



DR. SPANG

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTTECHNIK MBH

Amt Bad Oldesloe - Land
Bauabteilung
Herr Ralf Maltzahn
Louise-Zietz-Straße 4
23843 Bad Oldesloe

| | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| Projekt-Nr. 41.7353 | Datei P7353B200821 | Diktat Kol//Stw | Büro Hamburg | Datum 21.08.2020 |
|------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|---------------------|

Gemeinde Steinburg, Ortsteil Mollhagen Baugebiet Am Hohenberg

- Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung -

Angebots-Nr. A41.14658
Auftrag vom 06.07.2020

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, <https://www.dr-spang.de>
58453 Witten, Rosi-Wolfstein-Straße 6, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, zentrale@dr-spang.de

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Christian Spang, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christoph Spang

Niederlassungen: 21079 Hamburg, Harburger Schloßstraße 30, Tel. (040) 524 73 35-0, Fax 524 73 35-20, hamburg@dr-spang.de
73734 Esslingen/Neckar, Eberhard-Bauer-Str. 32, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 12, Tel. (069) 678 65 08-0, Fax 678 65 08-20, frankfurt@dr-spang.de
09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Straße 34, Tel. (03731) 798 789-0, Fax 798 789-20, freiberg@dr-spang.de
06618 Naumburg, Wilhelm-Franke-Straße 11, Tel. (03445) 762-25, Fax 762-20, naumburg@dr-spang.de
90491 Nürnberg, Erlenstegenstraße 72, Tel. (0911) 964 56 65-0, Fax 964 56 65-5, nuernberg@dr-spang.de
14480 Potsdam, Großbeerenstraße 231, Haus III, Tel. (0331) 231 843-0, Fax 231 843-20, berlin@dr-spang.de

Banken: Deutsche Bank AG, Hamburg, IBAN: DE27 2007 0024 0376 2143 00 BIC: DEUTDE33HAN



| INHALT | SEITE |
|--|--------------|
| 1. ALLGEMEINES | 4 |
| 1.1 Projekt | 4 |
| 1.2 Auftrag | 4 |
| 1.3 Unterlagen | 4 |
| 1.4 Untersuchungen | 5 |
| 2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE | 6 |
| 2.1 Morphologie, Vegetation und Bebauung | 6 |
| 2.2 Baugrund | 6 |
| 2.3 Hydrogeologie / Grundwasser | 8 |
| 2.4 Bodenmechanische Laborversuche | 11 |
| 2.5 Altlastensituation / Verdachtsflächen | 13 |
| 2.6 Sonstige Randbedingungen und Eigenschaften | 13 |
| 3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE | 13 |
| 3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke | 13 |
| 3.2 Bodenkennwerte | 14 |
| 3.3 Homogenbereiche | 15 |
| 3.3.1 Allgemeines | 15 |
| 3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten | 17 |
| 3.3.3 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten | 18 |
| 4. FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN | 18 |
| 4.1 Generelle Gründungsbeurteilung | 18 |
| 4.2 Sonstige Empfehlungen | 20 |



5. ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan, 1 : 100.000 (1)
- Anlage 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten, 1 : 1000 (1)
- Anlage 3: Schematische Abwicklung 1 : 50 (2)
- Anlage 4: Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse (1)
- Anlage 4.1: Zeichenerläuterung Baugrunderkundung (2)
- Anlage 4.2: Bohrsondierungen (BS) (6)
- Anlage 4.3: Schwere Rammsondierung (DPH) (3)
- Anlage 5: Bodenmechanische Laborversuche (1)
- Anlage 5.1: Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 (1)
- Anlage 5.2: Körnungslinien nach DIN EN ISO 17 892-4 (2)



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Die Gemeinde Steinburg plant für das Baugebiet Am Hohenberg im Ortsteil Mollhagen der Gemeinde Steinburg die Errichtung eines neuen Wohngebietes aus mehreren Ein- und Mehrfamilienhäusern mit Verkehrsanbindung über den Eichenkamp. Hierfür wird eine Baugrunduntersuchung mit genereller Gründungsempfehlung benötigt.

1.2 Auftrag

Für die geplante Bebauung der Projektfläche ist eine Baugrundbeurteilung mit genereller Gründungsempfehlung auszuarbeiten. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung werden in dem vorliegenden Gutachten zusammengefasst und bewertet.

Auf Grundlage des Angebots A 41.14658 vom 03.07.2020 wurde von der Bauabteilung des Amtes Bad Oldesloe - Land mit Schreiben vom 06.07.2020 der Dr. Spang GmbH der Auftrag erteilt, die entsprechenden Leistungen auszuführen.

1.3 Unterlagen

Es wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

[U 1] Geologische Übersichtskarte von Schleswig-Holstein, M. 1 : 250.000; Karte und Erläuterungen, Geologischer Dienst des Landesamts für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Flintbek, 2012.

[U 2] <http://www.danord.gdi-sh.de>; Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, Hamburg, abgerufen im August 2020.

[U 3] <http://www.bfn.de>; Bundesamt für Naturschutz, Schutzgebiete in Deutschland, Hamburg, abgerufen im August 2020.



[U 4] **RstO:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2012.

[U 5] **Lageplan 1 : 1.000:** Städtebauliches Konzept, Am Hohenberg, Gemeinde Steinburg Kreis Stormarn, Juni 2020.

1.4 Untersuchungen

Am 16.07.2020 und 17.07.2020 wurden 6 Kleinrammbohrungen als Bohrsondierungen (BS) nach DIN EN ISO 22 475-1 (Schappen-Ø 40 – 60 mm) bis in eine Tiefe von 6,0 m unter Geländeoberfläche (GOF) durch die Knut Rösch GmbH Norderstedt ausgeführt. Neben ausgewählten Bohransatzpunkten wurden zur Beurteilung der Lagerungsdichte bzw. der Zustandsform der anstehenden Böden zudem 3 Schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 ebenfalls bis eine Tiefe von 6,0 m unter GOF ausgeführt.

Das Bohrgut wurde nach den Maßgaben der DIN EN ISO 14 688 (Boden) geotechnisch aufgenommen und nach DIN 18 196 gruppiert. Die Ergebnisse der Bohrgutaufnahmen sind gemäß DIN 4023 in Anlage 4.2 dargestellt. Die Schwere Rammsondierungen sind gemäß DIN EN ISO 22476-2 als Rammdiagramme in Anlage 4.3 enthalten.

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 2 dargestellt. Die Ansatzhöhen und Endteufen der Aufschlüsse sind den Darstellungen in Anlage 3 und 4 und der Tabelle 1.4-1 zu entnehmen.

| Aufschlussbezeichnung | Ansatzhöhe [m NHN] | Endteufe | |
|-----------------------|-----------------------|----------|------------|
| | | [m NHN] | [m u. GOF] |
| BS 1 | + 53,55 | + 47,55 | 6,0 |
| DPH 1 | + 53,48 | + 47,48 | 6,0 |
| BS 2 | + 53,50 | + 47,50 | 6,0 |
| BS 3 | + 53,19 | + 47,19 | 6,0 |
| DPH 3 | + 53,30 | + 47,30 | 6,0 |
| BS 4 | + 54,82 | + 48,82 | 6,0 |



| Aufschlussbezeichnung | Ansatzhöhe | Endteufe | |
|-----------------------|------------|----------|-----|
| BS 5 | + 55,32 | + 49,32 | 6,0 |
| DPH 5 | + 55,10 | + 49,10 | 6,0 |
| BS 6 | + 53,91 | + 47,91 | 6,0 |

Tabelle 1.4-1: Höhe der Baugrundaufschlüsse

2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

2.1 Morphologie, Vegetation und Bebauung

Das untersuchte Grundstück befindet sich im südöstlichen Randbereich vom Ortsteil Mollhagen der Gemeinde Steinburg zwischen der Straße Am Hohenberg und der Viehkatenstraße. Der nordwestliche Grundstücksbereich wird als Grünfläche und Garten genutzt. Auf der übrigen Fläche war zum Zeitpunkt der ausgeführten Geländearbeiten zur Baugrunderkundung Getreide gepflanzt.

Das Projektgebiet stellt sich als unversiegelte Fläche dar. Die Geländehöhe liegt nach dem Höhenmaß der Erkundungspunkte zwischen rd. + 53,2 m NHN und rd. + 55,3 m NHN.

2.2 Baugrund

Das Untersuchungsgebiet liegt im Ausdehnungsbereich des Weichsel-Komplexes und wird nach [U 1] und [U 2] durch glazigene Ablagerungen in Form von Geschiebelehm und Geschiebemergel gebildet.

In allen Kleinrammbohrungen mit Ausnahme der Kleinrammbohrung BS 1 wurde unter GOF zunächst **Oberboden (Schicht 0)** aus aufgearbeitetem, durchwurzeltem Geschiebelehm in einer Schichtmächtigkeit zwischen rd. 0,4 m und rd. 0,8 m erkundet.

In der Kleinrammbohrung BS 1 wurden bis in eine Tiefe von rd. 0,6 m unter Ansatzpunkt **Auffüllungen (Schicht 1)** aus schwach schluffigen, schwach kiesigen Mittelsanden mit Fremdbestandteilen aus Ziegelresten angetroffen.



Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllungen folgt **Geschiebelehm (Schicht 2.1)**, der zur Tiefe in **Geschiebemergel (Schicht 2.2)** übergeht.

Der Geschiebelehm (Schicht 2.1) wurde in weicher bis steifer und steifer Konsistenz mit einer Schichtmächtigkeit zwischen rd. 0,7 m und rd. 2,1 m erbohrt. Bei zu hohen sandigen Anteilen konnte keine Konsistenz festgestellt werden. Der unterlagernde Geschiebemergel (Schicht 2.2) wurde mindestens in steifer Konsistenz angetroffen und bis zur Bohrendteufe von rd. 6,0 m unter Ansatzpunkt nicht durchteuft.

In den bindigen Geschiebeeböden wurden bis zu mehrere Dezimeter mächtige Sand- und Kieslagen erkundet. Die Sand- und Kieslagen sind z.T. wasserführend. Generell muss in den bindigen Geschiebeeböden mit Einlagerungen bis hin zur Stein- und Blockgröße (Findlinge) gerechnet werden.

Neben den v.g. sandigen und kiesigen Einlagerungen wurden in den bindigen Geschiebeeböden örtlich (BS 3, BS 6) auch Sandschichten mit Mächtigkeiten > 0,5 m erkundet. Diese **Sande (Schicht 3)** sind wasserführend und weisen neben bindigen Bestandteilen auch kiesige Anteile auf.

| Schicht Nr. | Bezeichnung | Schichtmächtigkeit [m] | Bodenbeschreibung | |
|-------------|----------------------------|------------------------|--|--|
| | | | Kornverteilung / Farbe | Konsistenz / Lagerungsdichte |
| 0 | Oberboden ¹⁾ | 0,4 – 0,8 | Sand, stark schluffig, schwach tonig, schwach kiesig, humose Bestandteile / dunkelbraun, braun | - |
| 1 | Auffüllungen ¹⁾ | 0,6 | Sand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig / dunkelbraun | locker |
| 2.1 | Geschiebelehm | 0,7 – 2,1 | Schluff, schwach tonig, schwach kiesig, sandig bis stark sandig / grau, braun | weich bis steif, steif, bei hohen sandigen Anteilen auch ohne Konsistenz |



| Schicht Nr. | Bezeichnung | Schichtmächtigkeit [m] | Bodenbeschreibung | |
|-------------|---------------------|------------------------|---|--------------------------------|
| | | | Kornverteilung / Farbe | Konsistenz / Lagerungsdichte |
| 2.2 | Geschiebemergel | 2,6 - \geq 4,0 | Ton, stark sandig, schwach kiesig, schwach schluffig, kalkhaltig / grau | mindestens steif |
| 3 | Sande ¹⁾ | \geq 1,3 | Sand, schwach tonig, stark schluffig, schwach kiesig / braun, grau | locker, locker bis mitteldicht |

1) nicht in allen Bohrungen erkundet

Tabelle 2.2-1: Schematischer Baugrundaufbau

Der erkundete Schichtaufbau entspricht stratigraphisch den Angaben der geologischen Karte [U 1]. Eine schematische Abwicklung der vor Ort vorgefundenen Verhältnisse kann der Anlage 3 entnommen werden.

Zur Beurteilung der Lagerungsdichte des Bodens sowie der Zustandsform sind Sondierungen mit der Schwere Rammsonde (Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) nach DIN EN ISO 22476-2 ausgeführt worden. Mit der Rammsonde wird u.a. die in Tabelle 2.2-1 angegebene Lagerungsdichte / Konsistenz abgeschätzt. Die Rammsondiererergebnisse bestätigen die in den Kleinrammbohrungen bzw. in der organoleptischen Bodenansprache festgestellten Konsistenz der bindigen Geschiebeböden.

Die eingelagerten Sandschichten wurden überwiegend in locker und locker bis mitteldichter Lagerung angetroffen. Zur Tiefe ist von einer mindestens mitteldichten Lagerung der Sande auszugehen.

2.3 Hydrogeologie / Grundwasser

Das Projektgebiet liegt gemäß [U 2] und [U 3] in keiner Wasserschutzzone bzw. nicht in in Planung befindlichen Wasserschutzgebieten. Die natürliche Vorflut für das Untersuchungsgebiet wird gemäß [U 1] und [U 2] vom südlich gelegenen Viehbach, einem Abzweig der Süderbeste, gebildet.



Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde beim Abteufen der Kleinrammbohrungen sowie nach Bohrende Wasser festgestellt. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei den angetroffenen Wasserständen um Schichtwasserstände in den wasserführenden sandigen Einlagerungen handelt.

Ferner können im Oberboden bzw. in den Auffüllungen auf der Oberfläche des wasserundurchlässigen Geschiebelehms in Abhängigkeit von vorangegangenen Niederschlägen und den örtlichen Vorflutverhältnissen Schicht- und Stauwasserstände auftreten, die zeitlich und örtlich begrenzt bis in Höhe der vorhandenen GOF ansteigen können. Die angetroffenen bzw. nach Bohrende gemessenen Wasserstände sind in Tabelle 2.3-1 zusammengefasst.

| Bohrung | Datum | Höhe Ansatzpunkt Bohrung [m NHN] | Wasser angebohrt bzw. nach Bohrende | |
|---------|-------------------------------|---|--|---------|
| | | | [m u. Ansatzpunkt] | [m NHN] |
| BS 1 | 17.07.2020 (angebohrt) | + 53,55 | 1,30 | + 52,25 |
| | 17.07.2020 (nach Bohrende) | + 53,55 | 1,30 | + 52,25 |
| BS 2 | 17.07.2020 (angebohrt) | + 53,50 | 1,90 | + 51,60 |
| | 17.07.2020 (nach Bohrende) | + 53,50 | 2,10 | + 51,40 |
| BS 3 | 17.07.2020 (angebohrt) | + 53,19 | 1,50 | + 51,69 |
| | 17.07.2020 (nach Bohrende) | + 53,19 | 1,27 | + 51,92 |
| BS 4 | 17.07.2020 (angebohrt) | + 54,82 | 2,80 | + 52,02 |
| | 17.07.2020 (nach Bohrende) | + 54,82 | 2,10 | + 52,72 |
| BS 5 | 17.07.2020 (angebohrt) | + 55,32 | 2,00 | + 53,32 |
| | 17.07.2020 (nach Bohrende) | + 55,32 | 2,60 | + 52,72 |
| BS 6 | 17.07.2020 (angebohrt) | + 53,91 | 2,10 | + 51,81 |



| Bohrung | Datum | Höhe Ansatzpunkt Bohrung [m NHN] | Wasser angebohrt bzw. nach Bohrende | |
|---------|-------------------------------|---|--|---------|
| | | | [m u. Ansatzpunkt] | [m NHN] |
| | 17.07.2020 (nach Bohrende) | + 53,91 | 2,40 | + 51,51 |

Tabelle 2.3-1: Angetroffene Wasserstände während der Baugrunderkundung

Die Bewertung der Grundwasserstände wurde nach DIN EN 1997-2, 3.6.3 auf Grundlage der verfügbaren Informationen vorgenommen. Informationen über vorhandene Grundwassermessstellen in greifbarer Entfernung konnten nicht gefunden werden, sodass auf entsprechende Messdaten nicht zurückgegriffen werden konnte. Da zuverlässige Daten von Langzeitmessungen für den unmittelbaren Bereich des Grundstückes nicht vorliegen, ist es erforderlich, den Bemessungswasserstand und den Bauwasserstand vorsichtig auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen abzuschätzen.

Auf dieser Basis und unter Berücksichtigung der möglichen Stau- und Schichtwasserstände werden sowohl der Bauwasserstand (der während der Bauzeit zu erwartende höchste Wasserstand) als auch der Bemessungswasserstand in Höhe der Geländeoberfläche (GOF) angesetzt. Dies gilt auch zu Fragen der Abdichtung und der Materialbeanspruchung mit Wasser (Beanspruchung wasserempfindlicher Böden, Angriffsgrad, etc.).

Soweit durch rückstaufreie Drainagemaßnahmen der Aufstau bzw. die Einwirkung von Wasser an den jeweiligen Bauwerken / Bauteilen wirkungsvoll verhindert wird, kann der Bemessungswasserstand auf die jeweilige Rohroberkante der Drainage abgesenkt werden.

Die Bandbreiten der Durchlässigkeitsbeiwerte für die anstehenden Schichten sind in der Tabelle 2.3-2 angegeben. Es ist insbesondere in den bindigen Geschiebeböden von einer ausgeprägten Anisotropie der Durchlässigkeiten auszugehen, d. h. sie sind in sandigen Bereichen durchlässiger.

| Schicht Nr. | Bezeichnung | Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] | Durchlässigkeitsbereich ¹⁾ |
|-------------|---------------------------|---|---|
| 1 | Auffüllungen | 1×10^{-6} bis 1×10^{-8} | schwach durchlässig |
| 2 | bindige Geschiebeböden | 1×10^{-6} bis $< 1 \times 10^{-8}$ | schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig |



| Schicht Nr. | Bezeichnung | Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] | Durchlässigkeitsbereich ¹⁾ |
|-------------|-------------|---|---------------------------------------|
| 3 | Sande | 5×10^{-4} bis $< 1 \times 10^{-6}$ | stark durchlässig bis durchlässig |

1) Bezeichnung gemäß DIN 18 130

Tabelle 2.3-2: Durchlässigkeitsbeiwerte der Schichten

Wasserproben für Analysen nach DIN 4030 / 50929 wurden nicht entnommen bzw. waren nicht beauftragt. Oberflächenwasser ist in der Regel nicht stahl- oder betonangreifend. Eine Absicherung dieser Einschätzung kann im Zuge der weiteren Planung durch ergänzende Grundwasseranalysen erfolgen.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben aus den bindigen Geschiebeböden (Schicht 2.1 und 2.2) wurden Analysen zum Wassergehalt (vgl. Anlage 5.1) vorgenommen. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden bei der Festlegung der in diesem Gutachten angegebenen Schichtenbeschreibungen und der Bodenkennwerte berücksichtigt. Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung dar.

| BS | Tiefe [m] | Schicht | Bodenart | Wassergehalt [%] |
|----|-----------|---------|---------------|------------------|
| 1 | 1,3 – 2,4 | 2.1 | T, u, s', g' | 16,3 |
| 1 | 2,4 – 3,2 | 2.2 | T, u, s', g' | 14,8 |
| 2 | 0,8 – 1,9 | 2.1 | T, u, s, g' | 16,2 |
| 2 | 1,9 – 2,4 | 2.1 | T, u*, s*, g' | 12,3 |
| 2 | 2,4 – 3,4 | 2.2 | T, u, s' | 14,5 |
| 3 | 3,1 – 4,0 | 2.2 | T, u, s | 12,4 |
| 4 | 1,7 – 2,8 | 2.1 | T, u, s | 14,3 |
| 4 | 2,8 – 3,7 | 2.2 | T, u*, s*, g' | 13,5 |
| 5 | 1,4 – 2,0 | 2.1 | T, u*, s | 14,8 |
| 5 | 2,0 – 3,1 | 2.2 | T, u*, s, g' | 12,1 |



| BS | Tiefe [m] | Schicht | Bodenart | Wassergehalt [%] |
|----|-----------|---------|--------------|------------------|
| 6 | 1,3 – 2,1 | 2.2 | T, u, s', g' | 13,7 |
| 6 | 3,0 – 4,0 | 2.2 | T, u*, s | 12,4 |

Tabelle 2.4-1: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmung

Die im Rahmen der an Bodenproben aus dem Geschiebelehm (Schicht 2.1) ermittelten Wassergehalte schwanken zwischen rd. 12,3 % und 16,3 %. An den Bodenproben aus dem Geschiebemergel (Schicht 2.2) wurden Wassergehalte zwischen rd. 12,1 % und 14,8 % ermittelt.

Bei Wassersättigung und Lagerungsstörung (z.B. durch dynamische Belastung durch Baufahrzeuge) muss bei den im Projektgebiet anstehenden bindigen Lockergesteinen mit einem Übergang in die Bodenklasse 2 nach DIN 18 300:2015-08 gerechnet werden.

Zur Beurteilung der **Korngrößenzusammensetzung** der Böden wurden an zwei repräsentativen Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 4 Sieb- und Schlämmanalysen nach DIN EN ISO 17 892-4 durchgeführt. Anhand der Ergebnisse lassen sich grundsätzliche bautechnische Eigenschaften des Materials abschätzen. Die Ergebnisse sind als Körnungslinien der Anlage 5.2 zu entnehmen und in nachfolgender Tabelle 2.4-2 zusammengefasst.

| Aufschluss | Tiefe [m] | Schicht | Schlammkorn ¹⁾ [%] | Bodenart ²⁾ | Bodengruppe ³⁾ |
|------------|-----------|---------|-------------------------------|------------------------|---------------------------|
| BS 2 | 1,9 – 2,4 | 2.1 | ca. 33 | T, u*, s*, g' | TL |
| BS 4 | 2,8 – 3,7 | 2.2 | ca. 44 | T, u*, s*, g' | TL |

1) Korngröße $\leq 0,063$ mm

2) DIN EN ISO 14 688 / DIN 4023

3) DIN 18 196

Tabelle 2.4-2: Ergebnisse der Kornverteilungsuntersuchung nach DIN EN ISO 17 892-4

Es handelt sich demnach bei den untersuchten Proben aus den Schichten 2.1 und 2.2 um bindige Böden mit einem Feinkornanteil von ca. 33 % bzw. ca. 44 %. Die Böden sind jeweils der Bodenklasse TL nach DIN 18 196 zuzuordnen.



2.5 Altlastensituation / Verdachtsflächen

Es liegt kein Auszug aus dem Altlastenkataster vor. Informationen über Nutzungen der Fläche und mögliche Einträge von Schadstoffen in den Boden und das Grundwasser sind nicht bekannt.

2.6 Sonstige Randbedingungen und Eigenschaften

Nach DIN EN 1998-1/NA liegt das Bauvorhaben in **keiner Erdbebenzone** und wird entsprechend in **keine Untergrundklasse** eingestuft. Entsprechende Auswirkungen müssen daher in der weiteren Planung nicht berücksichtigt werden.

Der Untersuchungsbereich befindet sich nach RStO 12 [U 4] in der **Frosteinwirkungszone II** und gemäß [U 2] und [U 3] in keinem **FFH-, Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiet**. Das Baufeld liegt nach [U 2] darüber hinaus außerhalb von **Überschwemmungsgebieten**.

3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE

3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke

Nach den Erkundungsergebnissen sowie den Kenntnissen u. a. aus Archivunterlagen lassen sich die im Projektgebiet zu erwartenden Böden wie folgt geotechnisch klassifizieren.

| Schicht-Nr. | Bodenart | Klassifizierung nach DIN | | Frostempfindlichkeit ²⁾ | Verdichtbarkeit ³⁾ |
|-------------|---------------------------|--------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|
| | | 18 196 | 18 300 ¹⁾ | | |
| 0 | Oberboden | OH | 1 | F 3 | – |
| 1 | Auffüllungen | UL, TL, SU*, ST | 3 – 5 (2) ⁴⁾ | F 2 – F 3 | V 2 – V 3 |
| 2 | bindige Geschiebeböden | UL, UM, TL, TM, SU*, ST | 3 - 5 ⁵⁾ (2) ⁴⁾ | F 2 - F 3 | V 2 - V 3 |



| Schicht-Nr. | Bodenart | Klassifizierung nach DIN | | Frostempfindlichkeit ²⁾ | Verdichtbarkeit ³⁾ |
|-------------|----------|--------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | | 18 196 | 18 300 ¹⁾ | | |
| 3 | Sande | SE, SW, SU | 3 - 4 | F 1 – F 2 | V 1 |

1) gemäß DIN 18 300:2012-09

2) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 1 (F1 nicht frostempfindlich, F3 sehr frostempfindlich).

3) V1 = verdichtbar, V2 = eingeschränkt verdichtbar V3 = schwer verdichtbar.

4) Der angegebene Boden kann bei Wassersättigung infolge Störung der Lagerung in eine fließende Bodenart übergehen

5) Bodenklasse 6 und 7 bei entsprechendem Steinanteil bzw. Blöcken und Findlingen

Tabelle 3.1-1: Bodenklassifizierung

Die Angabe der Bodenklassen der Tabelle 3.1-1 nach der zurückgezogenen DIN 18 3xx (Ausgabe 2012) erfolgt informativ. Seit 2015 ist Boden und Fels in Homogenbereiche einzuteilen. Bei der Festlegung der Homogenbereiche sind einsetzbare Bauverfahren und Baugeräte zu berücksichtigen. Eine vorläufige Einteilung in Homogenbereiche wird in Kap. 3.3 Homogenbereiche vorgenommen.

3.2 Bodenkennwerte

Gemäß DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) ist der charakteristische Wert einer geotechnischen Kenngröße als „eine vorsichtige Schätzung desjenigen Wertes festzulegen, der im Grenzzustand wirkt.“ Unter Berücksichtigung dieser Definition lassen sich auf Basis der Untersuchungen und von umfangreichen Erfahrungen mit den im Projektgebiet anstehenden Böden die in Tabelle 3.2-1 zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte angeben. Lokale Abweichungen sind möglich.

| Schicht Nr. | Bezeichnung | Wichte feuchter Boden | Wichte unter Auftrieb | Reibungswinkel | Kohäsion | Undrainierte Kohäsion | Steifemodul |
|-------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| | | γ_k [kN/m ³] | γ_k' [kN/m ³] | φ_k' [°] | c_k' [kN/m ²] | $c_{u,k}$ [kN/m ²] | $E_{s,k}^{1)}$ [MN/m ²] |
| 1 | Auffüllungen | 20 | 10 | 27,5 | 2,5 | - | - ²⁾ |
| 2.1 | Geschiebelehm | 21 | 11 | 30 | 5 | 30 - 60 | 10 - 40 |
| 2.2 | Geschiebemergel | 22 | 12 | 30 | 10 | ≥ 100 | ≥ 40 |



| Schicht Nr. | Bezeichnung | Wichte feuchter Boden | Wichte unter Auftrieb | Reibungswinkel | Kohäsion | Undrainierte Kohäsion | Steifemodul |
|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|----------------|----------|-----------------------|----------------|
| | | γ_k | γ_k' | φ_k' | c_k' | $c_{u,k}$ | $E_{s,k}^{1)}$ |
| 3 | Sande | 18 | 10 | 32,5 | 0 | - | 20 - 50 |

1) Ermittlung des Steifemoduls $E_{s,k}$ für den Laststeigerungsbereich 0 bis 300 kN/m²

2) keine bautechnische Verwendbarkeit

Tabelle 3.2-1: Charakteristische Bodenkennwerte

3.3 Homogenbereiche

3.3.1 Allgemeines

Boden und Fels ist gemäß den Normen der VOB/C (seit der Ausgabe 2015) in Homogenbereiche einzuteilen, die für die Ausschreibung verwendet werden sollen. Ein Homogenbereich ist dabei ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für die in den einzelnen Gewerken einsetzbaren Baugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Die Homogenbereiche sind somit ggf. gewerkespezifisch festzulegen und hängen von den einsetzbaren Baugeräten ab. Da die geplanten Bauverfahren zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht festgelegt waren, erfolgt eine vorläufige Einteilung, die im Zuge des Planungsprozesses bis zur Ausschreibung zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten ist.

Umweltrelevante Inhaltsstoffe wurden bei der Einteilung der Homogenbereiche im vorliegenden Fall nicht berücksichtigt.

Die Homogenbereiche und die angegebenen Eigenschaften beschreiben den Zustand des Bodens und Fels vor dem Lösen. Bei den aufgeführten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden und Fels verwendet werden können.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist zur Ausschreibung unter Berücksichtigung der geplanten Bauverfahren vom Planer und geotechnischen Gutachter zu überprüfen und ggf. anzupassen.



Bauzeitliche Überprüfungen sind mit Versuchen nach den in der Tabelle 3.3.1-1 aufgeführten Prüfverfahren durchzuführen.

| Eigenschaft / Kennwert | | Prüfung/Prüfvorschrift |
|------------------------|---|--|
| Bodenmechanik | Korngrößenverteilung | DIN EN ISO 17 892-4 |
| | Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke | Aussortieren, Vermessen, Wiegen |
| | Mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke | DIN EN ISO 14 689-1 |
| | natürliche Dichte | DIN EN ISO 17 892-2 |
| | undrainierte Scherfestigkeit c_u | DIN 4094-4 |
| | Kohäsion c' | DIN EN ISO 17 892-10 |
| | Sensitivität c_{fv}/c_{rv} | DIN 4094-4 |
| | Wassergehalt w_n | DIN EN ISO 17 892-1 |
| | Plastizität I_p | DIN EN ISO 17 892-12 |
| | Konsistenz I_c | DIN EN ISO 17 892-12 |
| | Durchlässigkeit k_f | DIN EN ISO 17 892-11 |
| | bezogene Lagerungsdichte I_D | DIN 18 126 in Verbindung mit Dichtebestimmung nach DIN EN ISO 17 892-2 |
| | organischer Anteil v_{gl} | DIN 18 128 |
| | Kalkgehalt v_{ca} | DIN 18 129 |
| | Sulfatgehalt | BS 1377-3 |
| | Bodengruppe | DIN 18 196 |
| Abrasivität | LCPC-Test nach NF P18-579 | |
| Felsmechanik | Dichte | DIN EN ISO 17 892-2 |
| | Verwitterung und Veränderungen/Veränderlichkeit | DIN EN ISO 14 689-1 |
| | Kalkgehalt v_{ca} | DIN 18 129 |
| | Sulfatgehalt | BS 1377-3 |
| | einaxiale Druckfestigkeit | DIN 18 141-1 |
| | Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform | DIN EN ISO 14 689-1 |
| | Abrasivität | CAI-Test nach NF P 94-430-1 |

Tabelle 3.3.1-1: Für eine Überprüfung der Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche anzuwendende Prüfverfahren



3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten

Für die Festlegung der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18 300) wird davon ausgegangen, dass der Aushub mit einem Bagger mittlerer Leistungsklasse (ca. 10 – 30 to) ausgeführt wird, der Boden zumindest zum Teil auf der Baustelle zwischengelagert wird und vor Ort wieder eingebaut und verdichtet wird. Daher berücksichtigen die Homogenbereiche sowohl das Lösen als auch den Wiedereinbau und die Verdichtung. In der nachfolgenden Tabelle 3.3.2-1 und der Tabelle 3.3.3-1 ist die Zuordnung der in diesem Gutachten angegebenen geologischen Schichten zu Homogenbereichen für Erdarbeiten, sowie die zusammengefassten Eigenschaften der Homogenbereiche angegeben.

| Eigenschaft / Kennwert | Homogenbereiche |
|--|---|
| | Erd-A |
| Schicht Nr. | 1, 2.1, 2.2, 3 |
| ortsübliche Bezeichnung | Auffüllungen, Geschiebelehm, -mergel, Sande |
| Korngrößenverteilung mit Korngrößenband ²⁾ | |
| Massenanteil Steine [%] Blöcke [%] große Blöcke [%] | < 30 < 20 < 10 |
| natürliche Dichte [g/cm ³] | 1,6 - 2,4 |
| undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²] | < 250 |
| Wassergehalt w_n [%] | 8 - 35 |
| Plastizitätszahl I_p | 0 - 50 / nicht – ausgeprägt plastisch |
| Konsistenzzahl I_c / Bezeichnung ¹⁾ | 0,5 - > 1,25 / weich – fest Sande: - |
| bezogene Lagerungsdichte I_D / Bezeichnung ¹⁾ | nur Sande: 0,15 – 0,85 / locker bis dicht |
| organischer Anteil v_{gl} / Bezeichnung ¹⁾ | ≤ 5 % / nicht bis schwach organisch |



| Eigenschaft / Kennwert | Homogenbereiche |
|------------------------|---|
| | Erd-A |
| Bodengruppe | SE, SW, SI, SU, SU*, ST, ST* UL, UM, UA, TL, TM, TA, |

1) Begriffe nach DIN EN ISO 14 688-2

2) Das Körnungsband bezieht sich nur auf den Massenanteil ohne Stein, Blöcke und große Blöcke

Tabelle 3.3.2-1: Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 für Erdarbeiten in Boden

3.3.3 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten

Oberboden ist nach DIN 18 320 als eigener Homogenbereich auszuweisen. Der Oberboden ist vor Beginn der Arbeiten abzuschleiben und ist zur Rekultivierung zu verwerten.

| Eigenschaft / Kennwert | Homogenbereiche |
|-----------------------------|-----------------|
| | Oberboden |
| Bodengruppe nach DIN 18 196 | OU / OH |
| ortsübliche Bezeichnung | Mutterboden |
| Bodengruppe nach DIN 18 915 | 1 |
| Massenanteil | |
| Steine [%] | < 20 |
| Blöcke [%] | < 10 |
| große Blöcke [%] | < 5 |

Tabelle 3.3-2: Homogenbereiche gemäß DIN 18 320 für Oberboden

4. FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

4.1 Generelle Gründungsbeurteilung

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung steht im untersuchten Baugebiet Am Hohenberg im Ortsteil Mollhagen der Gemeinde Steinburg zunächst Oberboden aus aufgearbeitetem, durchwurzeltem Geschiebelehm an. Örtlich wurden Auffüllungen aus schluffigen, schwach kiesigen Sanden erkundet. Darunter folgt Geschiebelehm (Schicht 2.1) in weicher bis steifer bzw. steifer Konsistenz, der zur Tiefe in Geschiebemergel (Schicht 2.2) in mindestens steifer Konsistenz übergeht. In den bindigen Geschiebeböden sind wasserführende Sand- und Kieslagen bis hin zu Sandschichten (Schicht 3) eingelagert.



Die bindigen Geschiebeböden (Schicht 2) stellen grundsätzlich einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar, sodass aufgehende Bauwerke generell flach auf Einzel- und Streifenfundamenten bzw. auf Stahlbetonsohlplatten gegründet werden können. Auffüllungen (Schicht 1) sind unterhalb von Gründungskörpern grundsätzlich vollständig gegen lagenweise verdichtet einzubauende schlufffreie Sande oder Kiese auszutauschen. In der Gründungssohle anstehende bindige Geschiebeböden in weicher Konsistenz sind ebenfalls in einer Dicke von mindestens rd. 0,3 m gegen die v.g. Sande auszutauschen.

Die bindigen Geschiebeböden (Schicht 2) sind schlecht verdichtungsfähig und daher zum Wiedereinbau nicht geeignet. Es wird empfohlen, diese nur dann zum Wiedereinbau zu verwenden, wenn Setzungen / Sackungen hingenommen werden können (z.B. im Bereich von Grünanlagen).

Im Hinblick auf die möglichen hohen Stau- und Schichtenwasserstände werden für im Baugebiet geplante bauliche Anlagen Maßnahmen zur Trockenhaltung im Bauzustand sowie für den Endzustand erforderlich. Hierfür ist beispielsweise eine unterhalb von EG-Sohlen von aufgehenden Gebäuden ausreichend zu entwässernde kapillarbrechende Schicht aus schlufffreiem, feinsandarmen Kiessand vorzusehen. Für die Entwässerung der kapillarbrechenden Schicht und die Einleitung des anfallenden Wassers in eine geeignete Vorflut wird eine detaillierte Planung und die Einholung notwendiger Genehmigungen bei den zuständigen Behörden erforderlich.

Die Sohlen und aufgehenden Außenwände von Untergeschossen (Tiefgaragen, Keller) müssen voraussichtlich in WU-Beton, bemessen als „Weiße Wanne“ ausgeführt werden. Für die Herstellung von Untergeschossen notwendigen Baugruben kann außerdem ein wasserundurchlässiger Verbau erforderlich werden.

Gräben für Leitungsverlegungen können bei ausreichenden Platzverhältnissen generell geböschert hergestellt werden. Aufgrund der möglichen Stau- und Schichtenwasserstände ist eine offene Restwasserhaltung mit Auflastfilter vorzusehen. Je nach Lage im Baugebiet kann für Grabensohlen tiefer 1,0 m bis 1,5 m zusätzlich eine geschlossene Wasserhaltung oder ein wasserundurchlässiger Verbau zur Trockenhaltung der Grabensohle erforderlich werden.

Die Versickerung von Oberflächenwasser kommt aufgrund der hohen angetroffenen bzw. möglichen Stauwasserstände und den anstehenden wasserundurchlässigen bindigen Geschiebeböden im Untersuchungsgebiet grundsätzlich nicht in Frage.



4.2 Sonstige Empfehlungen

Eine Baugrunderkundung ist naturgemäß eine stichprobenartige Bestandsaufnahme, die zwischen den Aufschlüssen Ergebnisse interpoliert. Abweichungen in gewissem Umfang sind somit nicht gänzlich auszuschließen. Der bisherige Baugrundaufschluss stellt eine Ersterkundung dar, die den Anforderungen an eine Entscheidungsgrundlage für eine mögliche Bebauung genügt. Für konkret geplante bauliche Anlagen wird die Ausführung und Auswertung ergänzender Baugrundaufschlüsse sowie die Ausarbeitung entsprechender Baugrundgutachten und Gründungsberatungen erforderlich.

Zur Beantwortung weiterer Fragen stehen wir Ihnen gerne jederzeit zur Verfügung.

i.V.

Dipl.-Ing. Dennis Koldewei
(Niederlassungsleiter)

i.A.

M. Sc. Miriam Freifrau von Strachwitz
(Projektgeologin)

- Verteiler:**
- Bauabteilung, Amt Bad Oldesloe-Land, Herr Ralf Maltzahn, Bad Oldesloe, 2 x, davon 1 x vorab per Mail an <r.maltzahn@amt-bad-oldesloe-land.de>
 - Gemeinde Steinburg, Herr Bürgermeister Wolfgang Meyer, Bad Oldesloe, 2 x, davon 1 x vorab per Mail an <wolfgang-meyer-inSteinburg@gmx.de>
 - Dr. Spang GmbH, Hamburg, 1 x



DR. SPANG

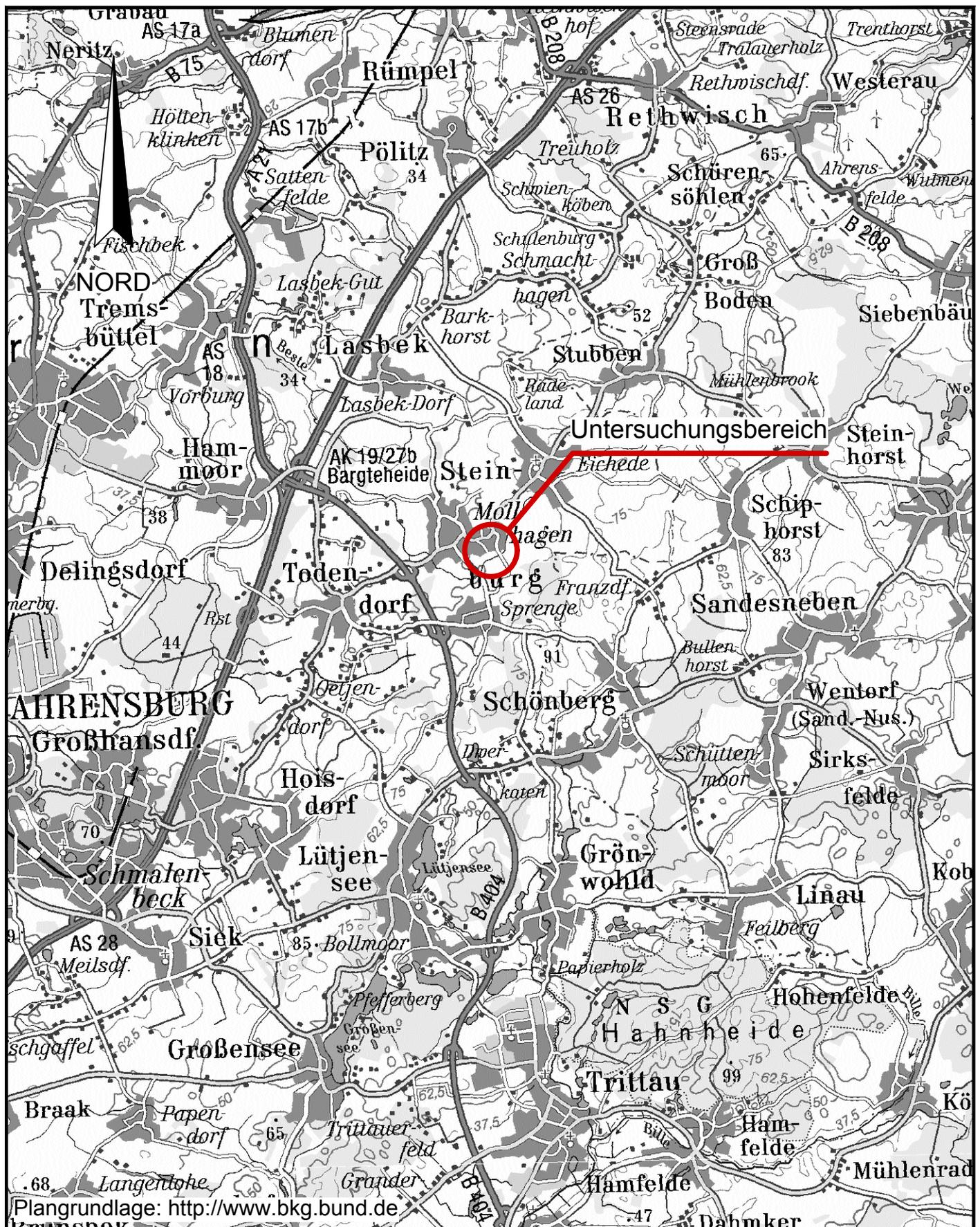
Projekt: 41.7353

21.08.2020

Anlage 1: Übersichtslageplan

INHALT

| | | |
|-----|--------------------------------|-----|
| 1.0 | Titelblatt | (1) |
| 1.1 | Übersichtslageplan 1 : 100.000 | (1) |



Plangrundlage: <http://www.bkg.bund.de>



DR. SPANG

Übersichtslageplan

AUFTRAGGEBER:
 Gemeinde Steinburg,
 23843 Bad Oldesloe

PROJEKT:
 Steinburg Mollhagen,
 Am Hohenberg

| | |
|--------------|--------------|
| Anlage: | 1.1 |
| Projekt Nr.: | 41.7353 |
| Plan Nr.: | 41.7353/ 1.1 |
| Datum: | 24.07.2020 |
| Maßstab: | 1:100.000 |
| Gezeichnet: | Gold |
| Geprüft: | Stw |



DR. SPANG

Projekt: 41.7353

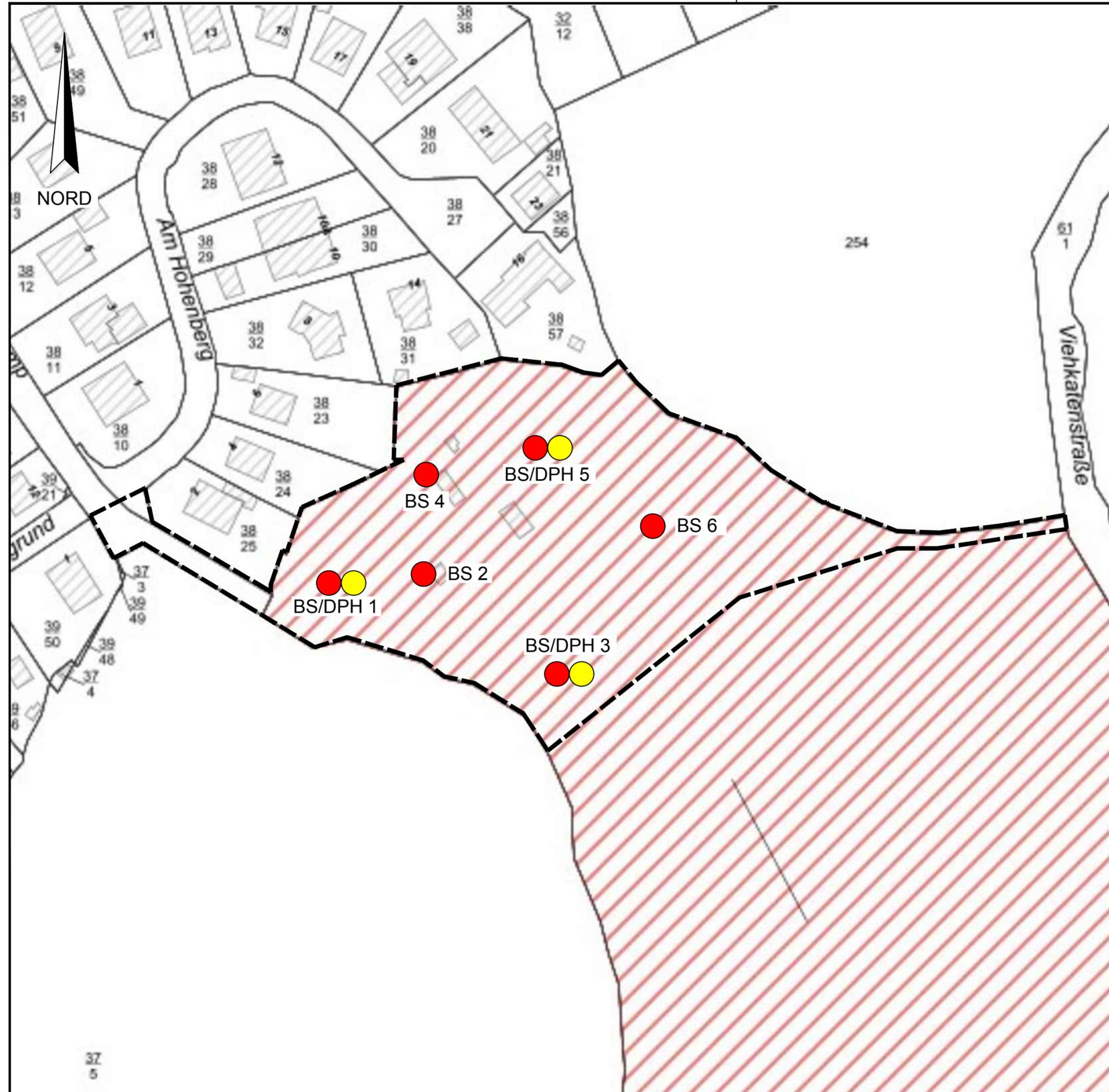
21.08.2020

Anlage 2: Lageplan

INHALT

| | | |
|-----|--|-----|
| 2.0 | Titelblatt | (1) |
| 2.1 | Lageplan mit Aufschlusspunkten 1 : 1.000 | (1) |

E:\Daten\7300-7399\7353\6_Geotechnik\Gutachten\Einzelbauwerk\Geotechnik\7353_Anl.2_LP.dwg
 Ansichtsfenster : Anl. 2.1



Legende:

- BS Kleinrammbohrung
- DPH Schwere Rammsondierung
- Untersuchungsgebiet

Plangrundlage: Alkis, Stand: 2020

| Nummer | Änderung bzw. Ergänzung | Name | Datum |
|--------|-------------------------|------|-------|
| | | | |
| | | | |



DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für
 Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH
 Harburger Schloßstraße 30, 21079 Hamburg
 Telefon: 040 / 524 73 35 - 0 Fax: 040 / 524 73 35 - 20
 Email: hamburg@dr-spang.de Web: http://www.dr-spang.de

Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Geotechnisches Gutachten

| | | | |
|-------------|--------------|------------|------------|
| Gezeichnet: | Gold | Entworfen: | Stw |
| Geprüft: | Stw | Datum: | 24.07.2020 |
| Plan-Nr.: | 41.7353/ 2.1 | Proj.-Nr.: | 41.7353 |
| Maßstab: | 1:1.000 | Anlage: | 2.1 |



DR. SPANG

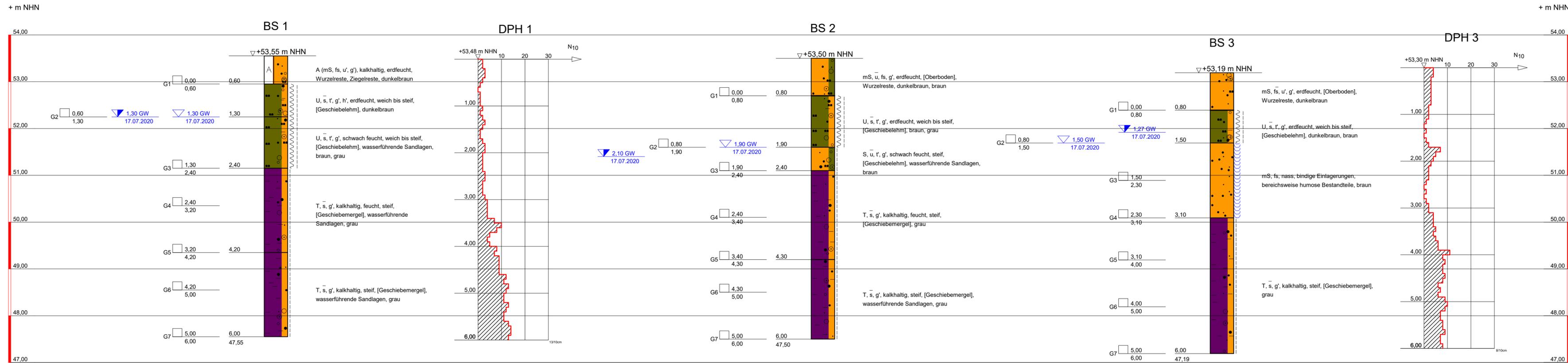
Projekt: 41.7353

21.08.2020

Anlage 3: Schematische Abwicklung

INHALT

| | | |
|-----|--------------------------------|-----|
| 3.0 | Titelblatt | (1) |
| 3.1 | Schematische Abwicklung 1 : 50 | (1) |
| 3.2 | Schematische Abwicklung 1 : 50 | (1) |



vorgeschachtet bis t = 1,5 m

vorgeschachtet bis t = 1,5 m

vorgeschachtet bis t = 1,5 m

| | | |
|--|--|--|
|  <p>DR. SPANG Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH</p> | Bauvorhaben: Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg | Anlage: 3.1 - sch.Abw. |
| | Auftraggeber: Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe | Projekt-Nr: 41.7353 |
| | Schematische Abwicklung | Datum: 17.08.2020 |
| | | Maßstab: 1 : 50 Bearbeiter: Stw/Zdr |



Anlage 4: Ergebnisse der Baugrund- aufschlüsse

INHALT

| | | |
|-----|--|-----|
| 4.0 | Titelblatt | (1) |
| 4.1 | Zeichenerläuterung der Baugrunderkundung | (2) |
| 4.2 | Bohrsondierungen (BS) | (6) |
| 4.4 | Schwere Rammsondierung (DPH) | (3) |

Probeentnahme:

- G1 gestörte Probe
- U1 Sonderprobe
- K1 Kernprobe

Nebenanteile:

- z.B. s', t': schwach
- z.B. s̄, t̄: stark

Kalkgehalt:

- k° kalkfrei
- k+ kalkhaltig
- k++ stark kalkhaltig

Grundwasser:

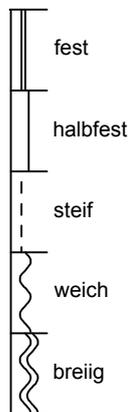
Grundwasserstand:

-  a) Bemessungswasserstand
-  b) Bauwasserstand

-  8,9 (2003-09-20) Grundwasser angebohrt
-  8,9 (2003-09-20) 3ⁿ Grundwasserstand nach Bohrende
-  NHN+118,0 (2003-05-10) Ruhewasserstand
-  NHN+365,7 (2003-05-10) 10ⁿ Grundwasseranstieg
-  NHN+355,7

-  NHN+11,7 (2003-05-10) Wasser versickert
-  naß

Konsistenz:



Trennflächen:

- K: Klüftung
- SS: Schichtung
- SF: Schieferung

Verwitterungsgrad Fels

nach DIN EN ISO 14689-1:

vereinfachte Ansprache Verwitterung Fels bei Bohrsondierungen:

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| W 0: frisch (unverwittert) | |
| W 1: schwach verwittert | () schwach verwittert |
| W 2: mäßig verwittert | |
| W 3: stark verwittert | (()) mäßig bis stark verwittert |
| W 4: vollständig verwittert | |
| W 5: zersetzt | z zersetzt |

Festigkeit Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

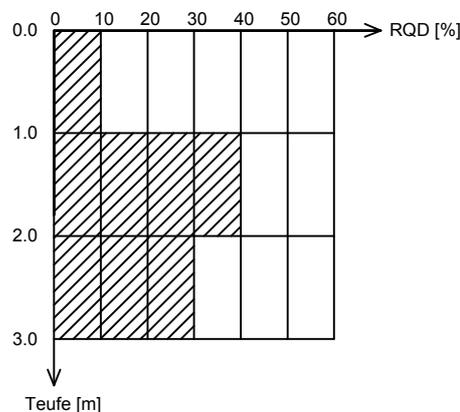
- R 0: außerordentlich gering
- R 1: sehr gering
- R 2: gering
- R 3: mäßig hoch
- R 4: hoch
- R 5: sehr hoch
- R 6: außerordentlich hoch

Kornbindung Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

- sKb: schlechte Kornbindung
- mKb: mäßige Kornbindung
- gKb: gute Kornbindung
- sgKb: sehr gute Kornbindung

RQD Fels:

$\frac{\text{Summe Länge Kernstücke} > 10 \text{ cm}}{\text{Länge Kernmarsch}} \times 100\%$

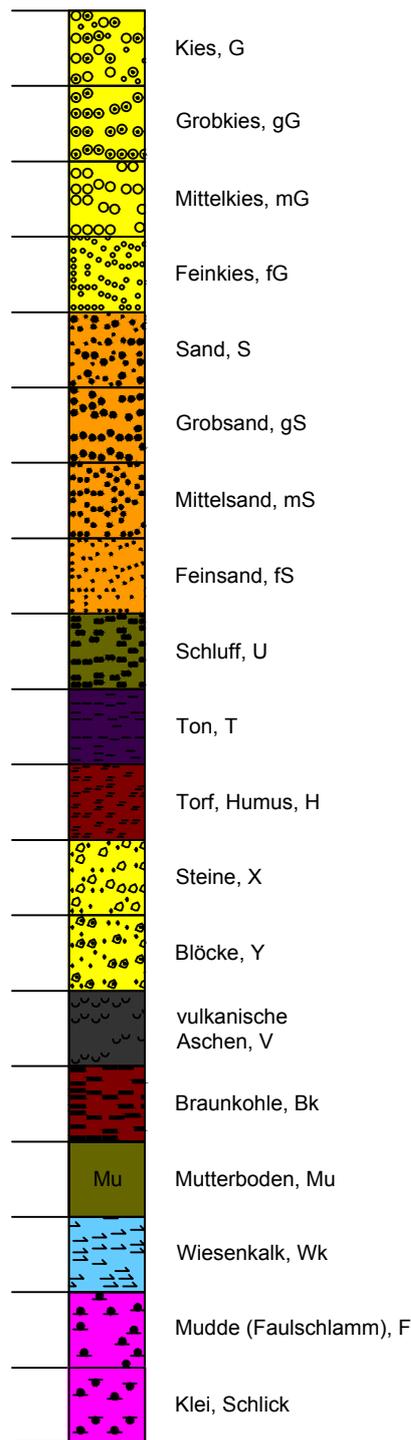


DR. SPANG

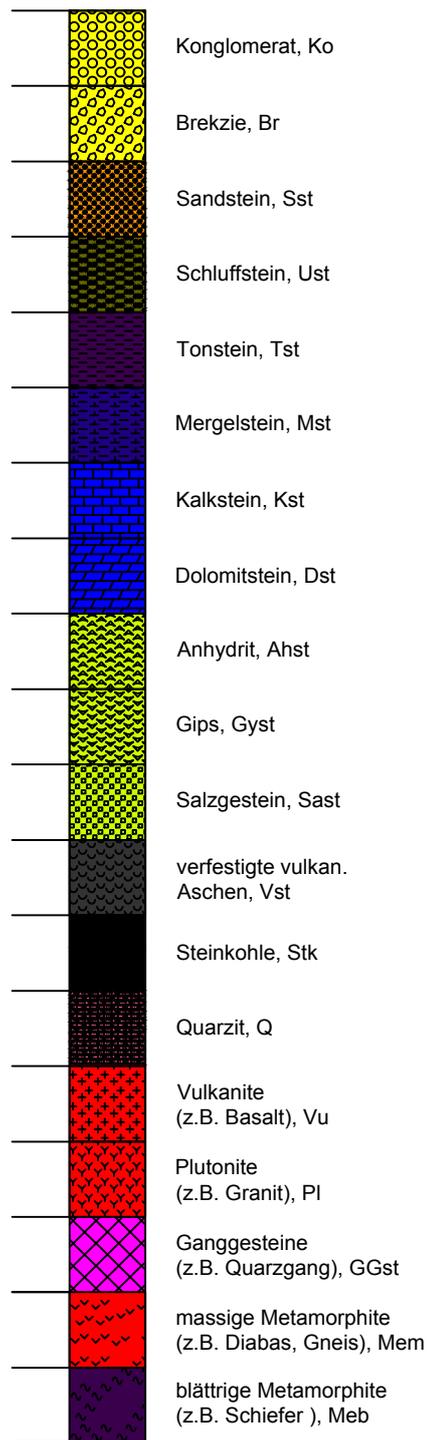
Zeichenerläuterung
Baugrunderkundung

| | |
|--------------|--------------|
| Anlage: | 4.1 |
| Projekt Nr.: | 41.7353 |
| Plan Nr.: | 41.7353/ 4.1 |
| Rev. Stand: | 26.04.2018 |

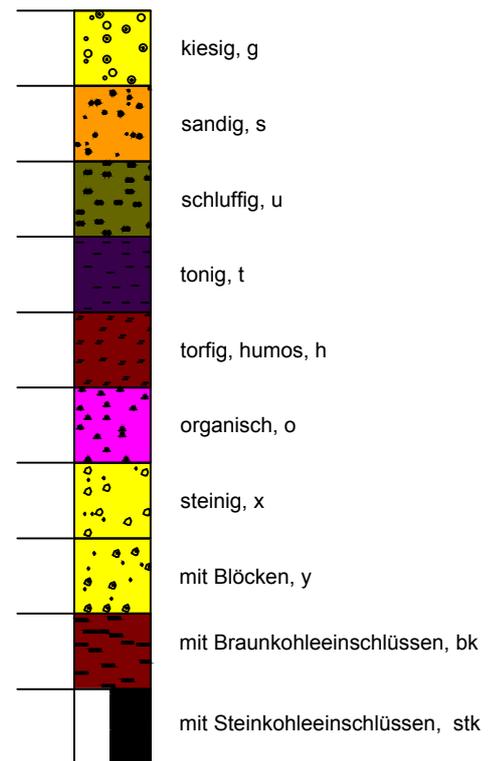
Hauptbodenarten:



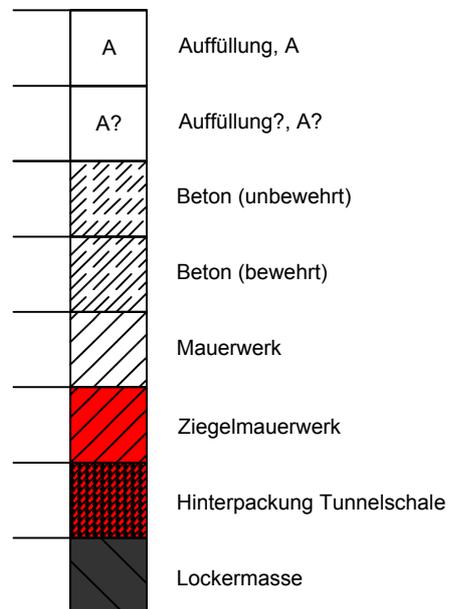
Felsarten:



Nebenbodenarten:



Sonstige Signaturen:



Signatur und Kurzzeichen in Anlehnung an DIN 4023: 2006-02

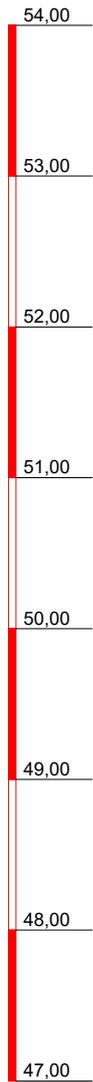


DR. SPANG

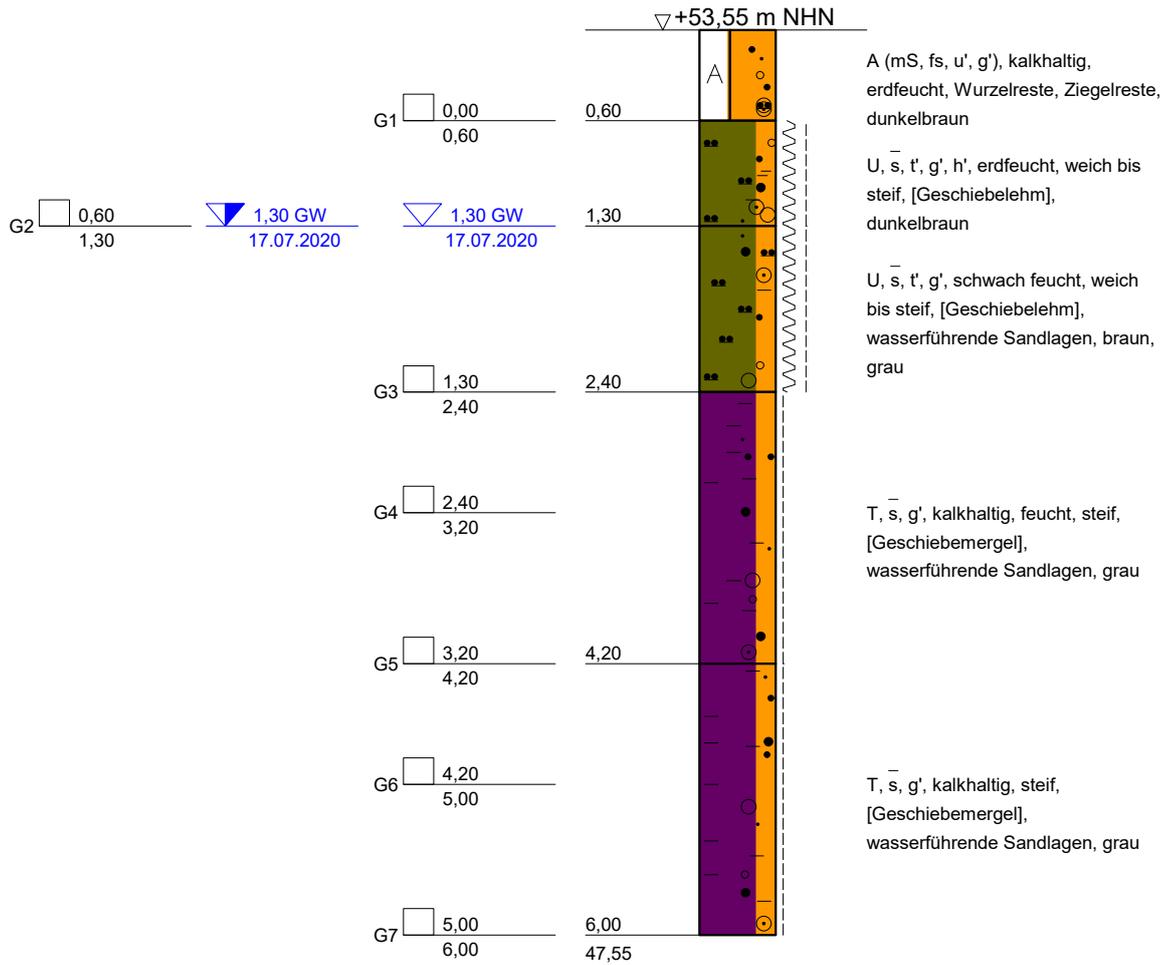
Zeichenerläuterung
Baugrunderkundung

| | |
|--------------|--------------|
| Anlage: | 4.1 |
| Projekt Nr.: | 41.7353 |
| Plan Nr.: | 41.7353/ 4.1 |
| Rev. Stand: | 26.04.2018 |

+ m NHN



BS 1



vorgeschachtet bis t = 1,5 m



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:
Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

Kleinrammbohrung

Anlage: 4.2 - BS 1

Projekt-Nr: 41.7353

Datum: 17.07.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rösch/Zdr

+ m NHN



2,10 GW
17.07.2020

G2 0,80
1,90

G1 0,00
0,80

G3 1,90
2,40

G4 2,40
3,40

G5 3,40
4,30

G6 4,30
5,00

G7 5,00
6,00

1,90 GW
17.07.2020

BS 2

▽+53,50 m NHN

mS, u, fs, g', erdfeucht, [Oberboden],
Wurzelreste, dunkelbraun, braun

U, s, t', g', erdfeucht, weich bis steif,
[Geschiebelehm], braun, grau

S, u, t', g', schwach feucht, steif,
[Geschiebelehm], wasserführende
Sandlagen, braun

T, s, g', kalkhaltig, feucht, steif,
[Geschiebemergel], grau

T, s, g', kalkhaltig, steif,
[Geschiebemergel], wasserführende
Sandlagen, grau

vorgeschnitten bis t = 1,5 m



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:
Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

Kleinrammbohrung

Anlage: 4.2 - BS 2

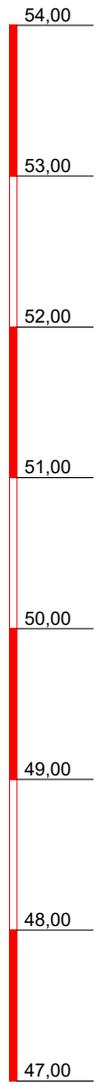
Projekt-Nr: 41.7353

Datum: 17.07.2020

Maßstab: 1 : 50

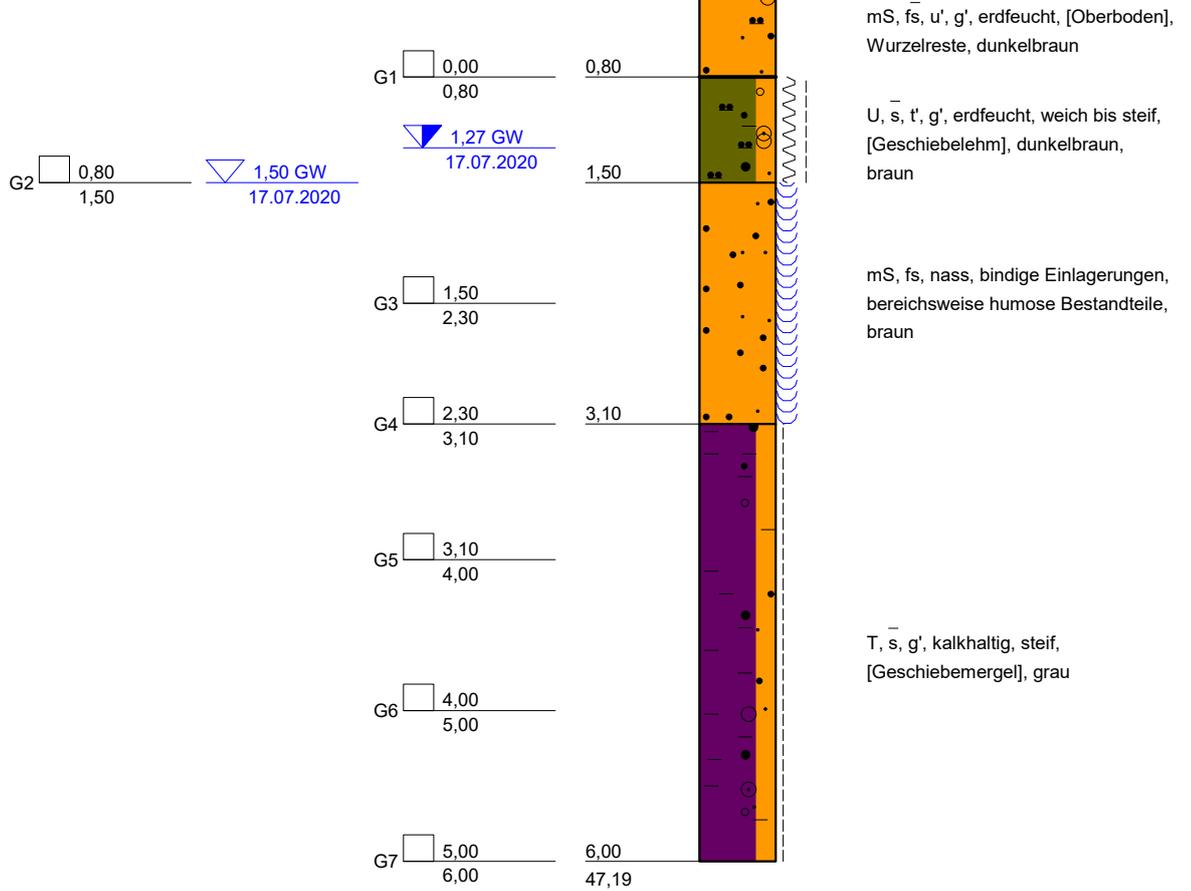
Bearbeiter: Rösch/Zdr

+ m NHN



BS 3

▽+53,19 m NHN

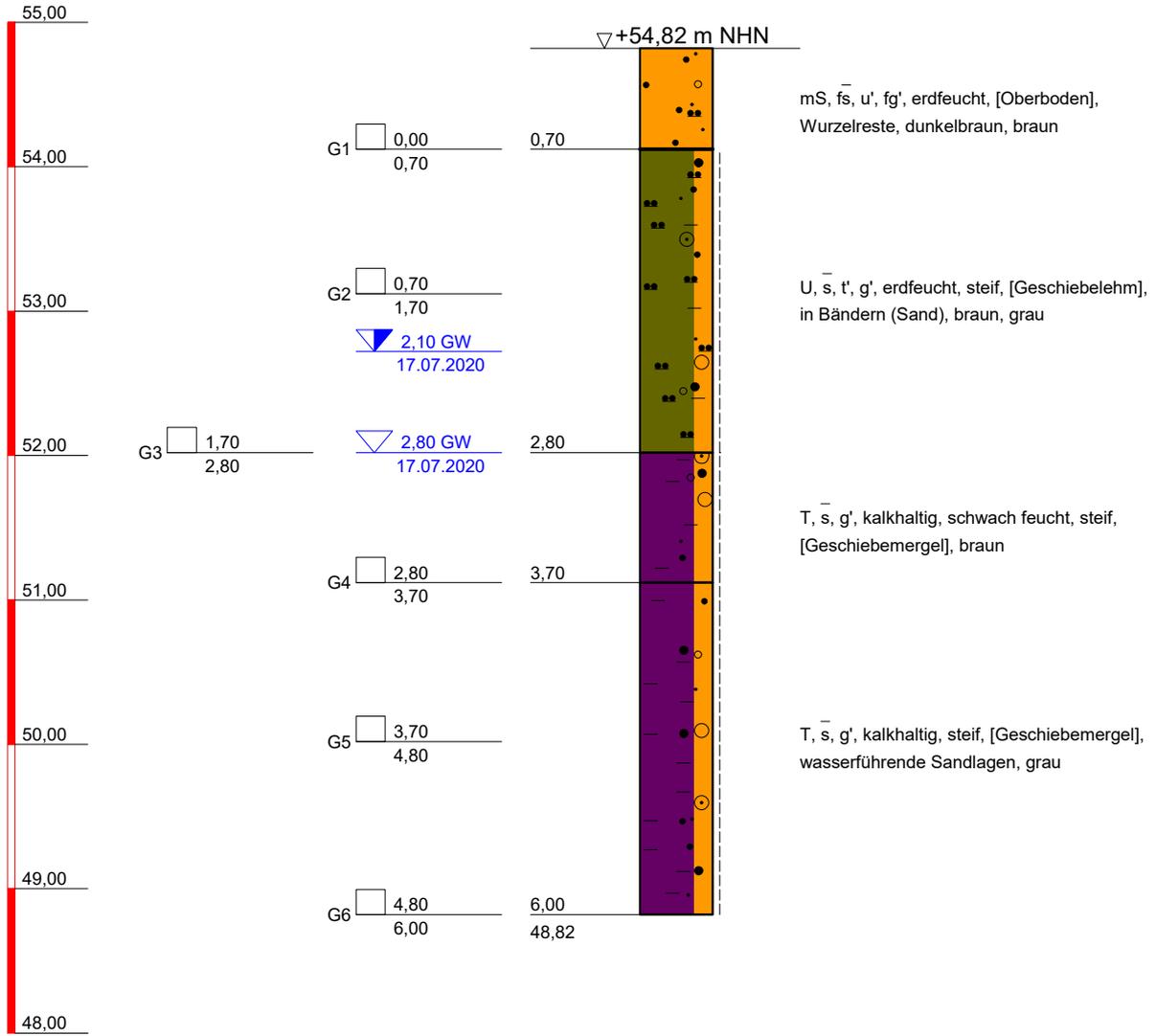


vorgeschachtet bis t = 1,5 m

| | | |
|--|--|------------------------------|
|  DR. SPANG Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH | Bauvorhaben: Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg | Anlage: 4.2 - BS 3 |
| | Auftraggeber: Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe | Projekt-Nr: 41.7353 |
| | Kleinrammbohrung | Datum: 17.07.2020 |
| | | Maßstab: 1 : 50 |
| | | Bearbeiter: Rösch/Zdr |

+ m NHN

BS 4



vorgeschachtet bis t = 1,5 m

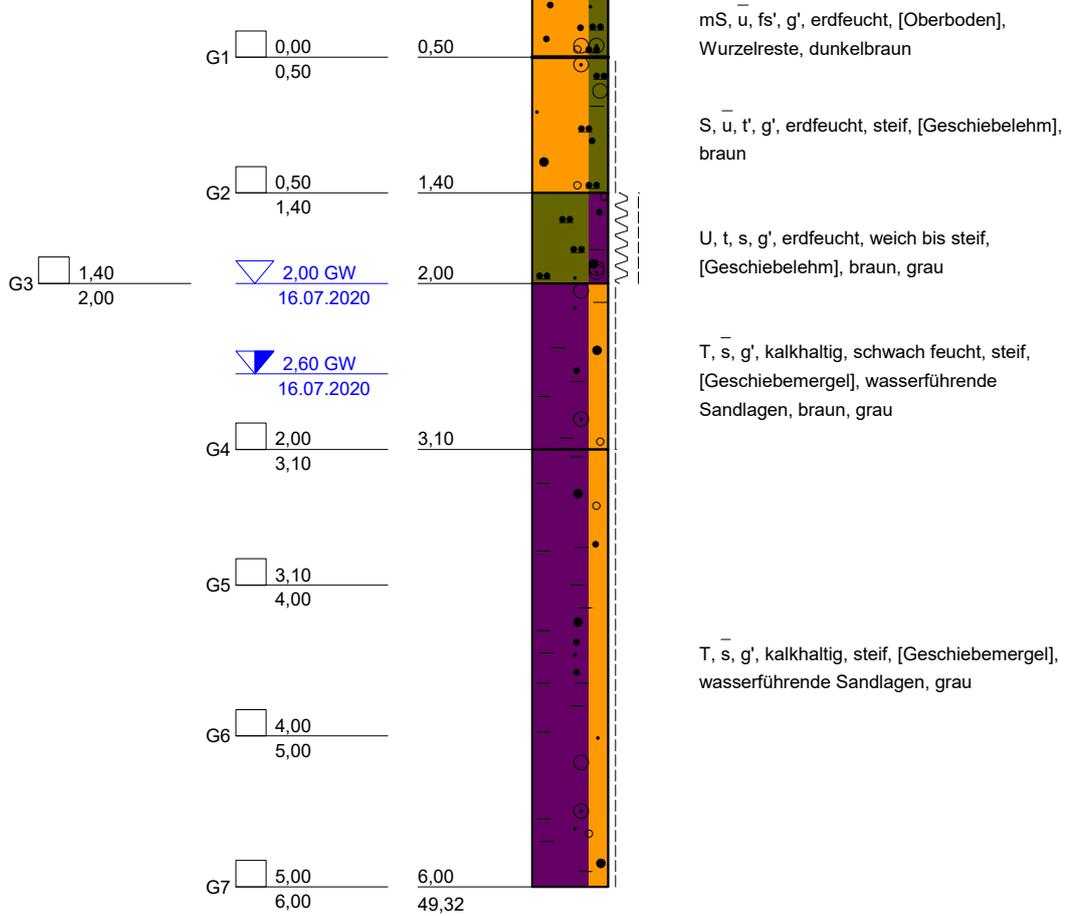
| | | |
|--|--|------------------------------|
|  DR. SPANG Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH | Bauvorhaben: Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg | Anlage: 4.2 - BS 4 |
| | Auftraggeber: Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe | Projekt-Nr: 41.7353 |
| | Kleinrammbohrung | Datum: 17.07.2020 |
| | | Maßstab: 1 : 50 |
| | | Bearbeiter: Rösch/Zdr |

+ m NHN



BS 5

▽+55,32 m NHN

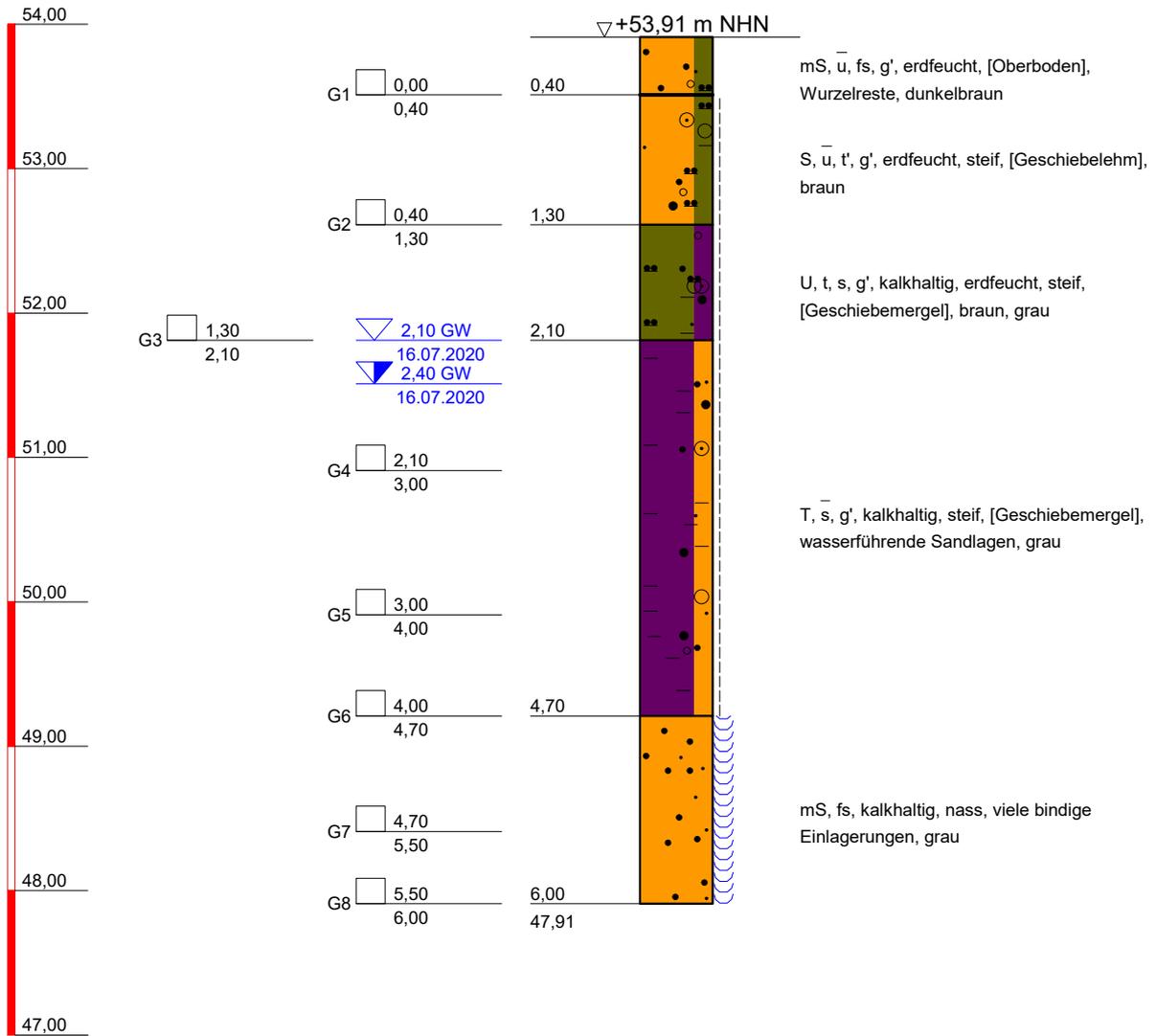


vorgeschachtet bis t = 1,5 m

| | | |
|--|--|------------------------------|
|  DR. SPANG Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH | Bauvorhaben: Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg | Anlage: 4.2 - BS 5 |
| | Auftraggeber: Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe | Projekt-Nr: 41.7353 |
| | Kleinrammbohrung | Datum: 16.07.2020 |
| | | Maßstab: 1 : 50 |
| | | Bearbeiter: Rösch/Zdr |

+ m NHN

BS 6



vorgeschachtet bis t = 1,5 m



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:
Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

Kleinrammbohrung

Anlage: 4.2 - BS 6

Projekt-Nr: 41.7353

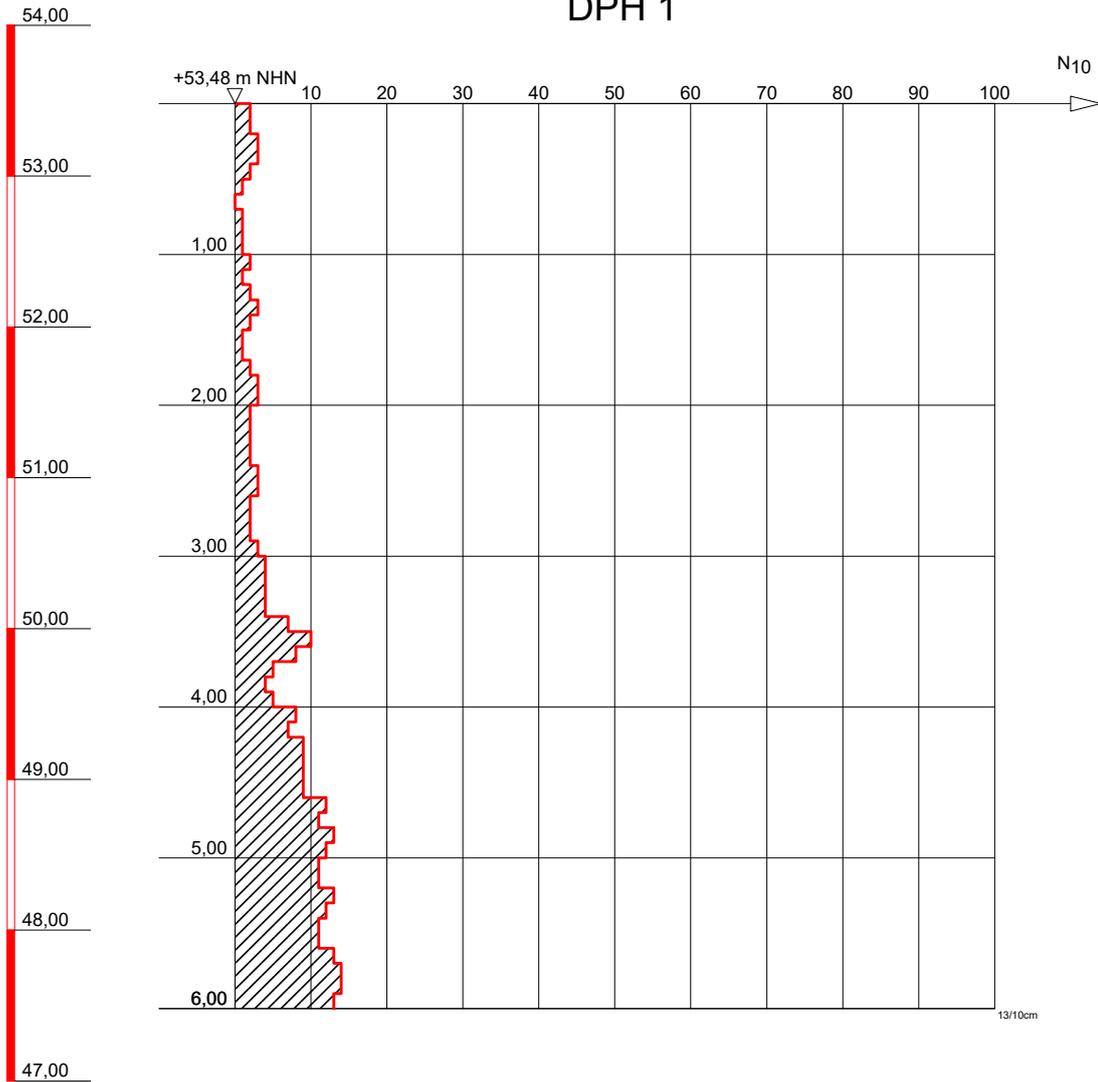
Datum: 16.07.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rösch/Zdr

+ m NHN

DPH 1



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:

Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:

Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPH 1

Projekt-Nr: 41.7353

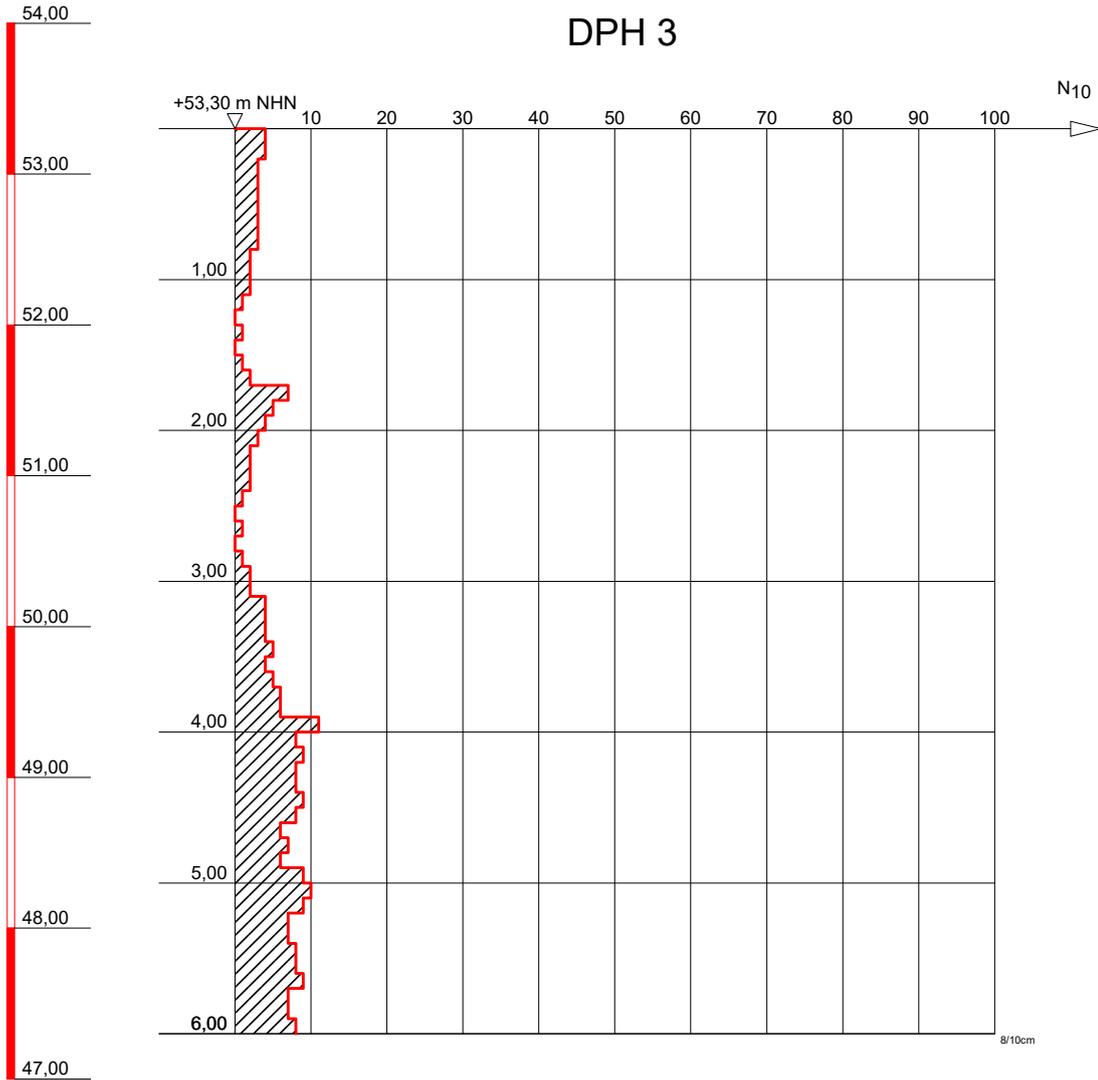
Datum: 16.07.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rösch/Zdr

+ m NHN

DPH 3



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:

Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:

Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPH 3

Projekt-Nr: 41.7353

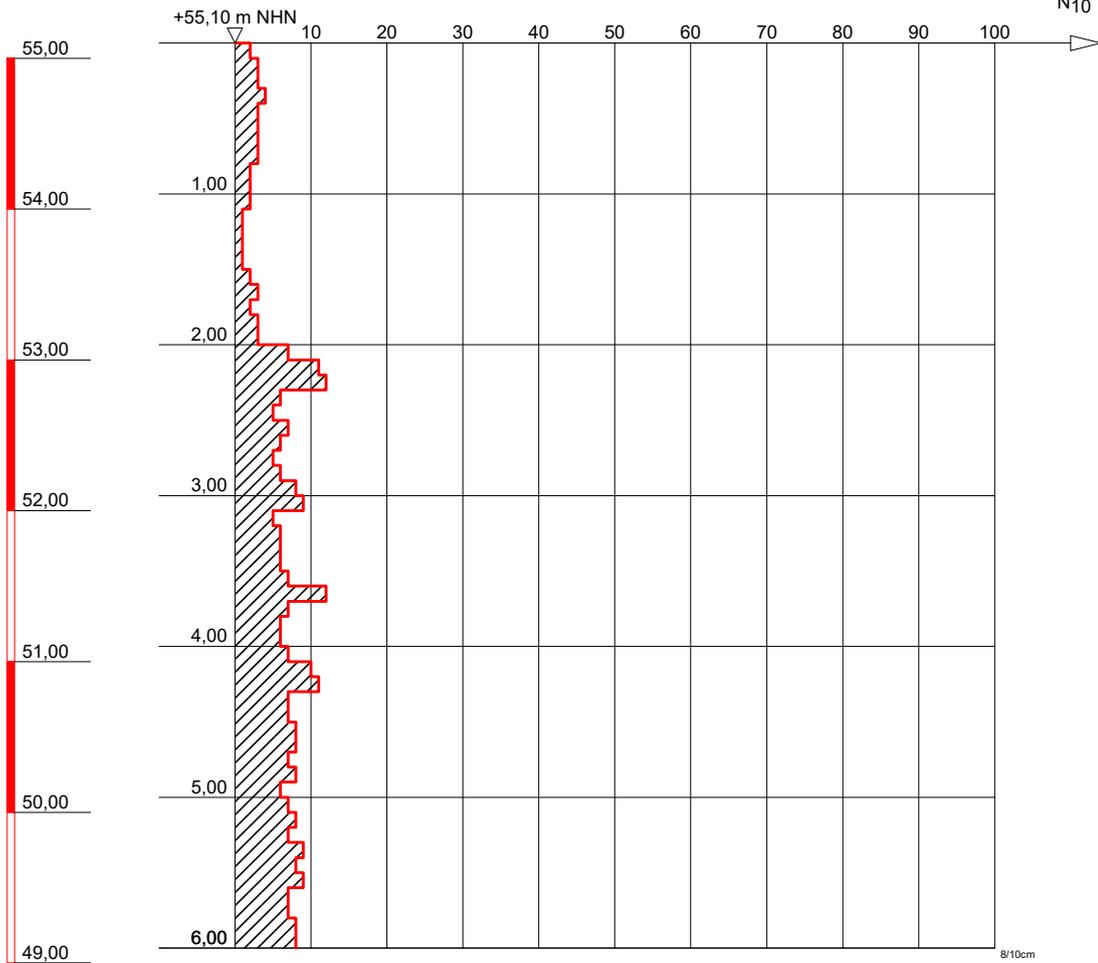
Datum: 16.07.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rösch/Zdr

DPH 5

+ m NHN



DR. SPANG

Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:

Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:

Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

SCHWERE RAMMSONDIERUNG

Anlage: 4.3 - DPH 5

Projekt-Nr: 41.7353

Datum: 16.07.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rösch/Zdr



DR. SPANG

Projekt: 41.7353

21.08.2020

Anlage 5: Bodenmechanische Laborversuche

INHALT

| | | |
|-----|---|-----|
| 5.0 | Titelblatt | (1) |
| 5.1 | Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 | (1) |
| 5.2 | Körnungslinien nach DIN EN ISO 17 892-4 | (2) |

Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1

Steinburg Mollhagen Am Hohenberg

Bearbeiter: Dö

Datum: 12.08.20

| | | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------------------------|
| Entnahmestelle: | BS 1 | BS 1 | BS 2 | BS 2 |
| Tiefe: | 1,3 - 2,4 | 2,4 - 3,2 | 0,8 - 1,9 | 1,9 - 2,4 |
| Bodenart: | T, u, s', g' | T, u, s', g' | T, u, s, g' | T, \bar{u} , \bar{s} , g' |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 522.85 | 594.14 | 647.53 | 503.32 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 464.88 | 542.35 | 587.61 | 468.38 |
| Behälter [g]: | 108.71 | 193.15 | 217.08 | 184.59 |
| Porenwasser [g]: | 57.97 | 51.79 | 59.92 | 34.94 |
| Trockene Probe [g]: | 356.17 | 349.20 | 370.53 | 283.79 |
| Wassergehalt [%] | 16.28 | 14.83 | 16.17 | 12.31 |

| | | | | |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| Entnahmestelle: | BS 2 | BS 3 | BS 4 | BS 4 |
| Tiefe: | 2,4 - 3,4 | 3,1 - 4,0 | 1,7 - 2,8 | 2,8 - 3,7 |
| Bodenart: | T, u, s' | T, u, s | T, u, s | T, \bar{u} , \bar{s} , g' |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 680.55 | 511.46 | 605.72 | 511.97 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 617.98 | 467.18 | 543.20 | 463.84 |
| Behälter [g]: | 187.21 | 109.49 | 107.33 | 106.09 |
| Porenwasser [g]: | 62.57 | 44.28 | 62.52 | 48.13 |
| Trockene Probe [g]: | 430.77 | 357.69 | 435.87 | 357.75 |
| Wassergehalt [%] | 14.53 | 12.38 | 14.34 | 13.45 |

| | | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|--------------|------------------|
| Entnahmestelle: | BS 5 | BS 5 | BS 6 | BS 6 |
| Tiefe: | 1,4 - 2,0 | 2,0 - 3,1 | 1,3 - 2,1 | 3,0 - 4,0 |
| Bodenart: | T, \bar{u} , s | T, \bar{u} , s, g' | T, u, s', g' | T, \bar{u} , s |
| Feuchte Probe + Behälter [g]: | 581.45 | 564.00 | 596.66 | 552.84 |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 521.21 | 515.31 | 538.12 | 504.23 |
| Behälter [g]: | 115.12 | 111.73 | 111.41 | 112.43 |
| Porenwasser [g]: | 60.24 | 48.69 | 58.54 | 48.61 |
| Trockene Probe [g]: | 406.09 | 403.58 | 426.71 | 391.80 |
| Wassergehalt [%] | 14.83 | 12.06 | 13.72 | 12.41 |

Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie u. Umwelttechnik mbH

Körnungslinie

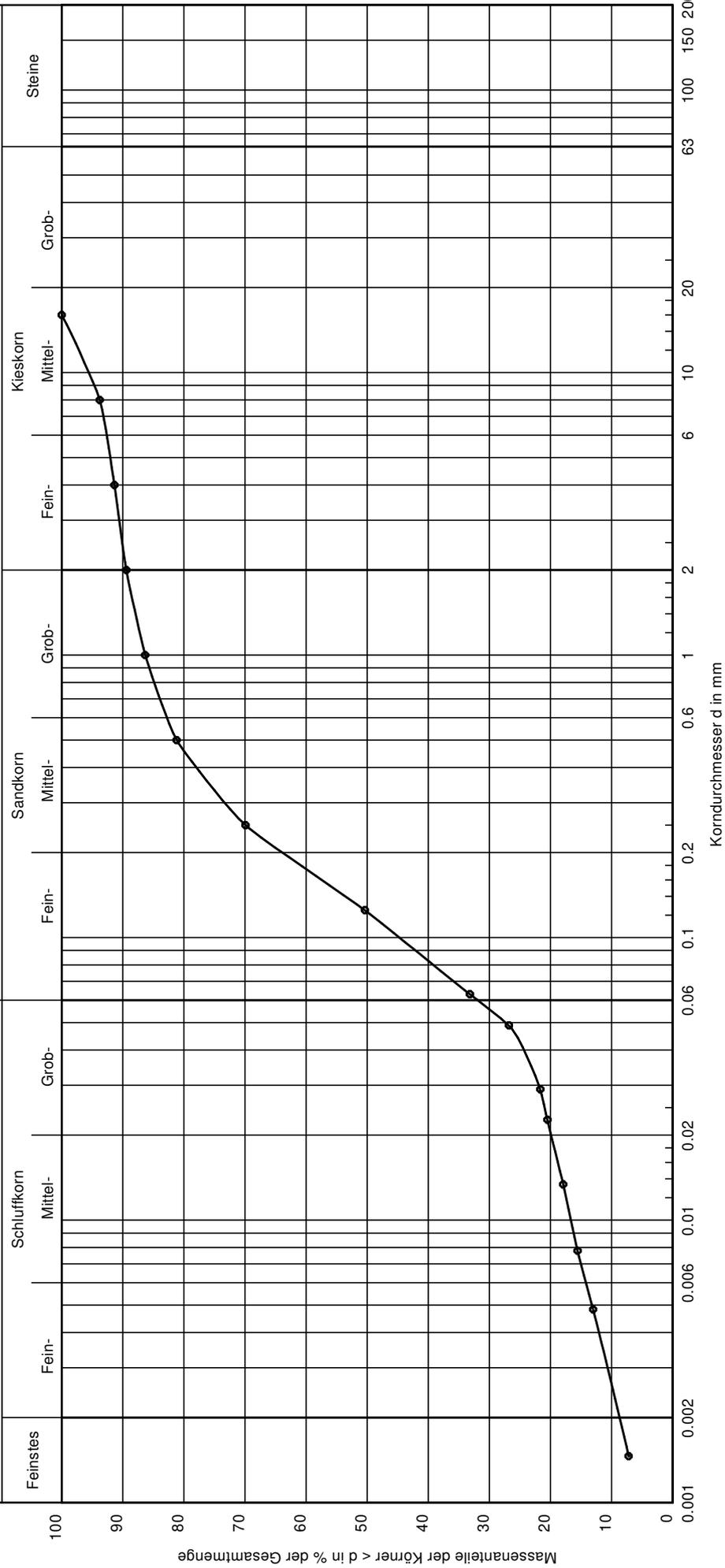
Steinburg Mollhagen

Am Hohenberg

Datum: 14.08.20
Probe entnommen am: 17.07.20
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse

Schlammkorn

Siebkorn



Projektnr.:
P 41.7353
Anlage:
5.2

Bemerkungen:

| | |
|-----------------|--------------------|
| Entnahmestelle: | BS 2 |
| Tiefe: | 1,9 - 2,4 |
| Bodenart: | T, ü, s, g' |
| U/Cc | 66.4/6.7 |
| T/U/S/G [%]: | 8.7/24.5/56.2/10.6 |

Dr. Spang
 Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie u. Umwelttechnik mbH

Körnungslinie

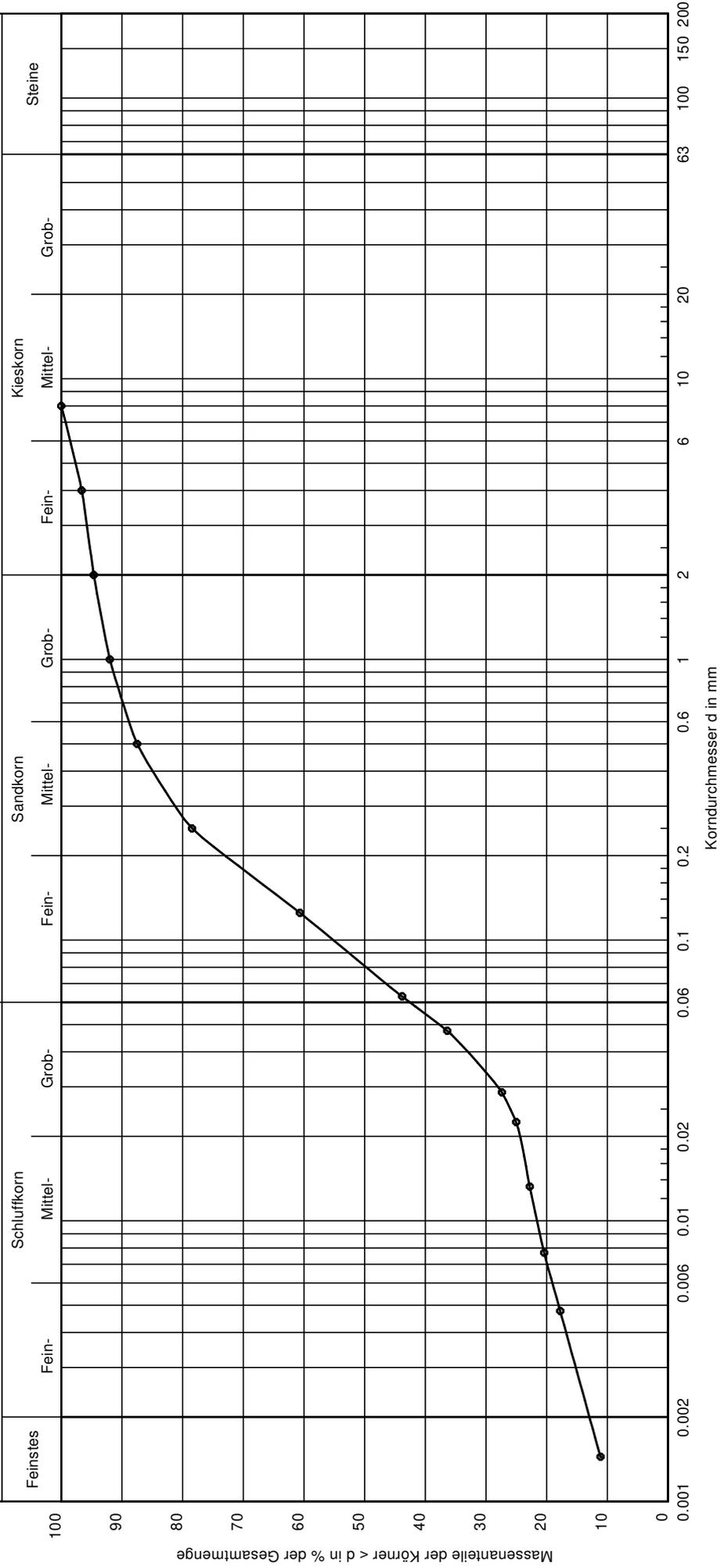
Steinburg Mollhagen

Am Hohenberg

Datum: 14.08.20
 Probe entnommen am: 17.07.20
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse

Schlammkorn

Siebkorn



Projektnr.:
 P 41.7353
 Anlage:
 5.2

Bemerkungen:

| | |
|-----------------|--------------------|
| Entnahmestelle: | BS 4 |
| Tiefe: | 2,8 - 3,7 |
| Bodenart: | T, ü, s, g' |
| U/Cc | -/- |
| T/U/S/G [%]: | 12.9/30.9/50.8/5.4 |