



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
P7353B210225

Diktat
Kol/Stw

Büro
Hamburg

Datum
25.02.2021

Erschließung des Baugebietes „Am Hohenberg“ Steinburg Mollhagen

- Regenrückhaltebecken Geotechnischer Bericht -

Auftrag vom 10.11.2020

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
85521 Ottobrunn, Alte Landstraße 27, Tel. (089) 277 80 82-60, Fax 277 80 82-90, muenchen@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	7
2.1 Morphologie, Vegetation und Bebauung	7
2.2 Baugrund	7
2.3 Hydrogeologie / Grundwasser	9
2.4 Bodenmechanische Laborversuche	12
2.5 Umwelttechnische Untersuchungen	13
2.6 Sonstige Randbedingungen und Eigenschaften	14
3. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN UND KENNWERTE	14
3.1 Klassifizierung für bautechnische Zwecke	14
3.2 Bodenkennwerte	15
3.3 Homogenbereiche	16
3.3.1 Allgemeines	16
3.3.2 DIN 18 300 Erdarbeiten	17
3.3.3 DIN 18 320 Landschaftsbauarbeiten	19
4. FOLGERUNGEN	19
5. EMPFEHLUNGEN	21
5.1 Gründung	21
5.2 Baugruben	21
5.3 Wasserhaltung / Abdichtung	22
5.4 Auftriebssicherheit der Sohle des Regenrückhaltebeckens	23
5.5 Sonstige Empfehlungen	24



6. Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslageplan, 1 : 100.000 (1)
- Anlage 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten, 1 : 1.000 (1)
- Anlage 3: Schematische Abwicklung, 1 : 50 (1)
- Anlage 4: Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse (6)
- Anlage 4.1: Zeichenerläuterung Baugrunderkundung (2)
- Anlage 4.2: Bohrsondierungen (BS) (4)
- Anlage 5: Bodenmechanische Laborversuche (2)



1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Für das im Zuge der in Mollhagen geplanten Erschließung des Baugebietes „Am Hohenberg“ erforderliche Regenrückhaltebecken [U 8] sind eine baugrundtechnische Stellungnahme sowie Hinweise zur Bauausführung auszuarbeiten.

1.2 Auftrag

Auf Basis unseres Angebotes A 41.14658 vom 02.10.2020 erhielt die Dr. Spang GmbH, Hamburg, per E-Mail vom 10.11.2020 den Auftrag, für das im Zuge der Erschließung des Baugebietes „Am Hohenberg“ geplante Regenrückhaltebecken einen ergänzenden Baugrundaufschluss auszuführen und einen geotechnischen Bericht auszuarbeiten.

In Bezug auf die nach [U 8] grob geplante Lage des Regenrückhaltebeckens werden im Folgenden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen von vier der insgesamt dreizehn im Juli bzw. November 2020 ausgeführten Kleinrammbohrungen des Projektgebietes ausgewertet. Die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen für die Straße Am Hohenberg und den Eichenkamp [U 3] sowie die umwelttechnische Stellungnahme zum gesamten Projektgebiet [U 1] wurden in gesonderten Berichten vorgelegt. Bereits im August 2020 wurde von uns die Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung zur Erschließung des Baugebietes ausgearbeitet [U 2].

1.3 Unterlagen

Es wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

[U 1] Erschließung des Baugebietes „Am Hohenberg“, Gemeinde Steinburg, Ortsteil Mollhagen – Umwelttechnische Stellungnahme; Dr. Spang GmbH, Hamburg, 15.12.2020.



- [U 2] **Erschließung des Baugebietes „Am Hohenberg“, Gemeinde Steinburg, Ortsteil Mollhagen – Baugrundbeurteilung und generelle Gründungsempfehlung**; Dr. Spang GmbH, Hamburg, 21.08.2020.
- [U 3] **Erschließung des Baugebietes „Am Hohenberg“, Gemeinde Steinburg, Ortsteil Mollhagen – Erschließungsstraße und Leitungsbau**; Dr. Spang GmbH, Hamburg, 04.02.2021.
- [U 4] **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 5] <http://www.danord.gdi-sh.de>; Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, Hamburg, abgerufen im Februar 2021.
- [U 6] **RStO**: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2012.
- [U 7] <http://www.bfn.de>; Bundesamt für Naturschutz, Schutzgebiete in Deutschland, Hamburg, abgerufen im Februar 2021.
- [U 8] **Städtebauliches Konzept -Am Hohenberg-, Gemeinde Steinburg, Kreis Stormarn**; Building Complete Solutions (BCS), Lübeck, Entwurf Juli 2020.

1.4 Untersuchungen

Im grob geplanten Baubereich des Regenrückhaltebeckens [U 8] wurde am 25.11.2020 durch Mitarbeiter der Dr. Spang GmbH **eine Kleinrammbohrung (BS 9)** als Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22 475-1 (Schappen-Ø 40 – 60 mm) bis in eine Tiefe von 6,0 m unter Geländeoberfläche (GOF) ausgeführt. Des Weiteren können zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse **drei weitere Kleinrammbohrungen (BS 6, BS 12 und BS 13)** berücksichtigt werden, die innerhalb des zu erschließenden Baugebietes im näheren Umfeld des geplanten Regenrückhaltebeckens am



16.07.2020 bzw. am 25.11.2020 ebenfalls als Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22 475-1 (Schappen-Ø 40 – 60 mm) bis in eine maximale Tiefe von 6,0 m unter GOF ausgeführt wurden.

Das Bohrgut wurde nach den Maßgaben der DIN EN ISO 14 688 geotechnisch aufgenommen und nach DIN 18 196 gruppiert sowie nach DIN 18300:2012 klassifiziert. Die Ergebnisse der Bohrgutaufnahmen sind gemäß DIN 4023 in Anlage 4.2 dargestellt.

Aus dem Bohrgut wurden je Meter bzw. bei jedem Schichtwechsel gestörte Bodenproben entnommen. Die Probennahmetiefen sind neben den Schichtprofilen in Anlage 4.2 enthalten.

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 2 dargestellt. Die für diesen Bericht berücksichtigten Kleinrammbohrungen sind im Lageplan (Anlage 2) farbig dargestellt. Die Ansatzhöhen und Endteufen der Aufschlüsse sind den Darstellungen in Anlage 3 und 4 und der Tabelle 1.4-1 zu entnehmen.

Aufschlussbezeichnung	Ausführungsdatum	Ansatzhöhe [m NHN]	Endteufe	
			[m NHN]	[m u. GOF]
BS 6	16.07.2020	+ 53,91	+ 47,91	6,0
BS 9	25.11.2020	+ 53,63	+ 47,63	6,0
BS 12	25.11.2020	+ 53,54	+ 50,54	3,0
BS 13	25.11.2020	+ 52,66	+ 49,66	3,0

Tabelle 1.4-1: Höhe der Baugrundaufschlüsse

An repräsentativen Bodenproben wurden von der Dr. Spang GmbH der Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 sowie die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 bestimmt. Die Dokumentation der Laborversuche ist in Anlage 5 enthalten. Die Ergebnisse dieser Laborversuche wurden bei der Festlegung der in diesem Gutachten angegebenen Schichtenbeschreibungen und der Bodenkennwerte berücksichtigt.



2. GEOTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

2.1 Morphologie, Vegetation und Bebauung

Das zu erschließende Baugebiet „Am Hohenberg“ befindet sich im südöstlichen Randbereich des Ortsteils Mollhagen der Gemeinde Steinburg zwischen der Straße Am Hohenberg und der Viehkatenstraße. Der nordwestliche Baubereich wird als Grünfläche und Garten genutzt. Die übrige Fläche ist Ackerland. Der Baubereich ist von nordwestlicher Seite über die Straße Am Hohenberg und einen Wirtschaftsweg (Eichenkamp) zu erreichen.

Das Regenrückhaltebecken ist im südöstlichen Bereich des Neubaugebietes geplant.

Im Zuge der Erkundungsarbeiten wurde im Untersuchungsbereich des geplanten Regenrückhaltebeckens eine Geländehöhe von rd. +53,6 m NHN gemessen.

2.2 Baugrund

Das Untersuchungsgebiet liegt im Ausdehnungsbereich des Weichsel-Komplexes und wird nach [U 4] und [U 5] durch glazigene Ablagerungen in Form von Geschiebelehm und Geschiebemergel gebildet.

In allen Kleinrammbohrungen wurde unter GOF zunächst **Oberboden (Schicht 0)** aus aufgearbeitetem, durchwurzeltem Geschiebelehm in einer Schichtmächtigkeit zwischen rd. 0,3 m und rd. 0,4 m erkundet.

Unterhalb des Oberbodens folgt **Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel in weicher bis steifer Konsistenz (Schicht 2.1)**, der zur Tiefe in **Geschiebemergel in steifer Konsistenz (Schicht 2.2)** übergeht bzw. von **Sanden (Schicht 3)** unterlagert wird.

Der weiche bis steife Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel (Schicht 2.1) wurde als stark sandiger, schwach toniger und schwach kiesiger Schluff sowie örtlich als stark sandiger, schwach schluffiger und schwach kiesiger Ton angetroffen. Örtlich weisen die Geschiebeböden so hohe Sandanteile auf, dass keine Konsistenz festgestellt werden konnte.



Mit Ausnahme der Kleinrammbohrung BS 9 wird der weiche bis steife Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel (Schicht 2.1) von Geschiebemergel in steifer Konsistenz (Schicht 2.2) aus stark sandigen, schwach kiesigen und örtlich schwach schluffigen Tonen sowie örtlich sandigen und tonigen Schluffen mit Kiesanteilen mit einer Schichtmächtigkeit zwischen rd. 1,1 m und rd. 3,4 m unterlagert. Die Schicht 2.2 wurde in der Kleinrammbohrung BS 13 bis zur Bohrendteufe von rd. 3,0 m unter Ansatzpunkt nicht durchteuft.

In den bindigen Geschiebeböden wurden wasserführende Sand- und Kieslagen erkundet. Diese können bis zu mehrere Dezimeter Mächtigkeit erreichen. Generell muss in bindigen Geschiebeböden mit Einlagerungen bis hin zur Stein- und Blockgröße (Findlinge) gerechnet werden.

Sande, die aufgrund ihrer Mächtigkeit als eigene Schicht ausgewiesen werden können (Schicht 3), wurden in den ausgeführten Kleinrammbohrungen BS 6, BS 9 und BS 12 mit Mächtigkeiten $\geq 0,6$ m aufgeschlossen. Die Sande (Schicht 3) sind wasserführend und weisen neben bindigen Bestandteilen auch kiesige Anteile auf.

Der zuvor beschriebene Baugrundaufbau kann in schematischer Darstellung der folgenden Tabelle 2.2-1 entnommen werden.

Schicht Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
0	Oberboden	0,3 – 0,4	Sand, stark schluffig, schwach kiesig; Schluff, sandig bis stark sandig, tonig, humose Bestandteile / dunkelbraun, braun	-
2.1	Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel in weicher bis steifer Konsistenz	0,9 - 1,5	Schluff, schwach tonig, schwach kiesig, sandig bis stark sandig; Sand, stark schluffig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig bis kiesig; Ton, stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach bis stark kiesig / grau, hellbraun, braun	weich bis steif, bei hohen sandigen Anteilen auch ohne Konsistenz



Schicht Nr.	Bezeichnung	Schichtmächtigkeit [m]	Bodenbeschreibung	
			Kornverteilung / Farbe	Konsistenz / Lagerungsdichte
2.2	Geschiebemergel in steifer Konsistenz ¹⁾	≥ 1,1 - 3,4	Ton, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig; Schluff, sandig bis stark sandig, stark kiesig, schwach tonig bis tonig, kalkhaltig / grau, braun	steif, bei hohen sandigen Anteilen auch ohne Konsistenz
3	Sande ²⁾	≥ 0,6	Sand, schwach tonig, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig bis stark kiesig, kalkhaltig / hellbraun, braun, grau	locker bis mitteldicht, mitteldicht

1) nicht in Kleinrammbohrung BS 9 erkundet

2) nicht in Kleinrammbohrung BS 13 erkundet

Tabelle 2.2-1: Schematischer Baugrundaufbau

Der erkundete Schichtaufbau entspricht stratigraphisch den Angaben der geologischen Karte [U 4] und [U 5].

Eine schematische Abwicklung der vor Ort vorgefundenen Verhältnisse kann der Anlage 3 entnommen werden.

Die Sande waren generell leicht bis mittelschwer zu bohren, was als etwa locker bis mitteldicht gelagert interpretiert wird. Zur Tiefe ist von einer mitteldichten Lagerung der Sande auszugehen. Rammsondierungen zur Feststellung der Lagerungsdichte der Sande wurden im untersuchten Projektbereich nicht durchgeführt.

2.3 Hydrogeologie / Grundwasser

Das Projektgebiet liegt gemäß [U 5] und [U 7] in keiner Wasserschutzzone bzw. nicht in in Planung befindlichen Wasserschutzgebieten. Die natürliche Vorflut für das Untersuchungsgebiet wird gemäß [U 4] und [U 5] vom südlich gelegenen Viehbach, einem Abzweig der Süderbeste, gebildet.



Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde beim Abteufen der Kleinrammbohrungen Grundwasser festgestellt. Der Wasserspiegel konnte im Anschluss an die Bohrarbeiten nicht in allen Bohrungen eingemessen werden, da das Bohrloch BS 9 etwa in Höhe der angetroffenen Wasserstände zugefallen war.

Die angetroffenen bzw. nach Bohrende gemessenen Wasserstände sind in der folgenden Tabelle 2.3-1 zusammengefasst.

Bohrung	Messzeitpunkt	Höhe Ansatzpunkt Bohrung [m NHN]	Wasser angebohrt	
			[m u. Ansatzpunkt]	[m NHN]
BS 6	angetroffen	+ 53,91	2,10	+ 51,81
	nach Bohrende	+ 53,91	2,40	+ 51,51
BS 9	angetroffen	+ 53,63	2,50	+ 51,13
BS 12	angetroffen	+ 53,54	2,40	+ 51,14
	nach Bohrende	+ 53,54	1,72	+ 51,82
BS 13	nach Bohrende	+ 52,66	1,83	+ 50,83

Tabelle 2.3-1: Angetroffene Wasserstände während der Baugrunderkundung

In Abhängigkeit von der Dauer und Intensität von vorangegangener Niederschläge können sich auf der Oberfläche des Oberbodens (Schicht 0) sowie der bindigen Geschiebeböden (Schicht 2) örtlich und zeitlich begrenzt Stau- und Schichtenwasserstände ausbilden, die auch bis in Höhe der vorhandenen GOF ansteigen können.



In eingelagerten Sand- und Kiesschichten sowie in den Sanden (Schicht 3) unterhalb der bindigen Geschiebeböden (Schicht 2) kann das Grundwasser lokal auch gespannt anstehen.

Ferner können im Oberboden 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 Bewertung der Grundwasserstände wurde nach DIN EN 1997-2, 3.6.3 auf Grundlage der verfügbaren Informationen vorgenommen. Grundwassermessstellen sind in greifbarer Entfernung nicht vorhanden, sodass auf entsprechende Messdaten nicht zurückgegriffen werden konnte. Da zuverlässige Daten von Langzeitmessungen für den unmittelbaren Untersuchungsbereich fehlen, ist es erforderlich, den Bauwasserstand und den Bemessungswasserstand vorsichtig auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen abzuschätzen.

Auf dieser Basis und unter Berücksichtigung der möglichen Stau- und Schichtwasserstände sind sowohl der **Bauwasserstand** (der während der Bauzeit zu erwartende höchste Wasserstand) als auch der **Bemessungswasserstand** nach den Angaben in unseren geotechnischen Berichten [U 2] und [U 3] generell ungünstig in **Höhe der Geländeoberfläche (GOF)** anzusetzen. 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. Weitere Angaben zum Bemessungswasserstand und dessen Auswirkungen auf das geplante Bauwerk können Kapitel 5 entnommen 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⁾
2	bindige Geschiebeböden	1×10^{-6} bis 1×10^{-8}	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig
3	Sande	5×10^{-4} bis 1×10^{-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 dem Geschiebemergel (Schicht 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 [%]
BS 6	1,3 - 2,1	2.2	T, u, s', g'	13,7
BS 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 Geschiebemergel (Schicht 2.2) ermittelten Wassergehalte liegen zwischen rd. 12,4 % und 13,7 %.



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 wurde an einer repräsentativen Bodenprobe aus der Kleinrammbohrung BS 9 eine Sieb- und Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17 892-4 durchgeführt. Anhand der Ergebnisse lassen sich grundsätzliche bautechnische Eigenschaften des Materials abschätzen. Die Ergebnisse sind als Körnungslinie der Anlage 5.2 zu entnehmen und in nachfolgender Tabelle 2.4-2 zusammengefasst.

Aufschluss	Tiefe [m]	Schicht	Schlamm- korn ¹⁾ [%]	Feinstkorn- anteil ²⁾ [%]	Bodenart ³⁾	Boden- gruppe ⁴⁾
BS 9	2,5 - 3,5	3	13,2	4,2	S, u', fg', mg'	SU

- 1) Korngröße $\leq 0,063$ mm
- 2) Korngröße $\leq 0,002$ mm
- 3) DIN EN ISO 14 688 / DIN 4023
- 4) DIN 18 196
- 5) unter Berücksichtigung der Plastizitätsuntersuchungen

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

Es handelt sich demnach bei der untersuchten Probe aus der Schicht 3 um einen kiesigen Sand mit einem Feinkornanteil von ca. 13 %, was zu einer Einordnung in die Bodengruppe SU nach DIN 18 196 führt.

2.5 Umwelttechnische Untersuchungen

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 aus weiteren Quellen nicht bekannt.

Die umwelttechnische Stellungnahme wurde am 15.12.2020 vorgelegt [U 1].



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 6] in der Frosteinwirkungszone II und gemäß [U 5] und [U 7] in keinem FFH-, Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiet. Das Baufeld liegt nach [U 5] 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	–
2	bindige Geschiebeböden	UL, UM, TL, TM, SU*, ST*	3 - 5 ⁵⁾ (2) ⁴⁾	F 2 - F 3	V 2 - V 3
3	Sande	SE, SW, SI, GW, GI, GE	3 - 5 ⁵⁾	F 1 – F 2	V 1

1) gemäß DIN 18 300:2012-09

2) Nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 (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 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	Undrained 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]
2.1	Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel in weicher bis steifer Konsistenz	21	11	30	5	30 - 60	10 - 40
2.2	Geschiebemergel in steifer Konsistenz	22	12	30	10	≥ 100	≥ 40
3	Sande	18	10	32,5	0	-	20 - 50

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

Tabelle 3.2-1: Charakteristische Bodenkennwerte



3.3 Homogenbereiche

3.3.1 Allgemeines

Boden 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 Bodenschichten, 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 auf Basis der empfohlenen Verfahren gemäß Kap. 5, die im Zuge des Planungsprozesses bis zur Ausschreibung zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten ist.

Umweltrelevante Inhaltsstoffe wurden bei der Einteilung der Homogenbereiche nur dann berücksichtigt, wenn Sie eine offensichtliche Auswirkung auf das Bauverfahren/Baugerät haben oder den Aufwand beim Arbeiten mit diesen Stoffen beeinflussen. Dies wurde immer dann unterstellt, wenn es sich um gefährlichen Abfall nach der AVV handelt. Sofern eine umwelttechnische Belastung sich im Wesentlichen nur auf die Entsorgungskosten auswirkt, wurde keine Unterteilung in den Homogenbereichen ausgewiesen. Es wird empfohlen die Entsorgung in solchen Fällen über eigene Positionen in der Ausschreibung zu regeln.

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 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 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	

Tabelle 3.3-1: 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 (Kompaktbagger (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. Sollte ein Wiedereinbau nicht vorgesehen sein, können die Homogenbereiche weiter zusammengefasst werden. In der nachfolgenden Tabelle 3.3.2-1 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	Erd-B
Schicht Nr.	2	3
ortsübliche Bezeichnung	Geschiebelehm, -mergel	Sande
Korngrößenverteilung mit Korngrößenband ²⁾		
Massenanteil Steine [%] Blöcke [%] große Blöcke [%]	< 30 < 20 < 10	< 20 < 10 < 5
natürliche Dichte [g/cm ³]	1,6 - 2,3	1,5 - 2,2
undrainierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	< 150	/
Wassergehalt w _n [%]	10 – 30	5 – 30
Plastizitätszahl I _P / Bezeichnung ¹⁾	0 - 50 nicht - ausgeprägt plastisch	/
Konsistenzzahl I _C / Bezeichnung ¹⁾	0,3 – 1,0 weich, weich – steif, steif	/
bezogene Lagerungsdichte I _D / Bezeichnung ¹⁾	/	0,15 – 0,85 / locker – dicht
organischer Anteil v _{gl} / Bezeichnung ¹⁾	≤ 6% / nicht bis schwach organisch	≤ 6% / nicht bis schwach organisch



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

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 abzuschleifen 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	3, 4, 5
Massenanteil	
Steine [%]	< 20
Blöcke [%]	< 10
große Blöcke [%]	< 5

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

4. FOLGERUNGEN

Im Zuge der Baugrunderkundung wurden im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens im süd-östlichen Projektgebiet des Baugebietes „Am Hohenberg“ unterhalb des Oberbodens (Schicht 0) bindige Geschiebeböden (Schicht 2) und Sande (Schicht 3) erkundet.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung standen keine konkreten Planungsunterlagen für das Regenrückhaltebecken zur Verfügung. Unter der Annahme, dass der spätere Aushub- und



Gründungshorizont in einer üblichen Tiefenlage zwischen etwa 2,0 und 3,0 m unter GOF angeordnet wird, stehen in dieser Tiefenlage nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung eine kleinräumig heterogene Abfolge aus Geschiebemergel in steifer Konsistenz (Schicht 2.2) sowie Sande in lockerer bis mitteldichter Lagerung (Schicht 3) an.

An der vorhandenen Geländeoberfläche anstehender Oberboden ist vor Beginn der Bauarbeiten abzutragen, zwischenzulagern und nach Beendigung der Arbeiten wieder einzubauen oder abzufahren.

Der **Aushub** erfolgt abgesehen vom Oberboden in Böden des Homogenbereiches Erd-A und Erd-B nach DIN 18 300 (vgl. Kapitel 3.3). Hinsichtlich der Lösbarkeit sind keine nennenswerten Schwierigkeiten zu erwarten. Innerhalb der bindigen Geschiebeböden sind Bereiche mit Steinanteilen bis zu einzelnen Blöcken (Findlingen) nicht ausgeschlossen.

Die Sande sind generell verdichtungsfähig und – in Abhängigkeit von den örtlich variierenden bindigen Einlagerungen – überwiegend nicht frostempfindlich. Sie sind für den **Wiedereinbau** unter Berücksichtigung der umwelttechnischen Zuordnung [U 1] grundsätzlich geeignet. Der anstehende Oberboden (Schicht 0) ist aufgrund der humosen und bindigen Anteile nicht für den Wiedereinbau geeignet und aus dem Baubereich zu entfernen. Sande der Bodengruppen SU und SU* sind für einen Wiedereinbau ebenfalls nicht geeignet.

Bindige Böden (Schicht 2) können bei Wassersättigung und gleichzeitiger Lagerungsstörung in die Bodenklasse 2 nach DIN 18 300:2012 „fließende Bodenarten“ übergehen und sind dann nicht mehr tragfähig.

Die Aushub- und Gründungstiefe des Regenrückhaltebeckens liegt unterhalb des Bauwasserstandes. Aufgrund der angetroffenen Baugrundverhältnisse gehen wir zunächst davon aus, dass bauphysikalisch eine offene Restwasserhaltung zur Ableitung von anfallendem Stau-, Schichten- und Oberflächenwasser nicht ausreichend ist, insbesondere wenn die Aushubsohle in Bereichen wasserführender Sande (Schicht 3) angeordnet wird.

Zur Verifizierung der Bau- und Bemessungswasserstände empfehlen wir im Zuge der weiteren Planung im geplanten Baubereich des Regenrückhaltebeckens die Herstellung von



Grundwassermessstellen und die Aufzeichnung des Grundwasserstandes bzw. dessen Druckniveaus mittels elektronischer Pegelschreiber nach Möglichkeit über einen Zeitraum von mehreren Monaten.

Der Eingriff in die grundwasserführenden Schichten und die bauzeitliche Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser erfordert das Einholen einer wasserrechtlichen Genehmigung.

Nach Auswertung und Beurteilung der Baugrundaufschlüsse sowie der durchgeführten Laborversuche ist die Baumaßnahme in die **Geotechnische Kategorie 2 (GK 2)** nach Normenhandbuch EC 7 einzustufen.

5. EMPFEHLUNGEN

5.1 Gründung

Zur Vereinheitlichung des Baugrundes unterhalb des möglichen Gründungsniveaus des Regenrückhaltebeckens sowie zur bauzeitlichen Trockenlegung der Baugrube empfehlen wir den Austausch der voraussichtlich mindestens lokal unterhalb der Aushubsohle anstehenden bindigen Geschiebeböden (Schicht 2) in einer Dicke von mindestens 0,3 m. Sofern ein Aushub „im Trockenen“ erfolgt, sind sandige Aushub- bzw. Bodenaustauschsohlen nachzuverdichten.

Der Bodenaustausch ist aus schluffarmen Sanden (Schluffanteil ≤ 3 Gew.-% / $C_u \geq 2,0$) herzustellen und auf eine mindestens mitteldichte Lagerung fachgerecht zu verdichten. Einzelne Lagen sind mit einer Dicke von maximal 0,3 m herzustellen.

5.2 Baugruben

Bei der Bauausführung ist eine Baugrube mit einer Tiefe in der Größenordnung von etwa 3,0 m unter GOF erforderlich. Für die Herstellung der Baugrube sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten. Da im Bereich der Baustelle voraussichtlich ausreichend Platz vorhanden ist, kann die Baugrube geböschert hergestellt werden. Im Oberboden, in den Sanden sowie im Geschiebelehm bzw.



Geschiebemergel in weicher bis steifer Konsistenz darf mit maximal 45° geböscht werden, allerdings ist auch bei diesen Böschungsneigungen mit lokalen Ausbrüchen zu rechnen.

Die Böschungen sind nach DIN 18 299 gegen Witterung zu schützen, die genannte DIN enthält weitere einschlägige Festlegungen.

Beim Aushub ist zu beachten, dass feinkörnige Böden (z.B. Schicht 2) witterungsempfindlich und bei erhöhten Wassergehalten stark bewegungsempfindlich sind. Diese Böden können bei ungünstigen Witterungsbedingungen / Wassersättigung und mechanischer Beanspruchung aufweichen und sich verflüssigen. Der Boden ist dann nicht wieder einbaufähig und auch nicht mehr tragfähig. Dynamische Beanspruchungen dieser Böden sind zu vermeiden. Der Aushub muss rückschreitend erfolgen. Das Aushubgerät ist grundsätzlich mit einer Grabenschaufel (Baggerschaufel mit gerader Schneide) auszurüsten. Damit lässt sich die Aushubsohle weitgehend ohne Störung des Baugrundes herstellen. Die Baugrubensohlen dürfen nicht befahren werden und sind unverzüglich abzudecken bzw. zu überbauen, um die anstehenden Böden vor ungünstigen Witterungseinflüssen zu schützen. Aufgeweichte Bereiche sind vollständig aus der Aushubsohle zu entfernen und gegen ein rolliges, gut verdichtbares, steinfreies Material (Bodenklassen nach DIN 18 196: GW, SW, SI, GI) auszutauschen.

5.3 Wasserhaltung / Abdichtung

Das geplante Regenrückhaltebecken im südöstlichen Bereich des Baugebietes „Am Hohenberg“ kann nach der derzeitigen Annahme der Bau- und Bemessungswasserstände voraussichtlich nicht allein mit einer offener Restwasserhaltung ausgeführt werden. Unabhängig vom Nachweis der ausreichenden Auftriebssicherheit der Beckensohle in allen Bau- und Betriebszuständen müssen die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen auf die geplante Lage und die Abmessungen des Regenrückhaltebeckens abgestimmt werden.

Eine offene Restwasserhaltung zur Fassung von Schicht-, Stau-, Tag- und Oberflächenwasser ist bauzeitlich in jedem Fall vorzuhalten. Für die offene Restwasserhaltung sollte das Planum mit einem Gefälle von mindestens 3 % zum Pumpensumpf hin ausgebildet sein. Das anfallende Tag- und Oberflächenwasser ist in einem Pumpensumpf zu fassen und geordnet abzuleiten. Aufgeweichte



Lagen in der Baugrubensohle beispielsweise nach Regenfällen sind zu entfernen, die Sohlhöhe ist mit schluffarmen Sanden wiederherzustellen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die notwendigen Genehmigungen für die Einleitung des anfallenden Wassers in eine geeignete Vorflut bei den zuständigen Behörden eingeholt werden müssen.

5.4 Auftriebssicherheit der Sohle des Regenrückhaltebeckens

Da die Beckensohle unterhalb des Bemessungswasserstandes angeordnet werden wird, ist eine Auftriebssicherung vorzusehen.

Nach EC 7 ist der Auftriebsnachweis der Dichtsohle erbracht, wenn unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte die ständigen destabilisierenden Einwirkungen geringer als die ständigen stabilisierenden Einwirkungen sind (Ausnutzungsgrad $\mu < 1,0$).

Für den Bemessungswasserstand in Höhe GOF ist die ausreichende Auftriebssicherheit der Beckensohle rechnerisch nur unter Ansatz entsprechend großer Auflasten aus der Konstruktion der Dichtsohle und möglicherweise ansetzbarer Wasserauflast innerhalb des Regenrückhaltebeckens nachweisbar.

Mit Bezug auf Kapitel 2.3 kann für den Nachweis der ausreichenden Auftriebssicherheit der Beckensohle in allen Bau- und Betriebszuständen ein geringerer Bemessungswasserstand bei der vorliegenden Morphologie in Verbindung mit angetroffenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen nur dann angesetzt werden, wenn dieser mittels im bzw. neben dem geplanten Baubereich des Regenrückhaltebeckens herzustellenden Grundwassermessstellen nachgewiesen wird.

In den Grundwassermessstellen ist die Ganglinie des Grundwasserstandes bzw. dessen Druckniveau nach Möglichkeit über mehrere Monate aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Herstellung der Grundwassermessstellen wird aus unserer Sicht ohnehin erforderlich, um z. B. im Revisionsfall (Beckenentleerung zu Wartungszwecken) den aktuellen Wasserstand messen zu können.



5.5 Sonstige Empfehlungen

Vor Einbau des Bodenaustausches bzw. vor Herstellung der Sauberkeitsschicht empfehlen wir die Gründungssohle gemäß Normenhandbuch EC 7-1, Abs.4.3.1 (1) durch die Dr. Spang GmbH kontrollieren und abnehmen zu lassen. Bei Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse ist die Dr. Spang GmbH umgehend zu benachrichtigen.

Eine Baugrunderkundung ist naturgemäß eine stichprobenartige Bestandsaufnahme, die zwischen den Aufschlüssen Ergebnisse interpoliert. Abweichungen in gewissem Umfang sind somit nicht gänzlich auszuschließen. Bei Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse von den in diesem Gutachten beschriebenen ist die Dr. Spang GmbH umgehend zu benachrichtigen.

Sollten geotechnische Fragen auftreten, die im vorliegenden Gutachten nicht bzw. nicht ausreichend behandelt wurden, so ist die Dr. Spang GmbH vom Auftraggeber zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

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

i.V.

Dipl.-Ing. Dennis Koldewei
(Niederlassungsleiter)

i.A.

Miriam Freifrau von Strachwitz, M. Sc.
(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>
 - Gosch & Priewe Ingenieurgesellschaft mbH, Herr Michael Mohns, Bad Oldesloe, 1x per Mail an <mohns@gsp-ig.de>
 - Dr. Spang GmbH, Hamburg, 1 x



DR. SPANG

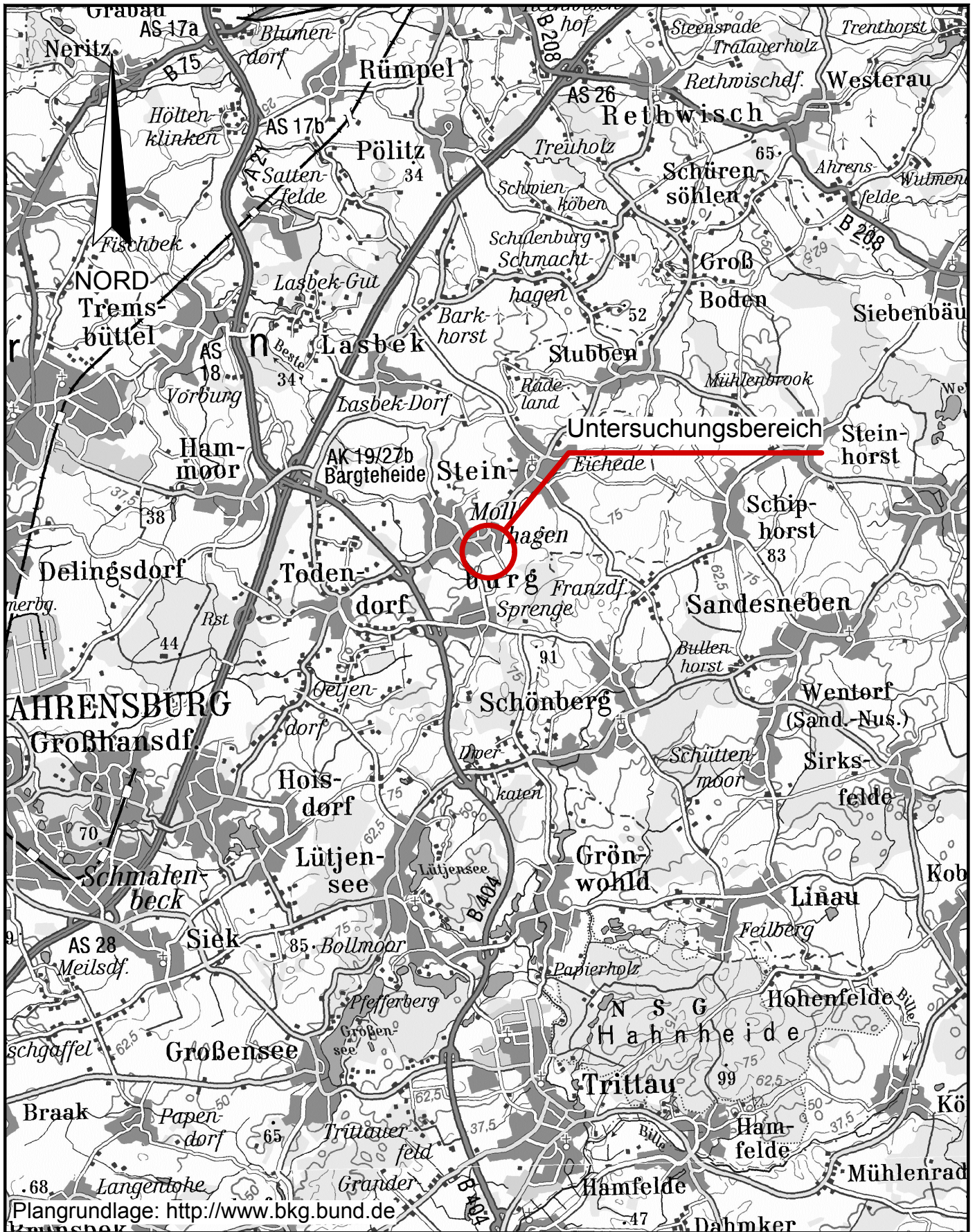
Projekt: 41.7353

25.02.2021

Anlage 1: Übersichtslageplan

INHALT

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



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



DR. SPANG

AUFTRAGGEBER:
 Gemeinde Steinburg,
 23843 Bad Oldesloe

Übersichtslageplan

PROJEKT:
 Steinburg Mollhagen,
 Am Hohenberg

Anlage:	1.1
Projekt Nr.:	41.7353
Plan Nr.:	41.7353/ 1.1
Datum:	02.12.2020
Maßstab:	1:100.000
Gezeichnet:	Gold
Geprüft:	Stw



DR. SPANG

Projekt: 41.7353

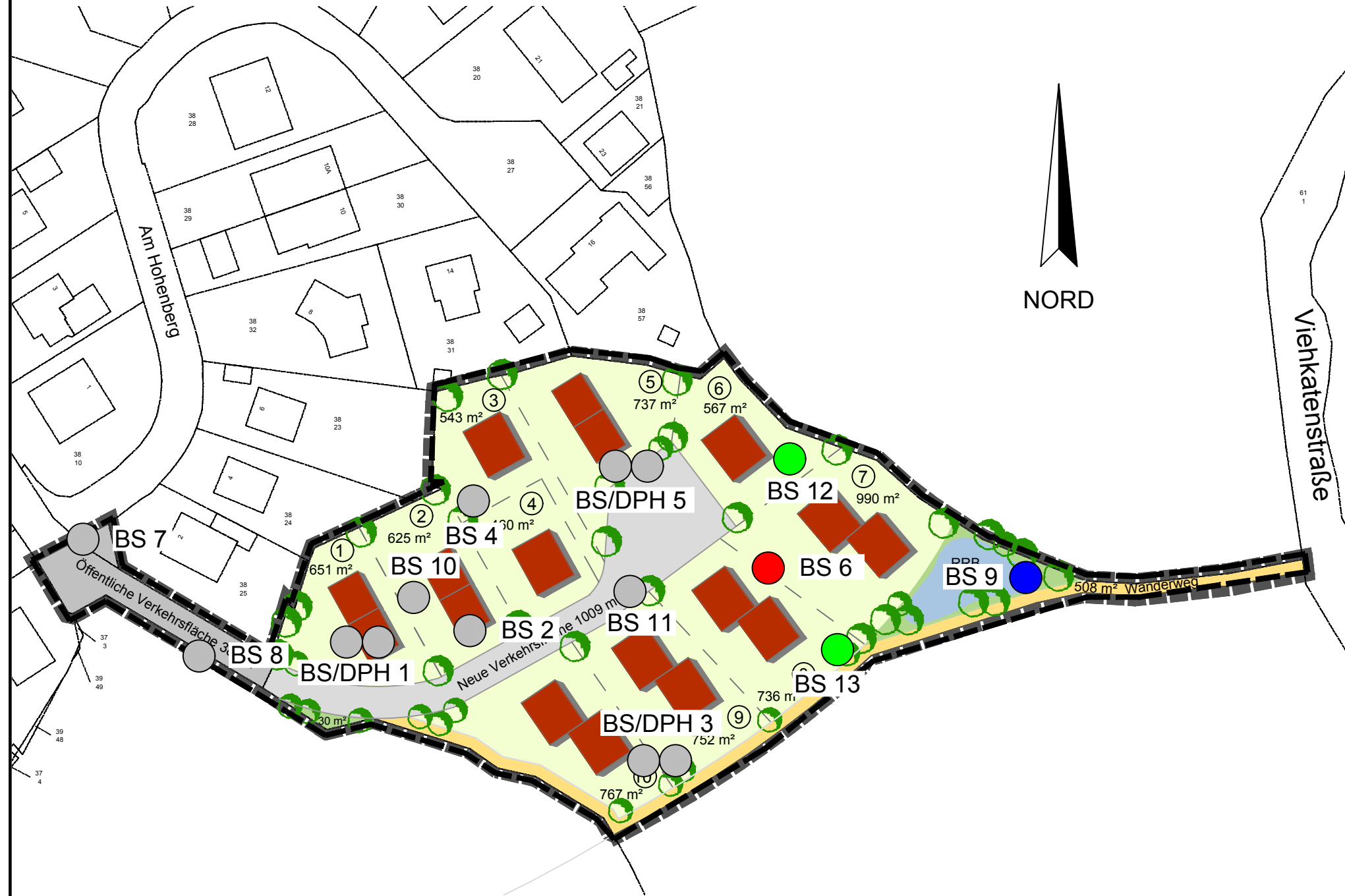
25.02.2021

Anlage 2: Lageplan

INHALT

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

E:\Daten\7300-7399\735316_Geotechnik\Gutachten\Einzelbauwerk\Erkundung\Regenrückhaltebecken\7353_Anl.2_LP.dwg
 Ansichtsfenster : Anl. 2.1



Legende:

- BS Kleinrammbohrung, 07/2020
t = 6,0 m
- BS Kleinrammbohrung, 11/2020
t = 6,0 m
- BS Kleinrammbohrung, 11/2020
t = 3,0 m
- BS Kleinrammbohrung (nicht berücksichtigt)
- DPH Schwere Rammsondierung (nicht berücksichtigt)
- Untersuchungsgebiet

Plangrundlage: Städtebauliches Konzept, Gemeinde Steinburg, M.: 1:1.000,
 Stand: 06/2020

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum



DR. SPANG

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

Erkundungsplan Regenrückhaltebecken

Gezeichnet:	Gold	Entworfen:	Stw
Geprüft:	Stw	Datum:	11.11.2020
Plan-Nr.:	41.7353/ 2.1	Proj.-Nr.:	41.7353
Maßstab:	1:1.000	Anlage:	2.1



DR. SPANG

Projekt: 41.7353

25.02.2021

Anlage 3: Schematische Abwicklung

INHALT

3.0	Titelblatt	(1)
3.1	Schematische Abwicklung 1 : 50	(1)

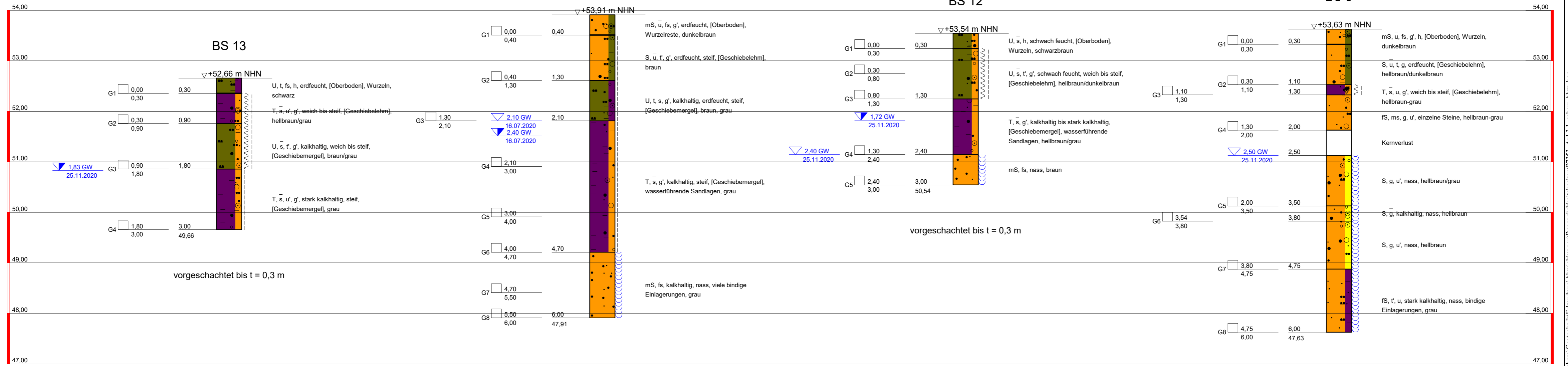
+ m NHN


BS 6

BS 12

BS 9

+ m NHN



 DR. SPANG Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH	Bauvorhaben: Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg	Anlage: 3.1 - sch.Abw.
	Auftraggeber: Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe	Projekt-Nr: 41.7353
		Datum: 15.12.2020
		Maßstab: 1 : 50
Schematische Abwicklung RRB		Bearbeiter: Rwe/Gold



DR. SPANG

Projekt: 41.7353

25.02.2021

Anlage 4: Ergebnisse der Baugrund- aufschlüsse

INHALT

4.0	Titelblatt	(1)
4.1	Zeichenerläuterung der Baugrunderkundung	(2)
4.2	Bohrsondierungen (BS)	(4)

Probeentnahme:

- G1 gestörte Probe
- U1 Sonderprobe
- K1 Kernprobe

Nebenanteile:


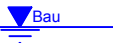
- z.B. s', t': schwach
- z.B. s̄, t̄: stark





Kalkgehalt:



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

Grundwasser:

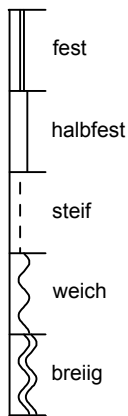
Grundwasserstand:

-  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:

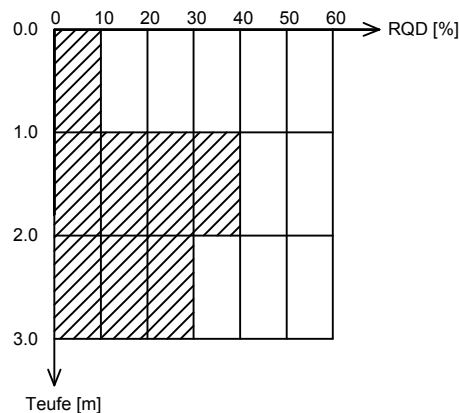
- R 0: außerordentlich gering
- R 1: sehr gering
- R 2: gering
- R 3: mäßig hoch
- R 4: hoch
- R 5: sehr hoch
- R 6: außerordentlich hoch

Kornbindung Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

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

RQD Fels:

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

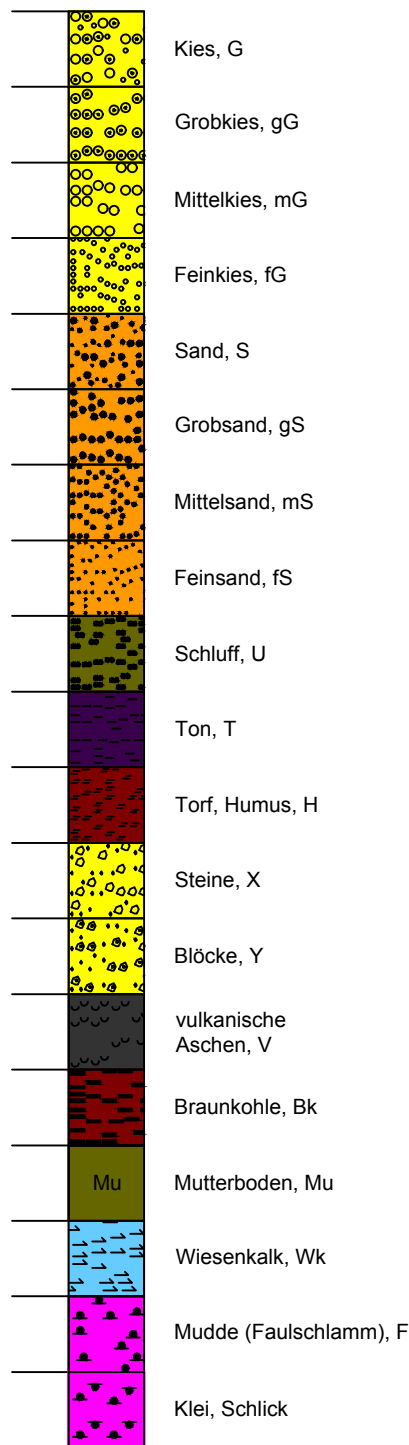


DR. SPANG

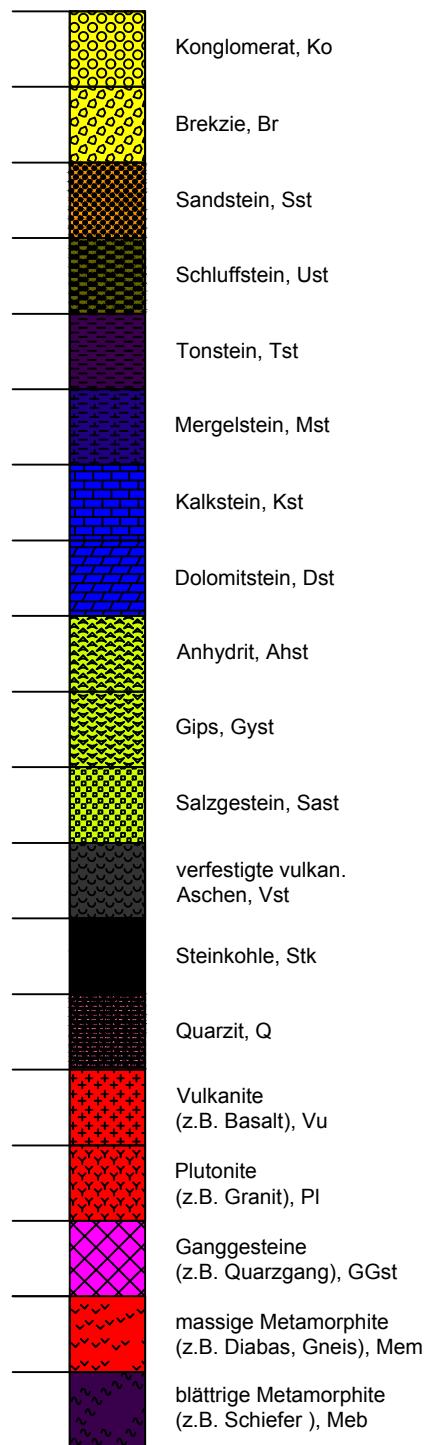
Zeichenerläuterung
Baugrunderkundung

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

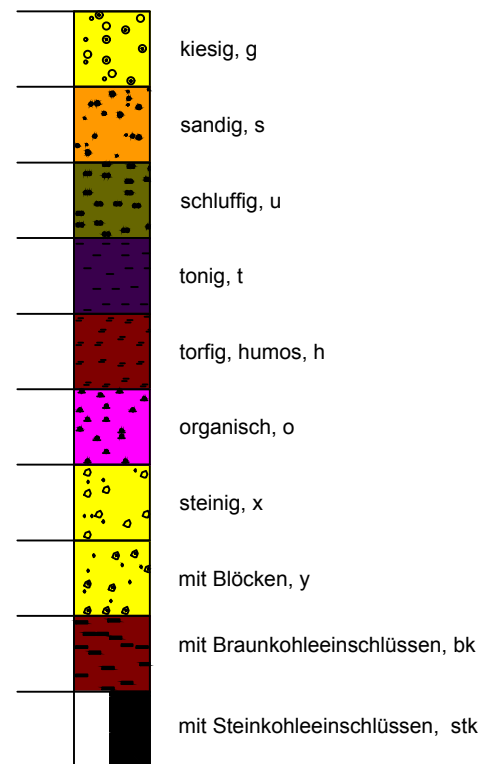
Hauptbodenarten:



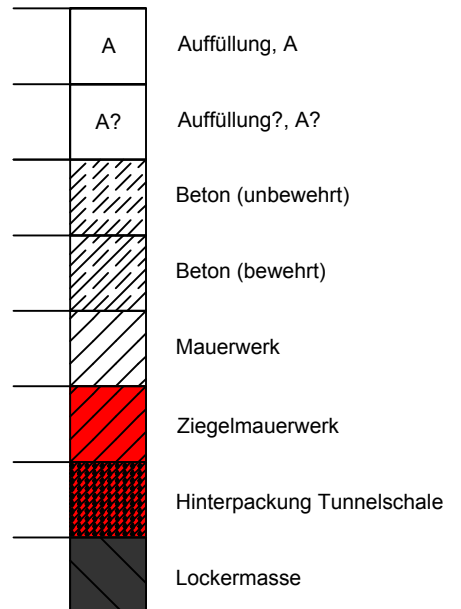
Felsarten:



Nebenbodenarten:



Sonstige Signaturen:



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



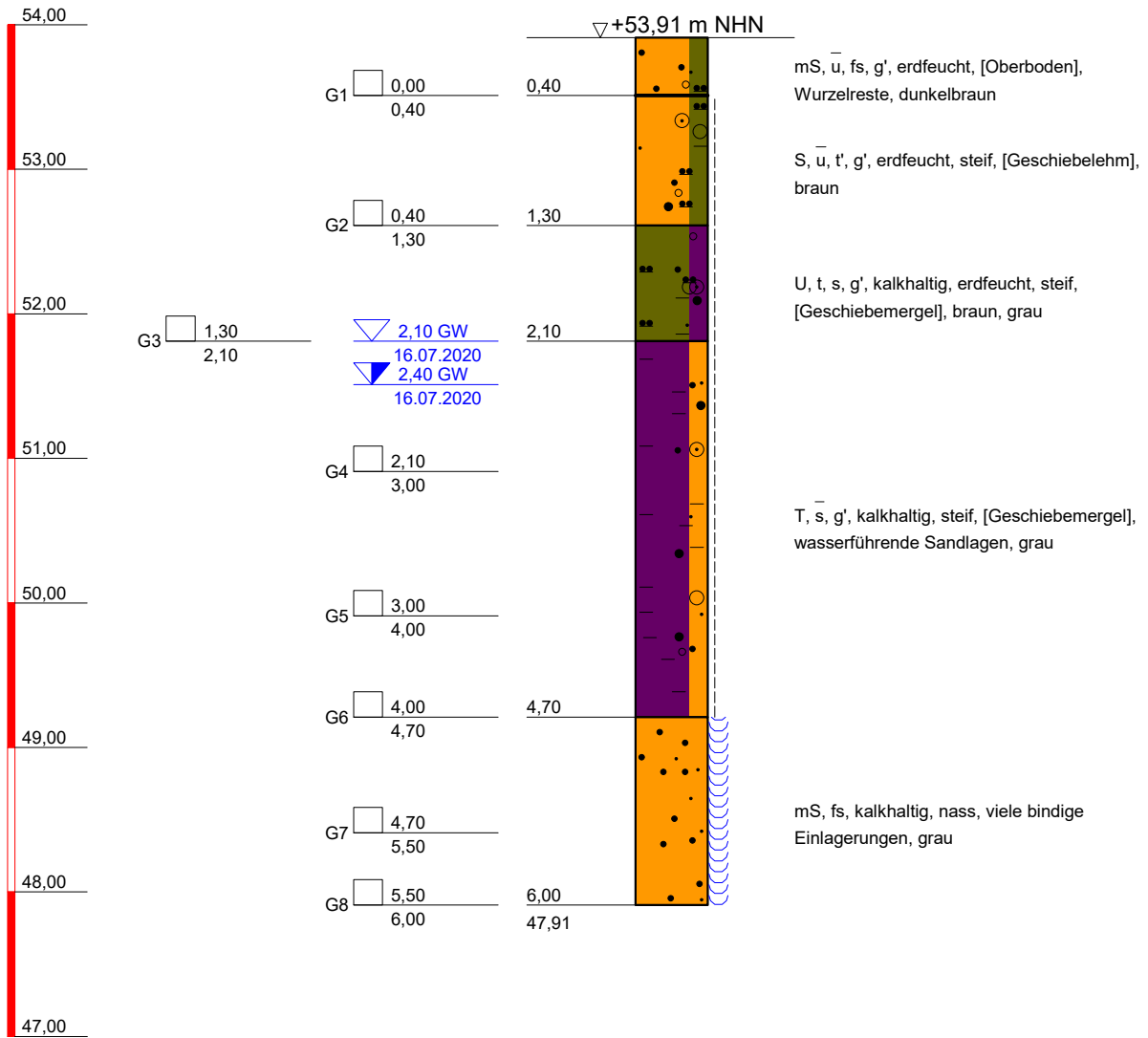
DR. SPANG

Zeichenerläuterung
Baugrunderkundung

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

+ m NHN

BS 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

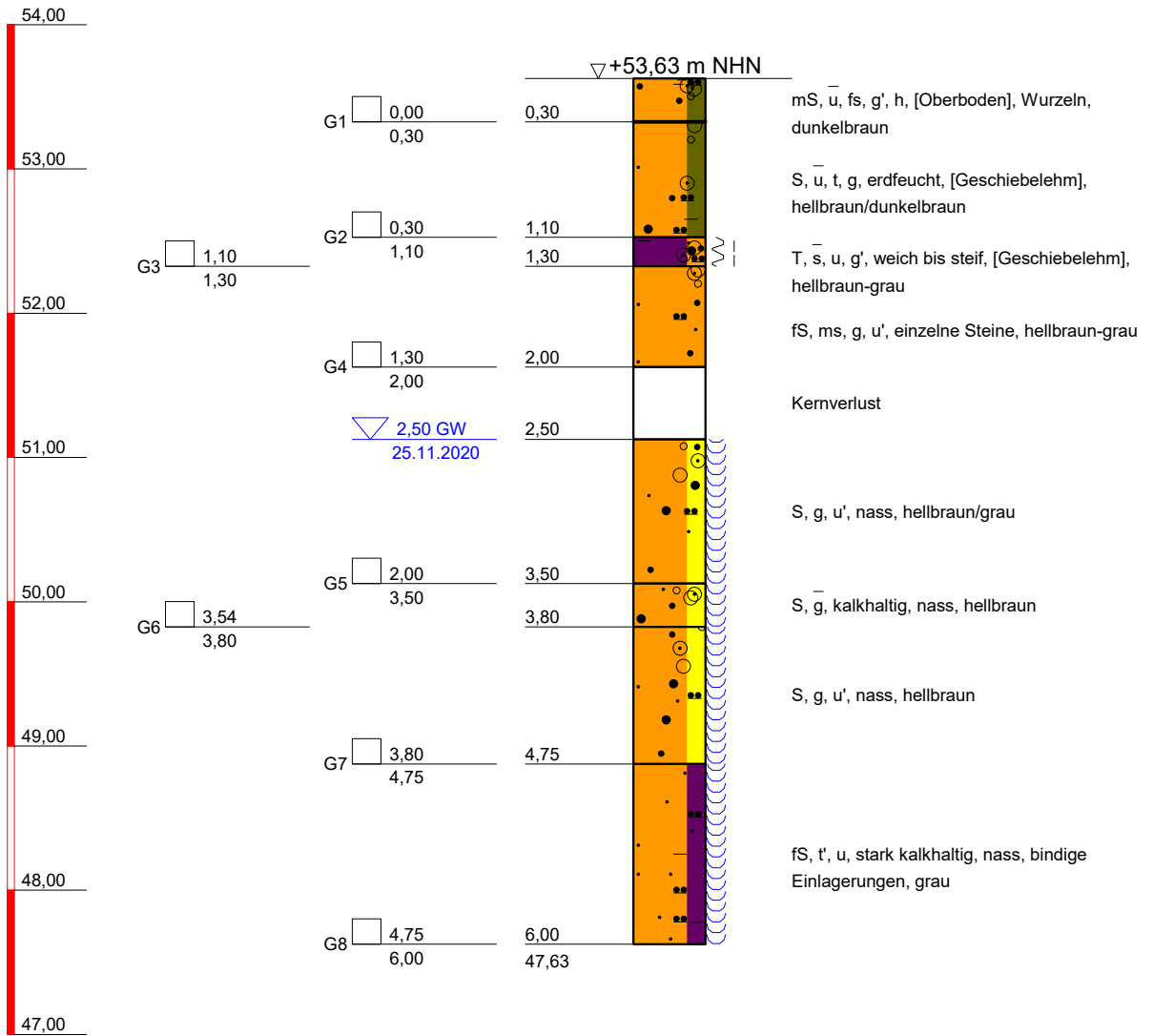
Datum: 16.07.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rösch/Zdr

+ m NHN

BS 9



vorgeschachtet bis t = 0,3 m
kein Endwasserstand messbar
Bohrloch zugewallen bei t = 2,0 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 9

Projekt-Nr: 41.7353

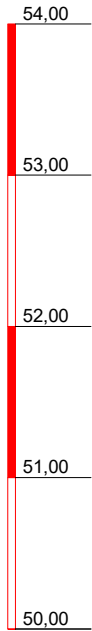
Datum: 25.11.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rwe/Gold

+ m NHN

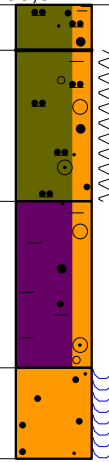
BS 12



▽ 2,40 GW
25.11.2020

G1	0,00 0,30
G2	0,30 0,80
G3	0,80 1,30
G4	1,30 2,40
G5	2,40 3,00

▽ +53,54 m NHN



U, s, h, schwach feucht, [Oberboden],
Wurzeln, schwarzbraun

U, s, t', g', schwach feucht, weich bis steif,
[Geschiebelehm], hellbraun/dunkelbraun

T, s, g', kalkhaltig bis stark kalkhaltig,
[Geschiebemergel], wasserführende
Sandlagen, hellbraun/grau

mS, fs, nass, braun

vorgeschachtet bis t = 0,3 m



DR. SPANG

Ingenieuresellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
Steinburg Mollhagen, Am Hohenberg

Auftraggeber:
Gemeinde Steinburg, 23843 Bad Oldesloe

Kleinrammbohrung

Anlage: 4.2 - BS 12

Projekt-Nr: 41.7353

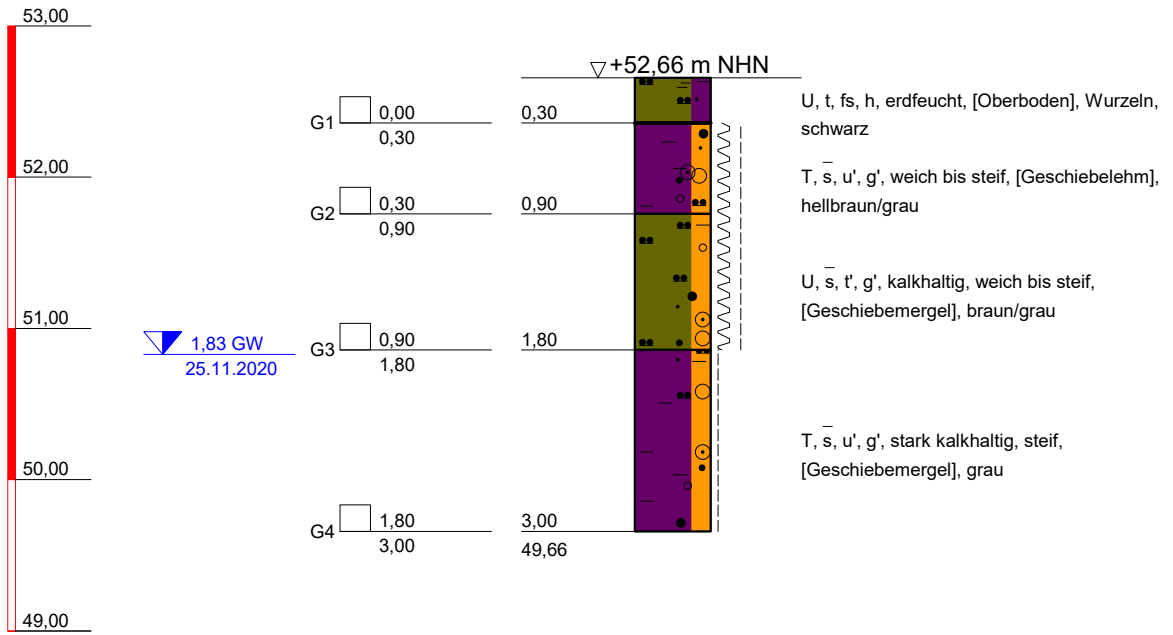
Datum: 25.11.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rwe/Gold

+ m NHN

BS 13



vorgeschnitten bis t = 0,3 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 13

Projekt-Nr: 41.7353

Datum: 25.11.2020

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Rwe/Gold



DR. SPANG

Projekt: 41.7353

25.02.2021

Anlage 5: Bodenmechanische Labor- versuche

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	(1)

Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1

Steinburg Mollhagen Am Hohenberg

Bearbeiter: Dö

Datum: 12.08.20

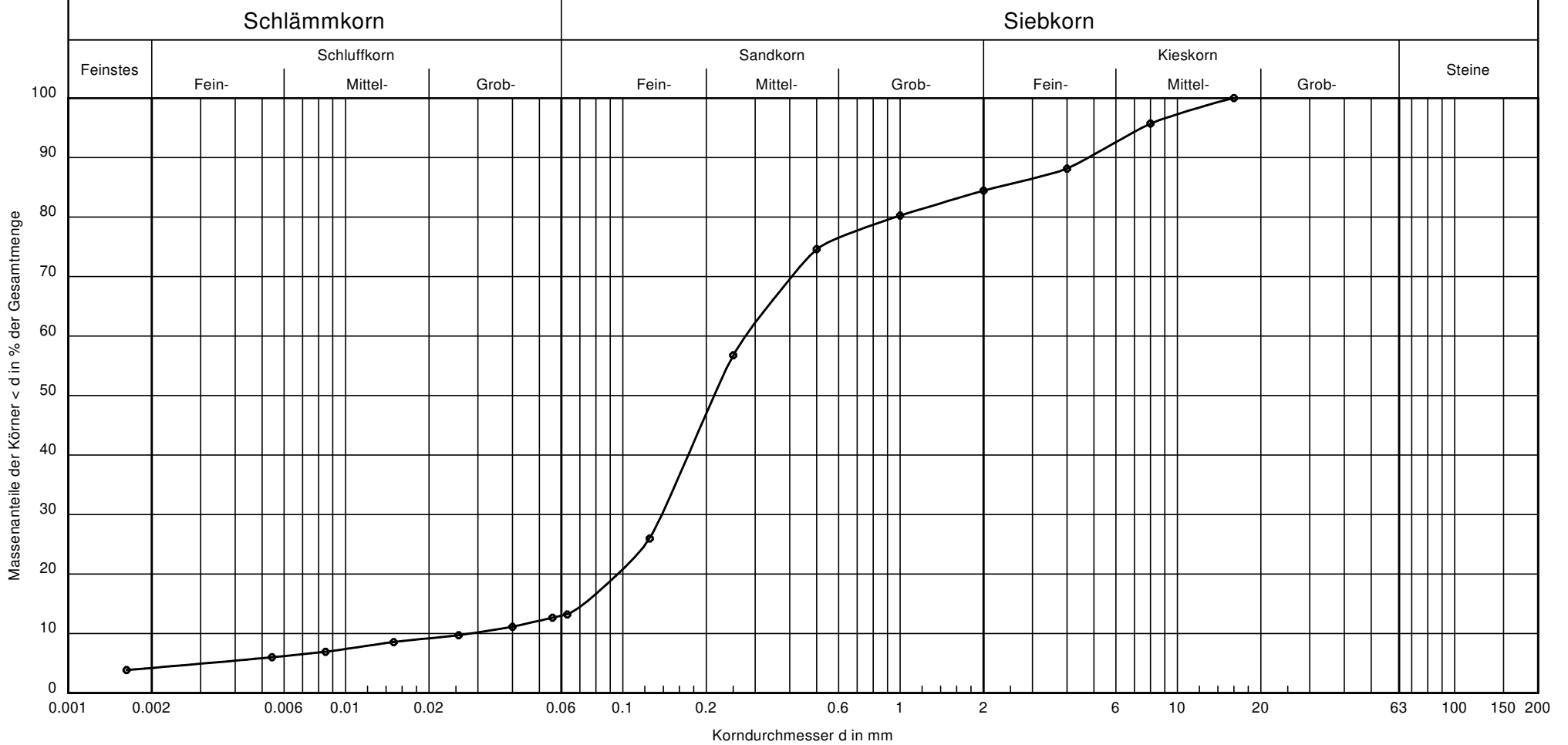
Entnahmestelle:	BS 6	BS 6
Tiefe:	1,3 - 2,1	3,0 - 4,0
Bodenart:	T, u, s', g'	T, \bar{u} , s
Feuchte Probe + Behälter [g]:	596.66	552.84
Trockene Probe + Behälter [g]:	538.12	504.23
Behälter [g]:	111.41	112.43
Porenwasser [g]:	58.54	48.61
Trockene Probe [g]:	426.71	391.80
Wassergehalt [%]	13.72	12.41

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

Körnungslinie

Steinburg Mollhagen Am Hohenberg

Datum: 10.12.20
 Probe entnommen am: 25.11.20
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: komb. Sieb- Schlämmanalyse



Entnahmestelle:

BS 9

Tiefe:

2,5 - 3,5

Bodenart:

S, u', fg', mg'

U/Cc

9.8/2.4

T/U/S/G [%]:

4.2/9.0/71.2/15.6

Bemerkungen:

Projektnr.: P 41.7353
 Anlage: 5.2