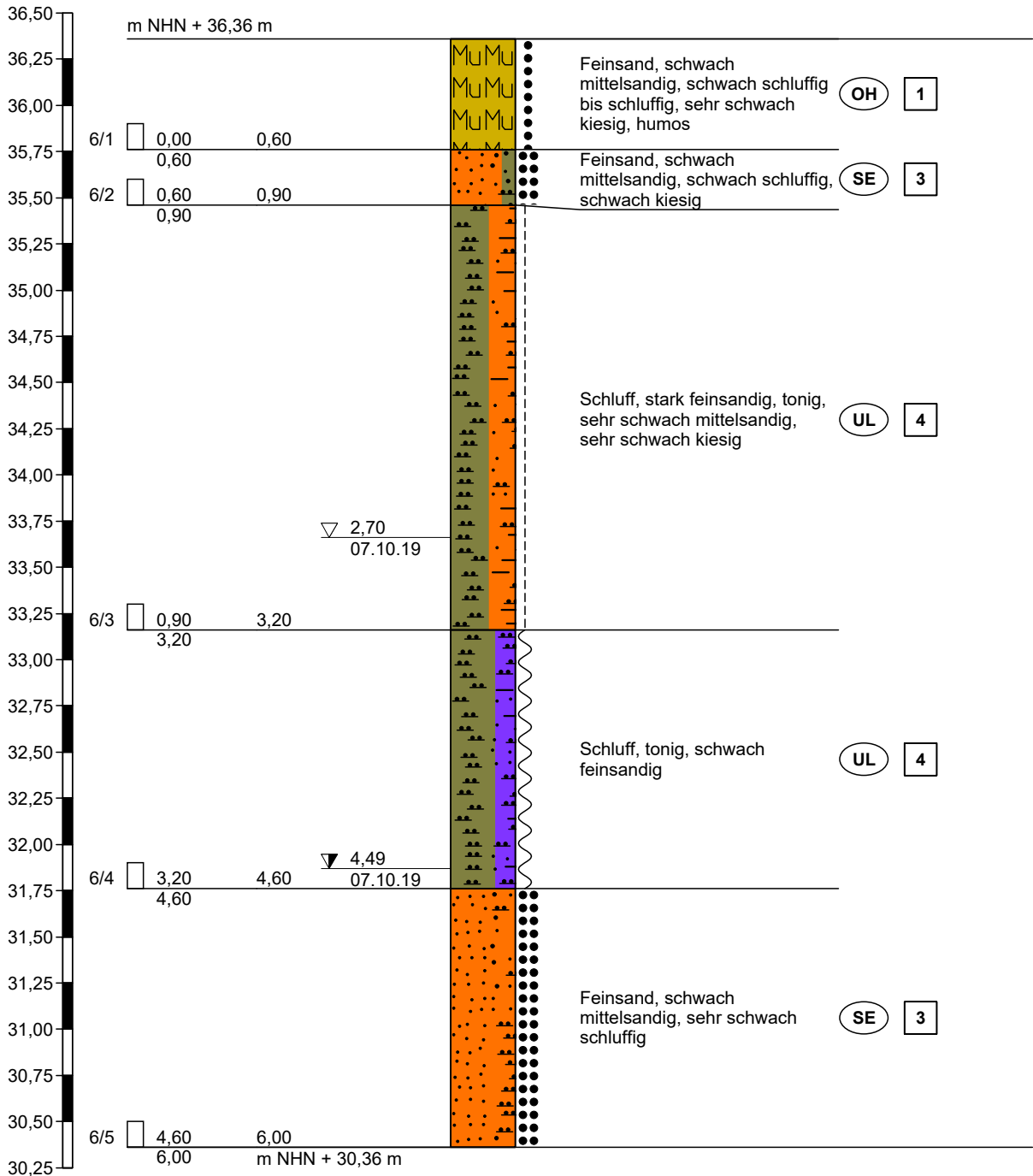
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS05**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

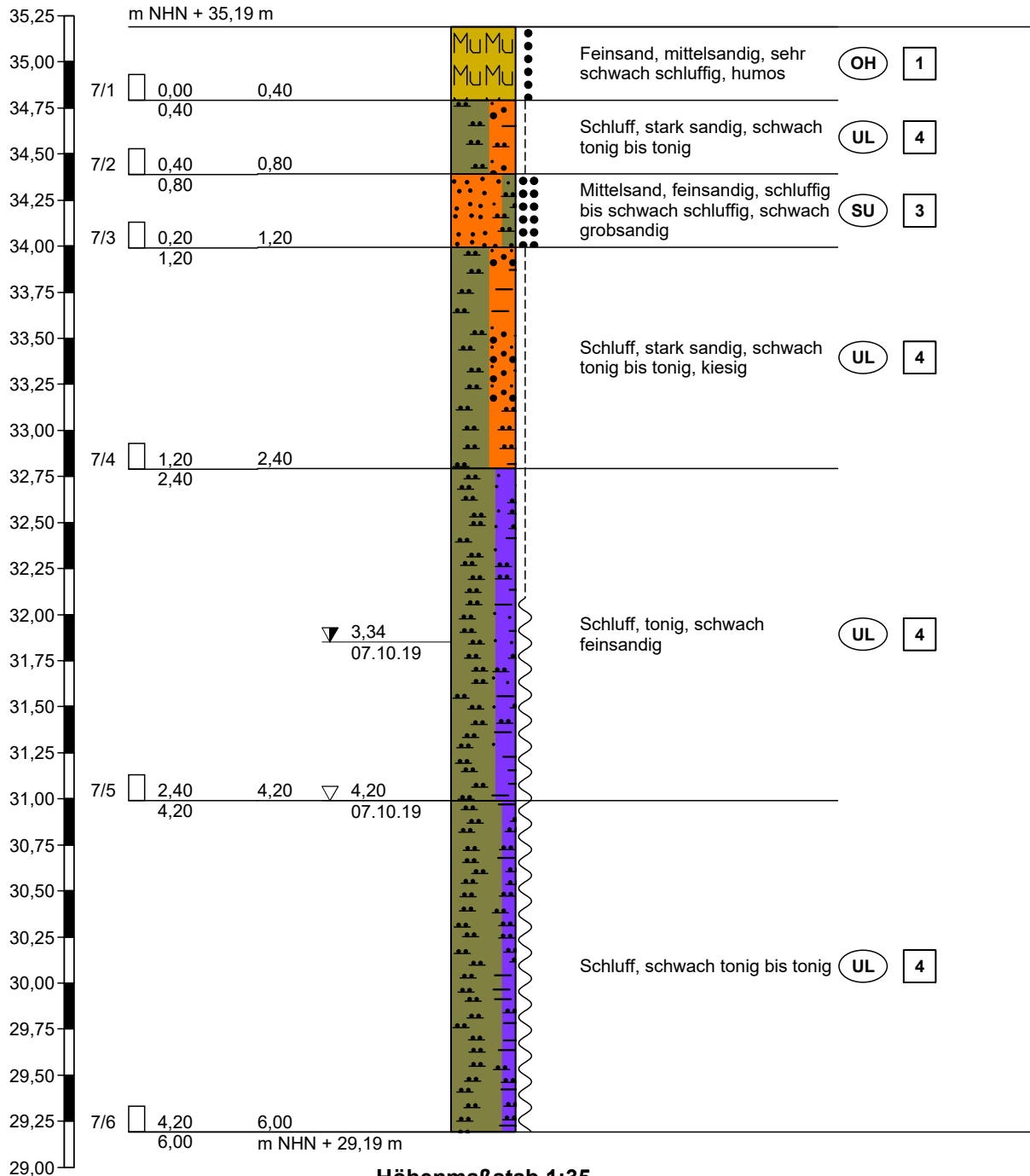
**RKS06**



**Höhenmaßstab 1:35**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

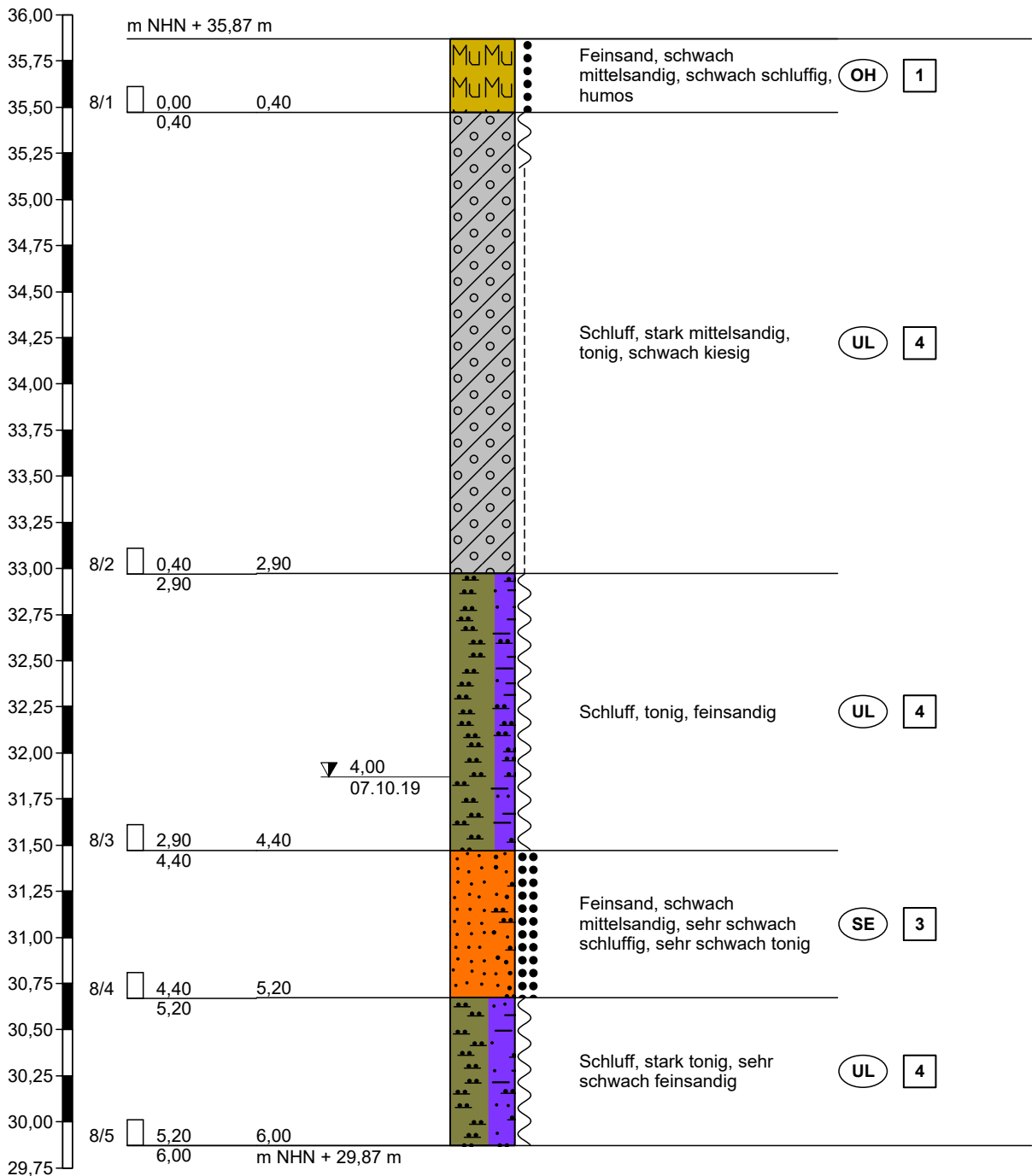
**RKS07**



**Höhenmaßstab 1:35**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

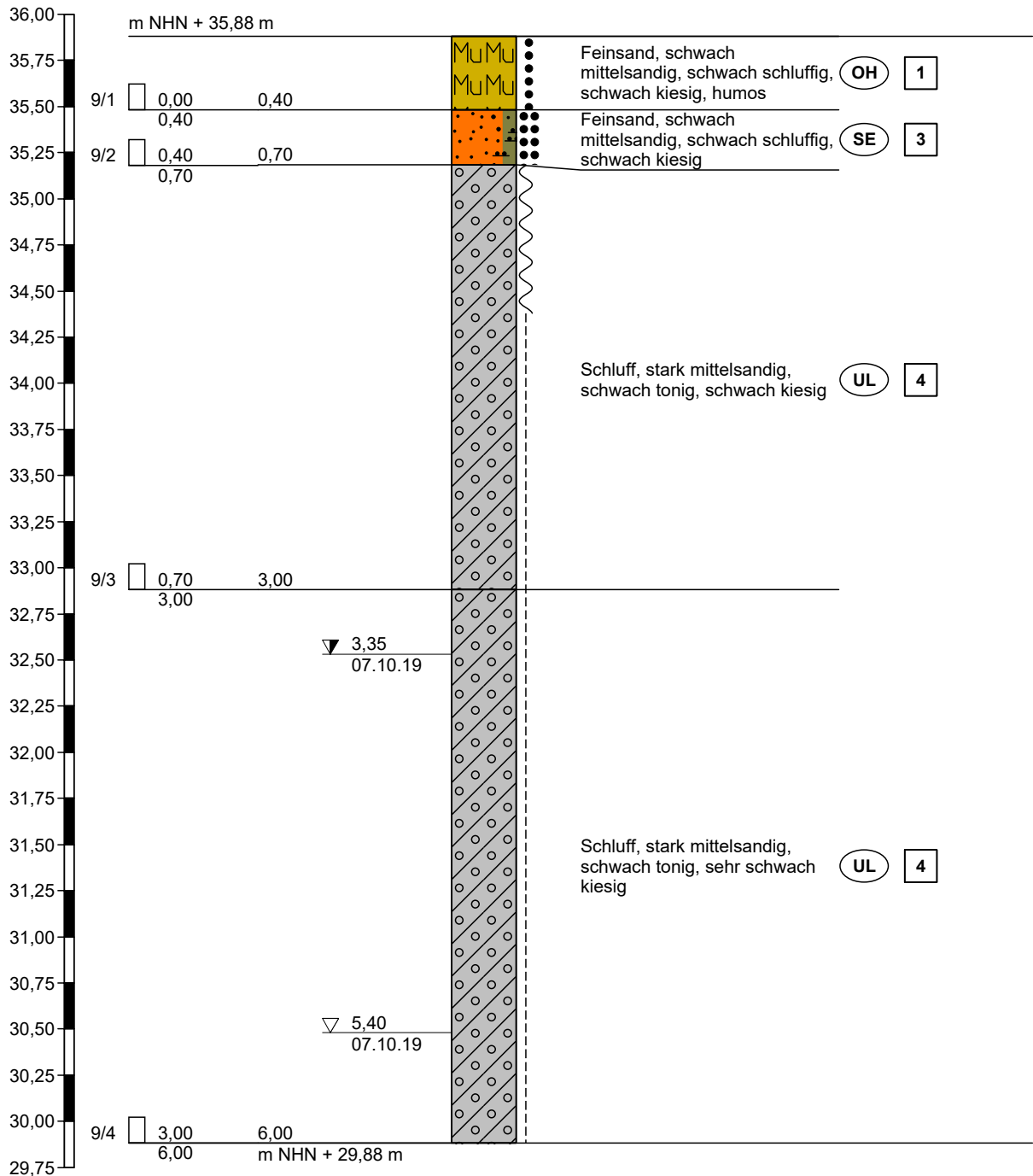
**RKS08**



**Höhenmaßstab 1:35**

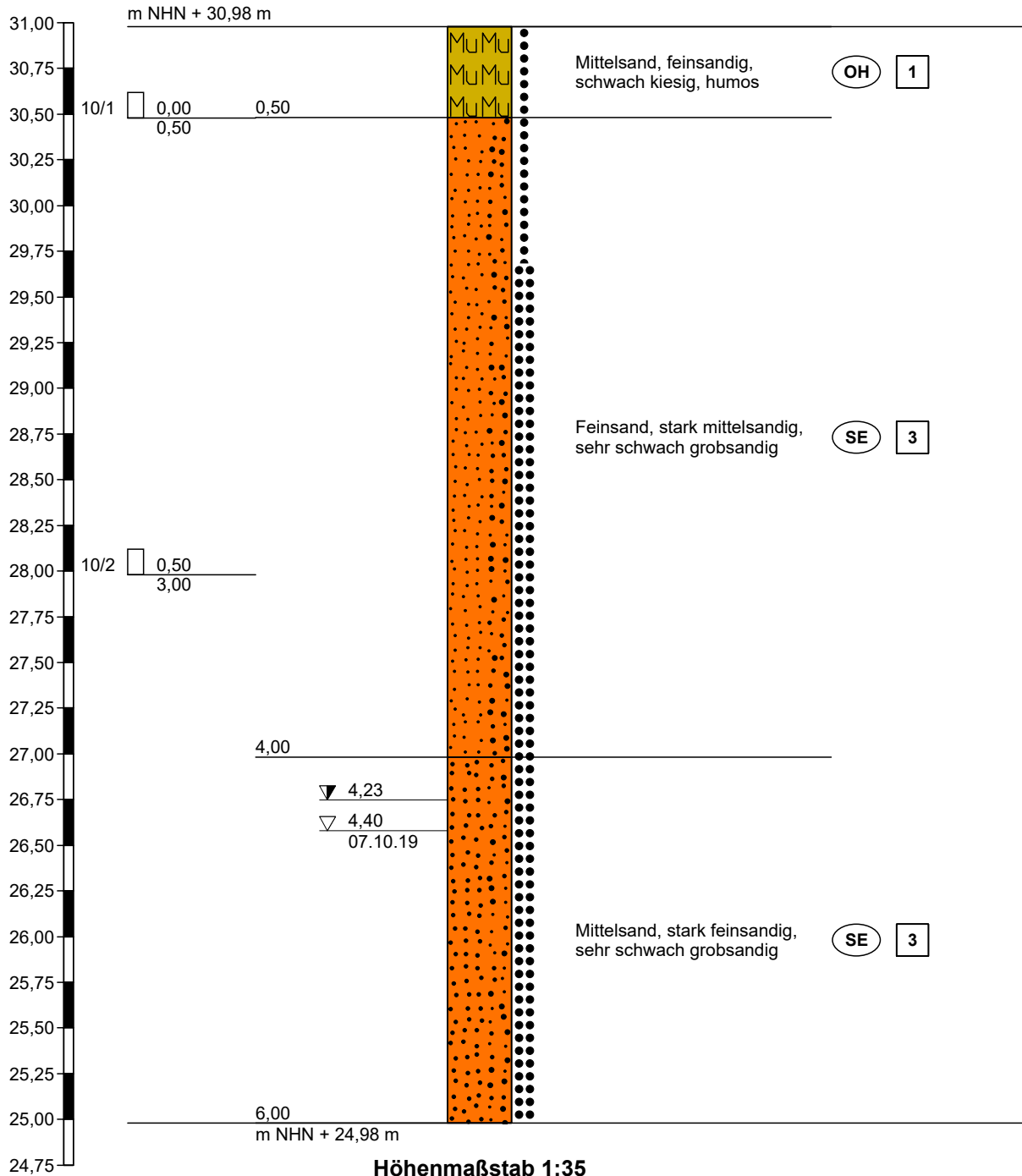
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS09**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

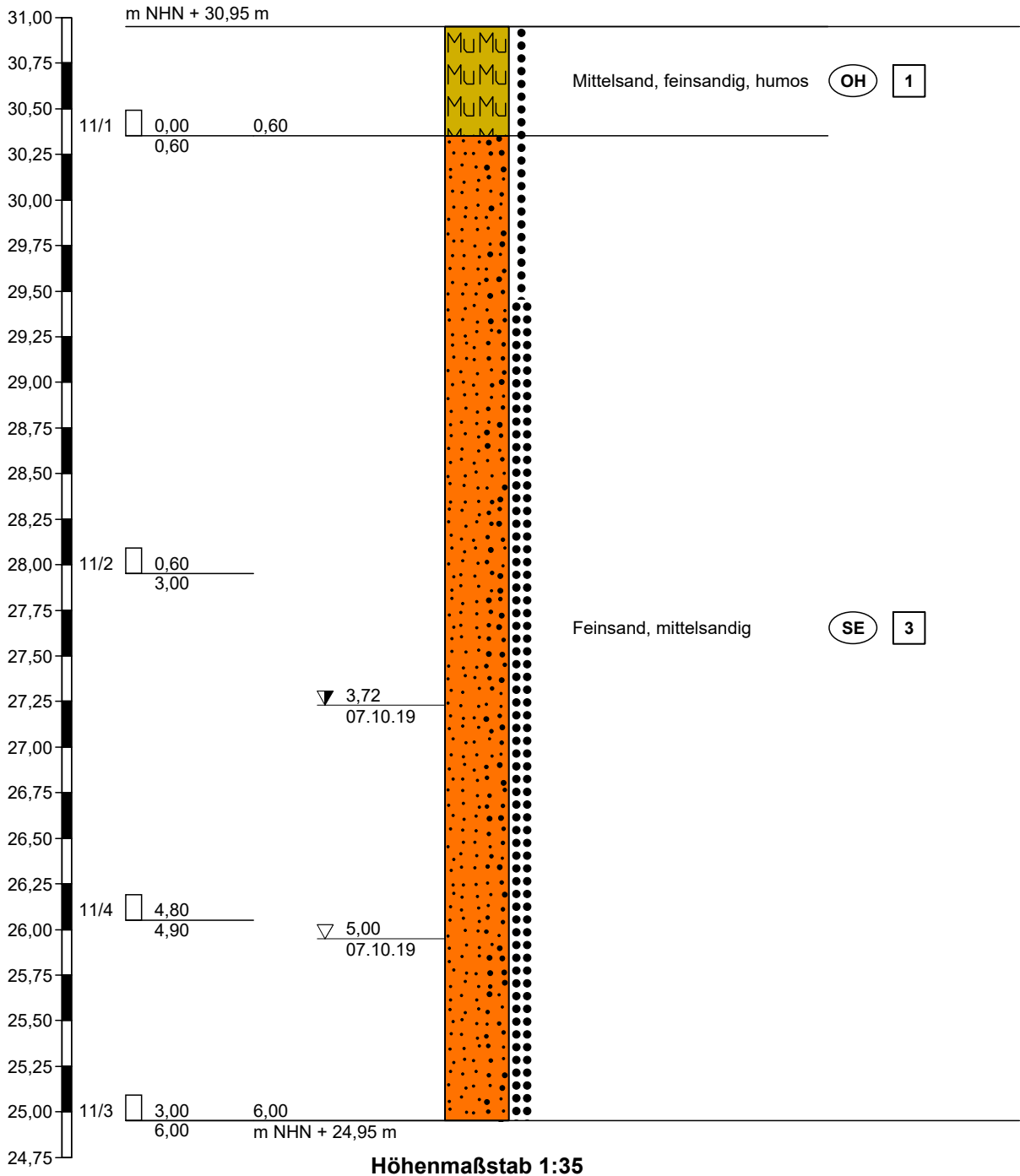
**RKS10**



**Höhenmaßstab 1:35**

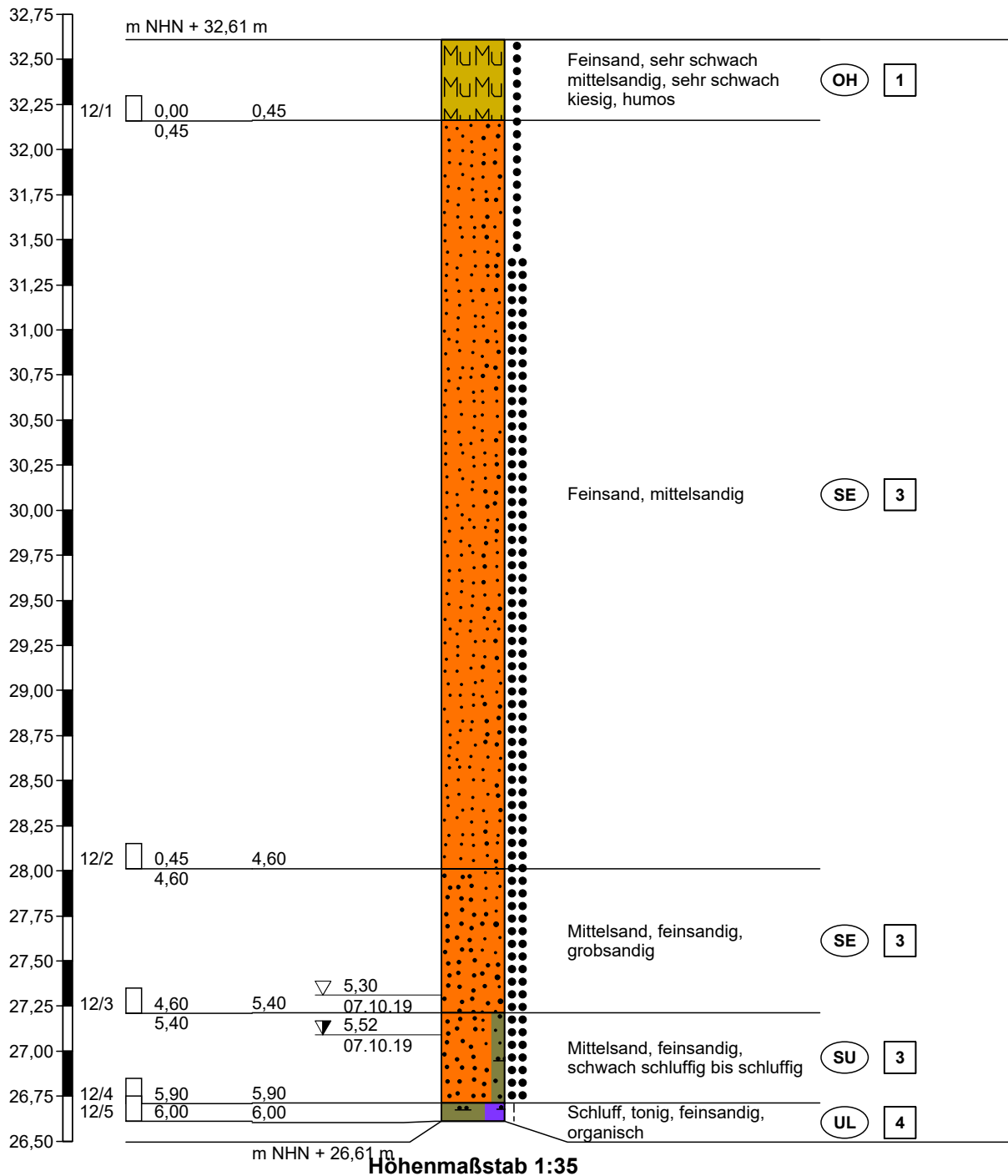
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS11**



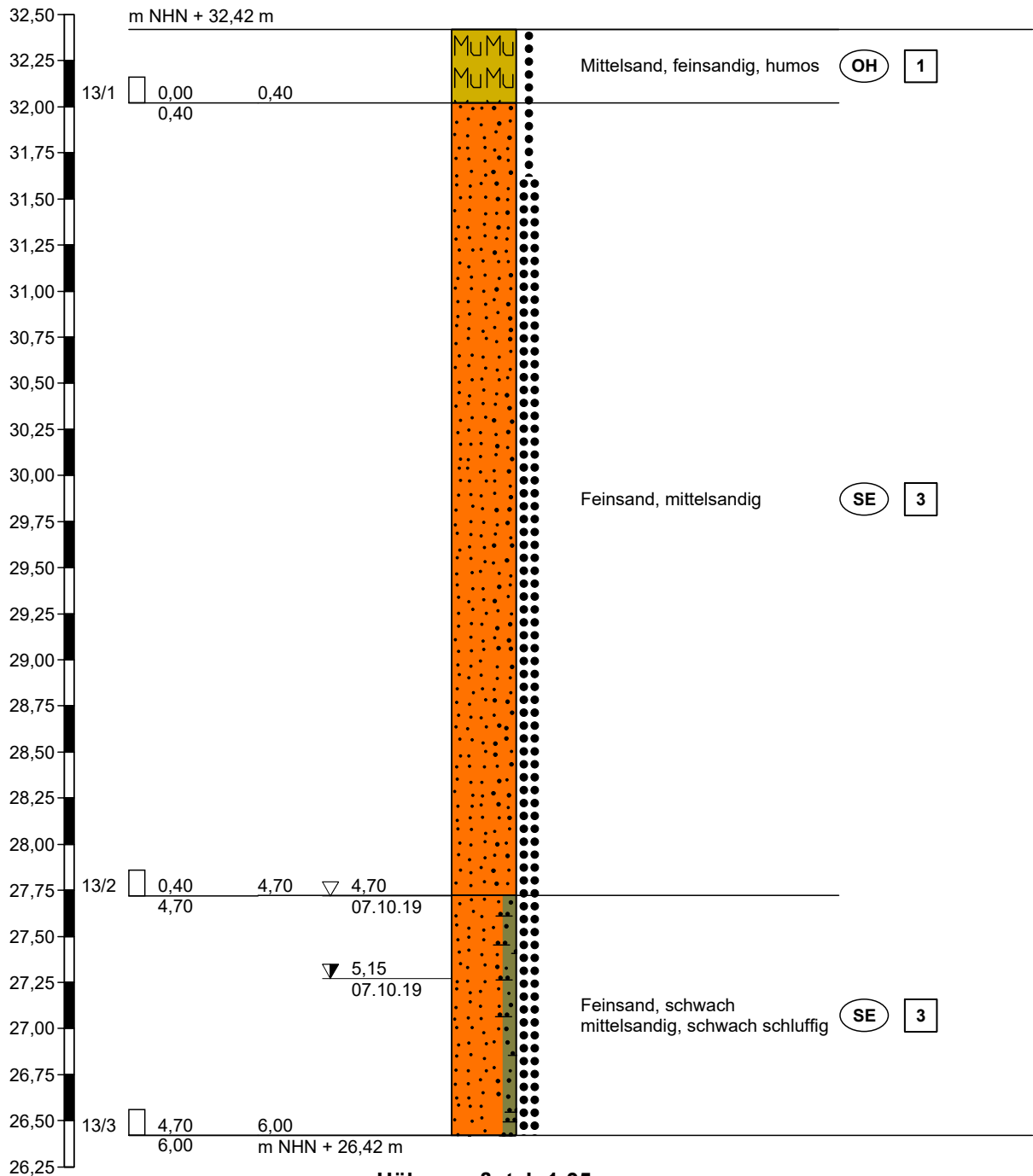
**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS12**



**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

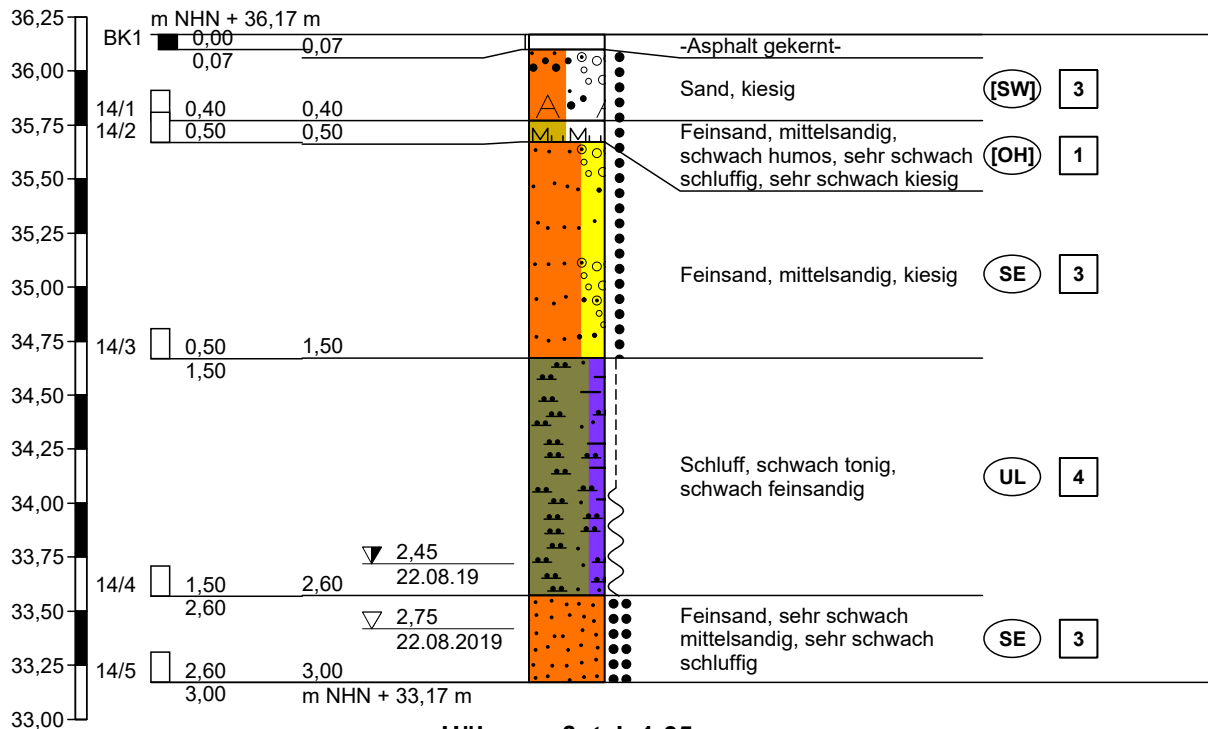
**RKS13**



**Höhenmaßstab 1:35**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

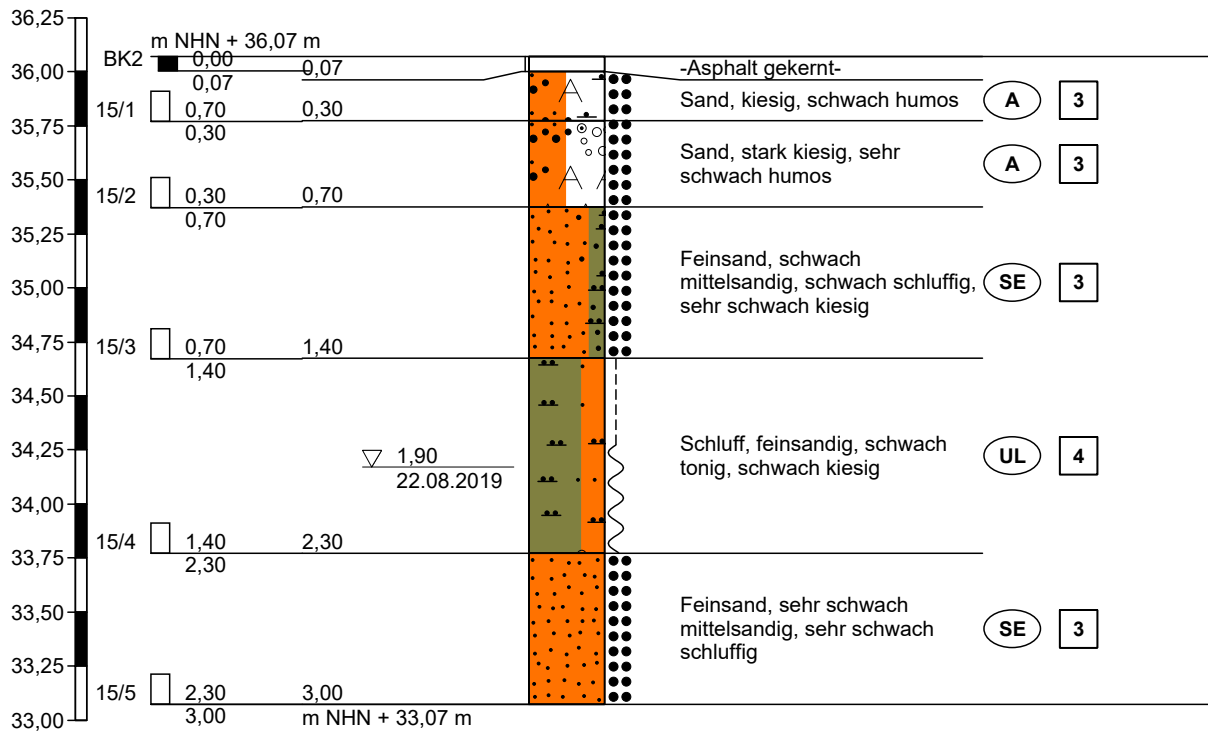
**RKS14/BK1**



**Höhenmaßstab 1:35**

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**












**RKS15/BK2**



**Höhenmaßstab 1:35**

**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**

Boden- und Felsarten

|  |  |
|--|--|
|  Mutterboden, Mu                      |  Auffüllung, A                |
|  Sand, S, sandig, s                   |  Feinsand, fS, feinsandig, fs |
|  Mittelsand, mS, mittelsandig, ms     |  Grobsand, gS, grobsandig, gs |
|  Schluff, U, schluffig, u             |  Geschiebelehm, Lg            |
|  Kies, G, kiesig, g                   |  Ton, T, tonig, t             |
|  Mudde, F, organische Beimengungen, o |  |





Korngrößenbereich

f - fein  
 m - mittel  
 g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
 - - stark (30-40%)






Proben

|  |  |
|--|--|
| A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe  |

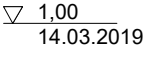
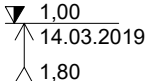
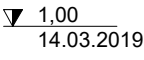
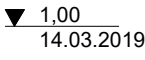
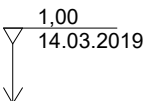
Lagerungsdichte

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

Konsistenz

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
|  breiig |  weich |  steif |  halbfest |  fest |
|--|---|---|--|--|

Grundwasser

|  |  |
|--|--|
|  Grundwasser am 14.03.2019 in 1,00 m unter Gelände angebohrt  |  Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 14.03.2019 |
|  Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 14.03.2019   |  Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch am 14.03.2019   |
|  1,00<br>14.03.2019 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände |  |

Sonstige Zeichen

|  |
|--|
|  gekernte Strecke |
|--|

**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>1</b> Oberboden (Mutterboden)   | <b>2</b> Fließende Bodenarten                              |
| <b>3</b> Leicht lösbare Bodenarten | <b>4</b> Mittelschwer lösbare Bodenarten                   |
| <b>5</b> Schwer lösbare Bodenarten | <b>6</b> Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| <b>7</b> Schwer lösbarer Fels      |  |

Bodengruppe nach DIN 18196

- |  |  |
|--|--|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese  | <b>GW</b> weitgestufte Kiese   |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelplastische Schluffe  |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone   |
| <b>TM</b> mittelplastische Tone  | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone   |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe  |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>[ ]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                  |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |  |

## **Anlage 3**

**Schichtenverzeichnisse gem. DIN EN ISO 14688-1**

|  |  |  |  |   |  |   |  |
|--|--|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert              |  | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven    |  |  |  |   |  | Aufschluss: RKS01   |  |
| Bohrverfahren: KRB      Datum: 07.10.2019                |  |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser      Neigung:                                |  | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm                      |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum |  |  |  |   |  |   |  |
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b>            | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                        | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,50   | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach schluffig, humos<br><br><br><br>humoser Oberboden, Mutterboden     | dunkelbraun bis schwarz  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 1/1 0,00-0,50 (Kat. C)   | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste  |  |
| 1,90   | Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach bis sehr schwach schluffig<br><br>vereinzelt kiesig<br><br>fluviale Ablagerung, Sand | braungrau  | mitteldicht gelagert   | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 1/2 0,50-1,90 (Kat. C)   | feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle, Flusskiese   |  |
| 2,50   | Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig, sehr schwach kiesig<br><br><br><br>Geschiebelehm, Lehm  | gelbbraun  | steif  | mittelschwer zu bohren  | 1/3 1,90-2,50 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |

| 1              | 2   | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|---|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)  | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 5,80           | Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig<br>bis zu 8 cm mächtige Sandlagen enthalten (fluviale<br>Wechselagerung)<br>fluviale Ablagerung, Lehm | grau bis<br>braun        | weich bis steif   | leicht zu bohren  | 1/4 2,50-5,80<br>(Kat. C)                      | feucht bis nass<br>Grundwasser: angebohrt bei<br>2,80 m Teufe, gelotet bei 4,48<br>m Teufe           |
| 6,00           | Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig<br>enthält Linsen aus Feinsand<br>Beckenablagerung, Lehm  | dunkelgrau<br>bis grau   | weich   | leicht zu bohren  |  | stark feucht   |
|                |   |                          |   |   |  |  |
|                |   |                          |   |   |  |  |

|   |  |  |  |   |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |  | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |  |  |  |   |  | Aufschluss: RKS02   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 07.10.2019 |  |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |  | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm                      |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |  |  |  |   |  |   |  |
| 1   | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                 | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b>                                    | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                        | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,50  | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, humos<br><br><br><br>humoser Oberboden, Mutterboden  | dunkelbraun bis schwarz  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 2/1 0,00-0,50 (Kat. C)   | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste  |  |
| 0,90  | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig<br><br>vereinzelt kiesig<br><br>fluviale Ablagerung, Sand                           | grau bis gelbgrau  | mitteldicht gelagert   | leicht zu bohren  | 2/2 0,50-0,90 (Kat. C)   | feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle, Flusskiese   |  |
| 2,40  | Feinsand, sehr schwach mittelsandig<br><br>Lehmlagen bei 1,00 m - 1,15 m Teufe, 1,60 m - 1,63 m Teufe und 2,00 m - 2,15 m Teufe<br><br>fluviale Ablagerung, Sand | hellgrau bis grau  | locker bis mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 2/3 0,90-2,40 (Kat. C)   | schwach feucht bis feucht   |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)               | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 3,20           | Schluff, tonig bis schwach tonig, schwach feinsandig<br>enthält Linsen aus Feinsand<br>fluviatile Ablagerung, Lehm | braungrau                | weich bis steif   | leicht zu bohren  | 2/4 2,40-3,20<br>(Kat. C)                      | feucht bis stark feucht<br>Grundwasser: angebohrt bei<br>2,55 m Teufe                                |
| 5,20           | Schluff, tonig<br>Beckenablagerung, Lehm   | dunkelgrau<br>bis grau   | sehr weich  | sehr leicht zu bohren bis leicht zu<br>bohren   | 2/5 3,20-5,20<br>(Kat. C)                      | stark feucht bis nass<br>Grundwasser: nach<br>Sondierung gelotet bei 3,88 m<br>Teufe                 |
| 6,00           | Feinsand, sehr schwach mittelsandig<br>fluviatile Ablagerung, Sand   | graubraun                | locker gelagert   | leicht zu bohren  |  | nass   |
|                |  |                          |   |   |  |  |

|  |   |  |  |   |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert              |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven    |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS03   |  |
| Bohrverfahren: KRB                                       | Datum: 07.10.2019   |  |  |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| Durchmesser  | Neigung:  |  |  |   |  | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum |   |  |  |   |  |   |  |
| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                      | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,45   | Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, humos  | dunkelbraun bis schwarz  | locker gelagert  | Handschachtung  | 3/1 0,00-0,45 (Kat. C)   | schwach feucht bis feucht<br><br>Organik: Wurzelreste   |  |
|  | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
| 1,70   | Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, sehr schwach tonig   | gelbbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 3/2 0,45-1,70 (Kat. C)   | feucht  |  |
|  | enthält Lehmlagen bei 1,20 m - 1,25 m und 1,45 m - 1,48 m Teufe<br><br>fluviale Ablagerung, lehmiger Sand                     |  |  |   |  |   |  |
| 3,30   | Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig  | graubraun  | weich bis steif  | leicht zu bohren  | 3/3 1,70-3,30 (Kat. C)   | schwach feucht bis nass<br><br>Grundwasser: angebohrt bei 2,05 m Teufe, gelotet bei 3,32 m Teufe                            |  |
|  | enthält vereinzelt bis zu 10 cm mächtige Sandlagen<br><br>Geschiebelehm, Lehm   |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 4,20           | Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig<br>enthält Sandlagen<br>fluviale Ablagerung, Lehm            | grau bis<br>dunkelgrau   | weich   | leicht zu bohren  | 3/4 3,30-4,20<br>(Kat. C)                      | stark feucht   |
| 5,20           | Feinsand, sehr schwach mittelsandig<br>fluviale Ablagerung, Sand                                     | grau bis<br>hellgrau     | mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren  | 3/5 4,20-5,20<br>(Kat. C)                      | nass   |
| 6,00           | Schluff, tonig<br>enthält Linsen aus Feinsand<br>Beckenablagerung, Lehm                              | dunkelgrau               | weich bis steif   | leicht zu bohren  | 3/6 5,20-6,00<br>(Kat. C)                      | stark feucht   |
|                |  |                          |   |   |  |  |

|  |   |  |  |   |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert              |   | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven    |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS04   |  |
| Bohrverfahren: KRB                                       | Datum: 07.10.2019   |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser  | Neigung:  |  |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum |   |  | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm  |   |  |   |  |
| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| Tiefe<br>bis<br><br>m                                    | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                        | <b>Beschreibung der Probe</b><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |  |
| 0,45   | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach<br>schluffig, humos<br><br><br>humoser Oberboden, Mutterboden                        | dunkelbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 4/1 0,00-0,45<br>(Kat. C)                                      | schwach feucht bis feucht<br><br>Organik: Wurzelreste   |  |
| 0,80   | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach<br>grobsandig, schwach bis sehr schwach kiesig<br><br><br>fluviale Ablagerung, Sand  | gelbbraun  | mitteldicht gelagert   | leicht zu bohren  | 4/2 0,45-0,80<br>(Kat. C)                                      | feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
| 1,90   | Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig<br><br><br>fluviale Ablagerung, Lehm   | graubraun  | steif  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu<br>bohren  | 4/3 0,80-1,90<br>(Kat. C)                                      | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)                     | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 2,50           | Feinsand, schluffig, sehr schwach mittelsandig<br><br>fluviatile Ablagerung, lehmiger Sand                               | braungrau                | mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren  | 4/4 1,90-2,50<br>(Kat. C)                      | feucht   |
| 4,80           | Schluff, tonig, sehr schwach feinsandig<br>enthält vereinzelt 1 - 3 cm mächtige Sandlagen<br>fluviatile Ablagerung, Lehm | graubraun                | sehr weich  | leicht zu bohren  |  | feucht bis stark feucht<br><br>Grundwasser: angebohrt bei<br>3,20 m Teufe, gelotet 3,89 m<br>Teufe   |
| 5,50           | Feinsand, sehr schwach mittelsandig<br><br>fluviatile Ablagerung, Sand   | gelbgrau                 | mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren  | 4/5 4,80-5,50<br>(Kat. C)                      | nass   |
| 6,00           | Schluff, tonig bis schwach tonig<br><br>Beckenablagerung, Lehm   | dunkelgrau               | weich   | leicht zu bohren  |  | feucht   |

|  |   |  |   |   |  |   |  |
|--|---|--|---|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert              |   | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |   |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven    |   |  |   |   |  | Aufschluss: RKS05   |  |
| Bohrverfahren: KRB                                       | Datum: 07.10.2019   |  |   |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| Durchmesser  | Neigung:  |  |   |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum |   |  | Name und Unterschrift des Technikers: Lang  |   |  |   |  |
| 1  | 2   | 3  | 4   | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-gehalt</b>                             | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,40   | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach kiesig, humos   | dunkelbraun  | locker gelagert   | leicht zu bohren  | 5/1 0,00-0,40 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Organik: Wurzelreste<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |   |   |  |   |  |
| 1,10   | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, sehr schwach kiesig  | hellbraun  | mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 5/2 0,40-1,10 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | Lage Kies, stark sandig bei 0,80 m - 0,95 m Teufe   |  |   |   |  |   |  |
|  | fluviale Ablagerung, Sand   |  |   |   |  |   |  |
| 1,60   | Schluff, mittelsandig, grobsandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig   | hellbraun bis grau   | steif   | mittelschwer zu bohren  | 5/3 1,10-1,60 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | fluviale Ablagerung, Lehm   |  |   |   |  |   |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 2,30           | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig   | hellbraun                | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 5/4 1,60-2,30<br>(Kat. C)                      | trocken  |
|                | Lage Schluff, stark mittelsandig, feinsandig bei 1,90 m - 2,00 m Teufe                               |                          |   |   |  |  |
|                | fluviatile Ablagerung, Sand  |                          |   |   |  |  |
| 3,50           | Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach tonig                                  | hellbraun                | steif   | mittelschwer zu bohren  | 5/5 2,30-3,50<br>(Kat. C)                      | feucht bis stark feucht<br><br>Grundwasser: angebohrt bei 3,10 m Teufe                               |
|                |  |                          |   |   |  |  |
|                | fluviatile Ablagerung, Lehm  |                          |   |   |  |  |
| 5,70           | Schluff, tonig, schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig  | hellbraun bis grau       | weich   | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 5/6 3,50-5,70<br>(Kat. C)                      | schwach feucht<br><br>Grundwasser: nach Sondierung bei 3,90 m Teufe gelotet                          |
|                |  |                          |   |   |  |  |
|                | fluviatile Ablagerung, Lehm  |                          |   |   |  |  |
| 6,00           | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig   | hellgrau                 | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 5/7 5,70-6,00<br>(Kat. C)                      | nass   |
|                |  |                          |   |   |  |  |
|                | fluviatile Ablagerung, Sand  |                          |   |   |  |  |

|  |   |  |  |   |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert              |   | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven    |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS06   |  |
| Bohrverfahren: KRB      Datum: 07.10.2019                |   |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser      Neigung:                                |   | Name und Unterschrift des Technikers: Lang                         |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum |   |  |  |   |  |   |  |
| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                        | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,60   | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig bis schluffig, sehr schwach kiesig, humos                                   | dunkelbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 6/1 0,00-0,60 (Kat. C)   | schwach feucht bis feucht<br><br>Organik: Wurzelreste<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle                                  |  |
|  | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
| 0,90   | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig   | braun  | mitteldicht gelagert   | leicht zu bohren  | 6/2 0,60-0,90 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | fluviale Ablagerung, Sand   |  |  |   |  |   |  |
| 3,20   | Schluff, stark feinsandig, tonig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig  | hellbraun bis graubraun  | steif  | leicht zu bohren  | 6/3 0,90-3,20 (Kat. C)   | schwach feucht bis stark feucht<br><br>Grundwasser: angebohrt bei 2,70 m Teufe<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle         |  |
|  | lagenweise Feinsand, schwach schluffig (dm-Bereich)   |  |  |   |  |   |  |
|  | fluviale Ablagerung, Lehm   |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2   | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|---|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)  | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 4,60           | Schluff, tonig, schwach feinsandig<br><br>Beckenablagerung, Lehm  | grau                     | weich   | leicht zu bohren  | 6/4 3,20-4,60<br>(Kat. C)                      | feucht<br><br>Grundwasser: nach<br>Sondierung bei 4,49 m Teufe<br>gelotet                            |
| 6,00           | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach<br>schluffig<br><br>lagenweise Schluff, feinsandig (dm-Bereich)<br><br>fluviatile Ablagerung, Sand | hellgrau bis<br>grau     | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 6/5 4,60-6,00<br>(Kat. C)                      | nass   |
|                |   |                          |   |   |  |  |
|                |   |                          |   |   |  |  |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS07   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 07.10.2019 |   |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |   |  |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |   |  | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm  |   |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                 | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                      | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,40  | Feinsand, mittelsandig, sehr schwach schluffig, humos   | dunkelbraun bis schwarz  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 7/1 0,00-0,40 (Kat. C)   | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste  |  |
|   | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
| 0,80  | Schluff, stark sandig, schwach tonig bis tonig  | gelbgrau bis gelbbraun   | steif bis halbfest   | leicht zu bohren  | 7/2 0,40-0,80 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|   | vereinzelt kiesig<br><br>fluviale Ablagerung, sandiger Lehm   |  |  |   |  |   |  |
| 1,20  | Mittelsand, feinsandig, schluffig bis schwach schluffig, schwach grobsandig   | gelbbraun bis graubraun  | mitteldicht gelagert   | mittelschwer zu bohren  | 7/3 0,20-1,20 (Kat. C)   | feucht  |  |
|   | fluviale Ablagerung, lehmiger Sand  |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2   | 3                          | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|---|----------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)  | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt   | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 2,40           | Schluff, stark sandig, schwach tonig bis tonig, kiesig<br><br>fluviatile Ablagerung, sandiger Lehm  | braungrau                  | steif   | mittelschwer zu bohren  | 7/4 1,20-2,40<br>(Kat. C)                      | schwach feucht bis feucht<br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |
| 4,20           | Schluff, tonig, schwach feinsandig<br><br>fluviatile Ablagerung, Lehm   | braungrau bis<br>gelbbraun | weich bis steif   | mittelschwer zu bohren  | 7/5 2,40-4,20<br>(Kat. C)                      | schwach feucht bis feucht<br>Grundwasser: angebohrt bei<br>4,20 m Teufe, gelotet bei 3,34<br>m Teufe |
| 6,00           | Schluff, schwach tonig bis tonig<br><br>enthält sandige Linsen bei 4,20 m - 4,30 m Teufe und<br>5,00 m - 5,15 m Teufe<br><br>Beckenablagerung, Lehm | dunkelgrau<br>bis grau     | weich   | leicht zu bohren bis mittelschwer zu<br>bohren  | 7/6 4,20-6,00<br>(Kat. C)                      | nass   |
|                |   |                            |   |   |  |  |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert           |   | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS08   |  |
| Bohrverfahren: KRB      Datum: 07.10.2019             |   |  |  |   |  | Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |  |
| Durchmesser      Neigung:                             |   | Name und Unterschrift des Technikers: Lang                         |  |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                             | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                        | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,40  | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, humos  | dunkelbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 8/1 0,00-0,40 (Kat. C)   | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste  |  |
|   | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
| 2,90  | Schluff, stark mittelsandig, tonig, schwach kiesig  | gelbbraun  | weich bis steif  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 8/2 0,40-2,90 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|   | oben 10 cm Mittelsand, feinsandig, schluffig; unten 15 cm Feinsand, mittelsandig  |  |  |   |  |   |  |
|   | Geschiebelehm, Lehm   |  |  |   |  |   |  |
| 4,40  | Schluff, tonig, feinsandig  | hellbraun bis graubraun  | weich  | mittelschwer zu bohren  | 8/3 2,90-4,40 (Kat. C)   | feucht<br><br>Grundwasser: gelotet bei 4,00 m Teufe   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   | fluviatile Ablagerung, Lehm   |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2   | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|---|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)  | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 5,20           | Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig, sehr schwach tonig<br><br>Lage: Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig bei 4,90 m - 5,00 m Teufe<br><br>fluviale Ablagerung, Sand | hellbraun bis grau       | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 8/4 4,40-5,20 (Kat. C)                         | feucht   |
| 6,00           | Schluff, stark tonig, sehr schwach feinsandig<br><br>Lage: Feinsand, schwach mittelsandig bei 5,70 m - 5,75 m Teufe<br><br>Beckenablagerung, Lehm   | grau                     | weich   | mittelschwer zu bohren  | 8/5 5,20-6,00 (Kat. C)                         | feucht   |
|                |   |                          |   |   |  |  |
|                |   |                          |   |   |  |  |

|  |   |  |  |   |  |   |  |
|--|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert              |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven    |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS09   |  |
| Bohrverfahren: KRB                                       | Datum: 07.10.2019   |  |  |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| Durchmesser  | Neigung:  |  |  |   |  | Name und Unterschrift des Technikers: Lang  |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum |   |  |  |   |  |   |  |
| 1  | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                      | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,40   | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, humos  | dunkelbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 9/1 0,00-0,40 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Organik: Wurzelreste<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
| 0,70   | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig   | braun  | mitteldicht gelagert   | mittelschwer zu bohren  | 9/2 0,40-0,70 (Kat. C)   | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | fluviale Ablagerung, Sand   |  |  |   |  |   |  |
| 3,00   | Schluff, stark mittelsandig, schwach tonig, schwach kiesig  | braun  | weich bis steif  | mittelschwer zu bohren  | 9/3 0,70-3,00 (Kat. C)   | trocken bis feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|  | Geschiebelehm, Lehm   |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7   |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|---|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge  |
| 6,00           | Schluff, stark mittelsandig, schwach tonig, sehr<br>schwach kiesig<br><br>Geschiebelehm, Lehm        | braun                    | steif   | mittelschwer zu bohren  | 9/4 3,00-6,00<br>(Kat. C)                      | feucht bis stark feucht<br><br>Grundwasser: angebohrt bei<br>5,40 m Teufe; gelotet bei 3,35<br>m Teufe<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle |
|                |  |                          |   |   |  |   |
|                |  |                          |   |   |  |   |
|                |  |                          |   |   |  |   |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 1  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS10   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 07.10.2019 |   |  |  |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |   | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm                    |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |   |  |  |   |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br>m                                     | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                          | <b>Beschreibung der Probe</b><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,50  | Mittelsand, feinsandig, schwach kiesig, humos   | braun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 10/1 0,00-0,50<br>(Kat. C)                                 | schwach feucht bis feucht<br><br>Organik: Wurzelreste<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle                          |  |
|   | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
| 4,00  | Feinsand, stark mittelsandig, sehr schwach grobsandig   | hellgrau   | locker bis mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 10/2 0,50-3,00<br>(Kat. C)                                 | feucht  |  |
|   | fluviale Ablagerung, Sand   |  |  |   |  |   |  |
| 6,00  | Mittelsand, stark feinsandig, sehr schwach grobsandig   | hellgrau bis grau  | mitteldicht gelagert   | mittelschwer zu bohren  |  | feucht bis nass<br><br>Grundwasser: angebohrt bei 4,40 m Teufe; gelotet bei 4,23 m Teufe                            |  |
|   | fluviale Ablagerung, Sand   |  |  |   |  |   |  |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 1  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS11   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 07.10.2019 |   |  |  |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |   | Name und Unterschrift des Technikers: Lang                       |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |   |  |  |   |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                 | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                      | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe                         | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,60  | Mittelsand, feinsandig, humos   | dunkelbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 11/1 0,00-0,60<br>(Kat. C)   | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste  |  |
|   | humoser Oberboden, Mutterboden  |  |  |   |  |   |  |
| 6,00  | Feinsand, mittelsandig  | hellbraun  | locker bis mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 11/2 0,60-3,00<br>(Kat. C)<br>11/4 4,80-4,90<br>(Kat. C)<br>11/3 3,00-6,00<br>(Kat. C) | schwach feucht bis nass<br><br>Grundwasser: angebohrt bei 5,00 m Teufe; gelotet bei 3,72 m Teufe                            |  |
|   | Lage Torf, schwach schluffig, sehr schwach tonig bei 4,80 m - 4,90 m Teufe  |  |  |   |  |   |  |
|   | fluviale Ablagerung, Sand   |  |  |   |  |   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |   | <h2>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</h2> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS12   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 07.10.2019 |   |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |   | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm                      |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |   |  |  |   |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| Tiefe<br>bis<br><br>m                                     | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                        | <b>Beschreibung der Probe</b><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des<br/>Bohrfortschritts</b><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben<br/>Versuche</b><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |  |
| 0,45  | Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach<br>kiesig, humos<br><br><br>humoser Oberboden, Mutterboden                  | dunkelbraun  | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 12/1 0,00-0,45<br>(Kat. C)                                     | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle                                     |  |
| 4,60  | Feinsand, mittelsandig<br><br><br>fluviatile Ablagerung, Sand   | hellbraun  | locker bis mitteldicht gelagert  | leicht zu bohren bis mittelschwer zu<br>bohren  | 12/2 0,45-4,60<br>(Kat. C)                                     | feucht  |  |
| 5,40  | Mittelsand, feinsandig, grobsandig<br><br><br>fluviatile Ablagerung, Sand   | graubraun  | mitteldicht gelagert   | mittelschwer zu bohren  | 12/3 4,60-5,40<br>(Kat. C)                                     | feucht bis nass<br><br>Grundwasser: angebohrt bei<br>5,30 m Teufe; gelotet bei 5,52<br>m Teufe              |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 5,90           | Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig bis schluffig<br><br>fluviale Ablagerung, lehmiger Sand    | braungrau                | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 12/4 5,90 (UK)<br>(Kat. C)                     | nass   |
| 6,00           | Schluff, tonig, feinsandig, organisch<br>enthält Holzreste<br>fluviale Ablagerung, organischer Lehm  | braun                    | steif   | mittelschwer zu bohren  | 12/5 6,00 (UK)<br>(Kat. C)                     | feucht bis stark feucht<br>Organikanteil: Holzreste  |
|                |  |                          |   |   |  |  |
|                |  |                          |   |   |  |  |

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> | Anlage 3<br>Seite: 1 von 1 |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |  |                            |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 07.10.2019 |  |                            |
| Durchmesser                                  Neigung:     |  | Aufschluss: RKS13          |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  | Name und Unterschrift des Technikers: Lang                       | Projektnr.:194847/240719   |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | Bemerkungen<br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |
| 0,40           | Mittelsand, feinsandig, humos  | dunkelbraun              | locker gelagert   | leicht zu bohren  | 13/1 0,00-0,40<br>(Kat. C)                                 | feucht<br><br>Organik: Wurzelreste   |
|                | humoser Oberboden, Mutterboden   |                          |   |   |  |  |
| 4,70           | Feinsand, mittelsandig   | hellbraun                | locker bis mitteldicht gelagert   | leicht zu bohren bis mittelschwer zu bohren   | 13/2 0,40-4,70<br>(Kat. C)                                 | schwach feucht bis feucht  |
|                | fluviale Ablagerung, Sand  |                          |   |   |  |  |
| 6,00           | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig  | rostfarben bis graubraun | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 13/3 4,70-6,00<br>(Kat. C)                                 | nass<br><br>Grundwasser: angebohrt bei 4,70 m Teufe; gelotet bei 5,15 m Teufe  |
|                | fluviale Ablagerung, Sand  |                          |   |   |  |  |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS14/BK1   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 22.08.2019 |   |  |  |   |  | Projektnr.:194847/240719  |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |   | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm                    |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |   |  |  |   |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                 | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                      | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,07  | -Asphalt gekernt-   | schwarz  |  |   | BK1 0,00-0,07<br>(Kat. A)                                      |   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
| 0,40  | Sand, kiesig  | grau   | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 14/1 0,40 (UK)<br>(Kat. C)                                     | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: Flusskiese,<br>nordische Gerölle  |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   | Auffüllung, Sand  |  |  |   |  |   |  |
| 0,50  | Feinsand, mittelsandig, schwach humos, sehr<br>schwach schluffig, sehr schwach kiesig   | dunkelgrau   | locker gelagert  | leicht zu bohren  | 14/2 0,50 (UK)<br>(Kat. C)                                     | schwach feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   | Auffüllung, humose Auffüllung   |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2  | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7  |
|----------------|--|--------------------------|---|---|--|--|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie) | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge |
| 1,50           | Feinsand, mittelsandig, kiesig<br><br>glazifluviatile Ablagerung, kiesiger Sand                      | gelbbraun                | locker bis mitteldicht gelagert   | leicht zu bohren  | 14/3 0,50-1,50<br>(Kat. C)                     | schwach feucht<br>Kiesanteil: nordische Gerölle  |
| 2,60           | Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig<br><br>Geschiebelehm, Lehm                                | graubraun                | weich bis steif   | mittelschwer zu bohren  | 14/4 1,50-2,60<br>(Kat. C)                     | schwach feucht<br>Grundwasser: nach<br>Sondierende bei 2,45 m Teufe<br>gelotet                       |
| 3,00           | Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach schluffig<br><br>glazifluviatile Ablagerung, Sand  | hellbraun                | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 14/5 2,60-3,00<br>(Kat. C)                     | feucht bis nass<br>Grundwasser: angebohrt bei<br>2,75 m Teufe  |
|                |  |                          |   |   |  |  |

|   |   |  |  |   |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|---|--|
| Name des Unternehmens: GeoService Schaffert               |   | <b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1<br/>und ISO 14689-1</b> |  |   |  | Anlage 3<br>Seite: 1 von 2  |  |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum, Am Markt 4, 27404 Zeven     |   |  |  |   |  | Aufschluss: RKS15/BK2   |  |
| Bohrverfahren: KRB                      Datum: 22.08.2019 |   |  |  |   |  | Projektnr.: 194847/240719   |  |
| Durchmesser                      Neigung:                 |   | Name und Unterschrift des Technikers: Wilhelm                    |  |   |  |   |  |
| Projekt: [194847] Erschließung "BG Auf dem Kampe", Gyhum  |   |  |  |   |  |   |  |
| 1   | 2   | 3  | 4  | 5   | 6  | 7   |  |
| <b>Tiefe bis</b><br><br>m                                 | <b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b><br><br><b>Ergänzende Bemerkungen</b><br><br><b>Geol. Benennung (Stratigraphie)</b> | <b>Farbe</b><br><br><b>Kalk-<br/>gehalt</b>                      | <b>Beschreibung der Probe</b><br><br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br><br>- Kornform, Matrix<br><br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | <b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b><br><br>- Bohrbarkeit/Kernform<br><br>- Meißeleinsatz<br><br>- Beobachtungen usw. | <b>Proben Versuche</b><br><br>- Typ<br><br>- Nr<br><br>- Tiefe | <b>Bemerkungen</b><br><br>- Wasserführung/Spülung<br><br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br><br>- Kernverlust<br><br>- Kernlänge |  |
| 0,07  | -Asphalt gekernt-   | schwarz  |  |   | BK2 0,00-0,07<br>(Kat. A)                                      |   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
| 0,30  | Sand, kiesig, schwach humos   | dunkelgrau   | mitteldicht gelagert   | mittelschwer zu bohren  | 15/1 0,70-0,30<br>(Kat. C)                                     | feucht<br><br>Kiesanteil: Flusskiese,<br>Asphaltreste   |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   | Auffüllung, kiesiger Sand   |  |  |   |  |   |  |
| 0,70  | Sand, stark kiesig, sehr schwach humos  | grau bis<br>hellgrau   | mitteldicht gelagert   | mittelschwer zu bohren  | 15/2 0,30-0,70<br>(Kat. C)                                     | schwach feucht bis feucht<br><br>Kiesanteil: nordische Gerölle,<br>Ziegelreste, Betonreste                                  |  |
|   |   |  |  |   |  |   |  |
|   | Auffüllung, kiesiger Sand   |  |  |   |  |   |  |

| 1              | 2   | 3                        | 4   | 5   | 6  | 7   |
|----------------|---|--------------------------|---|---|--|---|
| Tiefe bis<br>m | Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart<br>Ergänzende Bemerkungen<br><br>Geol. Benennung (Stratigraphie)              | Farbe<br>Kalk-<br>gehalt | Beschreibung der Probe<br>- Konsistenz, Plastizität, Härte,<br>einachsige Festigkeit<br>- Kornform, Matrix<br>- Verwitterung, Trennflächen usw. | Beschreibung des<br>Bohrfortschritts<br>- Bohrbarkeit/Kernform<br>- Meißeleinsatz<br>- Beobachtungen usw. | Proben<br>Versuche<br>- Typ<br>- Nr<br>- Tiefe | Bemerkungen<br>- Wasserführung/Spülung<br>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung<br>- Kernverlust<br>- Kernlänge                                  |
| 1,40           | Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig,<br>sehr schwach kiesig<br><br>glazifluviatile Ablagerung, Sand | gelbbraun                | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 15/3 0,70-1,40<br>(Kat. C)                     | schwach feucht<br>Kiesanteil: nordische Gerölle   |
| 2,30           | Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig<br><br>Geschiebelehm, Lehm                                     | graubraun                | weich bis steif   | mittelschwer zu bohren  | 15/4 1,40-2,30<br>(Kat. C)                     | schwach feucht bis nass<br>Grundwasser: bei 1,90 m<br>Teufe angebohrt und<br>Bohrlochzufall (feucht)<br>Kiesanteil: nordische Gerölle |
| 3,00           | Feinsand, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach<br>schluffig<br><br>glazifluviatile Ablagerung, Sand            | graubraun                | mitteldicht gelagert  | mittelschwer zu bohren  | 15/5 2,30-3,00<br>(Kat. C)                     | nass  |
|                |   |                          |   |   |  |   |

## **Anlage 4**

### **Auswertung Versickerungsversuch**

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| <b>Dipl.-Geologe Danny Schaffert</b><br><br><b>Hindenburgstraße 101</b><br><b>27442 Gnarrenburg</b><br><b>Tel. 0 42 31 - 66 73 92 3</b> | <b>Versickerungsversuche im Gelände</b><br><br>Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes $k_f$ * | Anlage: 4 |
|   |   | Nr.: 1    |

|   |   |
|---|---|
| Projekt: [194847] Versickerungsversuche Baugebiet <i>Auf dem Kampe</i> , Gyhum<br>kf-Wert für eine Entwässerungsplanung | Datum: 07.10.2019<br><br>Person: Lang/Wilhelm |
| Auftraggeber: Gemeinde Gyhum<br>Am Markt 4, 27404 Zeeven  |   |

| Bohrung      | Gültigkeitsbereich<br>m u. GOK | r<br>mm | h<br>m | L<br>m | Zeit<br>min | Wassermenge<br>l | Q<br>m³/s | $k_f$<br>m/s    |
|--------------|--------------------------------|---------|--------|--------|-------------|------------------|-----------|-----------------|
| RKS01 / VV01 | 0,50 - 1,80                    | 25      | 0,60   | 0,60   | 10,30       | 1,50             | 2,43E-06  | <b>3,41E-06</b> |
| RKS09 / VV09 | 0,70 - 2,00                    | 25      | 1,00   | 1,00   | 23,00       | 0,30             | 2,17E-07  | <b>1,28E-07</b> |
| RKS10 / VV10 | 0,50 - 2,00                    | 25      | 0,60   | 0,60   | 7,84        | 15,00            | 3,19E-05  | <b>4,48E-05</b> |

|  |   |
|--|---|
| * Zylindrischer Strömungsbereich<br>r - Brunnenradius, mm<br>h - Wasserstandshöhe über der Grundwasseroberfläche/Bohrlochende, m<br>Q - Wasserzugabe in m³/s, zum Konstanthalten des Wasserspiegels<br>$k_f$ - Durchlässigkeitsbeiwert, m/s<br>L - Filter-/bzw. Versickerungshöhe, m | $k_f < 10^{-8}$ - sehr schwach durchlässig<br>$10^{-8} < k_f < 10^{-6}$ - schwach durchlässig<br>$10^{-6} < k_f < 10^{-4}$ - durchlässig<br>$10^{-4} < k_f < 10^{-2}$ - stark durchlässig<br>$k_f > 10^{-2}$ - sehr stark durchlässig |
|--|---|

## **Anlage 5**

### **Ergebnisse der Siebkornanalyse**

GeoService Schaffert  
 Hindenburgstraße 101  
 27442 Gnarrenburg  
 www.geoservice-schaffert.de

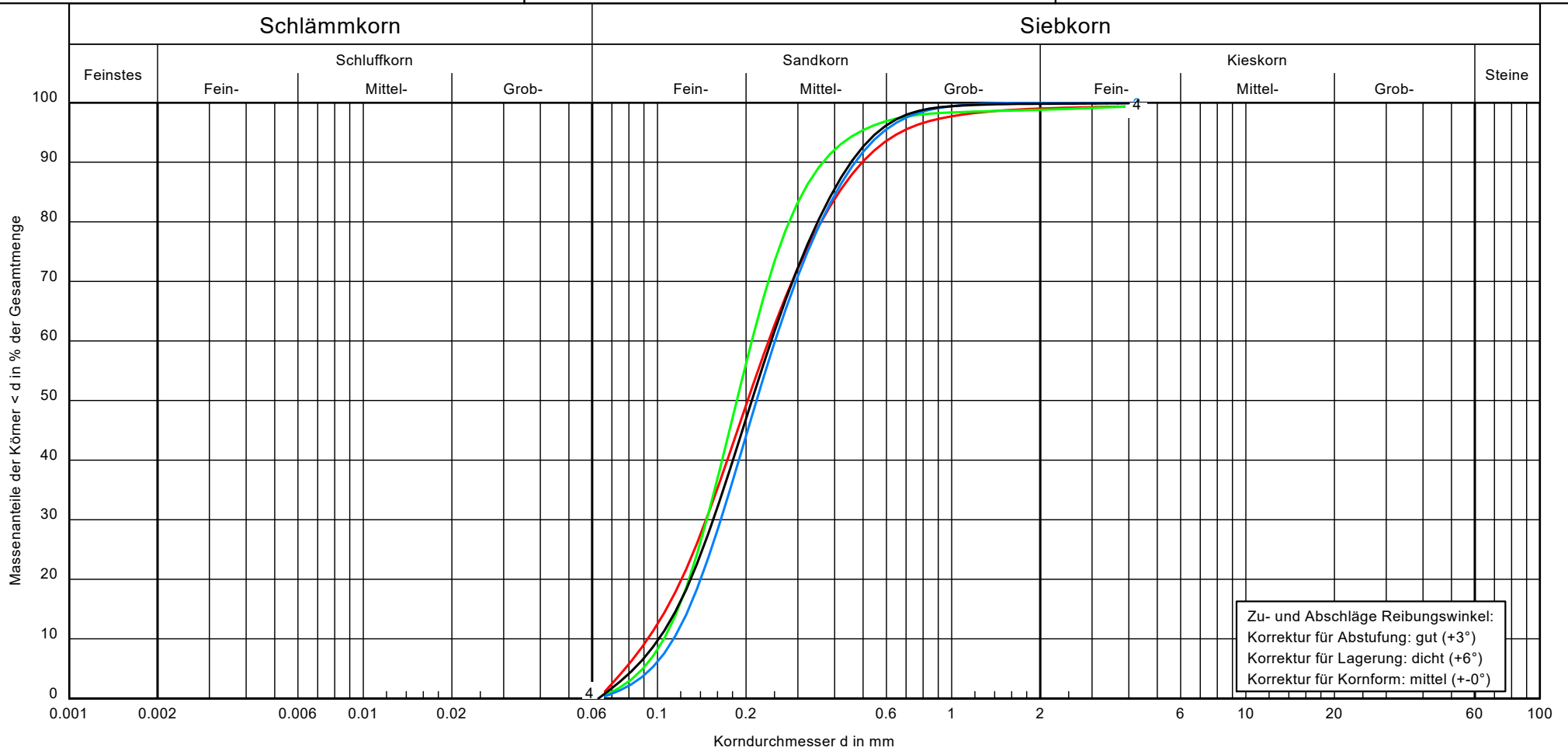
# Körnungslinie

## EN ISO 17892-4

Prüfungsnummer:  
 Probe entnommen am: 07.10.2019  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Bearbeiter: Herr Wilhelm

Datum: 08.10.2019



|                  |                     |                     |                     |                     |   |   |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|---|
| Signatur:        |                     |                     |                     |                     | <b>Bemerkungen:</b><br>Ort:<br>Auf dem Kampe<br>27404 Gyhum | <b>Bericht:</b><br>194847<br>Anlage:<br>5 |
| Entnahmestelle:  | RKS01 1/2           | RKS02 2/3           | RKS10 10/2          | 11/2, 12/2, 13/2    |   |   |
| Tiefe:           | 0,50 - 1,90 m       | 0,90 - 2,40 m       | 0,50 - 3,00 m       | div.                |   |   |
| Cu/Cc:           | 2.6/1.0             | 2.0/1.0             | 2.2/0.9             | 2.4/1.0             |   |   |
| k [m/s] (Beyer): | $8.6 \cdot 10^{-5}$ | $1.2 \cdot 10^{-4}$ | $1.3 \cdot 10^{-4}$ | $1.0 \cdot 10^{-4}$ |   |   |
| Reibungswinkel:  | 45.7                | 45.3                | 46.1                | 45.9                |   |   |

# Körnungslinie

EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Herr Wilhelm

Datum: 08.10.2019

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 07.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Entnahmestelle: RKS01 1/2  
Tiefe: 0,50 - 1,90 m  
Cu/Cc: 2.6/1.0  
k [m/s] (Beyer): 8.584E-5  
Reibungswinkel: 45.7 °  
d10/d30/d60 [mm]: 0.093 / 0.146 / 0.239  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 206.26

## Siebanalyse

| Korngröße<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Siebdurch-<br>gänge [%] |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 4.0               | 1.27             | 0.64             | 99.36                   |
| 2.0               | 0.53             | 0.27             | 99.09                   |
| 1.0               | 1.57             | 0.80             | 98.29                   |
| 0.5               | 8.45             | 4.28             | 94.01                   |
| 0.25              | 54.22            | 27.47            | 66.55                   |
| 0.125             | 100.03           | 50.67            | 15.87                   |
| 0.063             | 31.33            | 15.87            | 0.00                    |
| Schale            | 0.00             | 0.00             | -                       |
| Summe             | 197.40           |                  |                         |
| Siebverlust       | 8.86             |                  |                         |

# Körnungslinie

EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Herr Wilhelm

Datum: 08.10.2019

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 07.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Entnahmestelle: RKS02 2/3  
Tiefe: 0,90 - 2,40 m  
Cu/Cc: 2.0/1.0  
k [m/s] (Beyer): 1.217E-4  
Reibungswinkel: 45.3 °  
d10/d30/d60 [mm]: 0.105 / 0.147 / 0.209  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 109.02

## Siebanalyse

| Korngröße<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Siebdurch-<br>gänge [%] |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 4.0               | 0.67             | 0.65             | 99.35                   |
| 2.0               | 0.63             | 0.61             | 98.74                   |
| 1.0               | 0.28             | 0.27             | 98.47                   |
| 0.5               | 1.02             | 0.99             | 97.49                   |
| 0.25              | 13.97            | 13.51            | 83.98                   |
| 0.125             | 79.79            | 77.16            | 6.82                    |
| 0.063             | 7.05             | 6.82             | 0.00                    |
| Schale            | 0.00             | 0.00             | -                       |
| Summe             | 103.41           |                  |                         |
| Siebverlust       | 5.61             |                  |                         |

# Körnungslinie

EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Herr Wilhelm

Datum: 08.10.2019

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 07.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Entnahmestelle: RKS10 10/2  
Tiefe: 0,50 - 3,00 m  
Cu/Cc: 2.2/0.9  
k [m/s] (Beyer): 1.286E-4  
Reibungswinkel: 46.1 °  
d10/d30/d60 [mm]: 0.113 / 0.164 / 0.251  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 162.78

## Siebanalyse

| Korngröße<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Siebdurch-<br>gänge [%] |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 4.0               | 0.00             | 0.00             | 100.00                  |
| 2.0               | 0.00             | 0.00             | 100.00                  |
| 1.0               | 0.07             | 0.04             | 99.96                   |
| 0.5               | 5.47             | 3.39             | 96.57                   |
| 0.25              | 52.22            | 32.34            | 64.23                   |
| 0.125             | 95.66            | 59.24            | 4.99                    |
| 0.063             | 8.05             | 4.99             | 0.00                    |
| Schale            | 0.00             | 0.00             | -                       |
| Summe             | 161.47           |                  |                         |
| Siebverlust       | 1.31             |                  |                         |

# Körnungslinie

EN ISO 17892-4

Bearbeiter: Herr Wilhelm

Datum: 08.10.2019

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 07.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2  
Entnahmestelle: 11/2, 12/2, 13/2  
Tiefe: div.  
Cu/Cc: 2.4/1.0  
k [m/s] (Beyer): 1.019E-4  
Reibungswinkel: 45.9 °  
d10/d30/d60 [mm]: 0.101 / 0.155 / 0.244  
Siebanalyse:  
Trockenmasse [g]: 189.77

## Siebanalyse

| Korngröße<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Siebdurch-<br>gänge [%] |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 4.0               | 0.19             | 0.10             | 99.90                   |
| 2.0               | 0.17             | 0.09             | 99.81                   |
| 1.0               | 0.15             | 0.08             | 99.73                   |
| 0.5               | 3.83             | 2.04             | 97.68                   |
| 0.25              | 60.66            | 32.39            | 65.29                   |
| 0.125             | 101.58           | 54.24            | 11.06                   |
| 0.063             | 20.71            | 11.06            | 0.00                    |
| Schale            | 0.00             | 0.00             | -                       |
| Summe             | 187.29           |                  |                         |
| Siebverlust       | 2.48             |                  |                         |



**Wägeprotokoll  
Siebanalyse nach DIN 18123**

**Auftraggeber:** Gemeinde Gyhum  
**Projekt-Nr.:** 194847  
**Projektname:** Erschließung "BG Auf dem Kampe"  
**Probe entnommen am:** 07.10.2019  
**Art der Entnahme:** gestört  
**Arbeitsweise:** Sieb- und Schlämmanalyse

**Bearbeiter:** J. Wilhelm      **Datum:** 08.10.2019

**Probenbezeichnung:** SL01      **Bohrung:** RKS01      **Proben-Nr.:** 1/2  
**Entnahmetiefe [m]:** 0,50 - 1,90      **Bodenart:** SE  
**Gesamtgewicht der Probe (g):** 220,63  
**Gesamtgewicht der Probe nach Trocknung (g):** 206,26

| Siebgrößen in mm | Leergewicht in g | Nach Siebung in g | Rückstand (Auswaage in g) | Anteil (%) |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------|
| 4,000            | 366,02           | 367,29            | 1,27                      | 0,62       |
| 2,000            | 344,3            | 344,83            | 0,53                      | 0,26       |
| 1,000            | 306,62           | 308,19            | 1,57                      | 0,76       |
| 0,500            | 321,81           | 330,26            | 8,45                      | 4,10       |
| 0,250            | 252,29           | 306,51            | 54,22                     | 26,29      |
| 0,125            | 239,99           | 340,02            | 100,03                    | 48,50      |
| 0,063            | 231,79           | 263,12            | 31,33                     | 15,19      |
| < 0,063          | 349,02           | 357,54            | 8,52                      | 4,13       |

Siebverlust (g)      0,34

Siebverlust (%)      0,165



**Wägeprotokoll  
Siebanalyse nach DIN 18123**

**Auftraggeber:** Gemeinde Gyhum  
**Projekt-Nr.:** 194847  
**Projektname:** Erschließung "BG Auf dem Kampe"  
**Probe entnommen am:** 07.10.2019  
**Art der Entnahme:** gestört  
**Arbeitsweise:** Sieb- und Schlämmanalyse

**Bearbeiter:** J. Wilhelm      **Datum:** 08.10.2019

**Probenbezeichnung:** SL02      **Bohrung:** RKS02      **Proben-Nr.:** 2/3  
**Entnahmetiefe [m]:** 0,90 - 2,40      **Bodenart:** SE  
**Gesamtgewicht der Probe (g):** 119,9  
**Gesamtgewicht der Probe nach Trocknung (g):** 109,02

| Siebgrößen in mm | Leergewicht in g | Nach Siebung in g | Rückstand (Auswaage in g) | Anteil (%) |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------|
| 4,000            | 365,98           | 366,65            | 0,67                      | 0,61       |
| 2,000            | 344,29           | 344,92            | 0,63                      | 0,58       |
| 1,000            | 306,62           | 306,90            | 0,28                      | 0,26       |
| 0,500            | 321,78           | 322,80            | 1,02                      | 0,94       |
| 0,250            | 252,24           | 266,21            | 13,97                     | 12,81      |
| 0,125            | 240,01           | 319,80            | 79,79                     | 73,19      |
| 0,063            | 231,81           | 238,86            | 7,05                      | 6,47       |
| < 0,063          | 348,98           | 354,32            | 5,34                      | 4,90       |

Siebverlust (g)      0,27

Siebverlust (%)      0,248



**Wägeprotokoll  
Siebanalyse nach DIN 18123**

**Auftraggeber:** Gemeinde Gyhum  
**Projekt-Nr.:** 194847  
**Projektname:** Erschließung "BG Auf dem Kampe"  
**Probe entnommen am:** 07.10.2019  
**Art der Entnahme:** gestört  
**Arbeitsweise:** Sieb- und Schlämmanalyse

**Bearbeiter:** J. Wilhelm      **Datum:** 08.10.2019

**Probenbezeichnung:** SL10      **Bohrung:** RKS10      **Proben-Nr.:** 10/2  
**Entnahmetiefe [m]:** 0,50 - 3,00      **Bodenart:** SE  
**Gesamtgewicht der Probe (g):** 170,28  
**Gesamtgewicht der Probe nach Trocknung (g):** 162,78

| Siebgrößen in mm | Leergewicht in g | Nach Siebung in g | Rückstand (Auswaage in g) | Anteil (%) |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------|
| 4,000            | 365,98           | 365,98            | 0                         | 0,00       |
| 2,000            | 344,3            | 344,30            | 0                         | 0,00       |
| 1,000            | 306,62           | 306,69            | 0,07                      | 0,04       |
| 0,500            | 321,8            | 327,27            | 5,47                      | 3,36       |
| 0,250            | 252,21           | 304,43            | 52,22                     | 32,08      |
| 0,125            | 239,99           | 335,65            | 95,66                     | 58,77      |
| 0,063            | 231,87           | 239,92            | 8,05                      | 4,95       |
| < 0,063          | 348,99           | 350,13            | 1,14                      | 0,70       |

Siebverlust (g)      0,17  
Siebverlust (%)      0,104



**Wägeprotokoll  
Siebanalyse nach DIN 18123**

**Auftraggeber:** Gemeinde Gyhum  
**Projekt-Nr.:** 194847  
**Projektname:** Erschließung "BG Auf dem Kampe"  
**Probe entnommen am:** 07.10.2019  
**Art der Entnahme:** gestört  
**Arbeitsweise:** Sieb- und Schlämmanalyse

**Bearbeiter:** J. Wilhelm      **Datum:** 08.10.2019

**Probenbezeichnung:** SLMP      **Bohrung:** RKS11, 12, 13      **Proben-Nr.:** 11/2, 12/2, 13/2  
**Entnahmetiefe [m]:** div.      **Bodenart:** SE  
**Gesamtgewicht der Probe (g):** 200,93  
**Gesamtgewicht der Probe nach Trocknung (g):** 189,77

| Siebgrößen in mm | Leergewicht in g | Nach Siebung in g | Rückstand (Auswaage in g) | Anteil (%) |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------|
| 4,000            | 365,98           | 366,17            | 0,19                      | 0,10       |
| 2,000            | 344,3            | 344,47            | 0,17                      | 0,09       |
| 1,000            | 306,61           | 306,76            | 0,15                      | 0,08       |
| 0,500            | 321,75           | 325,58            | 3,83                      | 2,02       |
| 0,250            | 252,19           | 312,85            | 60,66                     | 31,97      |
| 0,125            | 240,02           | 341,60            | 101,58                    | 53,53      |
| 0,063            | 231,90           | 252,61            | 20,71                     | 10,91      |
| < 0,063          | 348,98           | 351,14            | 2,16                      | 1,14       |

Siebverlust (g)      0,32  
Siebverlust (%)      0,169