GEO - UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Beratende Ingenieure

Lübecker Str. 1 · 22087 Hamburg
Tel. +49-40-229 468-0 · Fax -40
E-Mail info@b-b-i.de
www.b-b-i.de

2019/211 – [redacted] – 29.04.2020

BV Spaldingstraße 140-144
Hamburg - Hammerbrook

Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugrunddynamik
Umwelttechnik

Geotechnischer Bericht

Geschäftsleitung
[redacted]

Partner
[redacted]

[1] Mitglieder der Hamburgischen Ingenieurkammer-Bau

[2] Anerkannter Prüfsachverständiger für den Erd- und Grundbau.

Verband Beratender Ingenieure

Zertifiziert gemäß:
DIN EN ISO 9001: 2008

SCC (Safety Certificate Contractors)

Auftraggeber:

ABG Projektentwicklungsgesellschaft mbh
Ericus-Contor
Ericusspitze 2
22457 Hamburg

[redacted]

Im Verbund mit der GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. VERANLASSUNG 1

2. UNTERLAGEN 1

2.1 Dokumentationen und Berichte 1
2.2 Normen, Richtlinien und Empfehlungen 1

3. BAUWERK UND BAUGELÄNDE 3

4. KAMPFMITTELVERDACHT 3

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE 4

5.1 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse 4
5.1.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen 4
5.1.2 Ergebnisse der Drucksondierungen 5
5.1.3 Ergebnisse der schweren Rammsondierung (DPH) 6

6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE 7

6.1 Wassergehalt 7
6.2 Korngrößenverteilung 7
6.3 Glühverlust 7

7. BAUGRUNDKENNWERTE FÜR ERDSTATISCHE BERECHNUNGEN 8

8. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE 8

8.1 Grundwasserstände 8
8.2 Bemessungswasserstand 9

9. GEOTECHNISCHE EINORDNUNG 9

9.1 Geotechnische Kategorie 9
9.2 Erdbebenzone 9

10. GRÜNDUNG 10

10.1 Vorgesehene Gründungstiefe 10
10.2 Gründungsempfehlung 10
10.3 Pfahlgründung 10

...

10.4 Pfahltragfähigkeiten 12
10.5 Ergänzende Hinweise zur Pfahlgründung 13

11. MASSNAHMEN ZUR TROCKENHALTUNG DES BAUWERKS 14

12. BAUGRUBE UND WASSERHALTUNG 14

13. SONSTIGE HINWEISE 15

14. ZUSAMMENFASSUNG 15

ANLAGENVERZEICHNIS 16

1. VERANLASSUNG

In Hamburg – Hammerbrook soll das Grundstück in der Spaldingstraße 140-144, Gemarkung St. Georg Süd, neu erworben und die aktuelle Bebauung überbaut werden.

Von der ABG Allgemeine Projektentwicklungsgesellschaft, Hamburg, wurden wir beauftragt, einen Geotechnischen Bericht zur Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung zu erarbeiten.

2. UNTERLAGEN

Zur Bearbeitung des Projekts wurden die folgenden Unterlagen verwendet bzw. liegen diesem Bericht zugrunde:

2.1 Dokumentationen und Berichte

[U1] Grundwassergleichenplan der mittleren Grundwasserstände des hydrologischen Jahres 2010, **F**reie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung**,** Stand 08. August 2013, letzter Zugriff am 25. November 2019

[U2] Methan aus Weichschichten – Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastung, Hinweise für Planer, Bauherren und Architekten, Herausgeber: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, September 2016

2.2 Normen, Richtlinien und Empfehlungen

DIN 1054:2010-12	Baugrund – Standsicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 4123:2013-04	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
DIN 4124:2012-01	Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten
DIN 18128:2002-12	Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Glühverlustes

...

DIN 18196:2011-05	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 Hinweis: Die neuere Ausgabe 2014-03 der DIN EN 1997-1 ist zum Zeitpunkt des vorliegenden Berichtes bauaufsichtlich noch nicht eingeführt. Nach deren bauaufsichtlicher Einführung ist die Ausgabe 2014-03 zugrunde zu legen.
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 1997-2:2010-10	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010
DIN EN 1997-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN ISO 17892-1:2015-03	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN EN ISO 22475-1:2007-01	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006
DIN EN ISO 22476-1:2013-01	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 1: Drucksondierungen

...

	mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtung für den Porenwasserdruck (ISO 22476-1:2012 + Cor.1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 22476 1:2012 + AC:2013
EAB	Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ (EAB), September 2012
EA-Pfähle	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, 2. Auflage, 2012

3. BAUWERK UND BAUGELÄNDE

Das Untersuchungsgebiet befindet sich westlich an der Hammerbrookstraße und grenzt im Süden an die Nordkanalstraße und im Norden an die Spaldingstraße an. Über den östlichen Teil des Baufelds, der zurzeit als Parkfläche dient, führt die Hamburger S-Bahnlinie, die über zwei Stützenpfeiler aufgeständert ist, die zum einen unmittelbar neben der Parkplatzeinfahrt und zum anderen im südöstlichen Teil des Baufelds verortet sind. Im westlichen Teil des Baufelds (Haus-Nr. 140) befindet sich eine fünfgeschossige Bebauung für Lager- und Bürogebäude, dessen Unterkellerung sich weit bis in den östlichen Baufeldbereich streckt.

Die Übersichtskarte auf Anlage 1 zeigt das Grundstück und die unmittelbare Umgebung. Dem Lageplan der Anlage 2 sind die beschriebene Bestandsbebauung sowie die Lage der über das Baufeld führenden S-Bahnlinie zu entnehmen.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung standen uns keine konkreten Pläne zum geplanten Neubau zur Verfügung.

4. KAMPFMITTELVERDACHT

Da uns zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten für das Grundstück im Hinblick auf etwaige Bombenblindgänger bzw. der Verdacht auf sonstige Kampfmittel aus dem 2. Weltkrieg kein Ergebnis der Luftbildauswertung durch die Feuerwehr Hamburg – Gefahrenerkundung Kampfmittelverdacht (GEKV) – vorlag, waren die Aufschlussarbeiten nach Vorgabe der Hamburger Kampfmittelverordnung durch eine zugelassene Fachfirma zur Kampfmittelüberprüfung zu begleiten.

Während der durchgeführten Bohrungen und Sondierungen wurden keine Hinweise auf Munition, Munitionsteile, Waffen oder sonstige Kampfmittel gefunden. Der Arbeitsbericht für die Bohrsondierungen der Firma Kamberseis, Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Service, Pr. Oldendorf, ist zusammen mit den Arbeitsberichten für die

...

Druck- und Rammsondierungen der Firma BKB, Blankenburger Kampfmittelbergung, Blankenburg, als Anlage 6 beigefügt.

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 22. und 23.10.2019 durch die Firma Baugrund Wolter, Rusch, fünf Bohrsondierungen bis in eine Tiefe von maximal 15,0 m unter Gelände abgeteuft.

Als weitere Maßnahme wurden am 06.02.2020 fünf Drucksondierungen durch die Jörn Thiel Baugrunduntersuchungen GmbH, Hamburg, bis zur Endlast zwischen ca. 23,0 m und 24,0 m im Bereich der Parkflächen niedergebracht. Um ergänzende Aussagen zur Lagerungsdichte zu erhalten, wurden im Bereich der Bebauung zwei Rammsondierungen bis 13,0 m bzw. bis 20,0 m u. Kellersohle ausgeführt.

Die Ausführung der Bohr- und Sondierarbeiten wurden durch unser Büro gesteuert und stichprobenartig überwacht. Die Bohr- und Sondieransatzpunkte sind dem Lageplan auf Anlage 2 zu entnehmen.

Den Bohrprofilen auf den Anlage 3 liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens zugrunde, die von uns durch bodenmechanische Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben überarbeitet und ergänzt wurden.

5.1 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Die im Folgenden näher beschriebenen Untergrundverhältnisse weisen im Allgemeinen einen recht gleichmäßigen Untergrundaufbau auf bestehend aus anthropogenen, bauschutthaltigen Auffüllungen, die von organischen Weichschichten (Klei, Torf) unterlagert werden. Im Liegenden schließen sich quartäre Sande bis zur Endteufe an.

5.1.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen

Das untersuchte Grundstück wird durch Asphalt bzw. durch die Bebauung vollständig versiegelt.

Unterhalb der Geländeoberfläche befinden sich bis in eine Tiefe von 0,70 m u. Gelände (BS 5) bis maximal 4,10 m u. Gelände (BS 3) sandige Auffüllungen mit massiven Bauschuttresten, die im Folgenden näher erläutert werden. In allen Ansatzpunkten sind die anthropogenen Beimengungen überwiegend als Ziegelreste zu klassifizieren. Am Ansatzpunkt BS 4 kommen oberflächennah Asphaltreste hinzu. Weiterhin sind schluffige und organische Anteile anzusprechen. Im Bereich der Bohrung BS 3 führen die Auffüllungen zudem Blähton, Keramik und Sandbeimengungen.

...

Darunterliegend schließen sich an allen Aufschlüssen mit Ausnahme von BS 4 organische Weichschichten in Form von Klei an. Der Klei besitzt eine maximale Mächtigkeit von 1,20 m (BS 5) bei einer weichen bis steifen Konsistenz. Anzusprechen ist der Klei als Schluff mit tonigen, schwach feinsandigen und organischen Anteilen im Nebengemenge. Zudem ist der Klei aus humosen Bestandteilen zusammengesetzt. Am Ansatzpunkt BS 2 wurden statt der Tonanteile stark humose Bestandteile klassifiziert, sodass die Baugrundschichtung hier bodenmechanisch als Torfmudde zu bewerten ist.

Unterhalb des Kleis schließt sich stark zersetzter Torf mit Holzstücken bis in eine maximale Tiefenlage von – 4,40 m NHN (BS 5) an. Die Mächtigkeiten des Torfs variieren dabei von 0,80 m (BS 4) bis 2,60 m (BS 5).

Im Liegenden sind bis zur Endteufe Sande mit verschiedenen Korngrößenabstufungen angetroffen worden. Die Sande sind bodenmechanisch überwiegend als Fein- und Mittelsande zu klassifizieren, die Anteile aus Grobsand aufweisen. Weiterhin sind vereinzelt schwach schluffigen Beimengungen angesprochen worden. Im Bereich zwischen 11,0 m und 15,0 m sind an den Aufschlüssen BS 3 und BS 5 zudem humose Streifen erkundet worden.

5.1.2 Ergebnisse der Drucksondierungen

Die Ergebnisse der Drucksondierungen DS 1 bis DS 5 geben über die durchfahrene Tiefe die gemessenen Spitzendrücke, die lokale Mantelreibung und das aus diesen Werten berechnete Reibungsverhältnis r_f wieder. Der bei der Drucksondierung gemessene Spitzendruck zeigt die Lagerungsdichte der nichtbindigen Böden an. Das Reibungsverhältnis (Bodenindex) lässt Rückschlüsse auf die anstehende Bodenart zu. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammenfassend beschrieben.

Aufgrund der auf dem Grundstück vorhandenen Unterkellerung konnten die Drucksondierungen nur im östlichen, nicht unterkellerten Bereich niedergebracht werden.

Die Drucksondierungen DS 1 und DS 5 wurden bis in eine Tiefe von – 18,44 m NHN (DS 2) bzw. – 19,60 m NHN (DS 4) niedergebracht. Die Reibungsverhältnisse der Drucksondierungen spiegeln die durch die Bohrsondierungen gewonnenen Ergebnisse im Allgemeinen wieder.

Die Auffüllungen weisen Spitzendrücke q_b mit einem hohen Schwankungsbereich auf. Im Mittel liegen die Spitzendrücke zwischen 1 MN/m² und 2 MN/m², können aber lokal aufgrund von Hindernissen auf $q_b > 25$ MN/m² ansteigen (vgl. DS 2, DS 4 und DS 5). Entsprechend den Reibungsverhältnissen r_f sind in den Bereichen der anthropogenen Auffüllungen Anteile aus Sand und Schluff zu klassifizieren. Dies deckt sich mit der bodenmechanischen Ansprache aus den Bohrsondierungen.

...

In den Tiefenlagen der darunterliegenden Weichschichten bzw. organischen Böden (Klei, Torf) wurden Spitzendrücke q_b von durchschnittlich 0,5 MN/m² bis 1,0 MN/m² festgestellt.

Anhand der gemessenen Spitzendrücke lassen sich die bis zur Endteufe reichenden Sande in drei Bereiche gliedern. In den oberen drei bis vier Metern wurden Spitzendrücke q_b von mindestens 15 MN/m² und maximal 20 MN/m² gemessen, was einer dichten bis sehr dichten Lagerung entspricht.

Ab einer Tiefe von – 5 m NHN bis maximal – 9 m NHN fällt der Spitzendruck q_b bei allen Drucksondierungen unterschiedlich stark ab (durchschnittlich auf ca. 10 MN/m²). Während im Bereich der DS 2 der Spitzendruck q_b noch ca. 12,5 MN/m² beträgt, fällt der Spitzendruck q_b in dieser Tiefenlage im Bereich der DS 3 auf lokal ca. 8,0 MN/m². Damit ist die Lagerungsdichte im o. g. Tiefenbereich als mitteldicht zu bewerten.

Daran anschließend wächst der Spitzendruck q_b wieder deutlich an und beträgt bis zur Endteufe ca. 15 MN/m² bis 20 MN/m². Dies entspricht einer mindestens dichten bis sehr dichten Lagerung. Dabei werden zum Teil auch lokale Maxima von $q_b > 25$ MN/m² erreicht. Weiterhin sind auch minimale Werte von ca. 10 MN/m² in Tiefen ab – 13 m NHN in den Aufschlüssen DS 1 bis DS 4 gemessen worden.

5.1.3 Ergebnisse der schweren Rammsondierung (DPH)

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen (DPH) geben über die durchfahrene Tiefe die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung wieder. Dadurch lassen sich Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte des anstehenden nichtbindigen Bodens ziehen. Zudem sind Aussagen zur Konsistenz der gemischtkörnigen Böden möglich.

Die Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 wurden vorab vorgeschachtet. Aus diesem Grund beginnen die Messungen erst ab einer Tiefe von ca. 1,0 m.

In den beiden Rammsondierungen wurden zunächst bis in eine Tiefe von ca. 5,0 m in den dort anstehenden Weichschichten Schlagzahlen von $n10 \leq 5$ erkundet.

Im Anschluss an die Weichschichten steigen die Schlagzahlen zunächst auf 6 – 7 an und weisen dann bis in eine Tiefe von ca. – 8,0 m NHN (DPH 2) bzw. bis ca. – 11,0 m NHN (DPH 1) eine durchschnittliche Schlagzahl von mehrheitlich $n10 \approx 10$ auf, was für eine dichte Lagerung spricht. Darunterliegend kommt es zwischen ca. –11,0 m NHN und ca. – 13,0 m NHN am Aufschluss DPH 1 zu unverhältnismäßig hohen Schlagzahlen, die in dieser Tiefenebene auf ein Hindernis schließen lassen und zum Abbruch führten.

In der DPH 2 ist die Lagerungsdichte bis in eine Tiefe von ca. – 16,0 m NHN bei einem Anstieg der Schlagzahlen auf im Mittel ca. n10 ≈ 20 als mitteldicht zu bewerten. Darunterliegend kann die Lagerungsdichte bis zur Endteufe als dicht beurteilt werden.

6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Von den beim Niederbringen der Aufschlüsse aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden ergänzend zur bodenmechanischen Ansprache repräsentative Proben ausgewählt und in unserem Labor bodenmechanisch untersucht.

Dabei wurden die Kornverteilungen der gewachsenen Sande überprüft. Darüber hinaus wurden der Wassergehalt und der Glühverlust von den organischen Böden bestimmt.

Die Ergebnisse der ausgeführten Laborversuche sind in der Anlage 4 tabellarisch zusammengefasst.

6.1 Wassergehalt

Zur Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1 wurden Proben aus den Weichschichten (Torf, Klei) herangezogen, die sich wie unten dargestellt zusammensetzen. Die Ermittlung des Wassergehalts erfolgt in unserem bodenmechanischen Labor durch Ofentrocknung und wird als Hilfsgröße zur Klassifizierung der Böden und für die weiteren Laborversuche verwendet.

Insgesamt wurden drei Bodenproben aus den Torfschichtungen bzw. aus der Torfmudde hinsichtlich ihres Wassergehaltes bestimmt. Der Wassergehalt des Torfs schwankt zwischen 44,7 % aus dem Aufschluss BS 3 (4,1 m bis 4,8 m u. Gelände) und 184,2 % aus dem Untersuchungspunkt BS 5 (2,6 m bis 4,0 m u. Gelände).

6.2 Korngrößenverteilung

Bei den gewachsenen Sanden handelt es sich gemäß der kornanalytischen Untersuchung um einen Feinsand bis Mittelsand, die zum Teil einen geringen Schluffanteil mit maximal 12 % aufweisen. Die entsprechenden Körnungslinien der gewachsenen Sande sind Anlage 5 zu entnehmen.

6.3 Glühverlust

Zur Abschätzung der organischen Bestandteile des Bodens wurde an insgesamt fünf Bodenproben des Torfs und der organischen Böden der Glühverlust bestimmt. Der Glühverlust der der beiden Torfproben beträgt 38,0 % (BS 5/4, 2,60 m bis 4,00 m u. Gelände) und 12,5 % (BS 3/5, 4,10 m bis 4,80 m u. Gelände). Der organische Schluff der Probe BS 3/4 (4,10 m bis 4,80 m u. Gelände) weist einen Glühverlust von 1,2 %

...

auf. Aus der Bodenprobe BS 2/4 wurde der Glühverlust eines Schluffs mit stark humosen Anteilen zu 21,0 % bestimmt.

Die Ergebnisse der Glühverlustbestimmung sind der Anlage 4 zu entnehmen.

7. BAUGRUNDKENNWERTE FÜR ERDSTATISCHE BERECHNUNGEN

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse, der Laboruntersuchungen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können den angetroffenen Bodenschichten nachfolgende charakteristische Kennwerte gemäß DIN EN 1997-1 zugeordnet werden. Die Bodengruppen nach DIN 18196 sind hinter den jeweiligen Bodenschichten in Klammern angegeben.

Tabelle 1: Bodenkennwerte

Bodenschicht (Bodengruppe)	Wichte	Scherfestigkeit		undränierte Scherfestigkeit	Steifezahl
	γ/ γ' [kN/m³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	E_{sk} [MN/m²]
Auffüllungen (Bauschutt) [SE, SU, SU*]	18/10	27,5	0	-	-
Klei (OU, OT), weich bis steif	18/10	22,5	5	10	3
Torf, stark zersetzt (HN, HZ)	11/1	20,0	-	-	-
Mittel- bis Feinsand, mitteldicht bis dicht (SE, SU)	19/11	32,5	0	-	40 – 50
Mittel- bis Feinsand, dicht bis sehr dicht (SE, SU)	19/11	32,5 – 35,0	0	-	60 – 80

8. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

8.1 Grundwasserstände

Die beim Niederbringen der Bohrungen im Oktober 2019 angetroffenen Wasserstände sind neben den Profilsäulen in der beigefügten Anlage 3 aufgetragen. Das Wasser ist mit Ausnahme von BS 4 an allen Bohrungen unterhalb der Weichschichten angebohrt

...

worden. Nach der Beendigung der Bohrungen konnte der Wasserstand aufgrund von auftretenden Kernverlusten nur am Ansatzpunkt BS 4 gemessen werden. Der Wasserstand wurde hier nach Beendigung der Bohrung in einer Tiefe von + 0,33 m NHN ermittelt.

Weiterhin kann dem Gleichenplan der mittleren Grundwasserstände [U1] die Höhe des Grundwasserstandes in der Nähe zum Baugelände (Nordkanalstraße) mit + 0,25 m NHN entnommen werden, wodurch der auf dem Baufeld ermittelte Grundwasserstand bestätigt wird.

Aufgrund der o. g. Voraussetzungen, ist davon auszugehen, dass es sich bei den angebohrten Wasserständen unterhalb der Weichschichten um gespanntes Grundwasser handelt, welches auf das Niveau aus BS 4 ansteigen würde.

8.2 Bemessungswasserstand

Für den Bau- und Endzustand wird für das gespannte Grundwasser unterhalb der Weichschichten empfohlen, den Bemessungswasserstand bei + 1,8 m NHN festzulegen. Unter Berücksichtigung einer Erhöhung des Wasserspiegels durch Niederschlag wird für das Stauwasser oberhalb der Weichschichten ein Bemessungswasserstand im Endzustand in Höhe von + 2,0 m NHN sowie im Bauzustand von + 1,5 m NHN empfohlen.

Die genaue Gründungsebene ist zurzeit noch nicht bekannt. Es wird angenommen, dass die Gründungsebene unterhalb des Bemessungswassserspiegels liegt. Bzgl. des gespannten Grundwassers ist unter dieser Annahme die hydraulische Aufbruchsicherheit der Baugrubensohle bzw. des Bauwerks im Bauzustand zu betrachten bzw. nachzuweisen.

9. GEOTECHNISCHE EINORDNUNG

9.1 Geotechnische Kategorie

Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054 aufgrund der großen Mächtigkeit der organischen Böden (Torf) in die Geotechnische Kategorie **GK 3** einzustufen.

9.2 Erdbebenzone

Gemäß DIN EN 1998-1/NA gehört das Plangebiet zu keiner Erdbebenzone und zu keiner diesbezüglich geologischen Untergrundklasse.

...

10. GRÜNDUNG

10.1 Vorgesehene Gründungstiefe

Die Gründungsebene steht zum jetzigen Zeitpunkt der Planung noch nicht fest. Insofern ist mit dem derzeitigen Planungsstand nicht bestimmbar inwieweit die angetroffenen Wasserstände im Bereich der Gründungsebene liegen. Unter der Zugrundelegung eines Untergeschosses kann ein Aushubniveau von 3,0 m bis 4,0 m u. Gelände für eine 1-geschossige Unterkellerung angenommen werden.

10.2 Gründungsempfehlung

Unter den o. g. Voraussetzungen liegt die Gründungsebene des Neubaus somit in den angetroffenen Auffüllungen und zum Teil in den Weichschichten. Diese sind genauso wie die darunterliegenden organischen Weichschichten aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften nicht für die Abtragung der Bauwerkslasten geeignet. Aus vorgenannten Gründen wird die Gründung des Bauwerks auf Pfählen empfohlen, mit denen die Lasten in die tiefer liegenden tragfähigen Sande abtragen werden. Diese sind aus geotechnischer Sicht zur Abtragung der Bauwerkslasten unter Berücksichtigung nachfolgender Angaben generell gut geeignet.

Ebenso könnte in der Planung eine zweite Untergeschossebene vorgesehen werden, mit einer geschätzten Gründungsebene auf ca. 7,5 m unter Gelände. In dieser Tiefe stehen dicht gelagerte Sande an, die eine Flachgründung der Bauwerke ermöglichen würden. Eine Pfahlgründung würde in diesem Fall entfallen, dafür sind erhöhte Aufwendungen für eine Wasserhaltung zu erwarten, da in der Tiefe das gespannte Wasser unterhalb der Weichschichten entspannt und abgeführt werden muss.

Für die Entscheidung – ein- oder zweigeschossige Unterkellerung – wird empfohlen, eine Betrachtung technischer und wirtschaftlicher Vor- und Nachteile beider Varianten vorzunehmen.

Wir gehen im Weiteren davon aus, dass das Bauvorhaben mit einer eingeschossigen Unterkellerung geplant wird.

10.3 Pfahlgründung

Die erforderlichen Pfahllängen für die Abtragung der Bauwerkslasten ergeben sich hier aus dem Abstand von der Unterseite der Sohle bis zum Beginn der tragfähigen Schicht, zuzüglich der erforderlichen Einbindelänge in den tragfähigen Baugrund.

Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen stellen die gewachsenen mitteldicht bis dicht gelagerten (lokal sehr dichten) Sande unterhalb der Weichschichten den tragfähigen Baugrund dar. Dieser beginnt gemäß den Ergebnissen der ausgeführten Sondierbohrungen in Tiefen von ca. – 1,8 m NHN (BS 4) bis – 3,0 m NHN (BS 5).

Hinweis: Die Ausführung von Rammpfählen ist bei den gegebenen Randbedingungen (S-Bahn, engstehende Nachbarbebauung) auszuschließen. Bei der Herstellung von Rammpfählen werden gegenüber den o. g. Systemen Schwingungen in den Untergrund eingebracht, die sich ausbreiten und zu Schäden an Gebäuden und Bauwerken in unmittelbarer Umgebung führen können. Des Weiteren ist davon auszugehen, dass die dadurch bedingten Lärmemissionen im innerstädtischen Bereich nicht zulässig sind. Allgemein sollten Erschütterungen und Schwingungen in den Baugrund im innerstädtischen Bereich vermieden werden.

Für die Pfahlherstellung eignen sich im vorliegenden Fall grundsätzlich **Bohrpfähle** nach DIN EN 1536[1] und Schraubpfähle in Form von **Teil- und Verdrängungsbohrpfählen** nach DIN EN 12699[2].

Verdrängungsbohrpfähle haben gegenüber den herkömmlichen Bohrpfählen den Vorteil, dass der Boden beim Bohrvorgang im Bereich des Pfahles verdrängt wird und somit die Gefahr eines Bodenentzugs und einer -förderung reduziert wird. Bei Vollverdrängungsbohrpfählen (Schraubpfähle) fällt in der Regel kaum Bohrgut an. Darüber hinaus können – sofern die systembedingte Bodenförderung bei Ausführung von Teilverdrängungsbohrpfählen in zulässigen Grenzen gehalten wird – derartige Pfahlsysteme ebenfalls zum Einsatz kommen.

Bohrpfähle sind bei den gegebenen Untergrundverhältnissen grundsätzlich geeignet. Diese sind **verrohrt** herzustellen, um beim Bohren des Pfahles auftretende Auflockerungen in der Umgebung des Bohrpfahls einzuschränken und die Standsicherheit des Bohrloches zu gewährleisten. Die Verrohrung muss dem Aushub vorauseilen.

Weiterhin muss beim Bohren in den Sanden der Wasserspiegel im Bohrrohr mindestens 1,00 m oberhalb der Drucklinie des Grundwassers gehalten werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Sand mit dem Wasserstrom durch die Bohrlochsohle in das Bohrrohr eindringt (hydraulischer Aufbruch der Bohrlochsohle) und es zu einem Bodenentzug in der Umgebung des Pfahls kommt, was die Tragfähigkeit des Pfahles mindern kann.

---

[1] DIN EN 1536: 2010/12 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle

[2] DIN EN 12699: 2001/05 Ausführung spezieller geotechnischer (Spezialtiefbau) – Verdrängungsbohrpfähle

...

Hindernisse im Untergrund können unter Einsatz von geeigneten Bohrwerkzeugen durchteuft oder seitlich verdrängt werden. Gute Möglichkeiten zur Hindernisbeseitigung sind bei der Ausführung von **Großbohrpfählen** gegeben. Nachteilig kann sich dabei die Bodenförderung auswirken, da das Bohrgut der Auffüllung und der organischen Weichschichten zum Teil als schadstoffbelastet eingestuft ist und damit Entsorgungskosten entstehen. Der Einsatz von Großbohrpfählen ist wirtschaftlich ungünstig, da die Herstellungskosten im Verhältnis zu den Traglasten eines Pfahls ungünstig sind.

10.4 Pfahltragfähigkeiten

Für den Nachweis der äußeren Tragfähigkeit können für die Vorbemessung für die unterhalb der Weichschichten (Klei, Torf) anstehenden Böden folgende charakteristische Pfahlspitzenwiderstandswerte $q_{b,k}$ und Pfahlmantelreibungswerte $q_{s,k}$ in Ansatz gebracht werden:

Dabei wird für die Sande entsprechend den Ergebnissen aus den Drucksondierungen eine mindestens mitteldichte Lagerungsdichte vorausgesetzt, vgl. Abschnitt 5.1.2.

Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand (Bohrpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{b,k}$ = 1.000 kN/m² (s/D = 0,02)
  $q_{b,k}$ = 3.200 kN/m² (s/D = 0,1)

Charakteristische Mantelreibung (Bohrpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k}$ = 0,12 MN/m²

Vorgenannte Kenndaten gelten für Bohrpfähle mit beispielsweise 0,60 m Durchmesser, jedoch auch für Großbohrpfähle mit z. B. 0,90 m Durchmesser. Bei konzentrierten großen Lasten sind die Pfahllängen entsprechend anzupassen, um somit einen höheren Mantelreibungsanteil zu erwirken.

Bei Einsatz von **Teilverdrängungsbohrpfählen** können die o. g. Pfahltragfähigkeiten für Bohrpfähle ebenfalls in Ansatz gebracht und bei den vorliegenden Verhältnissen mit einem **Erhöhungsfaktor** von **1,15** versehen werden.

Bei Einsatz von **Schraubpfählen (Vollverdrängungsbohrpfählen**), Schaftdurchmesser z. B. 0,44 m bis 0,56 m, können für eine Vordimensionierung bei den vorliegenden Verhältnissen folgende charakteristische Pfahlspitzenwiderstandswerte $q_{b,k}$ und Pfahlmantelreibungswerte $q_{s,k}$ in Ansatz gebracht werden:

...

Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand (Atlaspfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{b,k}$ = 1.700 kN/m² (s/D = 0,02)
  $q_{b,k}$ = 4.700 kN/m² (s/D = 0,1)

Charakteristische Mantelreibung (Atlaspfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k}$ = 0,16 MN/m²

Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand (Fundexpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{b,k}$ = 2.500 kN/m² (s/D = 0,02)
  $q_{b,k}$ = 7.000 kN/m² (s/D = 0,1)

Charakteristische Mantelreibung (Fundexpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k}$ = 0,09 MN/m²

Im Übrigen sollte bei Schraubpfählen für die Festlegung der Pfahltragfähigkeiten nach Möglichkeit auf Ergebnisse von Probebelastungen mit vergleichbaren Untergrundverhältnissen zurückgegriffen werden.

10.5 Ergänzende Hinweise zur Pfahlgründung

Bei der Pfahlherstellung sind Hindernisse, die aus Blöcken und Steinen bestehen können, nicht auszuschließen. Besonders in den anthropogenen Auffüllungen ist mit Ziegel und Beton zu rechnen.

Bei ordnungsgemäßer Pfahlgründung sind die Setzungen und damit verbundene Setzungsdifferenzen gering und liegen erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von ca. 10 mm. Die Absetztiefe der Pfähle ist möglichst einheitlich zu wählen.

Bei unterschiedlichen Längen der Pfähle ist eine Abtreppung der Pfahlspitzen unter 30° zur Horizontalen einzuhalten. Hierbei ist zudem der Mindestpfahlabstand von 3D (D = Durchmesser des Pfahls) einzuhalten.

Die Gründungstiefe der Bahnstützen ist einzuholen und bei der Pfahlgründung zu berücksichtigen. Dabei sollten die Pfähle mindestens in der Tiefe der vorhandenen Bahnstützengründung abgesetzt werden.

Die Angaben zur Aushubtiefe oder Gründungsebene beruhen auf Annahmen, die zu prüfen sind.

...

11. MASSNAHMEN ZUR TROCKENHALTUNG DES BAUWERKS

Der für das Bauwerk anzusetzende Bemessungswasserstand liegt auf + 2,00 m NHN. Unter Einbeziehung der vorliegenden Randbedingungen wird zur dauerhaften Trockenhaltung des Untergeschosses im vorliegenden Fall die Ausführung als so genannte "Weiße Wanne" (Kellersohle und -außenwände) aus wasserundurchlässigem Beton nach DIN 1045 7) empfohlen.

Derartige Konstruktionen sind nicht diffusionsdicht, sodass zur Vermeidung von Feuchtigkeitsschäden ein ausreichender Luftwechsel sicherzustellen ist. Sofern höherwertige Nutzungen in den Kellerräumen vorgesehen sind, können ergänzende Maßnahmen zur Lufttrocknung/Abdichtung erforderlich werden.

12. BAUGRUBE UND WASSERHALTUNG

Wir gehen davon aus, dass ein geböschter Verbau nicht möglich ist. Die Baugrube sollte abschnittsweise und ausgesteift hergestellt werden.

Grundsätzlich sind im vorliegenden Fall ein Trägerbohlverbau oder ein Spundwandverbau unter den nachfolgend beschriebenen Hinweisen möglich und dabei abhängig vom geplanten Aushubniveau, welches zum derzeitigen Stand der Planung noch nicht feststeht.

Sollte das Aushubniveau über dem Bemessungswasserstand liegen, bietet sich bei den vorliegenden Verhältnissen ein Trägerbohlverbau an. Zufließendes Stauwasser kann mit einer Spritzbetonausfachung im unteren Bereich der Wand gefasst werden. Das zulaufende Wasser muss an diesen Stellen durch Flächendränagen und eine Wasserhaltung abgeführt werden. Hinter der Spritzbetonausfachung ist eine vertikale Dränmatte einzubauen, die an die Flächendränage anzubinden ist.

Alternativ kommt die Ausführung einer wasserdichten Spundwand in Betracht. Hierbei können die Wasserhaltungsmaßnahmen zur Fassung und Abführung des Tagewassers reduziert werden.

Im Bereich bestehender Gebäude sind die Hinweise der DIN 4123 dringend einzuhalten. Dabei ist insbesondere auf eine abschnittsweise Abtragung des Erdblocks zu achten.

Bei einer Rückverankerung ist die Lage von Leitungen im Bereich des Gehweges bei der Baugrubenplanung zu beachten (z.B. durch Schürfe).

Für die Entnahme und Einleitung des während der Baumaßnahme geförderten Wassers sind Genehmigungsanträge bei den zuständigen Behörden einzuholen.

...

13. SONSTIGE HINWEISE

Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse stellen naturgemäß nur punktuelle Erkundungen des Untergrundes dar. Sofern im Zuge der weiteren Bautätigkeit davon abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, so ist der Geotechnische Sachverständige umgehend zu informieren.

Durch das Vorhandensein besonderer Untergrundverhältnisse (hier Torf, Mudde) ist die Einrichtung von Gasdränagen zur Fassung möglicher Kohlendioxiddiffusionen aus der organischen Substanz bei der Gebäudeplanung mit zu berücksichtigen. Einzelheiten sind mit der zuständigen Behörden abzustimmen. Des Weiteren ist das Merkblatt „Methan aus Weichschichten“, siehe [U2], zu beachten.

Sollte Boden nicht wiedereingebaut werden, ist dieser im Hinblick auf seinen Schadstoffgehalt entsprechend der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu untersuchen und einer entsprechenden Verwertung zu übergeben.

14. ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Grundstück Spaldingstraße 140 – 144, Hamburg Hammerbrook, soll die aktuelle Bebauung abgetragen werden und neu bebaut werden.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden insgesamt fünf Bohrsondierungen abgeteuft. Weiterhin wurden indirekte Untergrundaufschlüsse in Form von fünf Drucksondierungen und zwei Rammsondierungen niedergebracht.

Der Baugrund ist unterhalb der bauschutthaltigen Auffüllungen geprägt von setzungsempfindlichen Kleilagen und Torfen variierender Mächtigkeit. Im Liegenden sind tragfähige gewachsene Sande angetroffen worden.

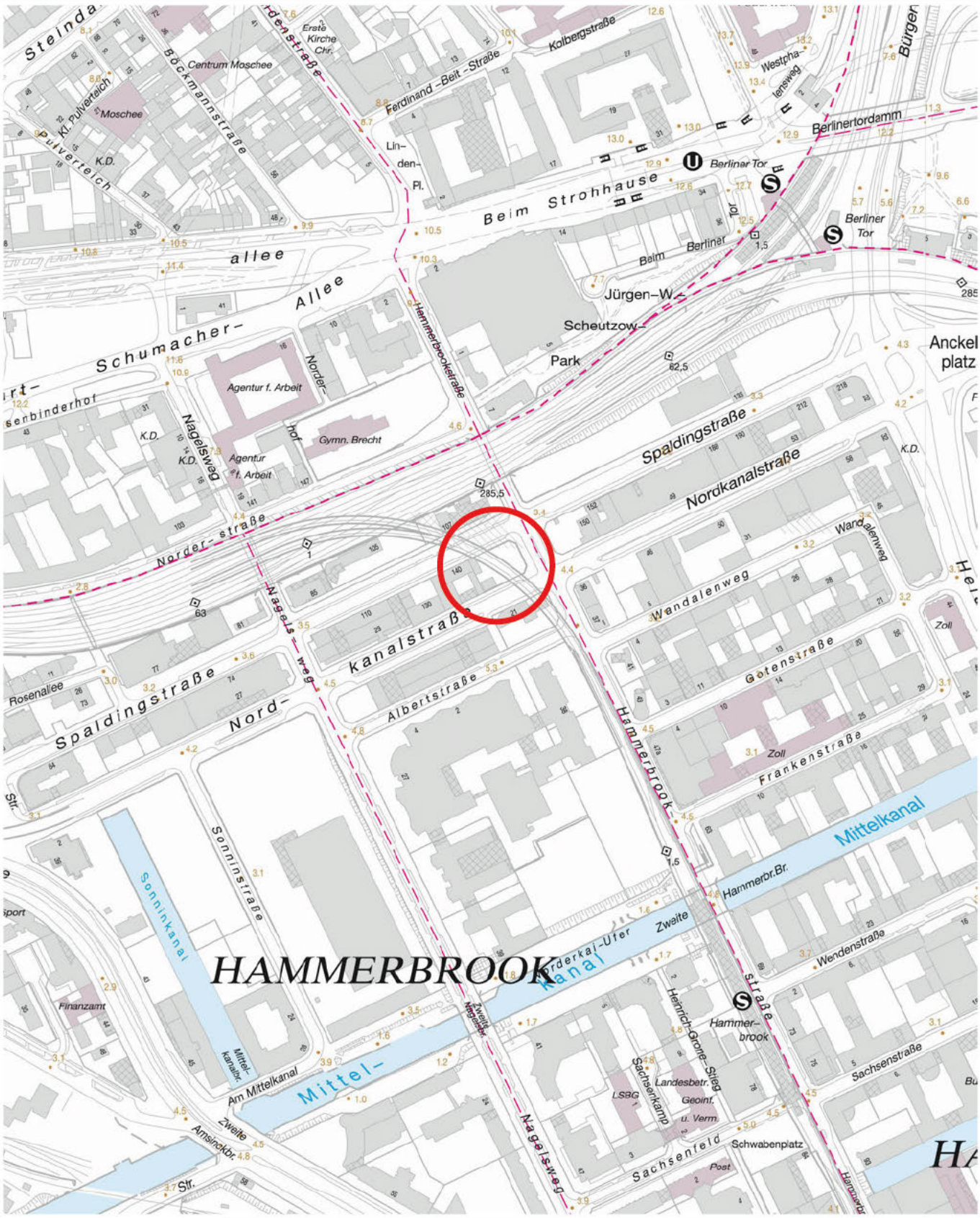
Der geplante Neubau sollte unter den in Kapitel 13 aufgeführten Hinweisen tief gegründet werden. Entsprechende Angaben zur Pfahlgründung und zur Baugrube finden sich in Kapitel 10 und 12.

[redacted]

...

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtsplan M. 1 : 5.000
Anlage 2	Lagepläne der Untergrundaufschlüsse M. 1 : 500
Anlage 3	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse M. d. H. 1 : 100
Anlage 4	Zusammenfassung der Laborergebnisse
Anlage 5	Ergebnisse der Laborversuche 5.1 – 5.2 Körnungslinien
Anlage 6	Arbeitsberichte der kampfmittelüberwachenden Begleitung 6.1 Bohrsondierungen 6.2 Druck- und Rammsondierungen



GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.: 2019/211

Anlagen Nr.: 1

Zeichnungsnr.: L01GG01.DWG

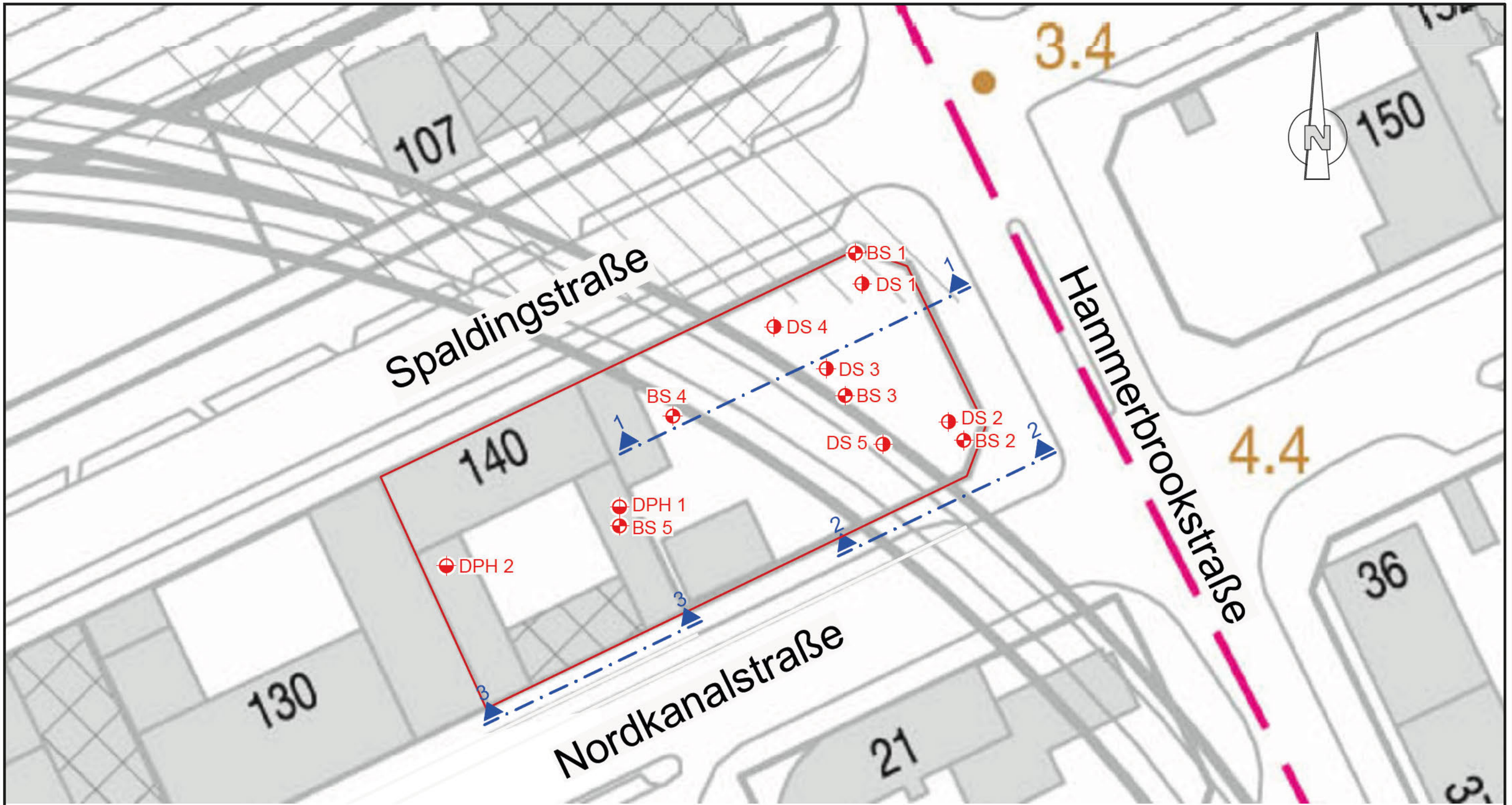
BV Spaldingstraße 140-144, Hamburg - Hammerbrook

ÜBERSICHTSKARTE

Datum: 17.03.2020

Blattgröße: A 4

[redacted]



Legende:

BS 1	Sondierbohrung
DPH	schwere Rammsondierung
DS	Drucksondierung

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.: 2019/211

Anlagen Nr.: 2

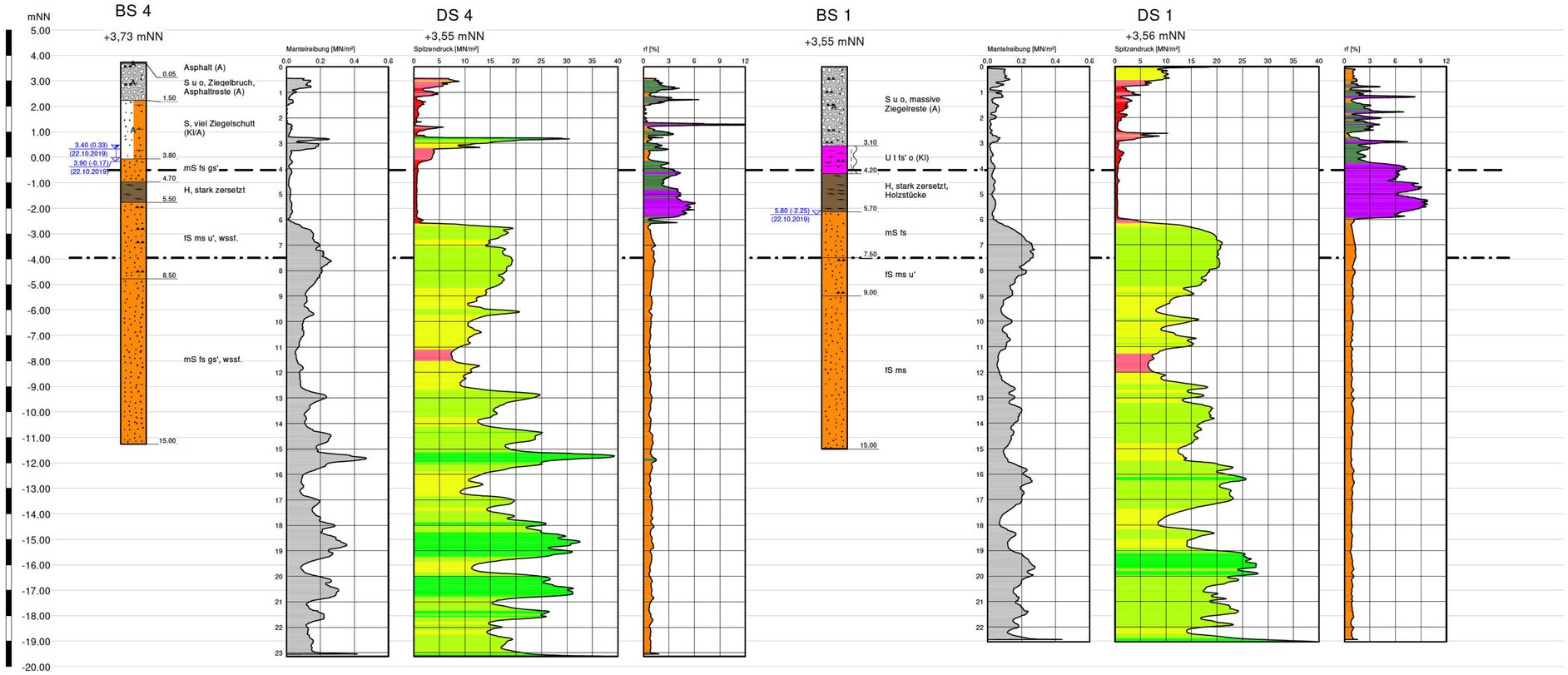
Zeichnungsnr.: L01GG02.DWG

BV Spaldingstraße 140-144,
Hamburg - Hammerbrook

LAGEPLAN

LAGE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE

Datum:	Blattgröße:	[redacted]	Maßstab:
17.03.2020	A 3		1 : 500



Legende

- weich - steif
- T (Ton)
- U (Schluff)
- fS (Feinsand)
- mS (Mittelsand)
- gS (Grobsand)
- S (Sand)
- G (Kies)
- H (Torf, Humus)
- Mu (Mutterboden)
- A (Auffüllung)
- F (Mudde)
- Kl (Klei)
- o (org. Beimengung)
- Bsch (Bauschutt)

Legende Reibungsverhältnis

- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Torf

Legende Spitzendruck

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

- -3,50 m u.GOK potentielle Gründungsebene 1
- -7,50 m u.GOK potentielle Gründungsebene 2

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

- 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
- ▽ 6.00 (1.21) (01.01.2019) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
- ▽ 7.00 (0.21) (01.01.2019) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
- ▼ 6.50 (0.71) (01.01.2019) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:

GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
BBI LÖBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

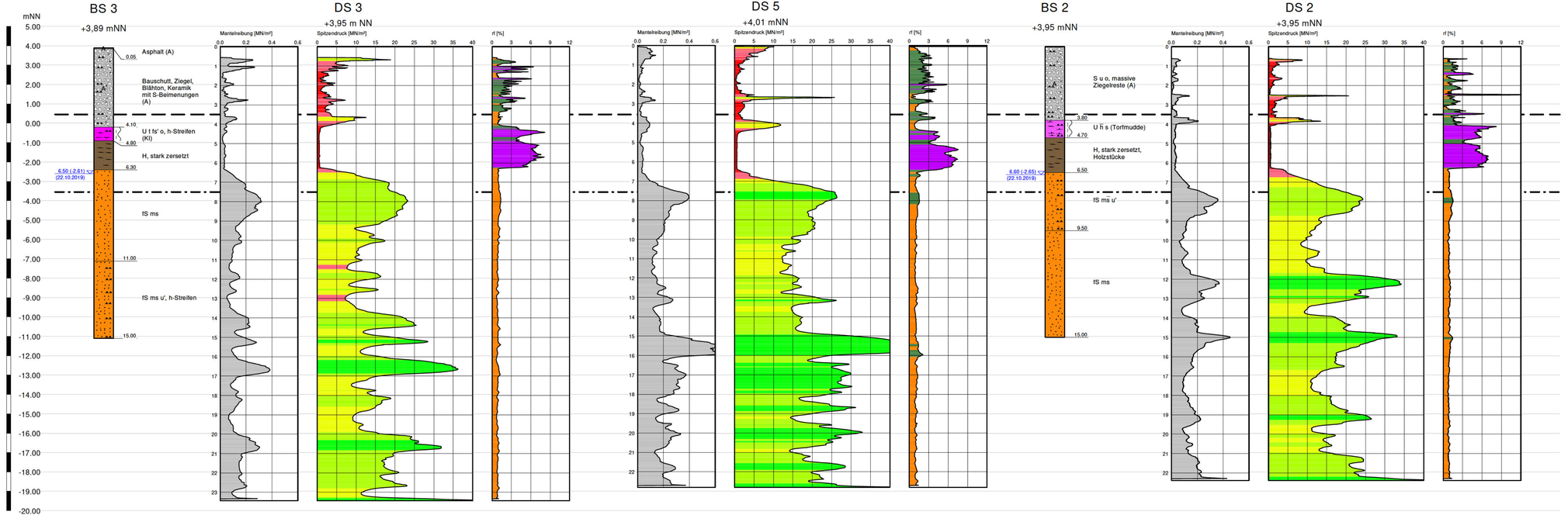
Projekt Nr.: 2019/211
Anlagen Nr.: 3.1
Zeichnungs-Nr.: U02GG31.BOP

Bauvorhaben:

BV Spaldingstraße 140-144, Hamburg - Hammerbrook

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
SCHNITT 1 - 1

Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
17.03.2020	841 x 297			d. H. 1 : 100



Legende

- weich - steif
- T (Ton)
- U (Schluff)
- fS (Feinsand)
- mS (Mittelsand)
- gS (Grobsand)
- S (Sand)
- G (Kies)
- H (Torf, Humus)
- Mu (Mutterboden)
- A (Auffüllung)
- F (Mudde)
- Kl (Klei)
- o (org. Beimengung)
- Bsch (Bauschutt)

Legende Reibungsverhältnis
Kies, Sand, Schluff, Ton, Torf

Legende Spitzendruck
sehr locker, locker, mitteldicht, dicht, sehr dicht

-3,50 m u.GOK potentielle Gründungsebene 1

-7,50 m u.GOK potentielle Gründungsebene 2

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , " = stark
Beispiel : U,ö,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

■ 5.2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2019) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2019) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2019) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:
GEO- UND UMWELTTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

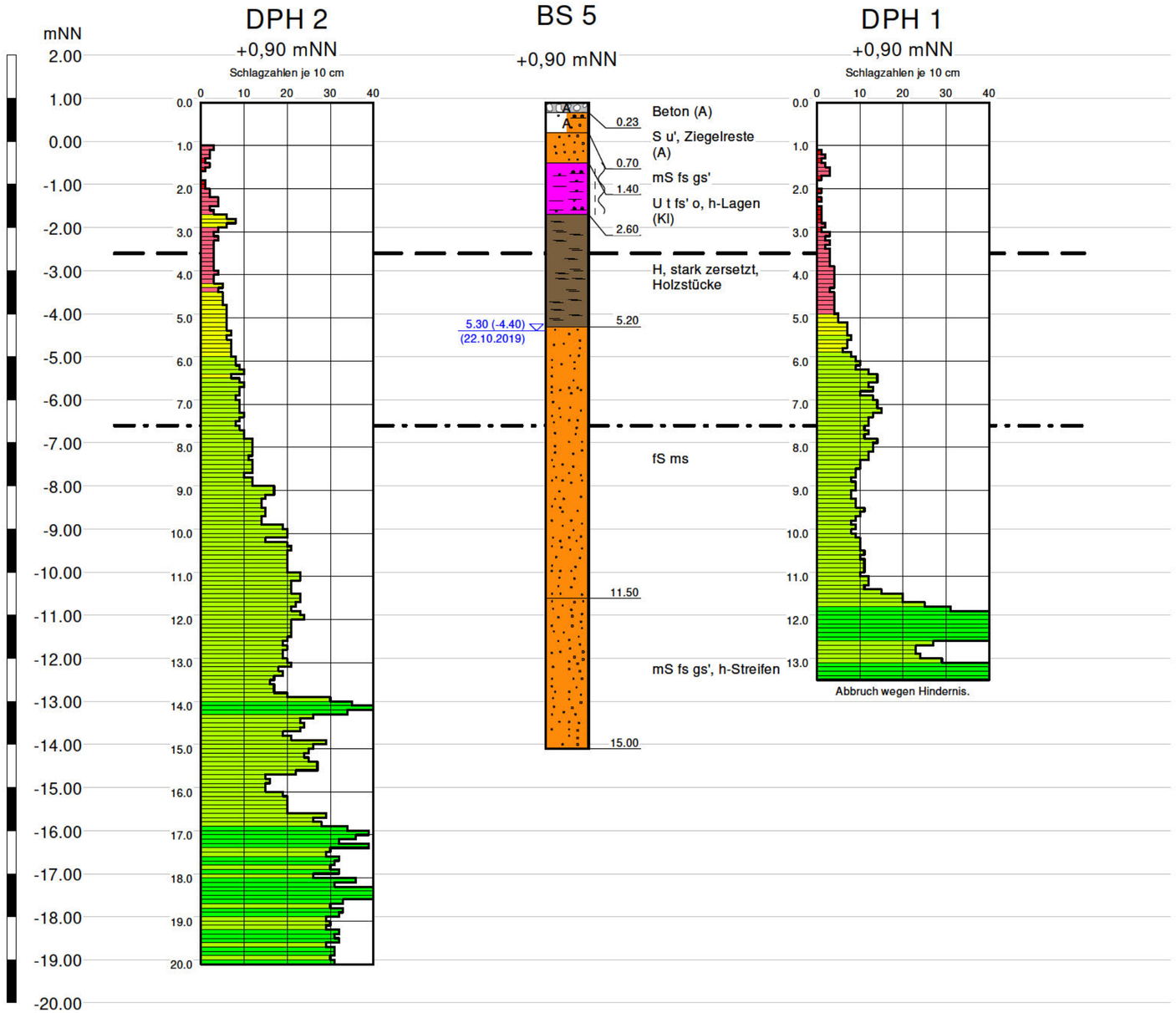
Projekt Nr.: 2019/211
Anlagen Nr.: 3.2
Zeichnungs-Nr.: U02GG32.BOP

Bauvorhaben:

BV Spaldingstraße 140-144, Hamburg - Hammerbrook

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE

Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
17.03.2020	1030 x 297	■	■	d. H. 1 : 100



Legende

weich - steif

T (Ton)
U (Schluff)
fS (Feinsand)
mS (Mittelsand)
gS (Grobsand)
S (Sand)
G (Kies)
H (Torf, Humus)
A (Auffüllung)
F (Mudde)
Kl (Klei)
o (org. Beimengung)
Bsch (Bauschutt)

Legende DPL

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

-3,50 m u.GOK potentielle Gründungsebene 1

-7,50 m u.GOK potentielle Gründungsebene 2

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U,s̄,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2019) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▼ 7.00 (0.21) (01.01.2019) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▼ 6.50 (0.71) (01.01.2019) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:

GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.: 2019/211

Anlagen Nr.: 3.3

Zeichnungs-Nr.: U02GG33.BOP

Bauvorhaben:

BV Spaldingstraße 140-144, Hamburg - Hammerbrook

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
SCHNITT 3 - 3

Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:	Maßstab:
17.03.2020	500 x 297			d. H. 1 : 100

2019/211; BV Spaldingstraße 140 - 144 **Anlage 4.1**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 1/6	BS 1/7	BS 2/4	BS 2/7	BS 2/8	BS 3/4	BS 3/5	BS 3/8
Bodenbezeichnung		fS, mS, u'	mS, fS	U, h+, s	fS, mS, u'	mS, fs, gs'	U, t, org.	H	mS, fS, gs'
Entnahmetiefe unter Gelände	m	7,5 - 9,0	9,0 - 10,5	3,8 - 4,7	8,0 - 9,5	9,5 - 11,0	4,1 - 4,8	4,1 - 4,8	7,8 - 9,5
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%			106,0				44,7	
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage	5.1	5.1		5.1	5.1			5.2
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%			21,0			1,2	12,5	
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

2019/211; BV Spaldingstraße 140 - 144 **Anlage 4.2**

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE

Entnahmestelle		BS 3/9	BS 4/7	BS 4/8	BS 5/4	BS 5/3	BS 5/8		
Bodenbezeichnung		fS, ms, u'	fS, mS, u'	mS, fs, gs'	H	H	mS, fS, gs'		
Entnahmetiefe unter Gelände	m	9,5 - 11,0	5,5 - 7,0	7,0 - 8,5	2,6 - 4,0	2,6 - 4,0	8,5 - 10,0		
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört		
Wassergehalt [w]	%				184,2	60,7			
Fließgrenze [w_L]	%								
Ausrollgrenze [w_P]	%								
Plastizitätszahl [I_P]	%								
Konsistenzzahl [I_C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3								
Trockenwichte [γ_d]	kN/m^3								
Kornwichte [γ_s]	kN/m^3								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k_f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage	5.2	5.2	5.2			5.2		
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V_{gl}]	%	0,2			38,0				
Kalkgehalt [V_{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								

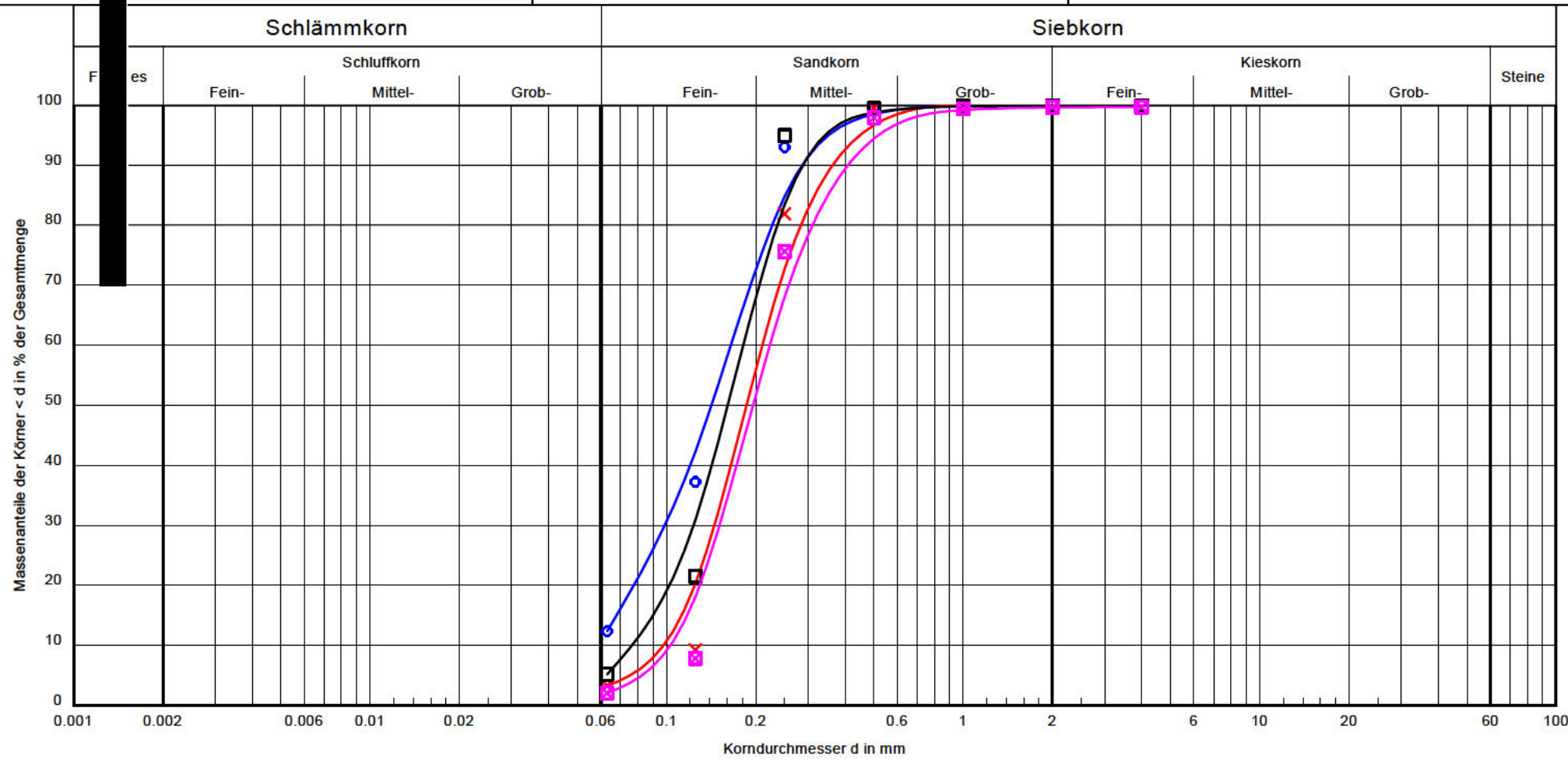
GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: [redacted] Datum: 29.01.20

Körnungslinie

BV Spaldingstraße 140 - 144

Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur				
Bodenart:	fS, ms, u'	fS, mS	fS, mS, u'	fS, mS
Tiefe:	7,5 - 9,0 m	9,0 - 10,5 m	8,0 - 9,5 m	9,5 - 11,0 m
Cu/Cc:	-/-	2.2/1.0	2.4/1.1	2.2/1.0
Entnahmestelle:	BS 1/6	BS 1/7	BS 2/7	BS 2/8
Entnahmedatum:	22.10.2019	22.10.2019	23.10.2019	23.10.2019

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2019/211
Anlage: 5.1

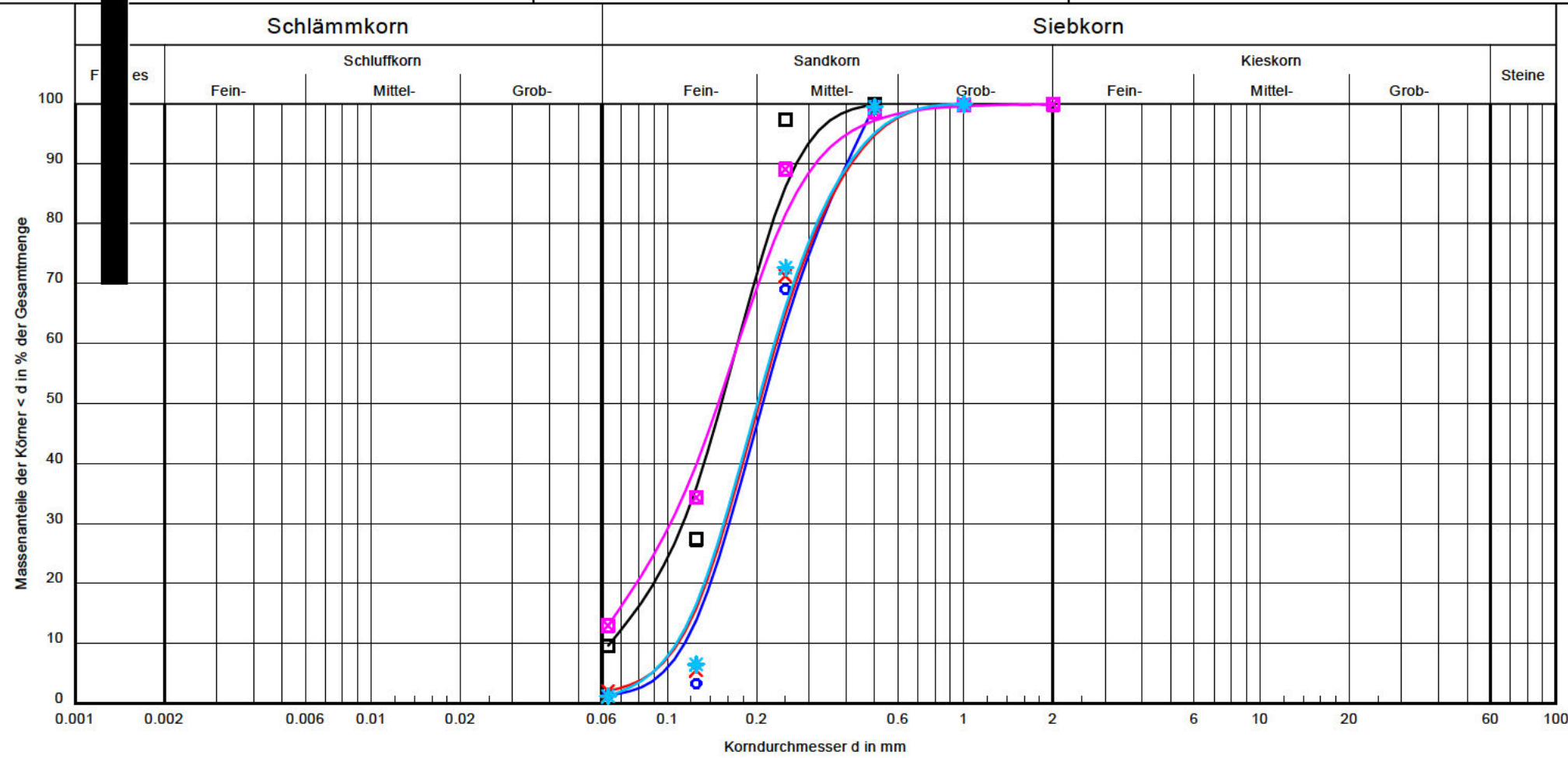
GEO- UND UMWELTTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
BERATENDE INGENIEURE
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: [redacted] Datum: 29.01.20

Körnungslinie

BV Spaldingstraße 140 - 144

Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur					
Bodenart:	fS, mS	fS, mS	fS, ms, u'	fS, ms, u'	fS, mS
Tiefe:	7,8 - 9,5 m	9,5 - 11,0 m	5,5 - 7,0 m	7,0 - 8,5 m	8,5 - 10,0 m
Cu/Cc:	2.1/1.0	2.2/1.0	2.7/1.2	-/-	2.1/1.0
Entnahmestelle:	BS 3/8	BS 3/9	BS 4/7	BS 4/8	BS 5/8
Entnahmedatum:	22.10.2019	22.10.2019	22.10.2019	22.10.2019	23.10.2019

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 2019/211
Anlage: 5.2

ANLAGE 6.1

Tagesbericht

Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Services

KAMBERSEIS
Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Services

[redacted]
Poststraße 20
32361 Pr. Oldendorf
TEL: +49 5743 9 28 78 20
FAX: +49 3212 7 55 13 03
WEB: www.kamberseis.de
MAIL: info@kamberseis.de

Büro Nord:

Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 11a
21073 Hamburg
MAIL: hamburg@kamberseis.de

[redacted]

KAMBERSEIS · R. Siebeking · Poststr. 20 · 32361 Pr. Oldendorf

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieurgesellschaft mbH
Lübecker Straße 1
22087 Hamburg

Sicherung von Bodeneingriffen in Kampfmittel-Verdachtsarealen gem. §6 KampfmittelVO Hamburg

Auftraggeber (AG): *BBI Geo- und Umwelttechnik*
Ingenieurgesellschaft mbH
Lübecker Straße 1
22087 Hamburg

GeschZ GEKV Hamburg: *ohne*

Anschrift der Maßnahme:
Spaldingstraße 144
Hamburg

Zeitraum: *22.10.19 - 23.10.19*

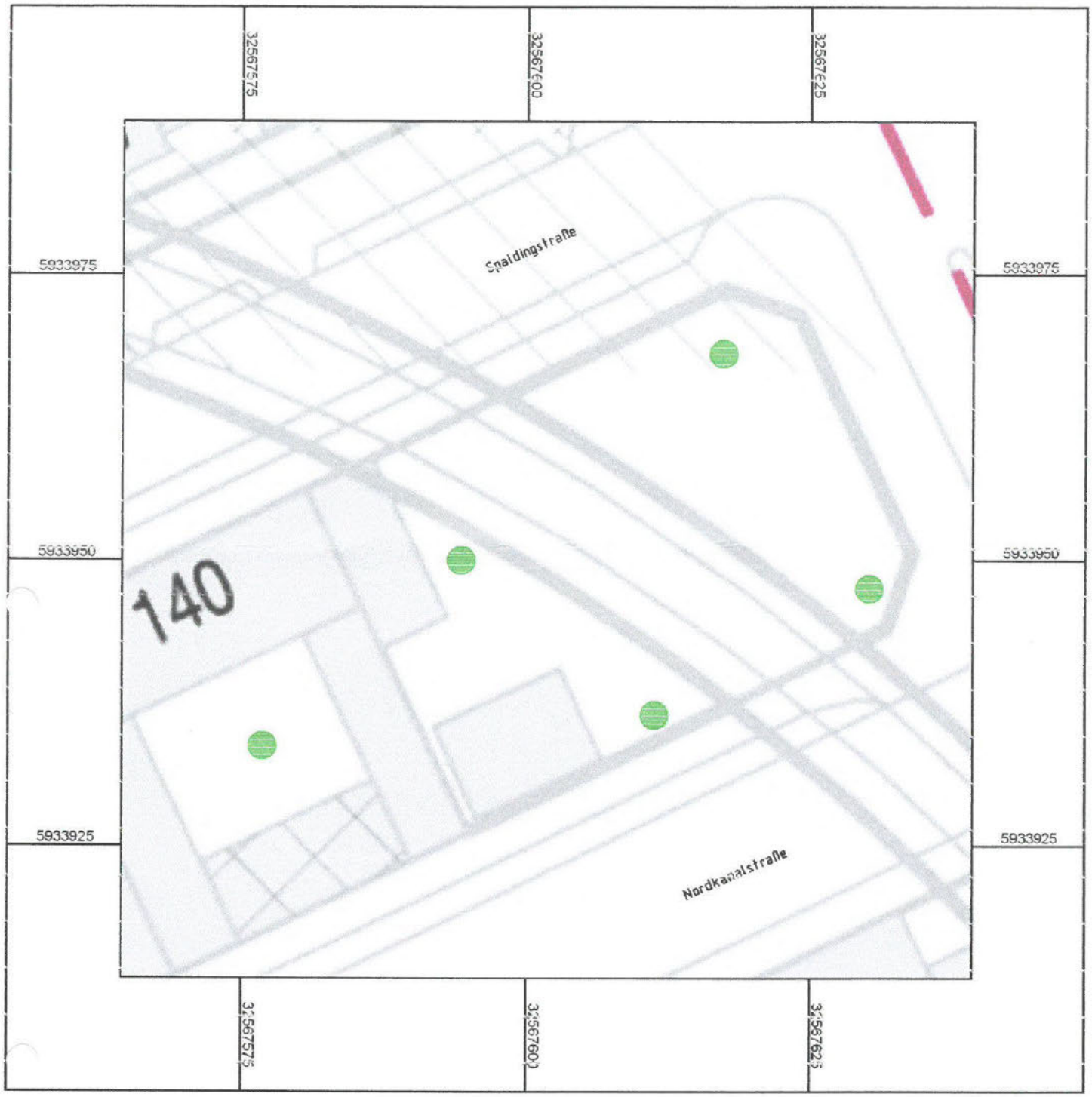
Fachaufsicht Kampfmittelbergung gem. §§19/20 SprengG: [redacted]

Der oben bezeichnete AG beauftragte die Firma KAMBERSEIS mit der Sicherung von Bodeneingriffen in Bereichen, die nicht als kampfmittelfrei ausgewiesen waren.
Die Ausführung der Bodeneingriffe in der oben bezeichneten Räumstelle erfolgte unter ständiger Kontrolle durch die genannte Fachaufsicht Kampfmittelbergung.

Es gab keine Hinweise auf Kampfmittel oder -fragmente.

Diese Maßnahme hat keinerlei Einfluss auf die Gefährdungseinschätzung der umliegenden Areale.

Hamburg, [redacted]



Sicherung von Bodeneingriffen bei Bohrarbeiten

Sicherung von Bodeneingriffen bei Tiefbaumaßnahmen

Räumstelle:	*Spaldingstraße 144* *Hamburg*	Auftraggeber:	*BBI Geo- und Umwelttechnik* *Ingenieurgesellschaft mbH* *Lübecker Straße 1* *22087 Hamburg*

Darstellung:	*Sicherung von Bodeneingriffen*	verantw. Person gem. SprengG:	[redacted]
Maßstab:	*1 : 500*	Kartennummer:	*1812619513_1*
Gz GEKV:	*ohne*	erstellt am:	*15.12.2019*
Zeitraum:	*22.10.19 - 23.10.19*		

[redacted]

KAMBERSEIS
www kamberseis de

Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Services

Poststraße 20
32361 Pr. Oldendorf
Tel. 0 57 43 / 9 28 78 20
Mail info @ kamberseis.de

Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 11a
21073 Hamburg
Service mobil: 0176 20 46 89 76
Mail hamburg @ kamberseis.de

TAGESBERICHT

Lfd. Nr.: 1 Datum: 22.10.2019

Vermerke für den AG / Bemerkungen			Kostenstelle

Auftraggeber: [redacted]

Bauvorhaben:

o Versorgungsanschluss	o Bohrarbeiten	o Kampfmittelsuche
o Versorgungsleitung	o _____	o _____
o Wege- / GaLa-Bau	o _____	o _____

Anschrift BV: Spaldingstr. 144 / Hamburg

GeschZ GEKV:

ZUVEX-Vorgang:

LV	KURZBESCHREIBUNG	BEGINN	ENDE	PAUSEN	EINHEIT	ANZ.
	Sicherung v. Bodeneingriff	10:00	13:30	0,5	Std	3.
	Abfahrt				Stck	1
	Dokumentation				Pausl	1

Die Ausführung der o.g. Leistungen wird bestätigt:

1 verantw. Person gem. SprengG (KAMBERSEIS) NAME: [redacted] UNTERSCHRIF

2 Auftraggeber (-vertreter) NAME: [redacted] UNTERSCHRIF

3 bezeugt durch NAME / FIRMA: UNTERSCHRIFT:

[redacted]

KAMBERSEIS
www kamberseis de

Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Services

Poststraße 20
32361 Pr. Oldendorf
Tel. 0 57 43 / 9 28 78 20
Mail info @ kamberseis.de

Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 11a
21073 Hamburg
Service mobil: 0176 20 46 89 76
Mail hamburg @ kamberseis.de

TAGESBERICHT

Lfd. Nr.: 2 Datum: 25.10.2019

Vermerke für den AG / Bemerkungen			Kostenstelle

Auftraggeber: BBT

Bauvorhaben:	o Versorgungsanschluss	o Bohrarbeiten	o Kampfmittelsuche
	o Versorgungsleitung	o _____	o _____
	o Wege- / GaLa-Bau	o _____	o _____

Anschrift BV: Spaldingstr. 144, Hamburg

GeschZ GEKV:

ZUVEX-Vorgang:

LV	KURZBESCHREIBUNG	BEGINN	ENDE	PAUSEN	EINHEIT	ANZ.
	Sicherung von Bodasign //	08:00	09:00	-	Std.	1
	Anfahrt				Stück	1

Die Ausführung der o.g. Leistungen

[redacted]

1 verantw. Person gem. SprengG (KAMBERSEIS)

2 Auftraggeber (-vertreter)

3 bezeugt durch

ANLAGE 6.2

Tagesbericht

Blankenburger Kampfmittelbergung

BKB Blankenburger Kampfmittelbergung

Arbeitsbericht

1.Auftraggeber:	**BBI Geo- und Umwelttechnik** **Ingenieur- Gesellschaft** Lübecker Straße 1 22087 Hamburg
Geschäftszeichen:	ohne
2.Räumstelle:	Spaldingstraße 140, Hamburg
3.Zeitraum:	6.02.2020
4.Anlass der Räumstelle:	Baugrunduntersuchungen
5. Mögliche Kampfmittel:	Abwurfmunition, PAK/ FLAK, Verdacht auf vergrabene Munition und Waffen
6. Art der Maßnahme:	DS

[redacted]

BKB Blankenburger Kampfmittelbergung

7. Räumergebnis: die DS Wurden von de [redacted] ausgeführt, diese wurden kampfmittelüberwachend begleitet.

Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile gefunden.

[redacted]

[redacted]

BKB Blankenburger Kampfmittelbergung

Arbeitsbericht

1.Auftraggeber:	**BBI Geo- und Umwelttechnik** **Ingenieur- Gesellschaft** Lübecker Straße 1 22087 Hamburg
Geschäftszeichen:	ohne
2.Räumstelle:	Spaldingstraße 140, Hamburg
3.Zeitraum:	7.02.2020
4.Anlass der Räumstelle:	Baugrunduntersuchungen
5. Mögliche Kampfmittel:	Abwurfmunition, PAK/ FLAK, Verdacht auf vergrabene Munition und Waffen
6. Art der Maßnahme:	DPH

[redacted]

BKB Blankenburger Kampfmittelbergung

7. Räumergebnis: die DPH wurden von der [redacted] ausgeführt, diese wurden kampfmittelüberwachend begleitet.

Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile gefunden.

[redacted]

[redacted]