

BERICHT

Titel: **Bebauungsplanentwurf Hammerbrook 15**

**Entwässerungstechnischer Funktionsplan –
Grundstücksentwässerung**

Datum: Fassung von 11.09.2024, redaktionell überarbeitet 30.05.2025

Auftraggeber: Grundstücksgesellschaft Spaldingstraße 140 GmbH
Möllner Landstraße 65
22113 Oststeinbeck

und

Albertstraße 21 GmbH & Co. KG
Möllner Landstraße 65
22113 Oststeinbeck

Auftrag vom: 09.01.2023

Ansprechpartnerin: [REDACTED], Köhler und von Barga Projekte GmbH

Auftragnehmerin: BWS GmbH

Aktenzeichen: HAH / 22.P.072

Projektleitung: [REDACTED]

Projektbearbeitung: [REDACTED]

Ausfertigung Nr.: -

I N H A L T	S e i t e
1 Anlass und Aufgabenstellung	1
2 Planungsgrundlagen	1
2.1 Projektgebiet	1
2.2 Bestand	3
2.3 Allgemeine Vorgaben und städtebauliche Randbedingungen	5
3 Bemessung und Nachweise	8
3.1 Zulässige Einleitmengen	8
3.2 Bemessungsgrundlagen	8
3.3 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit	9
4 Entwässerungskonzept	9
4.1 Vorbemerkungen	9
4.2 Oberflächenentwässerung	10
4.3 Notentwässerung und Höhengestaltung	12
4.4 Rückstauenebene	13
4.5 Schmutzwasserentsorgung	13

Redaktionelle Anpassung vom 30.05.: Aufnahme von Quelle bei Abbildung 3

Anlagen

- Anl. 1: Entwässerungstechnischer Funktionsplan
- Anl. 2: Schnitt und schematische Darstellung der ausgewählten Lösungen
- Anl. 3: Tabellarische Zusammenstellung der Einzelflächen
- Anl. 4: Hydraulische Bemessung der Retentionsanlagen

Dokumentation

- Dok. 1: Digitales Höhenmodell
- Dok. 2: Geotechnischer Bericht Albertstraße 21
- Dok. 3: Geotechnischer Bericht Spaldingstraße 140
- Dok. 4: Bericht zur Orientierenden Schadstoffuntersuchung Albertstraße 21
- Dok. 5: Stellungnahmen zur Einleitmengenbegrenzung Hamburg Wasser vom 13.12.2022 und 08.02.2023

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Stadtteil Hammerbrook, Bezirk Hamburg-Mitte wird mit dem Bebauungsplan Hammerbrook 15 die Errichtung zweier Bürogebäude, sowie eines sogenannten Stadtreghs geplant. Diesbezüglich sind die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse für die neue Bebauung zu ordnen und unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen zu konzipieren. Mit dem Schreiben vom 09.01.2023 wurde die BWS GmbH von der Grundstücksgesellschaft Spaldingstraße 140 GmbH bzw. von der Grundstücksgesellschaft Albertstraße 21 GmbH & Co. KG mit der Erstellung eines wasserwirtschaftlichen Funktionsplans als Zuarbeit zum B-Plan-Verfahren beauftragt.

Die im nachfolgenden Konzept genannten Angaben bzgl. Größen und Flächen von Entwässerungsanlagen können im Zuge der weiteren Konkretisierung der Planung noch variieren.

2 Planungsgrundlagen

2.1 Projektgebiet

Das B-Plangebiet befindet sich in Hammerbrook, Gemarkung St. Georg Süd, zwischen der Spaldingstraße und der Albertstraße, westlich begrenzt durch die Hammerbrookstraße. Insgesamt umfasst es eine Fläche von ca. 0,92 ha.

Für die Bearbeitung der Funktionsplanung werden die Straßenverkehrsflächen nicht berücksichtigt, da diese nicht überplant werden. Die bestehende Straßenentwässerung mit Trümmen bleibt unverändert. Das in diesem Entwässerungskonzept zu betrachtende Gebiet umfasst ca. 0,44 ha und ist in die zwei Objekte Spaldingstraße und Albertstraße unterteilt.

Das Objekt Spaldingstraße befindet sich im Norden des B-Plangebiets und umfasst eine Fläche von ca. 0,25 ha. Es befindet sich im Besitz der Grundstücksgesellschaft Spaldingstraße 140 GmbH. Hier soll zum einen ein Bürogebäude mit öffentlichkeitswirksamer Nutzung entstehen und zum anderen ein Stadtreghal mit ausschließlich öffentlichkeitswirksamer Nutzung. Außerdem soll im Außenbereich eine öffentlich zugängliche, abgesenkte Plaza angelegt werden.

Das Objekt Albertstraße befindet sich im Süden des B-Plangebiets und umfasst eine Fläche von ca. 0,19 ha. Es befindet sich im Besitz der Grundstücksgesellschaft Albertstraße 21 GmbH & Co. KG. Auf dem Grundstück soll ein Bürogebäude mit öffentlichkeitswirksamer Nutzung und einer Multifunktionshalle entstehen.

Über den östlichen Teil des B-Plangebiets führt die Hamburger S-Bahnlinie. Diese ist auf vier Stützpfeilern aufgeständert, wovon sich zwei auf dem Objekt Spaldingstraße und einer auf dem Objekt Albertstraße befinden. Die Entwässerung der Bahn erfolgt in einem eigenständigen Leitungssystem mit Anschluss an die vorhandenen Siele und ist unabhängig von der geplanten Bebauung. Die Stützpfeiler mit den daran befestigten Fallrohren werden in der Hochbauplanung berücksichtigt.

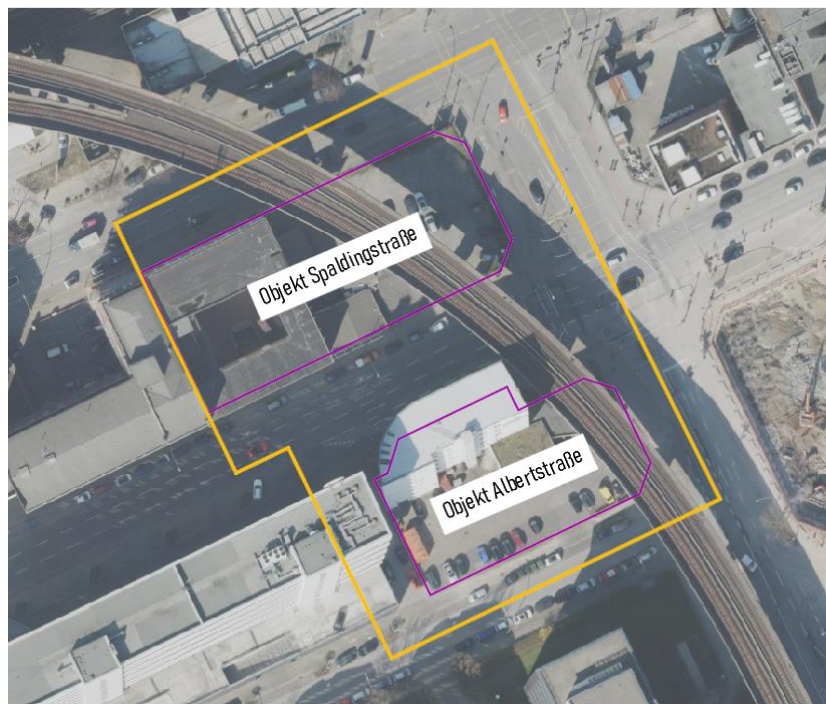


Abbildung 1: Übersichtslageplan Projektgebiet [1] mit Baufeld- (gelb) und Grundstücksgrenzen (lila)

Der Bestand des Objektes Spaldingstraße umfasst die Flurstücke 1531 und 1532. Auf dem Flurstück 1532 befinden sich derzeit zwei 1-geschossige Gebäude, sowie eine große versiegelte Hoffläche. Auf dem Flurstück 1531 stehen drei 4- und ein 5-geschössiges Gebäude, welche eine Innenhoffläche umschließen.

Das Objekt Albertstraße umfasst das Flurstück 2542. Auf diesem befindet sich im Bestand ein 4- und ein 1-geschossiges Gebäude. Im Zuge des Bebauungsplanverfahrens werden außerdem Teile der Flurstücke 2544 und 1693 mit überplant. Dies umfasst einen Teil des Gehwegbereichs des Flurstücks 2544 und einen aktuell unbebauten Teil des Nachbarflurstücks 1693.

2.2 Bestand

Höhenverhältnisse

Gemäß dem digitalen Höhenmodell (Dok. 1) fällt das Gelände von Süden nach Norden um ca. 2 m von ca. +5 mNHN auf ca. +3 mNHN ab.

Bodenverhältnisse

Für beide Objekte liegt ein geotechnischer Bericht der BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieurgesellschaft mbH aus dem Januar (Objekt Albertstraße) bzw. April (Objekt Spaldingstraße) 2020 vor (Dok. 2; Dok. 3).

Bei beiden Objekten liegt ein gleichmäßiger Untergrundaufbau vor. Dieser besteht hauptsächlich aus anthropogenen, bauschutthaltigen sandigen Auffüllungen. Im Gebiet Spaldingstraße enden diese 0,7 m bis 4,10 m unter GOK, im Gebiet Albertstraße reichen sie von 1,12 m bis 8,8 m u. GOK. Unterlagert werden diese Auffüllungen von organischen Weichschichten (Klei, Torf). Im Liegenden schließen sich bis zu einer Endteufe von ca. 15 m unter GOK quartäre Fein- und Mittelsande an.

Das Grundwasser wurde zum Ende der Bohrungen in einer Tiefe von + 0,33 m NHN (Spaldingstraße) bzw. zwischen + 0,27 m NHN und + 0,85 m NHN (Albertstraße) angetroffen. Unterhalb der Weichschichten ist außerdem gespanntes ermittelt worden. Die Ergebnisse der Sondierungen werden durch den gemäß Geoportal Hamburg angegebenen mittleren Grundwasserstand von 0,25 m NHN bestätigt [2]. Als Bemessungswasserstand wird eine Annahme von + 2,0 m NHN im Endzustand für beide Objekte empfohlen. Detaillierte Informationen können den oben erwähnten orientierenden Untergrunderkundungen entnommen werden.

Eine Versickerung im B-Plangebiet ist aufgrund der hohen Grundwasserstände und der undurchlässigen Weichschichten nicht möglich.

Zu dem Objekt Albertstraße gibt es außerdem einen Bericht zur Orientierenden Schadstoffuntersuchung aus dem Oktober 2019 (Dok. 4). Die Auffüllungen werden aufgrund verschiedener Grenzwertüberschreitungen den Deponieklassen bzw. LAGA Zuordnungswerten DK 0 (Z2) und DK I zugeordnet. Der beprobte Torf entspricht aufgrund des hohen TOC-Gehalts sogar der Deponieklasse DK III. Bei dem Sand sind keine Belastungen festgestellt worden, dieser wird nach LAGA in Z0 eingestuft. Da in dem Entwässerungskonzept keine Versickerung vorgesehen wird, sind die Schadstoffbelastungen für dieses nicht gewichtig.

Bestandsleitungen

In dem Projektgebiet befinden sich gemäß Leitungsauskunft vom 03.05.2021 diverse Ver- und Entsorgungsleitungen [3]. Im Rahmen der weiteren Planung der Grundstücksentwässerung mit ggf. neu herzustellenden Anschlüssen an das vorhandene Siegel muss eine Kollisionssprüfung mit den anderen Versorgungsleitungen durchgeführt werden.

Vorflut

Für das Objekt Spaldingstraße liegt zum einen ein Mischwassersiegel DN 800 in der Spaldingstraße vor und zum anderen ein Regenwassersiegel DN 500 in der Nordkanalstraße.

Für das Objekt Albertstraße liegen als Vorflut zwei Regenwassersiegle DN 500 vor, eins in der Albertstraße und das oben genannte in der Nordkanalstraße.

Starkregengefährdung

Gemäß der Starkregenhinweiskarte der Freien und Hansestadt Hamburg befindet sich im Norden des B-Plangebiets auf der Spaldingstraße eine großflächige Senke, in der das Oberflächenwasser im Starkregenfall aufstauen kann. Ebenso im Innenhof der Bestandsbebauung des Objektes Spaldingstraße (Abbildung 2).

Im Zuge der konkreteren Objektplanungen ist diesen potenziellen Gefährdungslagen Sorge zu tragen (Ausbildung gezielter Notwasserwege, Gebäudeschutzmaßnahmen). Auch durch Höhenänderungen innerhalb des B-Plangebiets neu entstehende potenzielle Gefährdungslagen sind zu berücksichtigen. Die Darstellung dient der Orientierung. Kleinräumige Strukturen, die im Starkregenfall Einfluss auf die Fließwegeausbildung haben können (z.B. Bordsteine, Gehwegabsenkungen) wurden hier nicht berücksichtigt.

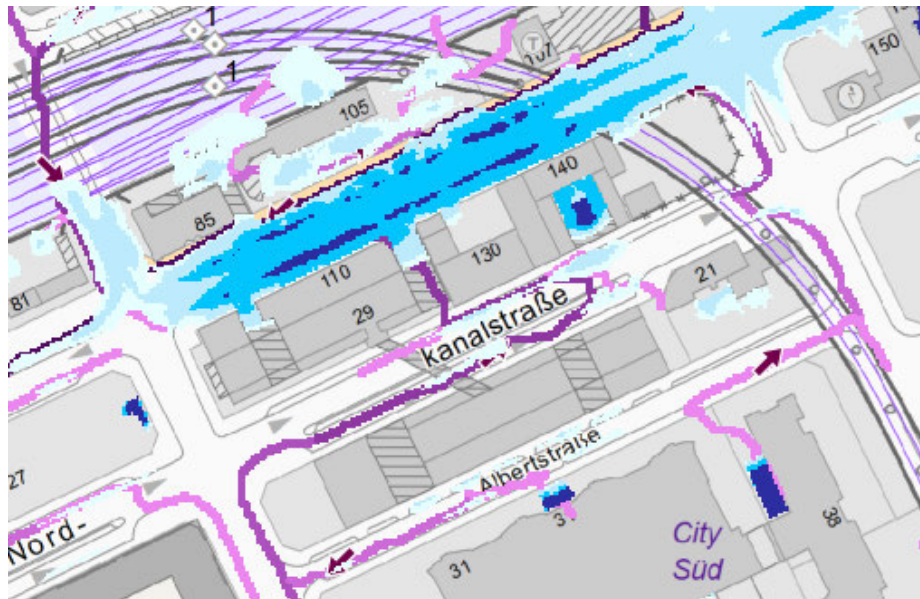


Abbildung 2: Starkregenhinweiskarte [4]

2.3 Allgemeine Vorgaben und städtebauliche Randbedingungen

Für die Oberflächenentwässerung im Gebiet sollen folgende Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Realisierung gemäß den RISA-Grundsätzen von geeigneten Maßnahmen zum Rückhalt von Regenwasser.
- Möglichst dezentrale und oberflächennahe Versickerung anstreben.
- Rückhaltung bevorzugt über Retentionsgründächer.
- Begrenzung der Sieleinleitung auf das absolute Minimum.
- Starkregenvorsorge auf dem Grundstück und Einbezug von Gefährdungspotenzialen durch Außengebietszuflüsse

Die Planung des Entwässerungskonzeptes findet in enger Abstimmung mit der Projektentwicklung Köhler und von Bargaen Projekte GmbH sowie den weiteren Fachplaner:innen (insbesondere dem für die Architekturplanung beauftragten Büro JWA Berlin) statt.

Abbildung 3 zeigt die Flurstücke, die Grundstücksgrenzen und die Bearbeitungsgrenzen des Projektgebiets.



Abbildung 3: ALKIS [1] mit Grundstücksgrenzen (lila) und Bearbeitungsgrenzen Projektgebiet (orange)

Bestandteil dieser Planung sind die Objekte Spaldingstraße und Albertstraße. Für beide ist jeweils ein zusammenhängendes Entwässerungskonzept zu entwickeln.

Die Grundlage für die Planung der o.g. Objekte stellt die Funktionsplanung vom 04.09.2024 von JWA dar [5].

Objekt Spaldingstraße

Die Bestandsbebauung des Objektes Spaldingstraße wird vollständig abgerissen. Im Osten des Objektgebiets wird ein 6- bis 18-geschossiges Hochhaus mit Staffelgeschossen errichtet. Im Westen ist ein 7-geschossiges Gebäude geplant. Beide Gebäude werden unterkellert. Zwischen den Gebäuden, unter den S-Bahngleisen, ist ein abgesenkter Innenhof vorgesehen. Die obere Dachfläche wird als Flachdach mit teilweiser Begrünung vorgesehen. Der Anteil der Gründachfläche am Gesamtdach beträgt ca. 43 %. Die übrigen Dachflächen des Gebäudes sind als Dachterrassen mit kleinflächiger Begrünung geplant.

Objekt Albertstraße

Auf dem Objektgebiet Albertstraße werden die Bestandsgebäude ebenfalls vollständig abgerissen. Hier wird im westlichen Objektbereich ein 10-geschossiges Gebäude vorgesehen. Östlich des Gebäudes ist ein ebenerdiger Vorplatz geplant. Das gesamte Objektgebiet soll mit einer 2-geschossigen Tiefgarage unterkellert werden. Die geplante Tiefgaragenzufahrt ist überdacht und liegt zum Teil auf den benachbarten Flurstücken 1693 und 2548. Die Dachflächen sind außerhalb der technischen Aufbauten als Dachterrassen mit kleinflächiger Begrünung vorgesehen. Auf der oberen Dachfläche beträgt der begrünte Anteil ca. 42 % und auf der unteren Dachfläche ca. 39 %.

Die verkehrliche Erschließung verändert sich nicht und erfolgt über die Straßen Albertstraße, Nordkanalstraße, Spaldingstraße und Hammerbrookstraße. Die Zufahrt zu der Tiefgarage des Objektes Albertstraße erfolgt über eine Rampe von der Nordkanalstraße aus. Da die öffentlichen Flächen/ Verkehrsflächen nicht überplant werden, stellen diese keinen Bestandteil des Entwässerungskonzeptes dar.

Geplante Höhenverhältnisse

Das Gelände beider Objekte orientiert sich zum jetzigen Zeitpunkt hauptsächlich an der Bestandstopografie. Eine Ausnahme bildet die Absenkung des Innenhofs um ca. 2,20 m auf dem Objekt Spaldingstraße.

Eine konkretere Höhenplanung ist im Verlauf des B-Planverfahrens noch zu erstellen. Die allgemeine Geländeneigung von Süd nach Nord bleibt jedoch vorraussichtlich bestehen. Zum Zweck des Hochwasserschutzes sollten die Höhenverhältnisse so modelliert werden, dass die im Rahmen des folgenden Entwässerungskonzeptes empfohlenen Notwasserwege gewährleistet werden.

3 Bemessung und Nachweise

3.1 Zulässige Einleitmengen

Für die Einleitung des Regenwassers des Objekts Spaldingstraße gilt laut Auskunft von Hamburg Wasser eine Einleitmengenbegrenzung von insgesamt 33 l/s.

Für das südliche Objekt Albertstraße gilt eine Begrenzung von 26 l/s.

Die gesamten RW-Einleitmengen der beiden Objekte sind etwa hälftig auf das MW-Siel DN 800 in der Spaldingstraße und das RW-Siel DN 500 in der Nordkanal- und Albertstraße aufzuteilen.

Das anfallende Schmutzwasser kann ungedrosselt schadlos in die Mischkanalisation bzw. in das SW-Siel der Trennkanalisation abgeführt werden (Dok. 5).

3.2 Bemessungsgrundlagen

Nachfolgende Bemessungsparameter wurden berücksichtigt:

Mittlerer Abflussbeiwert (C_m)

In Abhängigkeit der geplanten Flächennutzung wird die Art der Befestigung abgeschätzt und entsprechende Abflussbeiwerte zugeordnet. Diese müssen mit Fortschreitung der Planungsgenauigkeit an die tatsächliche Flächenversiegelung angepasst werden. Nachfolgend sind die gemäß DIN 1986-100 angewandten Abflussbeiwerte tabellarisch zusammengefasst, s. Tab. 1.

Tab. 1: Mittlere Abflussbeiwerte

Flächentyp / Befestigung	C_m
Dachflächen, extensiv begrünt	0,40
Flachdächer und Dachterrassen	0,90
Hofflächen und befestigte Flächen	0,70

Bemessungsregen

Die Niederschlagshöhen und -spenden sind **KOSTRA-DWD 2020 V7.4.1R**, Rasterfeld 83/144 entnommen [6]. Es wurden keine Zu- oder Abschläge auf die tabellierten Werte vergeben.

Dimensionierung der Rückhalteräume

Die Bemessung der erforderlichen Rückhalteräumen V_{RRR} erfolgt nach Arbeitsblatt DWA-A-117 „Bemessung von Rückhalteräumen“ [7] bzw. DIN 1986-100:2016-12 [8], Gleichung 22 für das 5-jährliche Regenereignis bei der quantitativ ungünstigsten Dauerstufe und bei Verwendung der o.g. (abgeminderten) Abflussbeiwerte gemäß dem einfachen Berechnungsverfahren.

Überflutungsnachweis

Die Führung des Überflutungsnachweises ($V_{Rück}$) bei Einleitmengenbegrenzung erfolgt nach DIN 1986-100:2016-12, Gleichung 21 für das 30-jährliche Regenereignis, mit einem Abflussbeiwert von 1,0 für die Dauerstufen $D = 5, 10$ und 15 Minuten. Weiterhin wird die Überflutungsprüfung für $T = 100$ a bei einer Dauerstufe $D = 5$ Minuten geführt. Der ungünstigste (größte) Wert ist maßgebend.

3.3 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit

Aufgrund der geplanten gewerblichen und kulturellen Nutzung der Bebauung und der Ausstattung der Gebäude mit Gründächern ist mit einer sehr geringen Verschmutzung des anfallenden Niederschlagswassers zu rechnen und grundsätzlich keine Behandlung erforderlich [9]. Die Tiefgaragenzufahrt als einzig neu zu schaffende Verkehrsfläche ist vollständig überdacht, weswegen auf ihr kein Niederschlagswasser anfällt.

4 Entwässerungskonzept

4.1 Vorbemerkungen

Zum Zeitpunkt der Funktionsplanung liegt noch kein detailliertes Höhenkonzept vor. Die hier dargestellten Höhen sind generelle Planungshöhen der Objektplanung, anhand derer das Konzept entwickelt wurde. In der weiteren Planung sind die Entwässerungsanlagen entsprechend der dann genauen Geländehöhen anzupassen bzw. fortzuschreiben.

4.2 Oberflächenentwässerung

Das Entwässerungskonzept sieht eine begrenzte Einleitung (vgl. Kapitel 3.1) in die Trenn- bzw. Mischkanalisation vor. Eine oberflächennahe Rückhaltung ist aufgrund des hohen Versiegelungsgrades nur auf den Dachflächen möglich. Eine Versickerung ist aufgrund der sehr umfangreichen Unterbauung und den Untergrundverhältnisse mit hohen Grundwasserständen nicht vorgesehen.

Das Gebiet wird trotz der über das Gebiet verlaufenden S-Bahngleise als vollständig überregnet angenommen. Dies ist durch den unterschiedlich ausgeprägten Schlagregen begründet, der eine genaue Aussage darüber auf welche Bereiche kein Niederschlag fällt, nicht möglich macht. Daher wird die Überdeckung im Sinne eines konservativen Ansatzes nicht berücksichtigt.

In Anl. 3 sind die zu entwässernden Einzelflächen und die erforderlich werdenden Rückhalteräume für beide Objekte dargestellt.

Objekt Spaldingstraße

Für die Rückhaltung des Regenwassers des Objektes Spaldingstraße sind Retentionsgründächer und eine unterirdische Retention unter der Plazafläche geplant (vgl. Anl. 2). Als Retentionsdach werden hierbei die 43 % begrünte Dachfläche der oberen Dachebene ausgebildet. Die Retention unter der Plazafläche wird in Form von flachen Füllkörperrigolen flächig, unter Berücksichtigung der unterkellerten Bereiche, auf dem befestigten Unterbau ausgelegt und fasst die gedrosselten Abflüsse der Retentionsdächer, sowie die ungedrosselten Abflüsse der Terrassen- und Plazaflächen. Die gedrosselte Einleitung in das Mischwassersiel in der Spaldingstraße erfolgt im Freigefälle, vorauss. über eine bereits bestehende Anschlussleitung. Zum Schutz vor Rückstau aus dem Mischwassersiel wird eine Drosselanlage mit Rückstauschutz als Hybridhebeanlage vorgesehen. Die Drosselvorrichtung ist in den Retentionsboxen integriert, der Drosselabfluss beträgt 33 l/s. Das Fassadenwasser wird ungedrosselt in das Regenwassersiel in der Nordkanalstraße und das Mischwassersiel in der Spaldingstraße eingeleitet. Bei Fortschreiten der Haustechnikplanung mit Festlegung der Lage der Dachabläufe sollte geprüft werden, ob die Abflüsse der Retentionsdächer direkt in die Siele eingeleitet werden können, um auf die Aufleitung dieser Wassermengen auf die Plaza-Ebene mit einer anschließenden Hebung verzichten zu können.

Objekt Albertstraße

Das Entwässerungskonzept des Objekts Albertstraße sieht zum einen eine Rückhaltung durch zwei Retentions(grün)dächer und zum anderen eine Rückhaltung auf der Tiefgaragendecke vor.

Der gedrosselte Abfluss aus dem Speicherraum auf dem II. OG (Dachfläche RD5) sowie 50% des Abflusses der Dachfläche GD4 werden in das bestehende Regenwassersiel in der Nordkanalstraße eingeleitet. Die andere Hälfte der Dachfläche RD4 wird in einen Speicherraum auf der TG unter dem Vorplatz eingeleitet und von hier aus gemeinsam mit den Wassermengen der Fläche H3 gedrosselt in das Regenwassersiel in der Nordkanalstraße eingeleitet. Die Drosselung erfolgt über spezifisch bemessene Dachabläufe bzw ein Drosselbauwerk, das in den Speicherraum auf der TG-Decke integriert ist.

Im Rahmen dieser Konzepterstellung wurde eine erste Aufteilung der Gesamtabflussmenge vorgenommen. Im Zuge der Bauantragsplanung ist bei entsprechender Konkretisierung der Leitungsführungen, Verortung der Fallpunkte und Zuordnung von Teilflächen eine Anpassung der Teildrosselabflüsse unter Einhaltung der Gesamtabflussmenge möglich.

Für den Sielanschluss können nach derzeitigem Planungsstand die vorhandenen Anschlussleitungen weiter genutzt werden. Das Fassadenwasser wird ungedrosselt in die Regenwassersiele der Nordkanalstraße und der Albertstraße geleitet.

Eine Regenwassernutzung ist aufgrund des geringen unterirdischen Platzangebots durch die Tiefgarage und den Plazaaufbau auf keinem der beiden Objekte vorgesehen. Bei einer Veränderung der örtlichen Gegebenheiten, sollte eine Nutzung zur Bewässerung von Grünflächen jedoch durchaus in Betracht gezogen werden.

Beide Entwässerungskonzepte sind im entwässerungstechnischen Funktionsplan in Anl. 1 dargestellt.

Im Folgenden werden die in den oben beschriebenen Entwässerungskonzepten genutzten RückhaltekompONENTEN im Detail beschrieben.

Retentions Gründächer

Die mit einer extensiven Begrünung vorgesehenen Dachflächen und zum Teil auch die intensiv begrünten Dachterrassen werden als Retentionsdächer ausgelegt. Für den Regenwasserrückhalt ist eine zusätzliche Speicherschicht (Retentionsbox, Speicherkoeffizient $> 0,9$, Aufbauhöhe i. d. R. 8 cm, Einstauhöhe variabel) unterhalb der Begrünung bzw. dem Terrassenaufbau zu berücksichtigen. Mit Hilfe von Dachdrosseln wird das anfallende Regenwasser in der Speicherschicht angestaut und zeitverzögert abgeleitet. Durch die Verdunstung über die Pflanzen direkt vor Ort verringert sich außerdem der Gesamtabfluss des Daches. Neben weiteren ökologischen Effekten wie Wärmedämmung, verlängerte Lebensdauer der Dachhaut und Reduktion des Schadstoffgehalts im Niederschlagsabfluss, schaffen begrünte Dächer Ersatzlebensräume für Flora und Fauna und werten Gebäude visuell auf. Auf die auf den Dachflächen vorgesehenen Photovoltaikanlagen hat die erhöhte Verdunstung der Gründächer außerdem eine vorteilhafte kühlende Wirkung.

Für eine Bemessung auf der sicheren Seite wird vorerst davon ausgegangen, dass nur die begrünten Anteile der Dachfläche als Retentionsdach ausgebildet werden. Dabei ergibt sich eine rechnerische Anstauhöhe von bis zu 3 cm innerhalb der Speicherschicht. Alternativ können die Retentionselemente je nach bautechnischer Ausführung und weiteren Details für technische Aufbauten auch auf der gesamten Dachfläche vorgesehen werden. In diesem Fall würde sich die rechnerisch erforderliche Anstauhöhe reduzieren. Mit Fortschritt der Gebäudeplanung ist der verfügbare Anteil für Retentionselemente somit gegebenenfalls anzupassen.

Durch die in Anl. 3 aufgeführten erforderlichen Rückhaltevolumen auf den Retentions(grün)dächern, sowie die Fläche der Retentionsdächer, ergibt sich für das gesamte B-Plangebiet ein notwendiges spezifisches Rückhaltevolumen von i. M. 16,82 l/m². Als Dachfläche wird hierbei das gesamte Retentionsdach, inklusive z.B. technischer Aufbauten, Attiken und nicht begrünter Anteile angenommen.

Unterirdische Rückhaltung

Die Rückhaltung auf der Tiefgarage und auf der Gründungsebene der Plaza erfolgt mithilfe von rd. 8cm hohen Retentionsboxen (Speicherkoeffizient > 0,9). Diese werden auf Teilen der zur Verfügung stehenden Flächen angebracht. Hierdurch wird eine optimale Nutzung des nur begrenzt zur Verfügung stehenden unterirdischen Platzes gewährleistet. Auf der Oberfläche ergeben sich ebenfalls keine Nutzungskonflikte.

Schlagwasser

Aufgrund der großen Höhe der Gebäude fällt in höherem Maße als gewöhnlich Schlagwasser an den Fassaden an. Bezogen auf die gesamten Niederschlagsmengen sind diese jedoch verhältnismäßig klein, weswegen hier eine Sammlung durch Fassadenrinnen und anschließende ungedrosselte Einleitung in das Regenwasser- bzw. Mischwassersiel vorgesehen wird.

4.3 Notentwässerung und Höhengestaltung

Die Regenwasserbewirtschaftung innerhalb des Projektgebiets erfolgt durch Retention. Für Ereignisse, bei denen die Bemessungsregenspende überschritten wird, und bei Versagen von Entwässerungsanlagen beispielsweise durch Unterhaltungsmängel muss eine Notentwässerung vorgesehen werden. Beim Objekt Albertstraße erfolgt diese im Rahmen der Höhengestaltung. Das überschüssige Wasser wird dabei von den Gebäuden weg, in Richtung der öffentlichen Verkehrsflächen geleitet. Beim Objekt Spaldingstraße ist eine Entwässerung in Richtung der öffentlichen Verkehrsflächen aufgrund der Tieferlegung der Plaza nicht möglich. Die Tieferlegung birgt jedoch erhöhtes Gefahrenpotenzial bezüglich Überschwemmungen, weswegen eine geeignete Ableitung des Niederschlags auch über den Bemessungsfall

hinaus in jedem Fall notwendig ist. Daher wird auf eine Notentwässerung mithilfe von Pumpen in das Mischwassersiel in der Spaldingstraße zurückgegriffen. Die Pumpen garantieren eine Ableitung auch im Havariefall. Zudem muss durch eine geeignete Oberflächengestaltung und Entwicklung der Anschlusshöhen zum öffentlichen Grund ein (unkontrollierter) Außenbereichszufluss auf die Plaza zum Beispiel durch Aufkantung rund um den Plaza oder Anrampungen vor Treppen und Fahrradrampen dauerhaft verhindert werden (vgl. Anl. 2).

4.4 Rückstauenebene

Ein verbindliches Freiflächenkonzept mit Höhenangaben liegt zum Zeitpunkt der Aufstellung dieses Konzeptes nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass die Höhenentwicklung weitestgehend dem Bestandsgelände folgen wird. Die sich aus der Höhenentwicklung in Verbindung mit der Anschlusshöhe am Siel resultierende Rückstauenebenen ist demnach erst im Zuge der Bauantragsplanung zu prüfen. Es wird angestrebt, keine Entwässerungsgegenstände der Regenentwässerung unterhalb der Rückstauenebene anzuordnen, so dass auf Hebeanlagen verzichtet werden kann. Dies trifft bei dem derzeitigen Planungsstand nicht für den Plaza zu. Dort ist in jedem Fall eine Rückstausicherung mittels Hybrid-Hebeanlagen erforderlich.

4.5 Schmutzwasserentsorgung

Durch die vorhandenen Schmutzwassersiele in der Albertstraße und in der Nordkanalstraße (DN 250), sowie das Mischwassersiel in der Spaldingstraße (DN 800) stehen hinreichend Vorflutmöglichkeiten zur Schmutzwasserentsorgung zur Verfügung. Die Schmutzwasserentsorgung der Baufelder bzw. der jeweiligen Flurstücke ist grundsätzlich sichergestellt. Entwässerungsgegenstände in den Untergeschossen bzw. unterhalb der Rückstauenebene (s.o.) sind mit entsprechenden Hebeanlagen zu entwässern.

verfasst: Hamburg, 11.09.2024 (redaktionell überarbeitet am 30.05.2025)

ppa. [Redacted]
(Projektleitung)

[Redacted]
(Projektbearbeitung)

Quellen

- [1] Geo-Online Kartenportal, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg
- [2] Behörde für Umwelt, Energie, Klima und Agrarwirtschaft (BUEKA) (2022): Grundwassergleichen für das hydrologische Jahr 2018 (mittlere Grundwasserstände im 1. Hauptgrundwasserleiter) (Stand: 22.01.2022).
- [3] ARGUS: 2020282-08-101 Leitungsbestandsplan (Stand 03.05.2021)
- [4] Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (Stand 02.03.2023): Starkregenhinweiskarte Hamburg
- [5] Jan Wiese Architekten (JWA) GmbH: Funktionsplan-Entwurf (Stand 04.09.2024)
- [6] KOSTRA-DWD 2020 V7.4.1R, Rasterfeld 83/144 – Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung, Institut für Wasserwirtschaft der Universität Hannover / Deutscher Wetterdienst
- [7] DWA (2013): Arbeitsblatt DWA-A-117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [8] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [9] DWA (2007): Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser

Lageplan
M 1 : 500



Entwässerungskonzept Objekt Spaldingstraße

gedrosselte Einleitung in das Mischwassersiel in der Spaldingstraße

A_{E,ges} ca. 2.465 m²
Q_{Dr(gewählt)} 33 l/s
Max. Einleitmenge: 33 l/s gem. Stellungnahme von Herrn Schiller (Hamburg Wasser / E2) zur Einleitmengenbegrenzung des Niederschlagswassers vom 13.12.2022

Anforderungen an die Rückhaltung:

V_{RRR}(T=5a): ca. 6,87 m³
V_{Rück}:(T=30a): ca. 21,30 m³
V_{Rück}:(T=100a): ca. 27,49 m³ (-> maßgebend)

Vorgeschlagene Entwässerungskomponenten:

Retentionsdächer mit extensiver Dachbegrünung - 2 cm Wassereinstau in Speicherschicht. Annahme: Ausbildung Retentionsdach nur im Bereich der Dachbegrünung. Rückhalt in Retentionsboxen (Speicherkoeffizient > 0,9), gedrosselte Ableitung in die Erdgeschossenebene mit insgesamt Q_{Dr} 5 l/s.

V_{vorh}: 7,96 m³

Zusätzliche statische Belastung ist zu berücksichtigen.

Vorteile: Verdunstungseffekt, Bewässerung, Reduktion des Platzbedarfs für Retentionsflächen in der Erdgeschossenebene.

Füllkörperrigolen auf Plazaaufbau

Rückhalt in Füllkörperrigolen (Speicherkoeffizient > 0,9) auf der Tiefgarage unterhalb der Plazadecke, gedrosselte Ableitung in das Mischwassersiel mit Q_{Dr} 28 l/s über eine bestehende Hausanschlussleitung.

V_{vorh}: 19,58 m³

-> V_{vorh} (Retentionsgründächer + Retention TG) : ca. 27,54 m³ > 27,49 m³

Alternative Entwässerungskomponenten:

Eine Versickerung des Regenwassers innerhalb des Planungsgebiets wurde aufgrund der Ergebnisse der Baugrunderkundung ausgeschlossen.

Notentwässerung:

Entwässerung der Plaza-Fläche in das öffentliche Mischwassersiel mithilfe von Förderpumpen.

Entwässerungskonzept Objekt Albertstraße

gedrosselte Einleitung in das Regenwassersiel in der Nordkanalstraße

A_{E,ges} ca. 1.867 m²
Q_{Dr(gewählt)} 26 l/s
Max. Einleitmenge: 26 l/s gem. Stellungnahme von Herrn Schiller (Hamburg Wasser / E2) zur Einleitmengenbegrenzung des Niederschlagswassers vom 13.12.2022

Anforderungen an die Rückhaltung:

V_{RRR}(T=5a): ca. 6,18 m³
V_{Rück}:(T=30a): ca. 15,39 m³
V_{Rück}:(T=100a): ca. 18,27 m³ (-> maßgebend)

Vorgeschlagene Entwässerungskomponenten:

Retentionsdach mit extensiver Dachbegrünung - 2 cm Wassereinstau in Speicherschicht. Annahme: Ausbildung Retentionsdach nur im Bereich der Dachbegrünung. Rückhalt in Retentionsboxen (Speicherkoeffizient > 0,9), gedrosselte Ableitung in die Erdgeschossenebene mit Q_{Dr} 9,5 l/s.

V_{vorh}: 16,68 m³

Zusätzliche statische Belastung ist zu berücksichtigen.

Vorteile: Verdunstungseffekt, Bewässerung, Reduktion des Platzbedarfs für Retentionsflächen in der Erdgeschossenebene.

Füllkörperrigolen auf Tiefgarage bis ca. 8,5 cm Wasseranstau in Speicherschicht.

Rückhalt in Füllkörperrigole (Speicherkoeffizient > 0,9), gedrosselte Ableitung in das Regenwassersiel mit Q_{Dr} 17 l/s über bestehende Hausanschlussleitung.

V_{vorh}: 1,68 m³

-> V_{vorh} (Retentionsgründach + Retention TG) : ca. 18,37 m³ > 18,27 m³

Alternative Entwässerungskomponenten:

Eine Versickerung des Regenwassers innerhalb des Planungsgebiets wurde aufgrund der Ergebnisse der Baugrunderkundung ausgeschlossen.

Notentwässerung:

Oberflächige Entwässerung in Richtung der öffentlichen Verkehrswege, die genaue Ausbildung wird mit fortgeschrittener Höhenplanung konkretisiert.

Zeichenerklärung

- Grenze des Geltungsbereichs Ha15 (A_E = 0,92 ha)
- Grundstücksgrenze
- Fließrichtung / Entwässerungsrichtung
- Fließrichtung Notentwässerung
- Mischwassersiel Bestand
- Regenwassersiel Bestand
- Schmutzwassersiel Bestand
- Regenwasser Drosselschacht Neubau
- Hoffläche
- Dach- bzw. Dachterrassenfläche
- Begrünte Dachfläche
- Extensiv begrünte Dachfläche mit Retentionsanlage
- Retentionsboxen auf TG-Decke bzw. im Untergrund
- Bahntrasse
- Stützpfiler Bahntrasse
- Unterkellerung und Fundamente
- Abfluss Dachflächen (ungedrosselt)
- Abfluss Dachflächen (gedrosselt)

Einzugsgebiet

- D Dach-(terassen)fläche (Flachdach)
- RD Retentionsdachfläche (Flachdach)
- H Hoffläche

Wichtige Hinweise:

Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der eingezeichneten vorhandenen Rohr- und Leitungsanlagen der Versorgungsträger kann keine Gewähr übernommen werden.

Die Planungen der angrenzenden Gewerke werden lediglich auf Kompatibilität mit der wasserwirtschaftlichen Planung geprüft und sind nur nachrichtlich dargestellt! Bezüglich fachtechnischer Inhalte der Fremdplanungen wird von BWS keine Gewährleistung übernommen.

nachrichtliche Darstellung folgender Plangrundlagen:

[1] ALKIS; Geoportal Hamburg (Geoportal Hamburg; Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung; Stand vom 09.01.2023; <https://geoportal-hamburg.de/geo-online/>)

[2] Leitungsplan; ARGUS Stadt- und Verkehrspartnerschaft mbB, Stand vom 03.05.2021, erhalten von JWA (Jan Wiese Architekten GmbH) am 09.12.2022

[3] Funktionsplanung; JWA (Jan Wiese Architekten GmbH), Stand vom 04.09.2024

Anmerkung:
Die Projektion von Lagestatus 320 auf Lagestatus 310 erfolgte manuell anhand von Grundstücksgrenzen. Bezüglich der Lagegenauigkeit wird von Seiten BWS keine Gewährleistung übernommen.

Auftragnehmer:



BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de

Datum:	09.09.2024
Stand:	Entwässerungskonzept
Verfasst:	
CAD:	
Geprüft:	

Auftraggeber:

Albertstraße 21 GmbH & Co. KG
Möllner Landstraße 65
22113 Hamburg

Grundstücksgesellschaft Spaldingstraße 140 GmbH
Möllner Landstraße 65
22113 Hamburg

Projekt:

Bebauungsplan Hammerbrook 15
"Hammer Heart" -
Grundstücksentwässerung

Lageplan:

Planinhalt:

Entwässerungslageplan

Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
1	1 : 500	ETRS89 - UTM	DHHN2016	590 x 500	72.P.072

Hinweise

Das aufgrund der Gebäudehöhe vermehrt anfallende Wasser der Fassadenentwässerung wird ungedrosselt in das Regenwasser- bzw. Mischwassersiel eingeleitet.

Die über dem B-Plan-Gebiet verlaufende Bahntrasse besitzt ein eigenes Bewässerungssystem und ist nicht Bestandteil dieser Planung. Bei Schlagregen können Teile der überdeckten Fläche beregnet werden. Für die Bemessung wird die gesamte Grundstücksfläche angesetzt.

Die öffentlichen Straßenverkehrsflächen innerhalb des B-Plan-Gebietes entwässern unverändert gegenüber dem Bestand. Der Funktionsplan behandelt lediglich die Objekte Spaldingstraße und Albertstraße.

Berechnungsgrundsätze private Grundstückentwässerung

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA_DWD 2020
Rasterfeld 83/144

Bemessung des erforderlichen Retentionsvolumens nach DIN

1986-100:2016-12 (Gl. 22)

(Nachweis mit dem einfachen Verfahren)

Wiederkehrzeit T = 5 Jahre (max. Jährlichkeit für die Bemessung mit Abflussbeiwerten)
ungünstigste Regendauerstufe D für V_{RRR} (5 Min < D < 72 Std.)

mit mittleren Abflussbeiwerten Cm nach DIN 1986-100:2016-12:

Dachflächen 0,9
Dachflächen, begrünt 0,4
Hofflächen 0,7

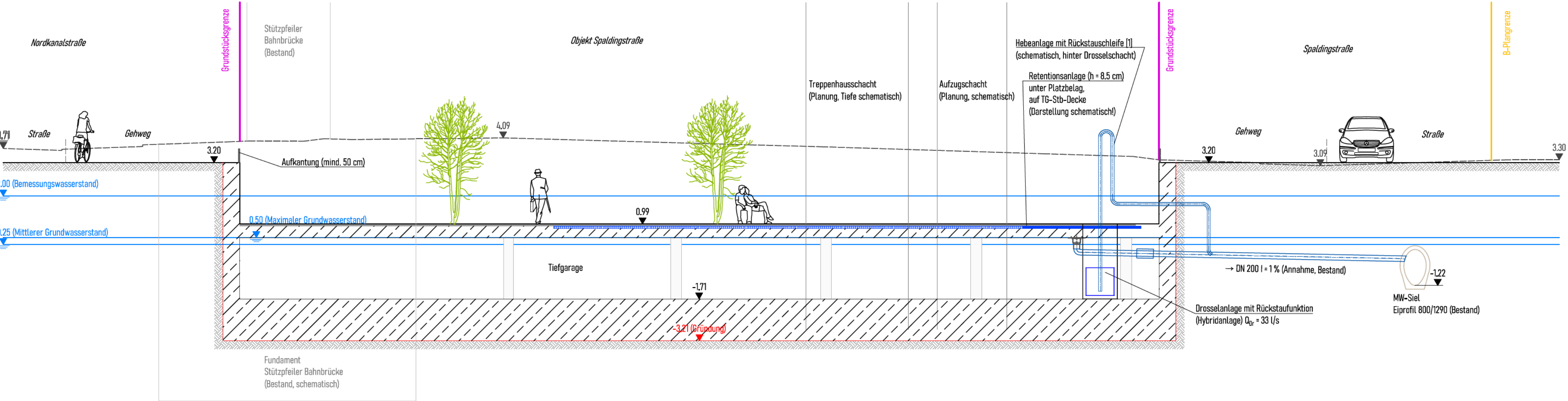
Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100:2016-12 (Gl. 21)

Wiederkehrzeit T = 30 Jahre, ungünstigste Regendauerstufe 5/10/15 Minuten,
Wiederkehrzeit T = 100 Jahre, ungünstigste Regendauerstufe 5 Minuten.

Das Maximum aus V_{RRR} und V_{Rück} ist maßgebend für das erforderliche Rückhaltevolumen auf dem Grundstück.



Schnitt A
M 1 : 100



Zeichenerklärung

- GOK Bestand
- GOK Planung

nachrichtliche Darstellung folgender Plangrundlagen:

[1] Hebeanlage mit Rückstauschleife; Duschl Ingenieure; Grundriss und Schnitt Entwässerung Plaza 1. Untergeschoss Nordbaukörper; 15.01.2024

Auftragnehmer:



BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
21109 Hamburg
Fon: 040 236 44 55 00
www.bws-gmbh.de

Datum:	09.09.2024
Stand:	Entwässerungskonzept
Verfasst:	
CAD:	
Geprüft:	

Auftraggeber:
Albertstraße 21 GmbH & Co. KG
Möllner Landstraße 65
22113 Hamburg

Grundstücksgesellschaft Spaldingstraße 140 GmbH
Möllner Landstraße 65
22113 Hamburg

Projekt:
Bebauungsplan Hammerbrook 15
"Hammer Heart" -
Grundstücksentwässerung

Lageplan:

Planinhalt:

Systemschnitt A

Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
2	1 : 100	ETRS89 - GK3	DHHN2016	841 x 297	22.P.072

Flächenberechnung

Bebauungsplanverfahren HHH-Hammerheart

Baufelder und Teil-einzugsgebiete		Bezeichnung und Nutzung der Einzelflächen		AE	C _m	Q _{Dr}	V _{RRR} (T=5a), Gl.22	V _{Rück} (T=30a), Gl.21	V _{Rück} (T=100a), Gl.21	V _{RRR,gew.}	Gewählte Rückhaltung
				[m²]	[-]	[l/s]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	
Objekt spaldingstraße	Nordbaukörper	RD1	Flachdach (zu ca. 43 % begrünt)	578	0,69	4	2,44	7,03	7,59	7,59	Retentionsdach
		RD2	Gründach	15	0,40	0,5	0,00	0,03	0,08	0,08	Retentionsdach
		RD3	Gründach	29	0,40	0,5	0,00	0,20	0,29	0,29	Retentionsdach
		D1	Flachdach	242	0,90	28	4,43	14,03	19,54	19,58	Retention auf TG
		D2	Flachdach	336	0,90						
		D3	Flachdach	62	0,90						
		H1	Hofffläche (gepflastert)	978	0,70						
	Stadtregal	D4	Flachdach	220	0,90						
Σ				2.460	0,76	33	6,87	21,30	27,49	27,54	
Objekt Alberstraße	Südbaukörper	RD4	Flachdach (zu ca. 42 % begrünt)	624	0,69	8,0	5,24	12,41	13,80	13,80	Retentionsdach
		D6	Flachdach	442	0,90						
		RD5	Flachdach (zu ca. 39 % begrünt)	219	0,71	1,5	0,94	2,68	2,88	2,88	Retentionsdach
		H2	Hofffläche (gepflastert)	154	0,70	-*	-*	-*	-*	-*	
		H3	Hofffläche (gepflastert)	430	0,70	16,5	0,00	0,30	1,59	1,68	Retention auf TG
Σ				1.869	0,53	26,0	6,18	15,39	18,27	18,37	

_* Diese Fläche wird vorauss. mit einem öffentlichen Wegerecht belegt. Das Oberflächenwasser wird über das Quergefälle ohne eigene Entwässerungs- bzw. Rückhalteinlagen der Straßenentwässerung zugeführt.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	20097 Hamburg
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	144
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	83
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

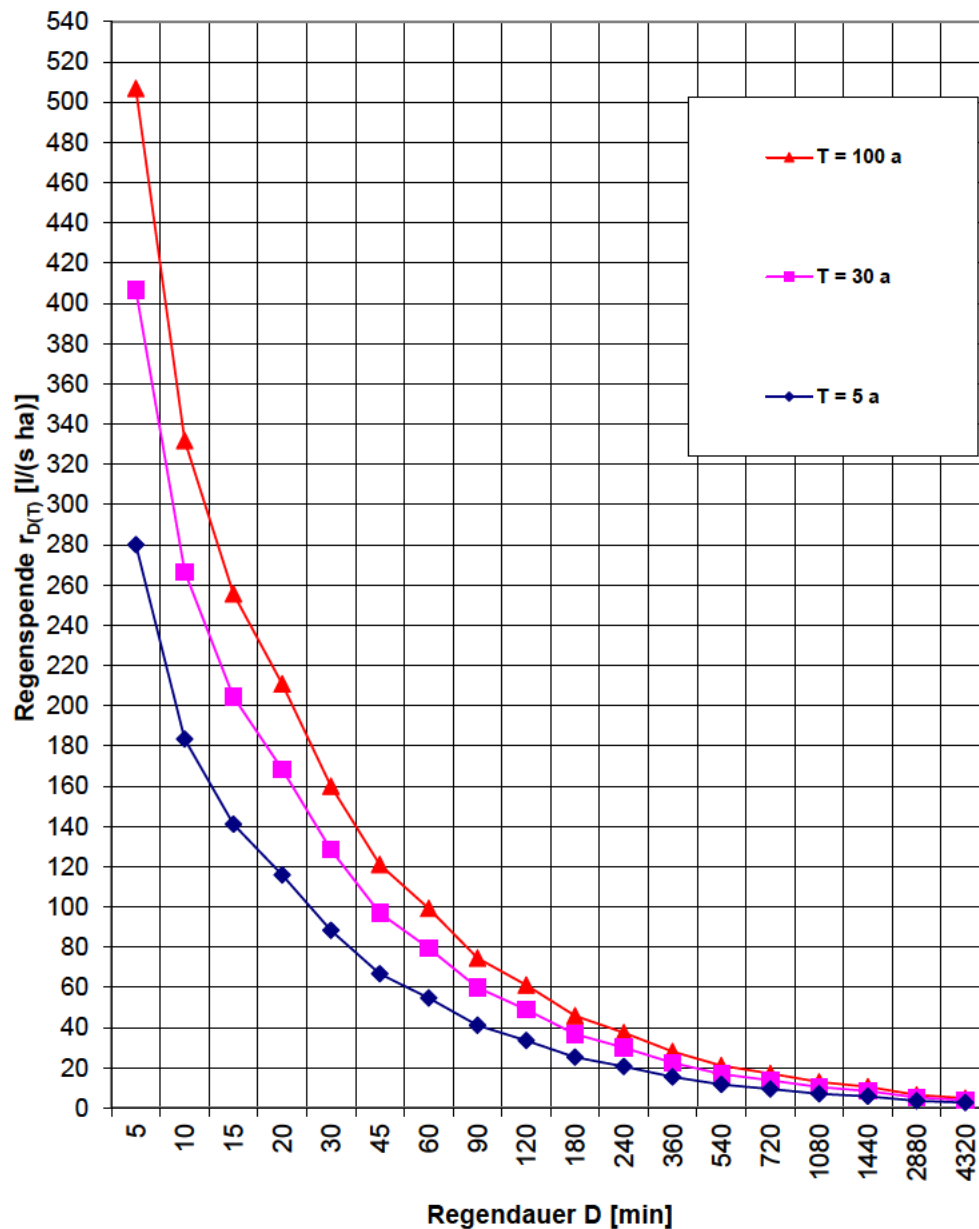
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	30	100
5 min	280,0	406,7	506,7
10 min	183,3	266,7	331,7
15 min	141,1	204,4	255,6
20 min	115,8	168,3	210,8
30 min	88,3	128,3	160,0
45 min	66,7	97,0	121,1
60 min	54,7	79,4	99,2
90 min	41,1	59,8	74,6
2 h	33,6	48,9	61,1
3 h	25,3	36,8	45,9
4 h	20,7	30,1	37,5
6 h	15,5	22,5	28,1
9 h	11,7	16,9	21,1
12 h	9,5	13,8	17,2
18 h	7,1	10,4	12,9
24 h	5,8	8,5	10,6
48 h	3,6	5,2	6,5
72 h	2,7	3,9	4,9
4 d	2,2	3,2	4,0
5 d	1,9	2,7	3,4
6 d	1,6	2,4	3,0
7 d	1,5	2,1	2,7

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	20097 Hamburg
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	144
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	83
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2022 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-1276-1062

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retention auf TG

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m ²	1.838
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,79
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	1.459
Drosselabfluss des Rückhalterums	Q_{Dr}	l/s	28,0
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	280,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	4,4

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

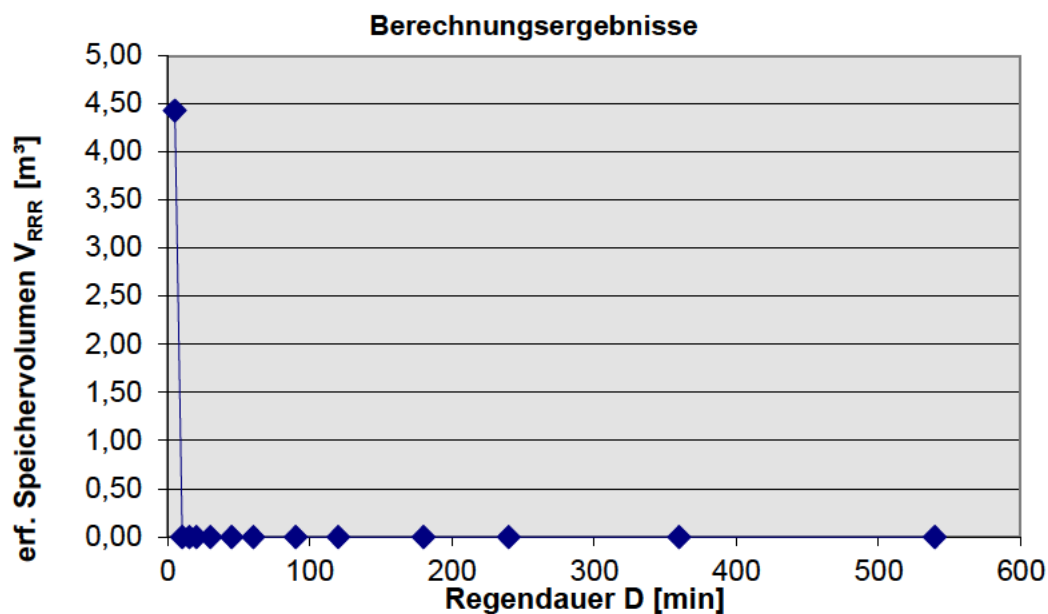
Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

örtliche Regendaten: KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

Berechnung:

V_{RRR} [m³]
4,43
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retention auf TG

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	1.838
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	28,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	14,0
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	12,6
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	8,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	14,0

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retention auf TG

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m^2	1.838
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	28,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	19,5
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	19,5

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	19,6
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt:

Speicherrigolenfläche	A_{SR}	m^2	256,0
gewählte Speicherrigolentiefe	h	m	0,09
gewählter Speicherkoeffizient		-	0,90
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	19,6

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Gründach 1

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m ²	578
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,69
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	396
Drosselabfluss des Rückhalterums	Q_{Dr}	l/s	4,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	280,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	2,44

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

örtliche Regendaten:

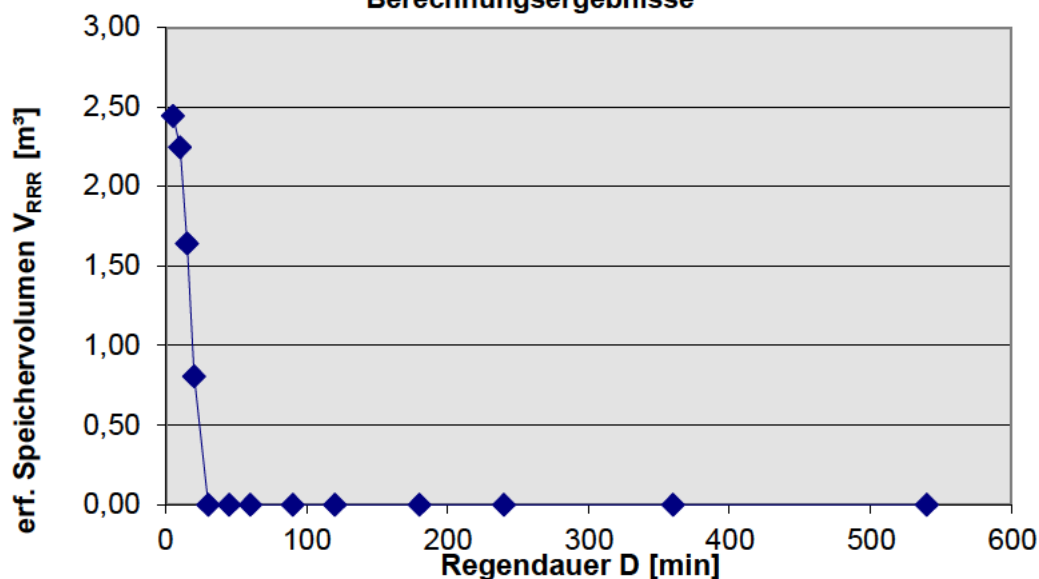
KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

V_{RRR} [m³]
2,44
2,25
1,64
0,81
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Gründach 1

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	578
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	4,00

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	5,9
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	6,8
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	7,0
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	7,0

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 1

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m^2	578
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	4,00

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	7,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	7,6

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	7,6
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt: Retentionsgründach RD1

Speicherfläche*	A	m^2	220,6
effektiver Holraumanteil	sg		0,90
max. Einstauhöhe	t	m	0,04
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	7,6

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.

*Die effektiv nutzbare Fläche als Speicher wird gemäß dem begrünzten Anteil mit 43 % der Fläche angenommen.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 2

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m ²	15
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,40
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	6
Drosselabfluss des Rückhalteraums	Q_{Dr}	l/s	0,50
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	11,7
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	0,00

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

örtliche Regendaten:

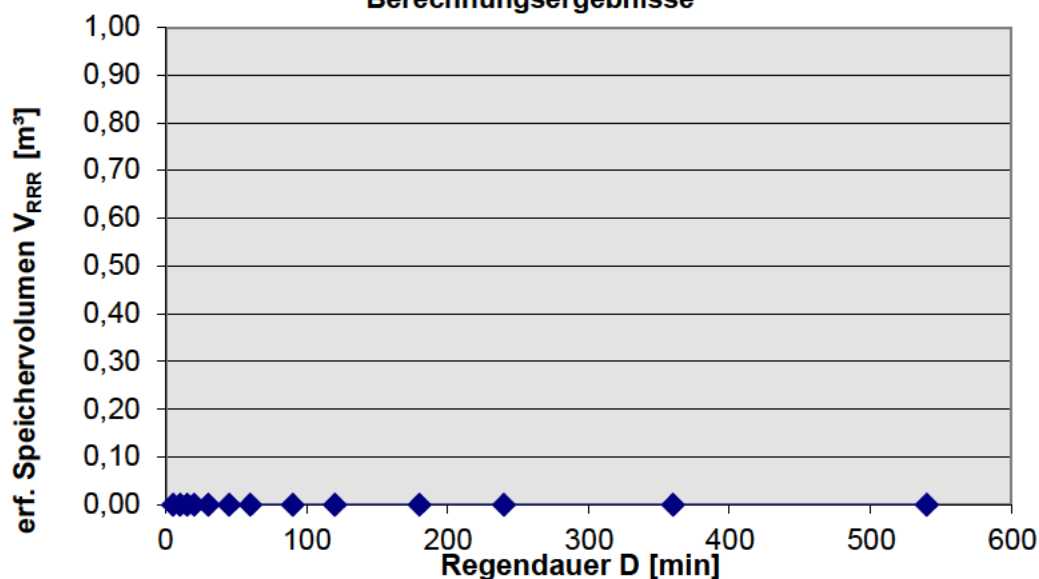
KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

V_{RRR} [m³]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 2

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	15
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	0,50

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	0,0
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	-0,1
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	-0,2
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,0

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 2

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m^2	15
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	0,50

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	0,1
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,1

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	0,1
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt: Retentionsgründach RD2

Speicherfläche*	A	m^2	11,3
effektiver Holraumanteil	sg		0,90
max. Einstauhöhe	t	m	0,01
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	0,1

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.

*Die effektiv nutzbare Fläche als Speicher wird pauschal mit 75 % der Fläche angenommen.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 3

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	29
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,40
abflusswirksame Fläche	A_u	m^2	12
Drosselabfluss des Rückhalterums	Q_{Dr}	l/s	0,50
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	$l/(s \cdot ha)$	11,7
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m^3	0,00

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

örtliche Regendaten:

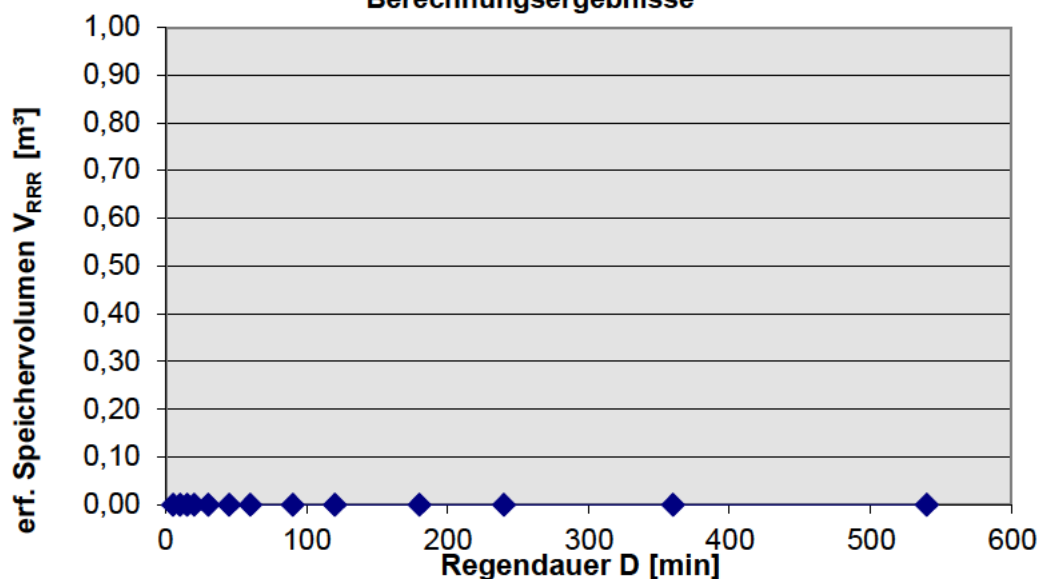
KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

V_{RRR} [m³]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 3

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	29
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	0,50

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	0,2
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	0,2
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	0,1
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,2

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Spaldingstraße, Retentionsdach 3

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m^2	29
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	0,50

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	0,3
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,3

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	0,3
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt: Retentionsgründach RD3

Speicherfläche*	A	m^2	21,8
effektiver Holraumanteil	sg		0,90
max. Einstauhöhe	t	m	0,01
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	0,3

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.

*Die effektiv nutzbare Fläche als Speicher wird pauschal mit 75 % der Fläche angenommen.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retention auf TG

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m ²	430
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,70
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	301
Drosselabfluss des Rückhalteraums	Q_{Dr}	l/s	16,5
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	11,7
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	0,0

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

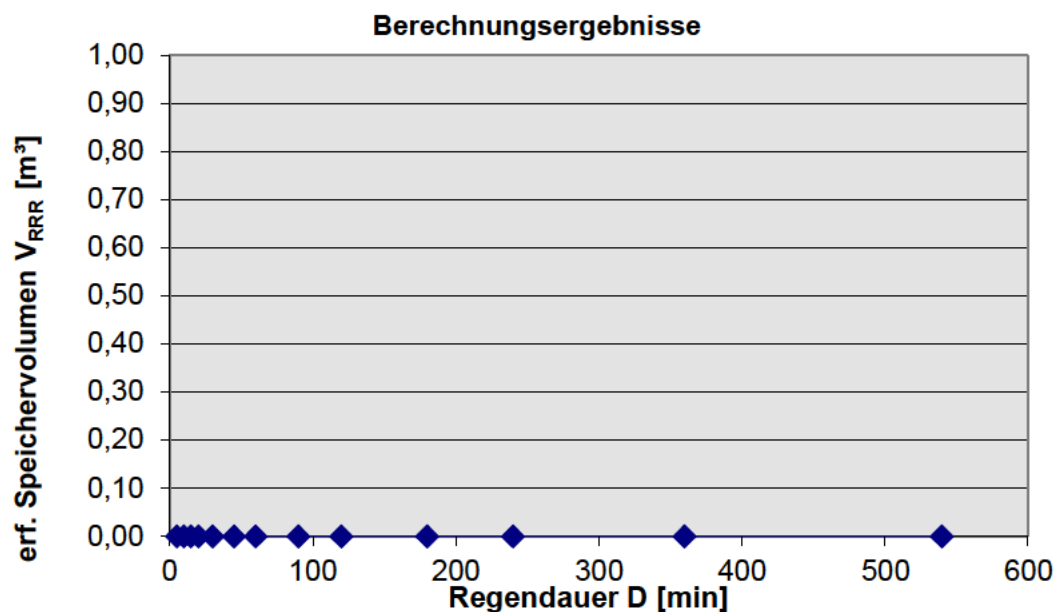
Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

örtliche Regendaten: KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

Berechnung:

V_{RRR} [m³]
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retention auf TG

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	430
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	16,5

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	0,3
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	-3,0
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	-6,9
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,3

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retention auf TG

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m^2	430
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	16,5

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	1,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	1,6

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	1,7
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt: Speicherrigole auf TG

Speicherrigolenfläche	A_{SR}	m^2	22,0
gewählte Speicherrigolentiefe	h	m	0,085
gewählter Speicherkoeffizient		-	0,90
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	1,7

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.

Speicherfläche auf Tiefgarage wird mit 75 % der Gesamtfläche angenommen.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retentionsdach 4

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	1.066
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,78
abflusswirksame Fläche	A_u	m^2	828
Drosselabfluss des Rückhalterums	Q_{Dr}	l/s	8,00
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	$l/(s \cdot ha)$	280,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m^3	5,24

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

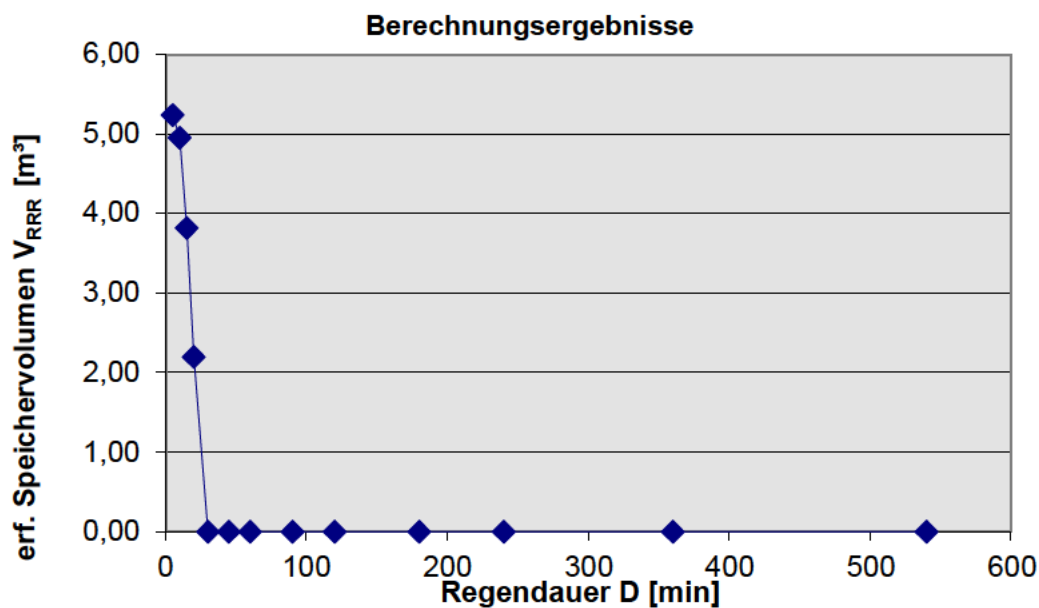
örtliche Regendaten:

KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

V_{RRR} [m³]
5,24
4,96
3,82
2,20
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retentionsdach 4

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	1.066
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	8,00

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	10,6
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	12,3
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	12,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	12,4

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retentionsdach 4

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m^2	1.066
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	8,00

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m^3	13,8
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	13,8

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	13,8
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m^3	n.erf.

gewählt: Retentionsgründach RD4

Speicherfläche*	A	m^2	312,8
effektiver Holraumanteil	sg		0,90
max. Einstauhöhe	t	m	0,05
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m^3	13,8

Bemerkungen:

Ergebnis ist maßgebend.

*Die effektiv nutzbare Fläche als Speicher wird pauschal mit 75 % der Fläche angenommen.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retentionsdach 5

$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_Z \cdot 0,06 - D \cdot f_Z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	219
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,69
abflusswirksame Fläche	A_u	m^2	151
Drosselabfluss des Rückhalterums	Q_{Dr}	l/s	1,50
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	5
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	$l/(s \cdot ha)$	280,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m^3	0,94

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

örtliche Regendaten:

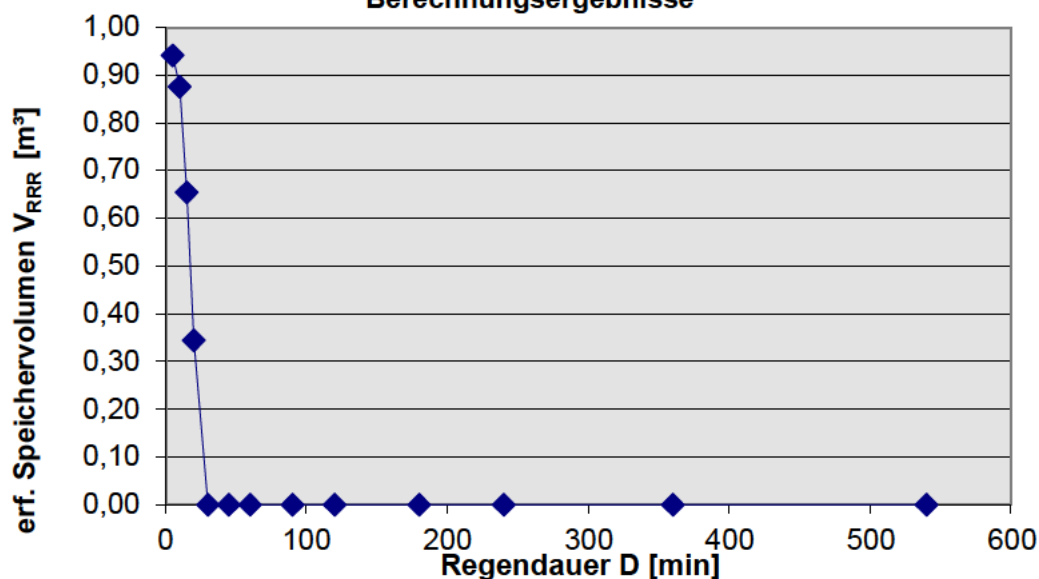
KOSTRA-DWD2020R
Zeile 83, Spalte 144

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	280,0
10	183,3
15	141,1
20	115,8
30	88,3
45	66,7
60	54,7
90	41,1
120	33,6
180	25,3
240	20,7
360	15,5
540	11,7

V_{RRR} [m³]
0,94
0,88
0,65
0,34
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00

Berechnungsergebnisse



Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Bahren Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retentionsdach 5

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-3}$$

Summe abflussrelevante angeschlossene Flächen	A_{ges}	m^2	219
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	407
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	267
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	204
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung*	Q_{voll}	l/s	1,50

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m^3	2,2
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m^3	2,6
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m^3	2,7
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	2,7

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21 für T = 100 a

Projekt:

Bebauungsplanverfahren Hammerbrook 15 "Hammer Heart"
Grundstücksentwässerung
HAH / 22.P.072

Auftraggeber:

Köhler & von Barga Projekte GmbH
[REDACTED]
Rothenbaumchaussee 43
20148 Hamburg

Eingabe:

Objekt Albertstraße, Retentionsdach 5

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}] * D * 60 * 10^{-3}$$

Summe abflussrelevanter Restflächen	A_{ges}	m ²	219
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,100)}$	l/(s*ha)	507
maximaler Drosselabfluss*	Q_{voll}	l/s	1,50

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 100 Jahre	$V_{\text{Rück}, r_{(5,100)}}$	m ³	2,9
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	2,9

Nachweis:

gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m ³	2,9
zusätzlich zurückzuhaltene Regenwassermenge	$V_{\text{RRR}, \text{zus.}}$	m ³	n.erf.

gewählt: Retentionsgründach RD5

Speicherfläche*	A	m ²	164,3
effektiver Holraumanteil	sg		0,90
max. Einstauhöhe	t	m	0,02
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{\text{RRR}, \text{gew.}}$	m ³	2,9

Bemerkungen:

Ergebnis ist nicht maßgebend.

*Die effektiv nutzbare Fläche als Speicher wird pauschal mit 75 % der Fläche angenommen.



GEO - UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

2019/210 – [REDACTED] – 08.01.2020

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

BV Albertstraße 19-21 **Hamburg - Hammerbrook**

Geotechnischer Bericht

Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugruddynamik
Umwelttechnik

Geschäftsleitung

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Partner

[REDACTED]
[REDACTED]

Auftraggeber:

ABG Projektentwicklungsgesellschaft mbH
Ericus-Contor
Ericusspitze 2
22457 Hamburg

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)



[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]



Im Verbund mit der GuD
Geotechnik und Dynamik
Consult GmbH



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG	3
2. UNTERLAGEN	3
2.1 Dokumentationen und Berichte	3
2.2 Normen, Richtlinien und Empfehlungen	3
3. BAUWERK UND BAUGELÄNDE	5
4. KAMPFMITTELVERDACHT	6
5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	6
5.1 Ergebnisse der Untergundaufschlüsse	6
5.1.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen	7
5.1.2 Ergebnisse der Drucksondierungen	7
6. BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE	9
6.1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	9
6.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	9
6.3 Glühverlust nach DIN 18128:2002-12	10
7. BAUGRUNDKENNWERTE FÜR ERDSTATISCHE BERECHNUNGEN	10
8. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	11
8.1 Grundwasserstände	11
8.2 Bemessungswasserstand	11
9. GEOTECHNISCHE EINORDNUNG	11
9.1 Geotechnische Kategorie	11
9.2 Erdbebenzone	11
10. GRÜNDUNG	12
10.1 Vorgesehene Gründungstiefe	12
10.2 Gründungsempfehlung	12
10.3 Pfahlgründung	12
10.4 Pfahltragfähigkeiten	13

...



10.5	Ergänzende Hinweise zur Pfahlgründung	15
10.6	Maßnahmen zur Trockenhaltung des Bauwerks	15
11.	BAUGRUBE UND WASSERHALTUNG	15
12.	SONSTIGE HINWEISE	16
13.	ZUSAMMENFASSUNG	17
	ANLAGENVERZEICHNIS	18

1. VERANLASSUNG

In Hamburg – Hammerbrook soll auf dem Grundstück Albertstraße 19-21, Flurstück 1743, Gemarkung St. Georg Süd die aktuelle Bebauung neu überbaut werden.

Von der ABG Allgemeine Projektentwicklungsgesellschaft, Hamburg, wurden wir beauftragt, einen Geotechnischen Bericht zur Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung zu erarbeiten. Die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung liegen mit [U1] bereits vor.

2. UNTERLAGEN

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

2.1 Dokumentationen und Berichte

- [U1] BV Albertstraße 19 – 21 – Bericht zur Orientierenden Schadstoffuntersuchung, BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH, Stand 06.11.2019
- [U2] Konzept Neubau, Maßstab: 1 : 500, ohne Datum, ohne Stempelfeld
- [U3] Grundwassergleichenplan der mittleren Grundwasserstände des hydrologischen Jahres 2010, Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Stand 08. August 2013, letzter Zugriff am 25. November 2019
- [U4] 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 zu untersuchende Grundstück ist relativ eben, liegt auf ca. + 4,70 m NN und wird nördlich von der Nordkanalstraße, östlich von der Hammerbrookstraße und südlich von der Albertstraße begrenzt. Auf dem Gelände befindet sich ein Gebäude mit sechs aufgehenden Geschossen und einem eingeschossigem Anbau in Form von PKW-Montagehallen. Im östlichen Bereich, angrenzend an die Hammerbrookstraße, befinden sich zwei Stützenpfeiler der Hamburger S-Bahn. Bis auf eine Rasenfläche im nord-östlichen Bereich ist das Grundstück vollständig versiegelt. Die Übersichtskarte auf Anlage 1 zeigt das Grundstück und die unmittelbare Umgebung.

Zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts verlief nördlich des Grundstücks der sogenannte Nordcanal, westlich des Grundstücks führte der sogenannte Victoriacanal, auch Victoria-Luise-Canal, vergleiche Stadtgrundkarte 1920 auf Anlage 2.

An der Nord- und Westseite sind Reste der ehemaligen Kanalbefestigungen auf dem Grundstück zu erwarten. Bei einer Neubebauung könnten diese ehemaligen Uferbefestigungen zu Hindernissen führen. Besonders bei der Ausführung eines Baugrubenverbau sind die Uferbefestigungen zu berücksichtigen. Hindernisse wurden auf dem konkreten Grundstück nicht angetroffen, da diesbezüglich nicht gezielt untersucht wurde. Auf dem Grundstück Nordkanalstr. 36 (östlich, gegenüber Hammerbrookstraße) wurden die Uferbefestigungen des ehemaligen Nordcanals auf dem Grundstück angetroffen.

...

Nach [U2] ist für die Neubebauung von einem Untergeschoss und 14 aufgehenden Geschossen auszugehen. Fundament- und Lastpläne liegen zum jetzigen Bearbeitungsstand nicht vor.

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 Luftbilddauswertung 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 [U1] zu entnehmen. Der Arbeitsbericht für die Drucksondierungen der Firma HKB, Hanseatische Kampfmittelbergung GmbH, ist als Anlage 7 beigelegt.

5. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 14. und 15.10.2019 durch die Firma Knut Rösch Baugrunduntersuchungen GmbH, Norderstedt, sechs Bohrsondierungen bis in eine Tiefe von 15 m unter Gelände abgeteuft.

Als weitere Maßnahme wurden am 4.12.2019 zwei Drucksondierungen durch die Firma Jörn Thiel Baugrunduntersuchungen GmbH, Hamburg bis zur Endlast zwischen ca. 23,0 m und 24,0 m niedergebracht.

Die Ausführung der Bohr- und Sondierarbeiten wurden durch unser Büro gesteuert und begleitet. Die Bohr- und Sondieransatzpunkte sind dem Lageplan auf Anlage 3 zu entnehmen. Die BS 3 wurde vorgesehen, aber nicht ausgeführt, vgl. [U1].

Den Bohrprofilen auf Anlage 4 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 Untergundaufschlüsse

Die im Folgenden näher beschriebenen Untergrundverhältnisse weisen im Allgemeinen einen Untergrundaufbau aus anthropogenen, bauschutthaltigen Auffüllungen, die

...

von organischen Weichschichten unterlagert werden, auf. Im Liegenden schließen sich quartäre Sande bis zur Endteufe an.

5.1.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen

Das untersuchte Grundstück ist bis auf eine Rasenfläche im Nordosten (BS 2) durch die vorhandene Altbauung, Pflaster oder Asphalt versiegelt.

Oberflächennah, bis in Bereiche bis 3,5 m unter Geländeoberfläche, wurden in allen sechs ausgeführten Sondierbohrungen sandige Auffüllungen mit Beimengungen aus Ziegeln und Beton angetroffen. Die Dicke dieser Auffüllung variierte von ca. 1,12 m (BS 6) bis ca. 3,42 m (BS 1).

Unterhalb der oben beschriebenen, oberflächennah angetroffenen Auffüllung und oberhalb der Weichschichten ändert sich die Zusammensetzung der Auffüllungen. Der Feinanteil nimmt ab, die Auffüllung besteht hier aus einem Bauschuttgemisch aus Ziegeln, Beton und Mörtel und reicht bis ca. 3,8 m (BS 2) bis ca. 8,8 m (BS 1, Verfüllung Nordkanal) unter Geländeoberkante. Die Schichtdicke reicht von ca. 1,6 m (BS 7) bis ca. 5,3 m (BS 1, Verfüllung ehemaliger Victoria-Luise-Canal, s. Anlage 2).

Die Auffüllung wird in der Regel von organischen Weichschichten, bestehend aus Klei und Torf unterlagert. Der Klei wurde in unterschiedlichen Mächtigkeiten, ca. 0,5 m in BS 4, ca. 0,6 m in BS 7 und ca. 0,8 m in BS 6, angetroffen. Unterhalb der Auffüllung beziehungsweise des Kleis wurde in allen Sondierbohrungen Torf in sehr unterschiedlichen Mächtigkeiten zwischen ca. 1,4 m (BS 4) bis ca. 3,5 m (BS 6) angetroffen. Der Torf ist als zersetzt mit stark schluffigen Nebenanteilen anzusprechen. Weiterhin sind im Aufschluss BS 7 in der Tiefenlage zwischen 8,20 m und 9,40 m Sandstreifen im Torf erkundet worden. Die Unterkante des Torfes liegt zwischen – 2,36 m NN (BS 2) und – 7,48 m NN (BS 1). Dabei liegt die Unterkante des Torfs am Aufschluss BS 1 deutlich tiefer als in den anderen Bohrsondierungen.

Wie aus den Sondierbohrungen ersichtlich ist, werden die organischen Weichschichten von gewachsenen Sanden unterlagert. Die gewachsenen Sande können schwerpunktmäßig als Mittelsande mit feinsandigen bis stark feinsandigen Nebenanteilen beschrieben werden. Vereinzelt sind auch schwach grobsandige Anteile (BS 6) oder humose Lagen (BS 1, BS 2 und BS 6) erkundet worden.

5.1.2 Ergebnisse der Drucksondierungen

Die Ergebnisse der Drucksondierungen DS 1 bis DS 2a 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 gemes-

sene 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.

Die im Bereich der Sondierbohrungen BS 1 und BS 2 geplanten Drucksondierungen sind aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit an der Grenze zur Nordkanalstraße nicht durchführbar gewesen. Die Drucksondierungen DS 1 musste nach einer Tiefe von 4,35 m aufgrund von Hindernissen ebenso wie die DS 3 nach einer Tiefe von 1,86 m aufgrund Überschreitungen im Neigungswert abgebrochen werden.

Die Drucksondierungen DS 1 und DS 2a wurden bis in eine Tiefe von – 18,69 m NN (DS 1) bzw. – 18,85 m NN (DS 2a) niedergebracht. Die Reibungsverhältnisse der Drucksondierungen spiegeln die durch die Bohrsondierungen gewonnenen Ergebnisse im Allgemeinen wieder.

Die bauschutthaltigen Auffüllungen reichen bis in eine Tiefe von ca. – 0,0 m NN (DS 1) bzw. – 1,0 m NN (DS 2a) unter Gelände. Die Spitzendrucke q_b weisen in den Auffüllungen Werte von 2 MN/m² bis maximal 5 MN/m² auf. Lokal steigen die Spitzendrucke am Standort DS 2a aufgrund von Hindernissen bis maximal 15 – 20 MN/m² an. Weiterhin wurden in den Auffüllungen Mantelreibungswerte q_s von durchschnittlich 0,05 MN/m² bis 0,1 MN/m² gemessen, sodass die Lagerung als sehr locker bis locker zu ermitteln ist. Entsprechend den Reibungsverhältnissen r_f sind die Auffüllungen als sandig und schluffig zu klassifizieren. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Bohrsondierungen.

Die darunterliegenden Weichschichten bzw. organischen Böden reichen bis in eine Tiefe von – 2,0 m NN (DS 1) bis – 4,0 m NN (DS 2a). In diesen Tiefenlagen wurden Spitzendrucke q_b von maximal 0,1 MN/m² festgestellt.

Die bis zur Endteufe reichenden gewachsenen Sande weisen in den oberen vier Metern mit Spitzendrücken q_b von mindestens 15 MN/m² und maximal 20 MN/m² eine dichte Lagerung auf (q_b durchschnittlich zwischen 18 MN/m² (DS 2a) und 20 MN/m² (DS 1)). In einer Tiefe von – 6,0 m NN bis – 10,0 m NN fällt der Spitzendruck q_b im Bereich der Drucksondierung DS 1 auf im Mittel 10 MN/m² ab. Hier ist die Lagerung lokal als mitteldicht zu bewerten. Diese auffällige Verminderung der Lagerungsdichte ist im Bereich der Drucksondierung DS 2a weniger ausgeprägt, aber dennoch in den Tiefenlagen zwischen – 8,0 m NN und – 10,0 m NN erkennbar vorhanden.

Insgesamt lässt sich die Lagerungsdichte über beide Drucksondierungen hinweg in den Tiefen zwischen – 6,0 m NN und – 11,5 m NN als mitteldicht bis dicht zusammenfassen.

Anschließend wächst der Spitzendruck q_b ab einer Tiefe von – 11,5 m NN am Standort DS 1 auf durchschnittlich 20 MN/m² mit lokalen Maxima zwischen 25 MN/m² und 40 MN/m² und solitären minimalen Werten von 15 MN/m² an. Am Standort DS 2a kann in diesen Tiefen ein durchschnittlicher Spitzendruck von 25 MN/m² abgelesen werden. Dies entspricht einer mindestens dichten bis sehr dichten Lagerung.

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 Auffüllungen und der gewachsenen Sande überprüft. Darüber hinaus wurden der Wassergehalt und der Glühverlust bestimmt.

Die Ergebnisse der ausgeführten Laborversuche sind in der Anlage 5 tabellarisch zusammengefasst.

6.1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Zur Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1 ist eine Probe aus den anthropogenen Auffüllungen (Mudde) herangezogen worden, die sich wie unten dargestellt zusammensetzt. 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.

An der Bodenprobe des aufgefüllten Muddebodens (BS 2) aus der Tiefenlage zwischen 3,8 m bis 4,7 m u. GOK wurde der Wassergehalt zu 24,2 % bestimmt.

6.2 Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Die aufgefüllten Sande sind gemäß der kornanalytischen Untersuchung der Proben BS 1/5 (4,50 m bis 5,70 m u. GOK) und BS 2/2 (1,00 m bis 2,00 m u. GOK) als ein Sand mit kiesigen bis stark kiesigen Anteilen anzusprechen. Zudem geht aus den Versuchen ein schwach schluffiger Anteil hervor. Das Ergebnis der Siebanalyse der aufgefüllten Sande ist auf der Anlage 6.1 dargestellt.

Bei den gewachsenen Sanden handelt es um einen Feinsand bis Mittelsand mit schwach schluffigen Anteilen. Der Schluffanteil beträgt bei den beiden untersuchten Proben BS 2/8 (6,80 m bis 8,50 m u. GOK) und BS 4/10 (7,40 m bis 9,00 m u. GOK) in etwa 10 %. Die entsprechenden Körnungslinien der gewachsenen Sande sind Anlage 6.2 zu entnehmen.

6.3 Glühverlust nach DIN 18128:2002-12

Zur Abschätzung der organischen Bestandteile des Bodens wurde an zwei Bodenproben der Glühverlust bestimmt. Dabei wurde der Glühverlust der Probe BS 2/5 (3,80 m bis 4,70 m u. GOK) aus der aufgefüllten Mudde zu 3,3 % ermittelt. Der Glühverlust der darunterliegenden Torfschichtung der Probe BS 2/6 (4,70 m bis 5,70 m u. GOK) beträgt 33,9 %.

Die Ergebnisse der Glühverlustbestimmung sind Anlage 5 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		undräßierte Scherfestigkeit	Steifezahl
	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	E_{sk} [MN/m ²]
Auffüllungen (Bauschutt) (A[SE, SU, SU*])	18/10	27,5	0	-	-
Klei (OU, OT)	17/7	22,5	5	10	3
Torf, zersetzt, stark schluffig (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 4 aufgetragen.

Der Wasserstand wurde nach Beendigung der Bohrungen zwischen 0,27 m NN und 0,85 m NN im Bereich der bauschutthaltigen Auffüllungen ermittelt. Zudem ist gespanntes Grundwasser unmittelbar unter den Weichschichten angetroffen worden. Dieses liegt zwischen – 2,68 m NN (BS 4) und – 5,78 m NN (BS 6).

Weiterhin kann dem Gleichenplan der mittleren Grundwasserstände [U3] die Höhe des Grundwasserstandes in der Nähe zum Baugelände (Nordkanalstraße) mit + 0,25 m NN entnommen werden, wodurch die auf dem Baufeld ermittelten Grundwasserstände bestätigt werden.

8.2 Bemessungswasserstand

Für den Bau- und Endzustand wird für das gespannte **Grundwasser** unterhalb der Weichschichten empfohlen, den Bemessungswasserstand bei + 1,8 m NN 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 NN** sowie im Bauzustand von + **1,5 m NN** empfohlen.

Aufgrund der Planunterlage [U2] wird angenommen, dass die Gründungsebene unterhalb des Bemessungswasserspiegels 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

Nach den uns vorliegenden Informationen [U2] soll das Bauwerk ein Untergeschoss erhalten. Die Gründungsebene steht zum jetzigen Zeitpunkt der Planung noch nicht fest. Insofern ist mit dem derzeitigen Planungsstand nicht erkennbar, 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. GOK angenommen werden.

10.2 Gründungsempfehlung

Unter den o. g. Voraussetzungen liegt die Gründungsebene des Neubaus somit in den angetroffenen Auffüllungen. 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.

10.3 Pfahlgründung

Die erforderlichen Pfahllängen ergeben sich hier aus dem Abstand von der Unterkante 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. – 2,6 m NN (BS 2) bis – 7,5 m NN (BS 1). Im Allgemeinen fällt die Unterkante der nichttragfähigen Torfschicht von Nordost nach Südwest ab.

Hinweis: Die Ausführung von Rammpfählen ist bei den gegebenen Randbedingungen (S-Bahn) 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 vermieden werden.

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.

Für die Pfahlherstellung eignen sich im vorliegenden Fall grundsätzlich **Bohrpfähle** nach DIN EN 1536¹ und Schraubpfähle in Form von **Teil- und Verdrängungsbohrpfählen** nach DIN EN 12699².

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 vorausseilen.

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.

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 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:

¹ DIN EN 1536: 2010/12

² DIN EN 12699: 2001/05

Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle
Ausführung spezieller geotechnischer (Spezialtiefbau) –
Verdrängungsbohrpfähle

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: $q_{b,k} = 1.100 \text{ kN/m}^2$ (s/D = 0,02)
 $q_{b,k} = 3.300 \text{ kN/m}^2$ (s/D = 0,1)

Charakteristische Mantelreibung (Bohrpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k} = 0,12 \text{ MN/m}^2$

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: $q_{b,k} = 1.700 \text{ kN/m}^2$ (s/D = 0,02)
 $q_{b,k} = 4.700 \text{ kN/m}^2$ (s/D = 0,1)

Charakteristische Mantelreibung (Atlaspfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k} = 0,16 \text{ MN/m}^2$

Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand (Fundexpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{b,k} = 2.500 \text{ kN/m}^2$ (s/D = 0,02)
 $q_{b,k} = 7.000 \text{ kN/m}^2$ (s/D = 0,1)

Charakteristische Mantelreibung (Fundexpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k} = 0,09 \text{ MN/m}^2$

Im Übrigen sollte bei Schraubpfählen nach Möglichkeit auf Ergebnisse von Probebelastungen mit vergleichbaren Verhältnissen 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 < 10 mm. Die Absetztiefe der Pfähle ist möglichst einheitlich zu wählen.

Bei unterschiedlichen Tiefen ist eine Abtreppung 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.

10.6 Maßnahmen zur Trockenhaltung des Bauwerks

Der für das Bauwerk anzusetzende Bemessungswasserstand liegt auf $+ 2,00$ m NN. 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.

11. BAUGRUBE UND WASSERHALTUNG

Aufgrund des in [U2] aufgeführten Untergeschosses ist von einer Baugrubentiefe auszugehen, für die ein geböschter Verbau nicht möglich ist. Die Baugrube sollte abschnittsweise und ausgesteift hergestellt werden.

Grundsätzlich sind im vorliegenden Fall ein Trägerbohlverbau und 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 Flächendrängen und eine Wasserhaltung abgeführt werden. Hinter der Spritzbetonausfachung ist eine vertikale Dränmatte einzubauen, die an die Flächendränge 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.

Hinweis: Die in Abschnitt 3 erwähnten Uferbefestigungen verhindern einen durchgängigen Verbau.

12. 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 Gasdrängen zur Fassung möglicher Kohlendioxid diffusionen 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 [U4], 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. Ein Bericht zur orientierenden Schadstofferkundung liegt mit [U1] bereits vor.

13. ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Grundstück Albertstraße 19 - 21, Flurstück 1743, Gemarkung St. Georg Süd, soll die aktuelle Bebauung abgetragen werden und neu bebaut werden.

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

Der Baugrund ist unterhalb der bauschutthaltigen Auffüllungen geprägt von setzungsempfindlichen Kleilagen und Torfen variierender Mächtigkeit. Im Liegenden sind Mittelsande erteuft worden.

Der geplante Neubau sollte unter den in Kapitel 12 aufgeführten Hinweisen tief gegründet werden. Entsprechende Angaben zur Pfahlgründung und zur Baugrube finden sich in Kapitel 10 und 11.

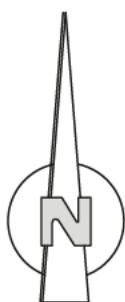
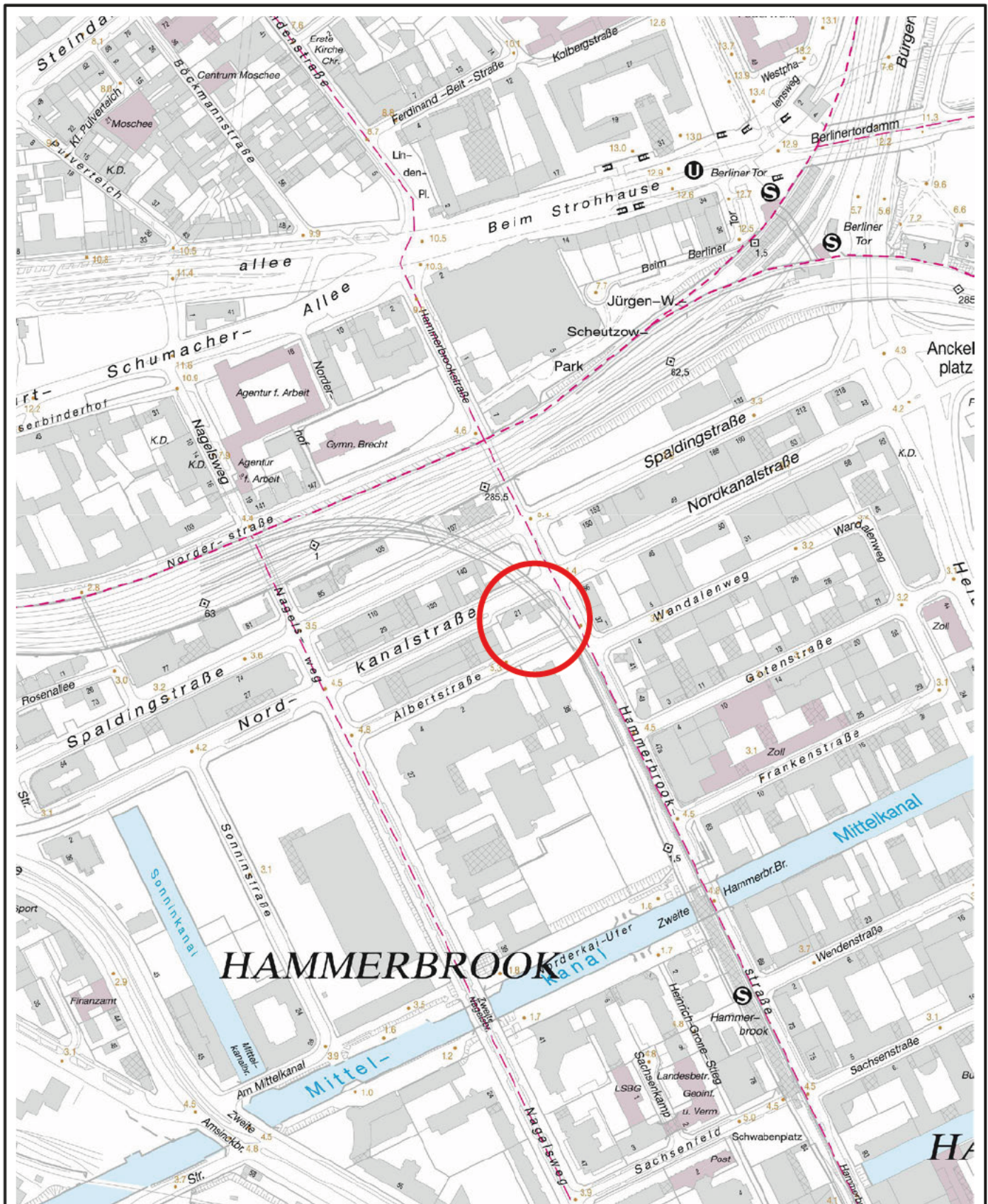
BBI Geo- und Umwelttechnik





ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtsplan M. 1 : 1.000
Anlage 2	Stadtgrundkarte 1920
Anlage 3	Lagepläne der Untergrundaufschlüsse M. 1 : 500
Anlage 4	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse M. d. H. 1 : 100
Anlage 5	Zusammenfassung der Laborergebnisse
Anlage 6	Ergebnisse der Laborversuche 6.1 – 6.2 Körnungslinien
Anlage 7	Arbeitsbericht Kampfmittel (Drucksondierungen)



**GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH**

BERATENDE INGENIEURE

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

Projekt Nr.:
2019/210

Anlagen Nr.:
1

Zeichnungsnr.:
L01GG01.DWG

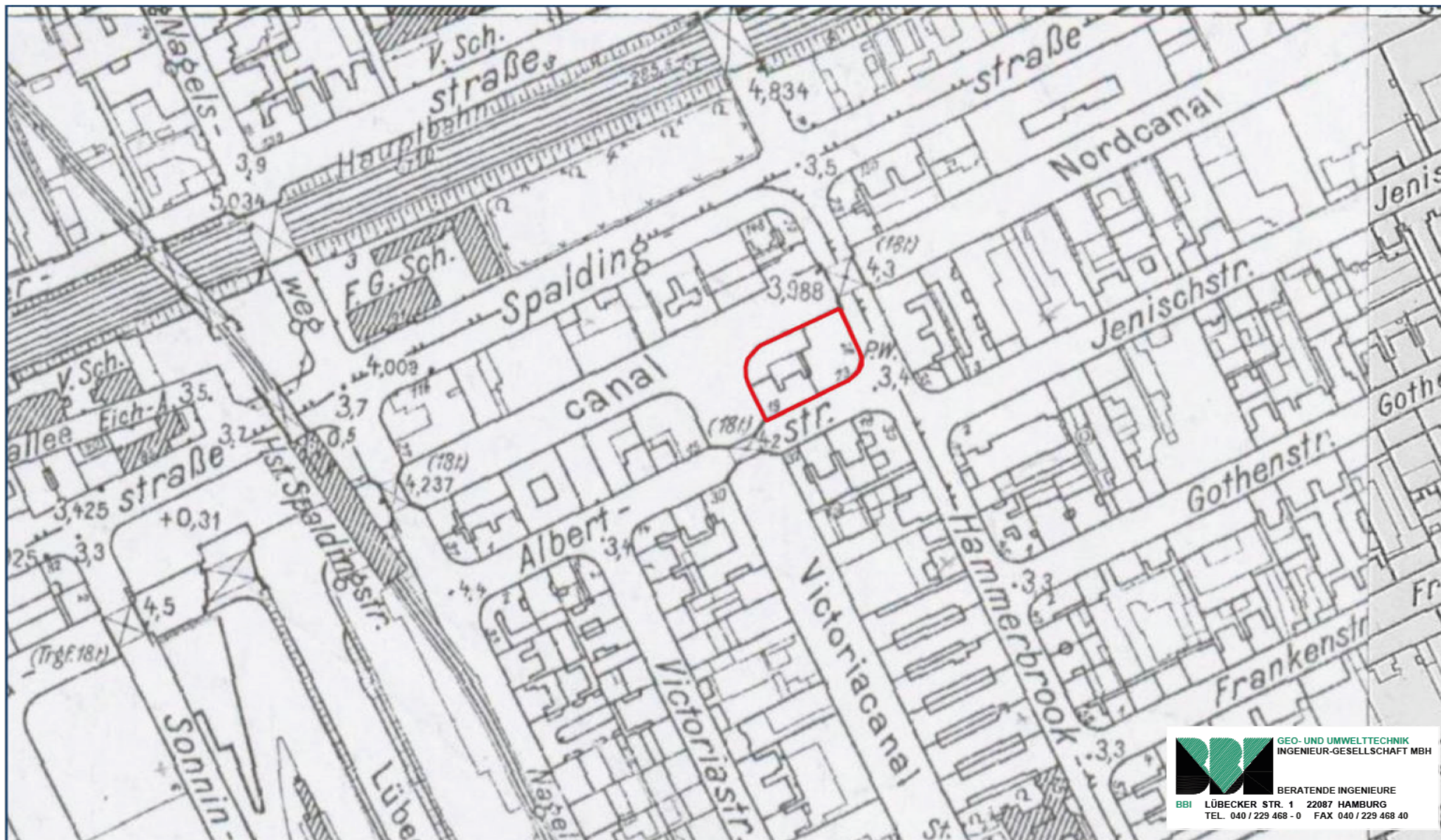
**BV Albertstraße 19-21,
Hamburg - Hammerbrook**

ÜBERSICHTSKARTE

Datum:
07.01.2020

Blattgröße:
A 4

Maßstab:
~1 : 5000

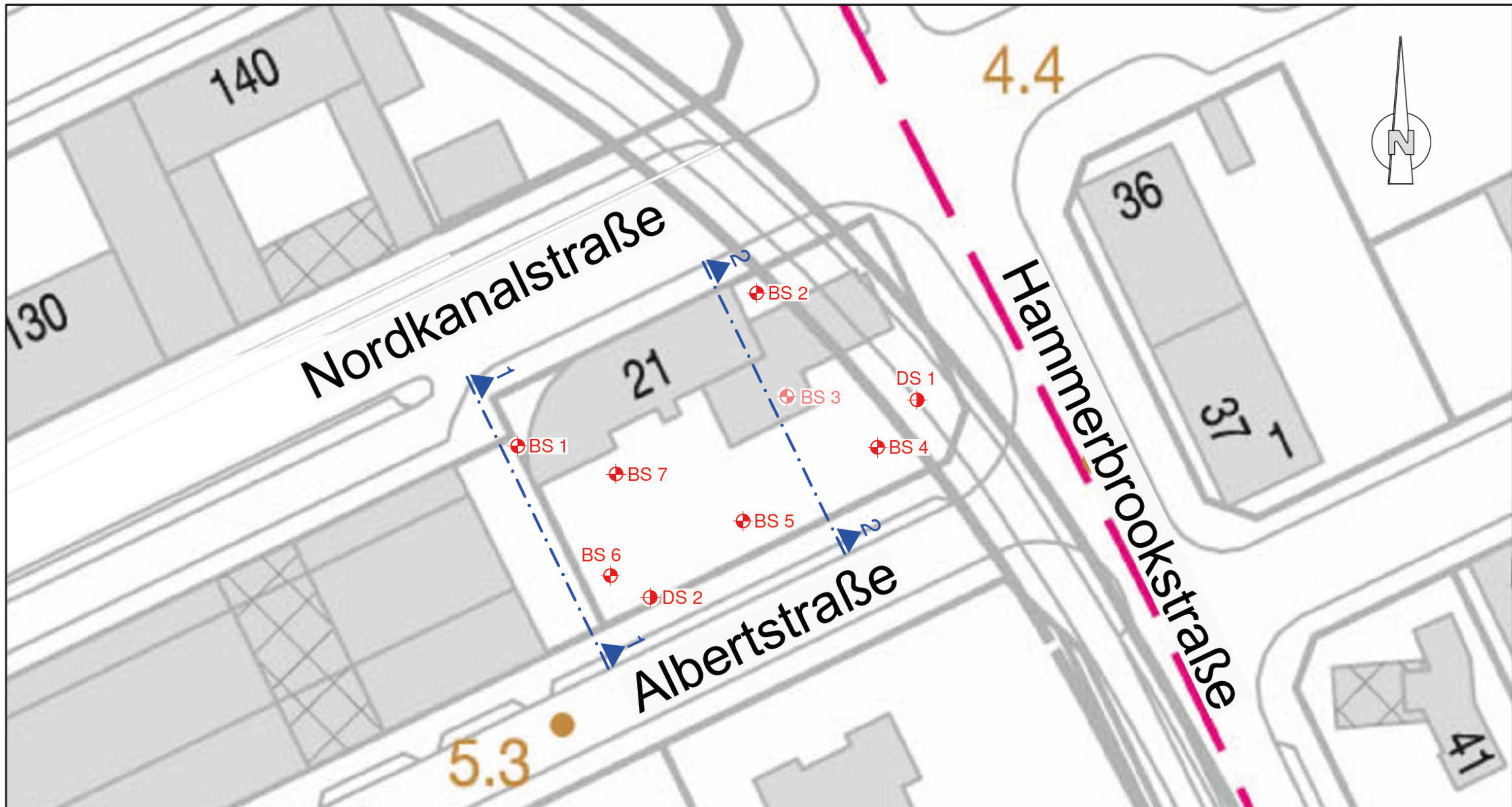


GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH
 BERATENDE INGENIEURE
 BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG
 TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

0 20 40 60 80m

Herausgeber:
 Freie und Hansestadt Hamburg
 Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

1:2500



Legende:

- ⊕ BS 1 Sondierbohrung
- ⊕ BS 3 Sondierbohrung, nicht ausgeführt
- ⊕ DS 1 Drucksondierung



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

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

Projekt Nr.:

2019/210

Anlagen Nr.:

3

Zeichnungsnr.:

L01GG03.DWG

BV Albertstraße 19-21,
Hamburg - Hammerbrook

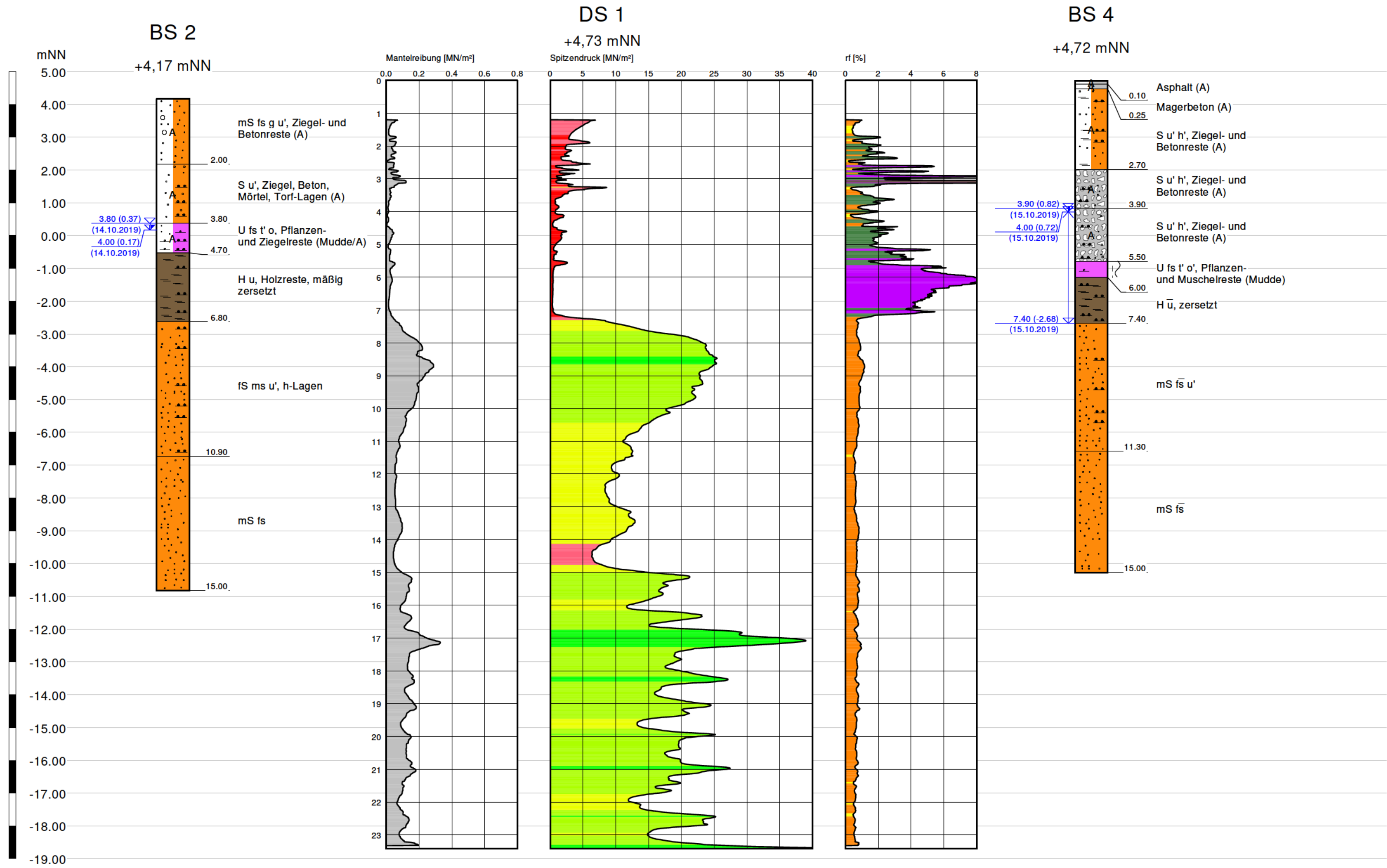
LAGEPLAN

LAGE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE

Datum:
07.01.2020

Blattgröße:
A 3

Maßstab:
1 : 500



ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE



Entnahmestelle		BS 1/5	BS 2/2	BS 2/5	BS 2/6	BS 2/8	BS 4/10		
Bodenbezeichnung		mS, fS, BSch	mS, fS, BSch, u'	U, t, fs	H, u	fS, mS	mS, fs		
Entnahmetiefe unter Gelände	m	4,5 - 5,7	1,0 - 2,0	3,8 - 4,7	4,7 - 5,7	6,8 - 8,5	7,4 - 9,0		
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört		
Wassergehalt [w]	%			24,2					
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	6.1	6.1			6.2	6.2		
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V _{gl}]	%			3,3	33,9				
Kalkgehalt [V _{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								



GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

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

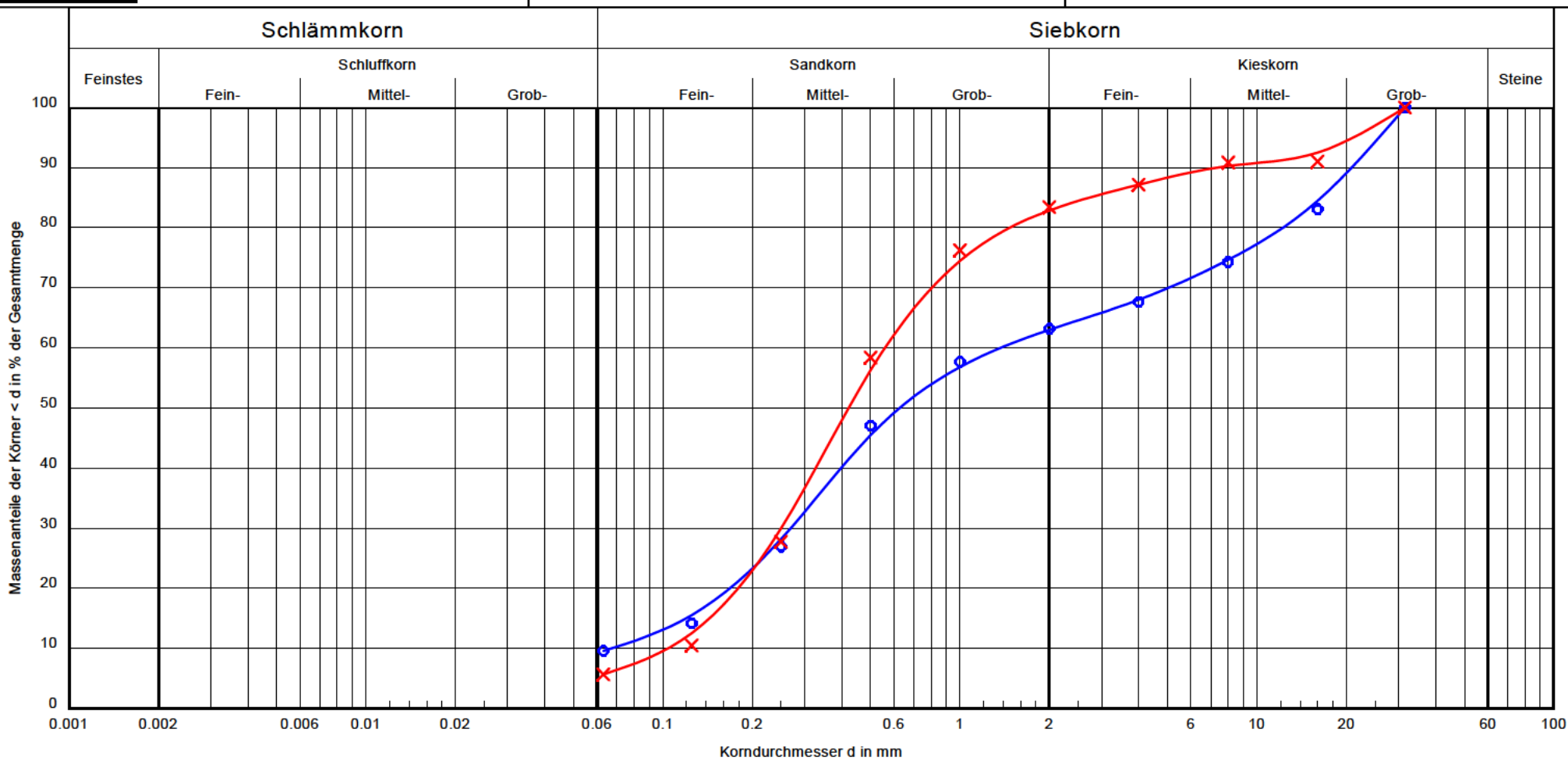
Datum: 18.12.19

Körnungslinie

BV Albertstraße 19 - 21

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/2/10 Anlage: 6.1
Bodenart:	S, u', mg, fg', gg'	S, u', fg', mg', gg'		
Tiefe:	4,5 - 5,7 m	1,0 - 2,0 m		
Cu/Cc:	20.3/0.8	5.4/1.1		
Entnahmestelle:	BS 1/5	BS 2/2		
Entnahmedatum:	14.10.2019	14.10.2019		



GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

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

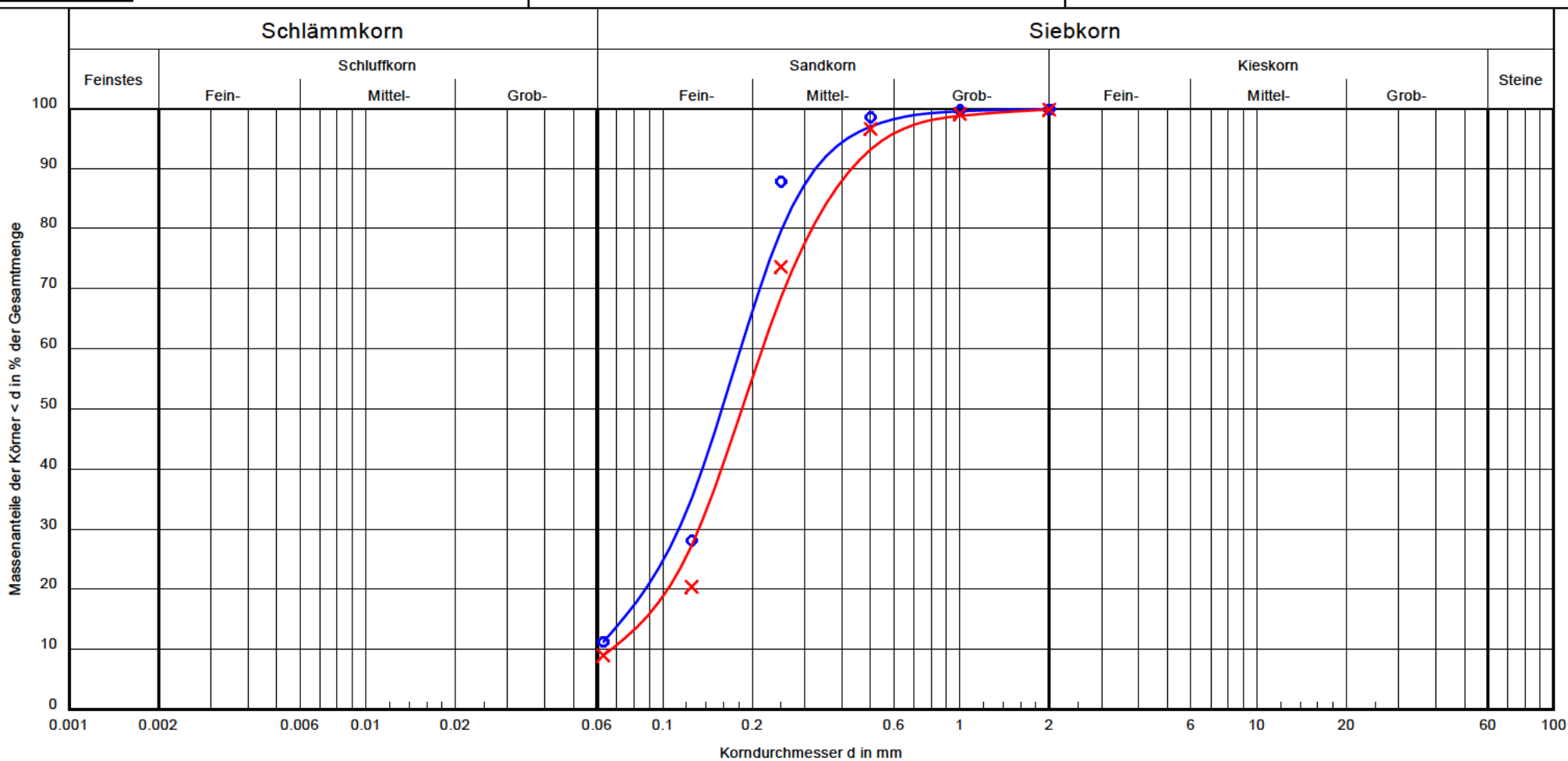
Datum: 18.12.19

Körnungslinie

BV Albertstraße 19 - 21

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur			Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/210 Anlage: 6.2
Bodenart:	fS, mS, u'	fS, mS, u'		
Tiefe:	6,8 - 8,5 m	7,4 - 9,0 m		
Cu/Cc:	-/-	3.2/1.2		
Entnahmestelle:	BS 2/8	BS 4/10		
Entnahmedatum:	14.10.2019	15.10.2019		

ANLAGE 7

Tagesbericht

Hanseatische Kampfmittelbergung GmbH

Hammer Deich 26 - 34
20537 Hamburg
Tel.: 040 / 61139531
Fax : 040 / 61139535
E-mail: info@hkbgbmh.de



HKB GmbH
Hanseatische Kampfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Arbeitsbericht

Auftraggeber:

**BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur- Gesellschaft mbH**
Lübecker Straße 1
22087 Hamburg

Geschäftszeichen:

Maßnahme gemäß TA-KRD Hamburg 2017 4.2 vom 17.01.2017

Räumstelle:

Albertstraße 21

Zeitraum:

04.12.2019

Räumstellenleiter:



Verteiler:

1x Auftraggeber

1x GEKV

1x HKB GmbH



HKB GmbH

Hanseatische Kampfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Arbeitsbericht

1. **Auftraggeber:** BBI Geo- und Umwelttechnik
Lübecker Straße 1
22087 Hamburg
- Geschäftszeichen:** Maßnahme gemäß TA-KRD Hamburg 2017 4.2 vom 17.01.2017
2. **Räumstelle:** Albertstraße 21
3. **Zeitraum:** 04.12.2019
4. **Anlaß der Räummaßnahme:** Baugrunduntersuchung
5. **Mögliche Kampfmittel:** Abwurfmunition
PAK / FLAK
Verdacht auf vergrabene Munition und Waffen
6. **Art der Maßnahme:** Sondierung von Ansatzpunkten
7. **eingesetzter Detektor:** Ferex 4.032 **Empfindlichkeitsstufe:** 4/ 100
8. **Räumergebnis:** Zur Feststellung des Baugrundes in o. g. Räumstelle wurden AG-seitig Baugrundaufschlüsse durchgeführt. Im Vorfeld der Aufschlußarbeiten wurden die jeweiligen Ansatzpunkte vorgeschachtet, mittels Fe-Sonde gemessen und in einem Radius von 0,50 m freigegeben.
Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile gefunden.
- Die Freigabe der Ansatzpunkte hat keinen Einfluß auf die bestehende Gefahreneinschätzung der Gesamtfläche.

Hamburg, den 11.12.2019



HKB GmbH

Hanseatische Kampfmittel Bergung

Aufmaßblatt



HKB GmbH

Hanseatische Kampfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Auftraggeber: BBI Geo- und Umwelttechnik

Räumstelle: Albertstraße 21

Auftrags- Nr.:

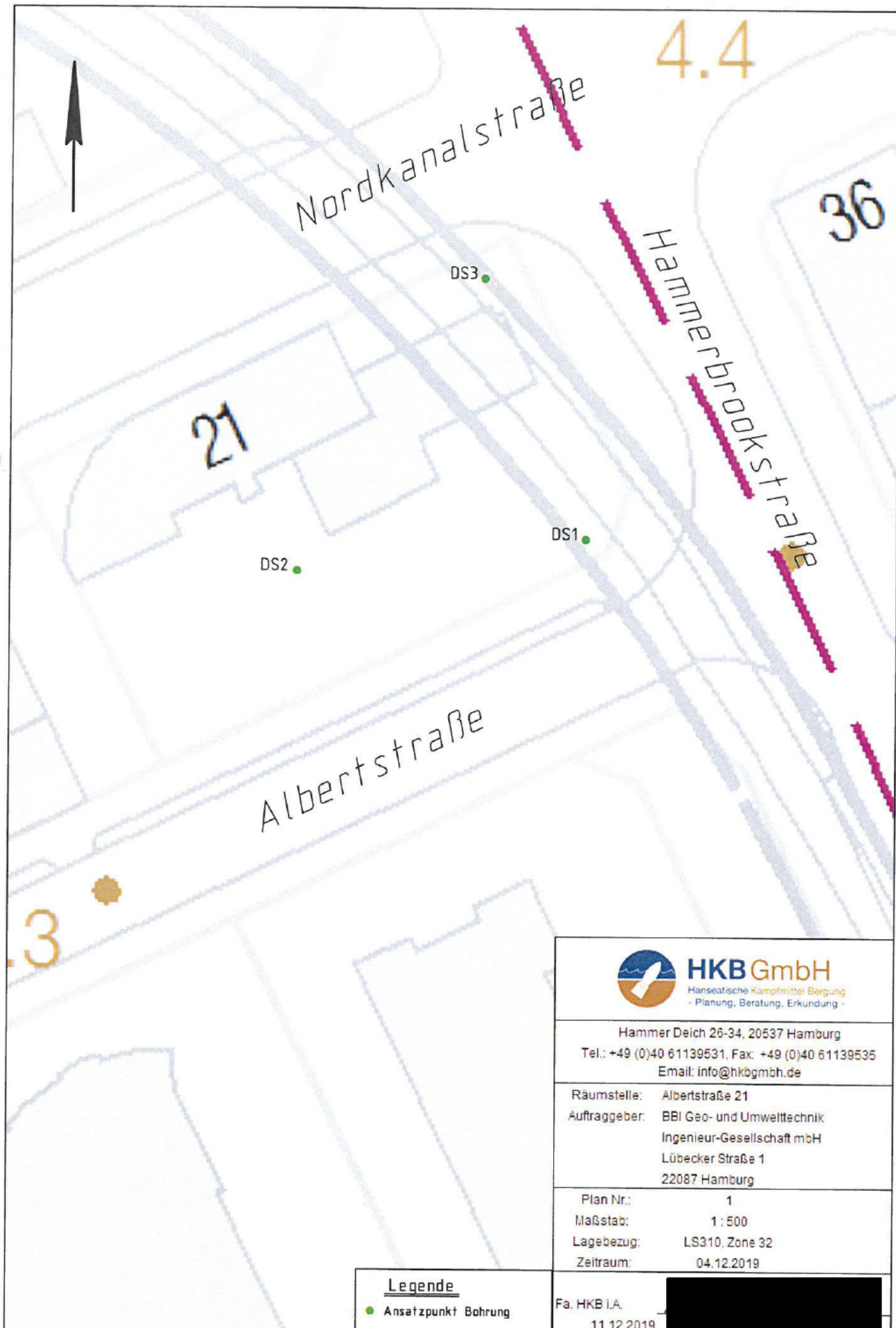
Tätigkeit : Sondierung von Ansatzpunkten

Blatt- Nr. 1

11.12.19

Positions- Nr.	Bezeichnung	Anzahl	Abrechnungseinheit
01.01	Baubegleitende Kampfmittelräumung	1,00	TW
02.01	Dokumentation und Bericht	1,00	Stk

Anerkannt (Auftraggeber):



HKB GmbH
Hanseatische Kämpfmittel Bergung
- Planung, Beratung, Erkundung -

Hammer Deich 26-34, 20537 Hamburg

Tel.: +49 (0)40 61139531, Fax: +49 (0)40 61139535

Email: info@hkbgbmh.de

Räumstelle: Albertstraße 21

Auftraggeber: BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Lübecker Straße 1
22087 Hamburg

Plan Nr.: 1

Maßstab: 1 : 500

Lagebezug: LS310, Zone 32

Zeitraum: 04.12.2019

Legende

● Ansatzpunkt Bohrung

Fa. HKB i.A.

11.12.2019

**HKB GmbH**

Hanseatische Kampfmittel Bergung
 - Planung, Beratung, Erkundung -
 Fönglerstrasse 9a 22041 Hamburg
 Tel.: 040 61 13 95 31 Fax: 040 61 13 95 35

Tagesbericht

Lfd. Nr.:

- 1 -

Datum:

04.12.2019

Räumstelle:	Albertstraße, 21	Arbeitszeit:	7 ³⁰
Auftraggeber:	BBI	Frühstückspause:	/
Auftrag-Nr.:		Mittagspause:	/

Personaleinsatz

LV - Nr.	Name	Stunden	Einsatz als	Bemerkungen
01.01			TF	

Leistung

LV - Nr.	Bezeichnung der Leistung	Einheit	Anzahl	Bemerkungen
01.01	Baubegl. KMR	TW	1	bei Drucksondierung
	An-/ Abfahrt	Stk.	1	
	Dokumentation	Std.		

Einsatz von Geräten

LV - Nr.	Bezeichnung der Geräte		Einheit	Anzahl	Bemerkungen
	Fe-Sonde		Stk.		
	Typ: 4.032	Stufe: 1/30		1	

Bemerkungen / Vorkommnisse / Anordnungen durch den Auftraggeber

Baubegl. KMR bei Drucksondierung durch

DS. 1. versetzt durch Hinderniss bei 4,30m.

DS. 2. beendet bei 24m.

DS. 3. beendet durch Neigung / abgebrochen.

DS. 4. und DS. 5. ausgefallen keine Zufahrt möglich!

Anwesenheit bestätigt.



GEO - UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

2019/211 – [REDACTED] – 29.04.2020

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

BV Spaldingstraße 140-144 **Hamburg - Hammerbrook**

Geotechnischer Bericht

Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugrunddynamik
Umwelttechnik

Geschäftsleitung

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Partner

[REDACTED]
[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]
[REDACTED]
[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 Untergundaufschlüsse	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, Freie 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 beigelegt.

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 Nebengebiet. Zudem ist der Klei aus humosen Bestandteilen zusammengesetzt. Am Ansatzpunkt BS 2 wurden statt der Tonanteile stark humose Bestandteile klassifiziert, sodass die Baugrundsichtung 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 $0,5 \text{ MN/m}^2$ bis $1,0 \text{ MN/m}^2$ 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/m^2 und maximal 20 MN/m^2 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/m^2). Während im Bereich der DS 2 der Spitzendruck q_b noch ca. $12,5 \text{ MN/m}^2$ beträgt, fällt der Spitzendruck q_b in dieser Tiefenlage im Bereich der DS 3 auf lokal ca. $8,0 \text{ MN/m}^2$. 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/m^2 bis 20 MN/m^2 . Dies entspricht einer mindestens dichten bis sehr dichten Lagerung. Dabei werden zum Teil auch lokale Maxima von $q_b > 25 \text{ MN/m}^2$ erreicht. Weiterhin sind auch minimale Werte von ca. 10 MN/m^2 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. $1,0 \text{ m}$.

In den beiden Rammsondierungen wurden zunächst bis in eine Tiefe von ca. $5,0 \text{ m}$ in den dort anstehenden Weichschichten Schlagzahlen von $n_{10} \leq 5$ erkundet.

Im Anschluss an die Weichschichten steigen die Schlagzahlen zunächst auf $6 - 7$ an und weisen dann bis in eine Tiefe von ca. $-8,0 \text{ m NHN}$ (DPH 2) bzw. bis ca. $-11,0 \text{ m NHN}$ (DPH 1) eine durchschnittliche Schlagzahl von mehrheitlich $n_{10} \approx 10$ auf, was für eine dichte Lagerung spricht. Darunterliegend kommt es zwischen ca. $-11,0 \text{ m NHN}$ und ca. $-13,0 \text{ m NHN}$ 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. $n_{10} \approx 20$ 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 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		undräßierte Scherfestigkeit	Steifezahl
	γ / γ' [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	E_{sk} [MN/m ²]
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 Bemessungswasserspiegels 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 1536¹ und Schraubpfähle in Form von **Teil- und Verdrängungsbohrpfählen** nach DIN EN 12699².

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 vorausseilen.

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

² DIN EN 12699: 2001/05

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: $q_{b,k} = 1.000 \text{ kN/m}^2$ ($s/D = 0,02$)
 $q_{b,k} = 3.200 \text{ kN/m}^2$ ($s/D = 0,1$)

Charakteristische Mantelreibung (Bohrpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k} = 0,12 \text{ MN/m}^2$

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: $q_{b,k} = 1.700 \text{ kN/m}^2$ ($s/D = 0,02$)
 $q_{b,k} = 4.700 \text{ kN/m}^2$ ($s/D = 0,1$)

Charakteristische Mantelreibung (Atlaspfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k} = 0,16 \text{ MN/m}^2$

Charakteristischer Pfahlspitzenwiderstand (Fundexpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{b,k} = 2.500 \text{ kN/m}^2$ ($s/D = 0,02$)
 $q_{b,k} = 7.000 \text{ kN/m}^2$ ($s/D = 0,1$)

Charakteristische Mantelreibung (Fundexpfähle)

- Sande, mindestens mitteldicht: $q_{s,k} = 0,09 \text{ MN/m}^2$

Im Übrigen sollte bei Schraubpfählen für die Festlegung der Pfahltragfähigkeiten nach Möglichkeit auf Ergebnisse von Probelastungen 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 Flächendrängen und eine Wasserhaltung abgeführt werden. Hinter der Spritzbetonausfachung ist eine vertikale Dränmatte einzubauen, die an die Flächendränge 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 Kohlendioxid diffusionen 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

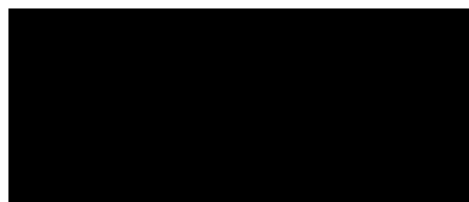
Auf dem Grundstück Spaldingstraße 140 – 144, Hamburg Hammerbrook, soll die aktuelle Bebauung abgetragen werden und neu bebaut werden.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden insgesamt fünf Bohrsondierungen abgeteuft. Weiterhin wurden indirekte Baugrundaufschlüsse 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.

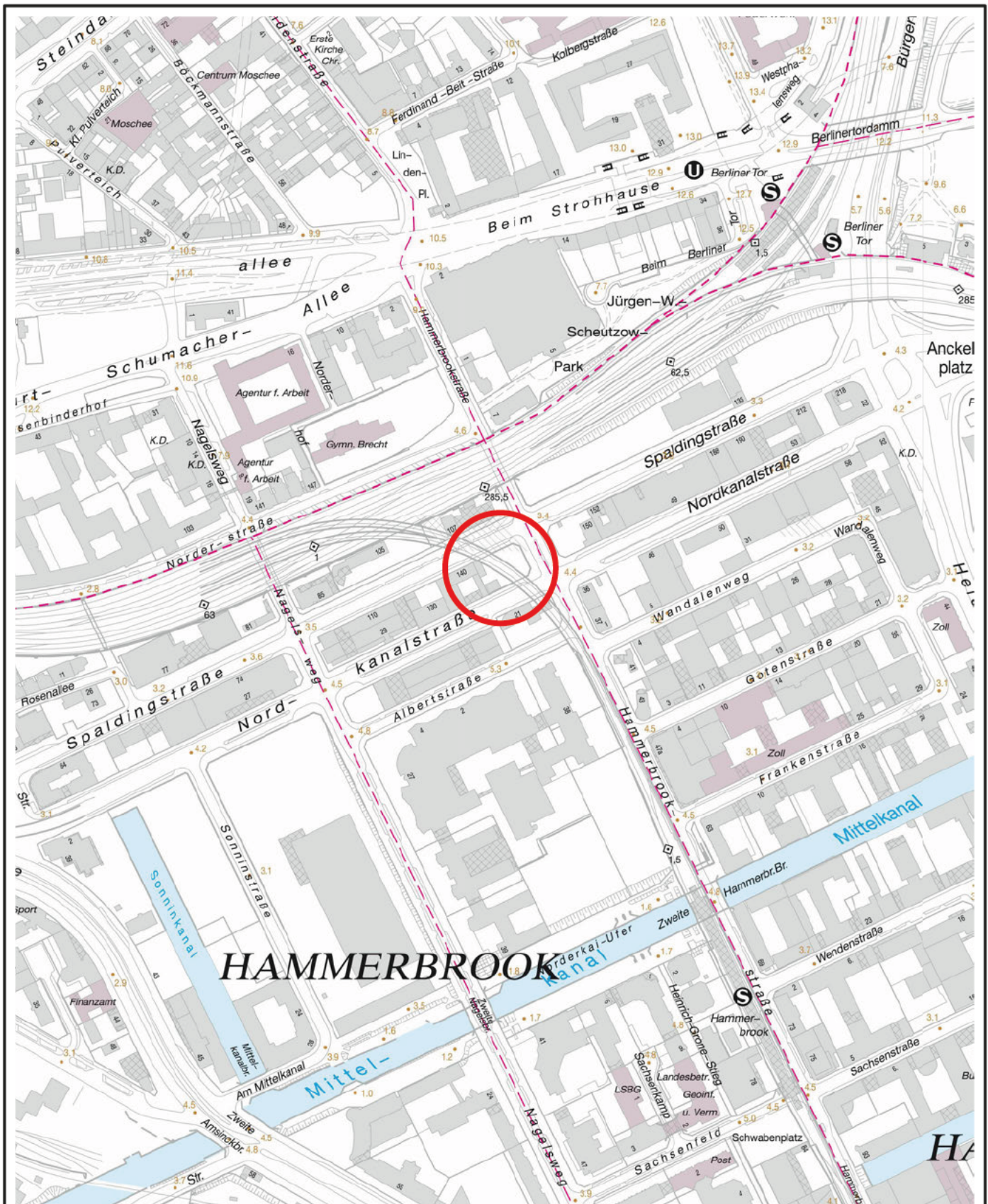
BBI Geo- und Umwelttechnik



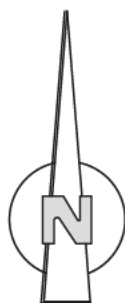


ANLAGENVERZEICHNIS

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



HAMMERBROOK



GEO-UND UMWELTECHNIK
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

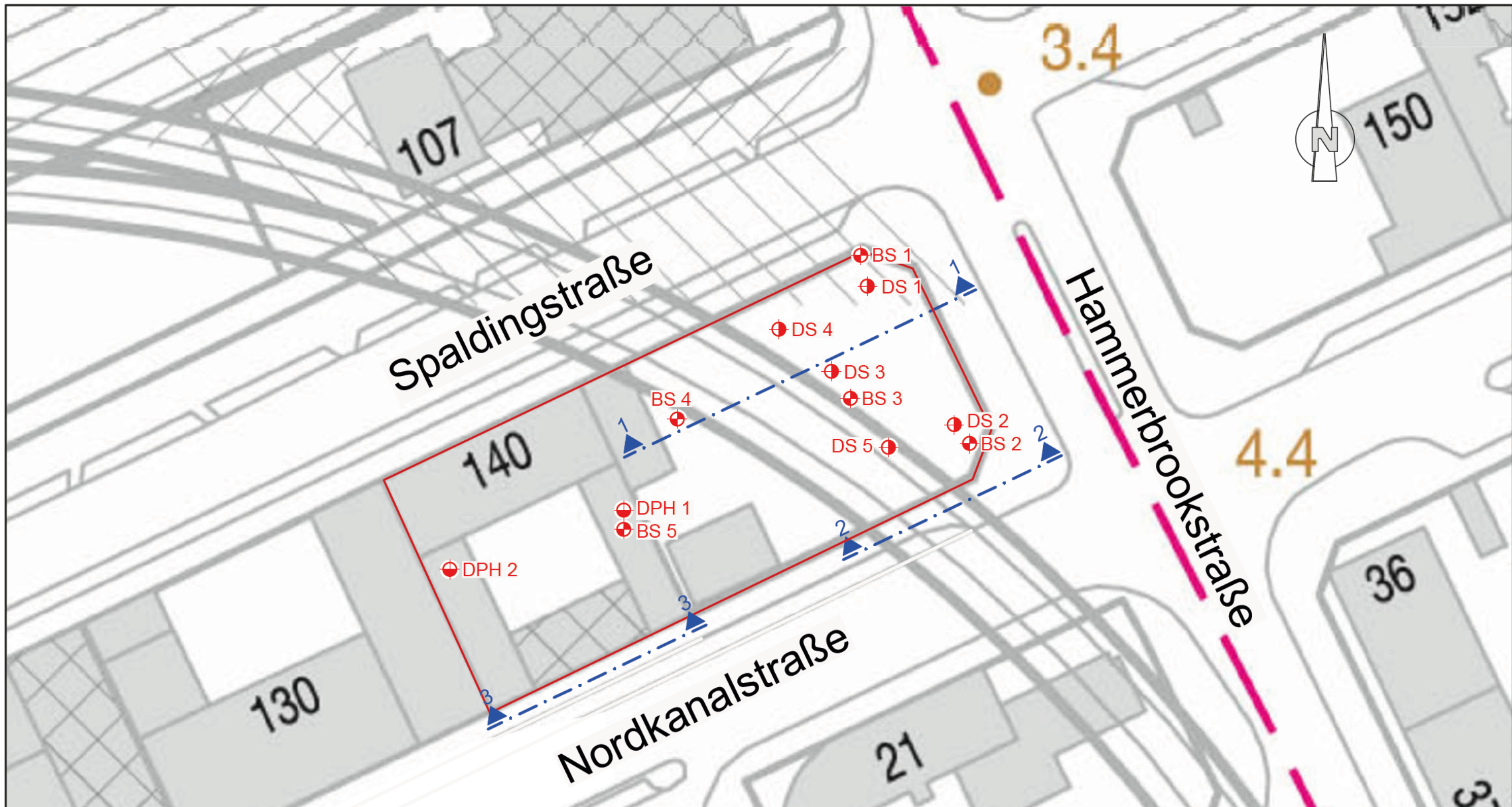
Datum:
17.03.2020

Blattgröße:
A 4

Gezeichnet:

Geprüft:

Maßstab:
~1 : 5000



Legende:

- ⊕ BS 1 Sondierbohrung
- ⊕ DPH schwere Rammsondierung
- ⊕ DS Drucksondierung



GEO- UND UMWELTECHNIK
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

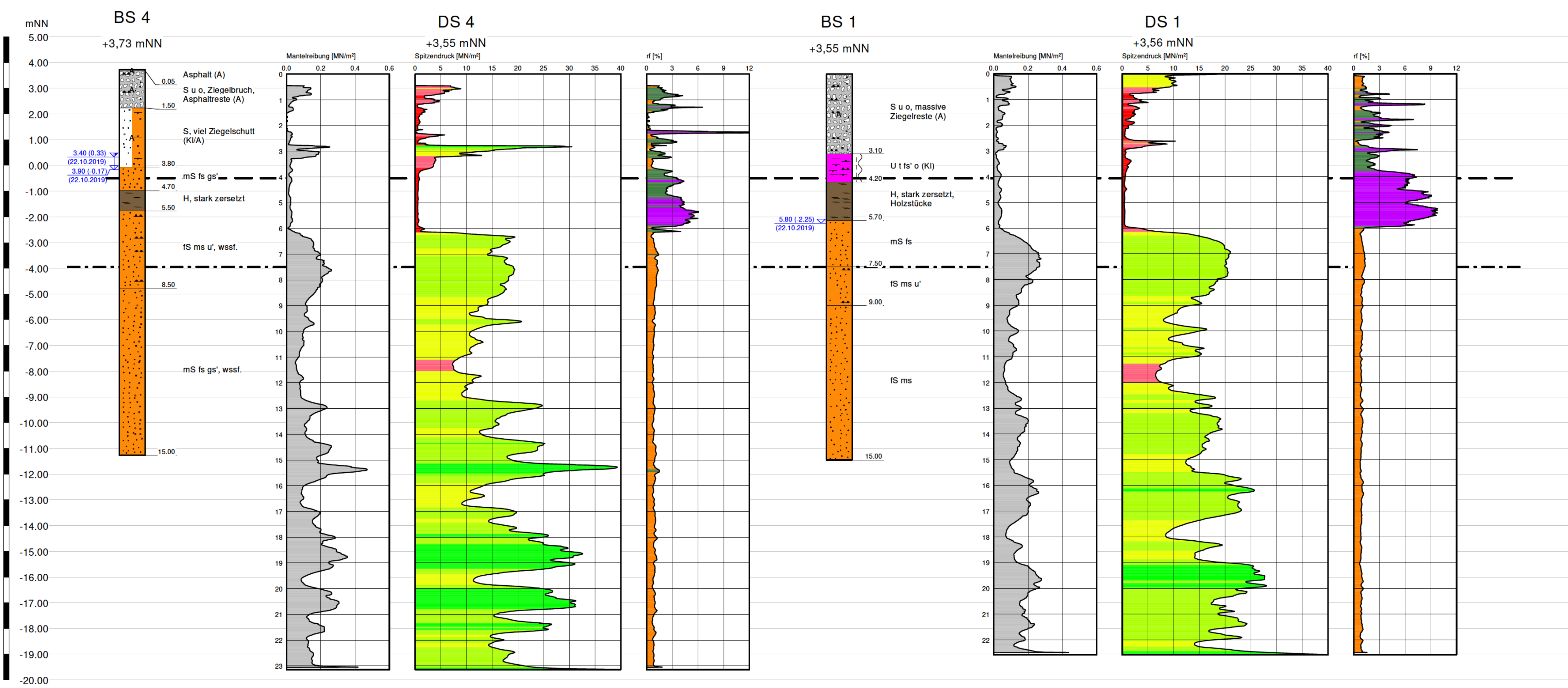
Datum:
17.03.2020

Blattgröße:
A 3

Gezeichnet:

Geprüft:

Maßstab:
1 : 500



Legende

weich - steif

U (Schluff)

fS (Feinsand)

mS (Mittelsand)

gS (Grobsand)

S (Sand)

G (Kies)

T (Ton)

A (Auffüllung)

F (Mudde)

Kl (Klei)

o (org. Beimengung)

Bsch (Bauschutt)

H (Torf, Humus)

Mu (Mutterboden)

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, s, t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff
■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6.00 (1.21) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7.00 (0.21) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▽ 6.50 (0.71) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

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

Planverfasser:

GEO- UND UMWELTECHNIK
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.:

3.1

Zeichnungs-Nr.:

U02GG31.BOP

Bauvorhaben:

BV Spaldingstraße 140-144,
Hamburg - Hammerbrook

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
SCHNITT 1 - 1

Datum:

17.03.2020

Blattgröße:

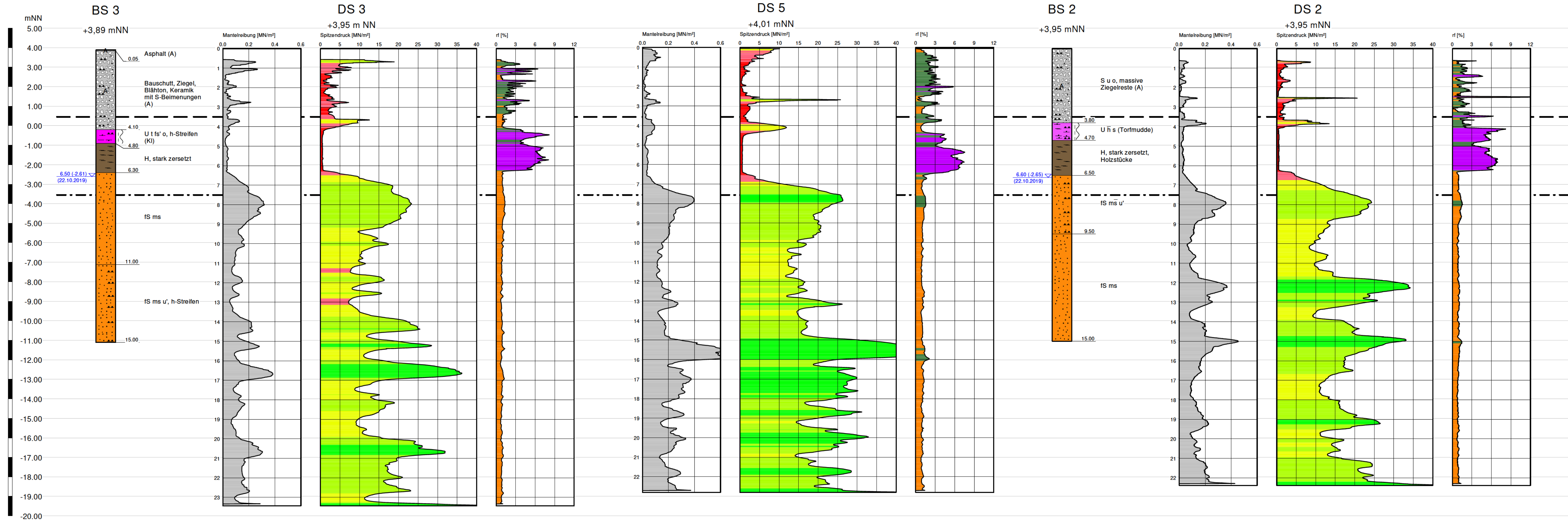
841 x 297

Gezeichnet:

Geprüft:

Maßstab:

d. H. 1 : 100



Legende

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

Legende Reibungsverhältnis

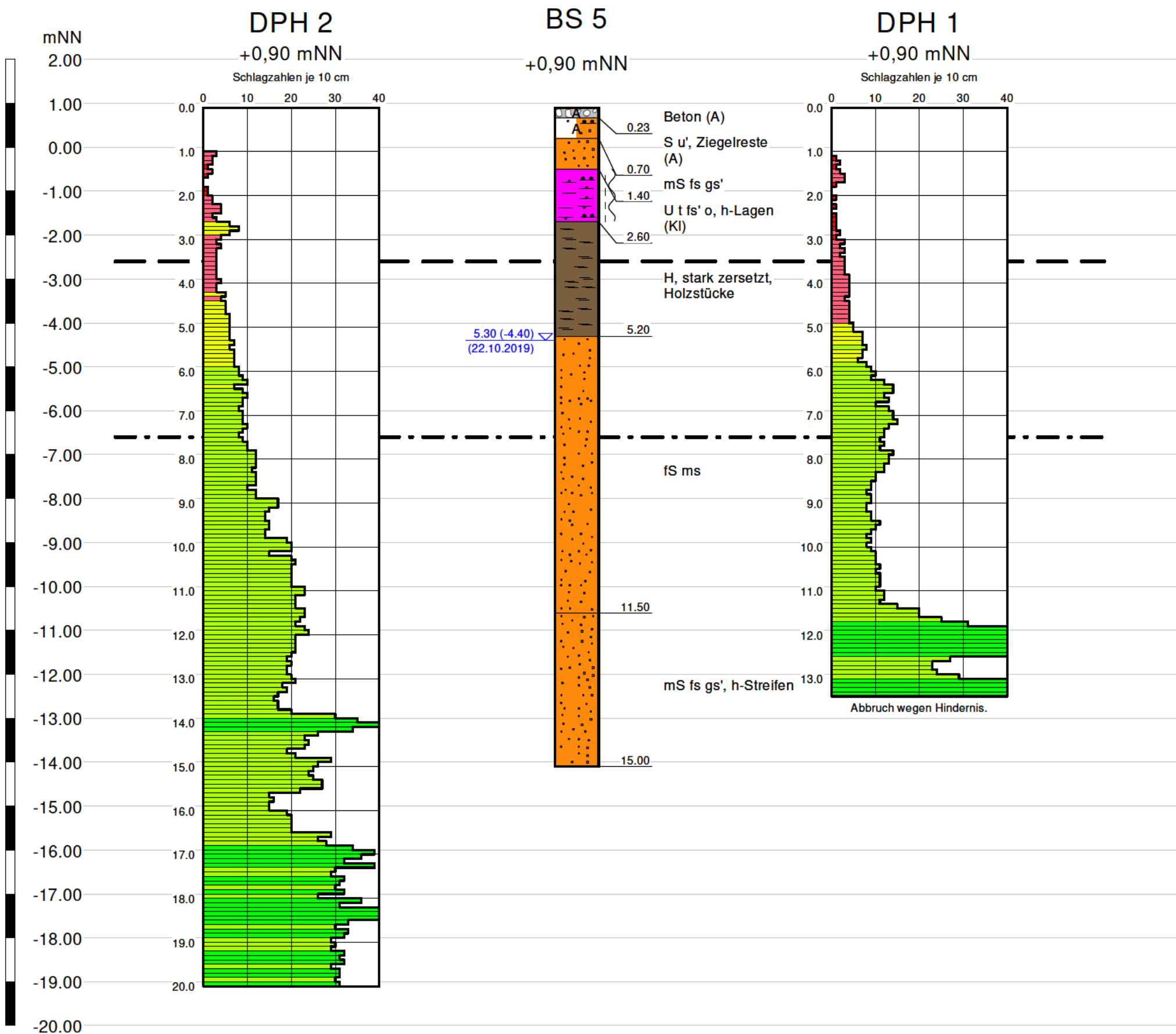
Kies	Sand
Schluff	Ton
Torf	

Legende Spitzendruck

sehr locker
locker
mitteldicht
dicht
sehr dicht

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach, ' = stark
Beispiel : U,s,t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff
■ 5.2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6.00 (1.21) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (1.21 mNN)
Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7.00 (0.21) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
▽ 6.50 (0.71) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:		Projekt Nr.: 2019/211	
 BERATENDE INGENIEURE BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40		Anlagen Nr.: 3.2	
		Zeichnungs-Nr.: U02GG32.BOP	
Bauvorhaben:			
BV Spaldingstraße 140-144, Hamburg - Hammerbrook			
ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE			
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:
17.03.2020	1030 x 297		
		Maßstab: d. H. 1 : 100	



Legende

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, s, t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

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

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

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

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

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

Planverfasser:



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

Bauvorhaben:

BV Spaldingstraße 140-144,
Hamburg - Hammerbrook

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
SCHNITT 3 - 3

Projekt Nr.:

2019/211

Anlagen Nr.:

3.3

Zeichnungs-Nr.:

U02GG33.BOP

Datum:

17.03.2020

Blattgröße:

500 x 297

Gezeichnet:

Geprüft:

Maßstab:

d. H. 1 : 100

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								

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 UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

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

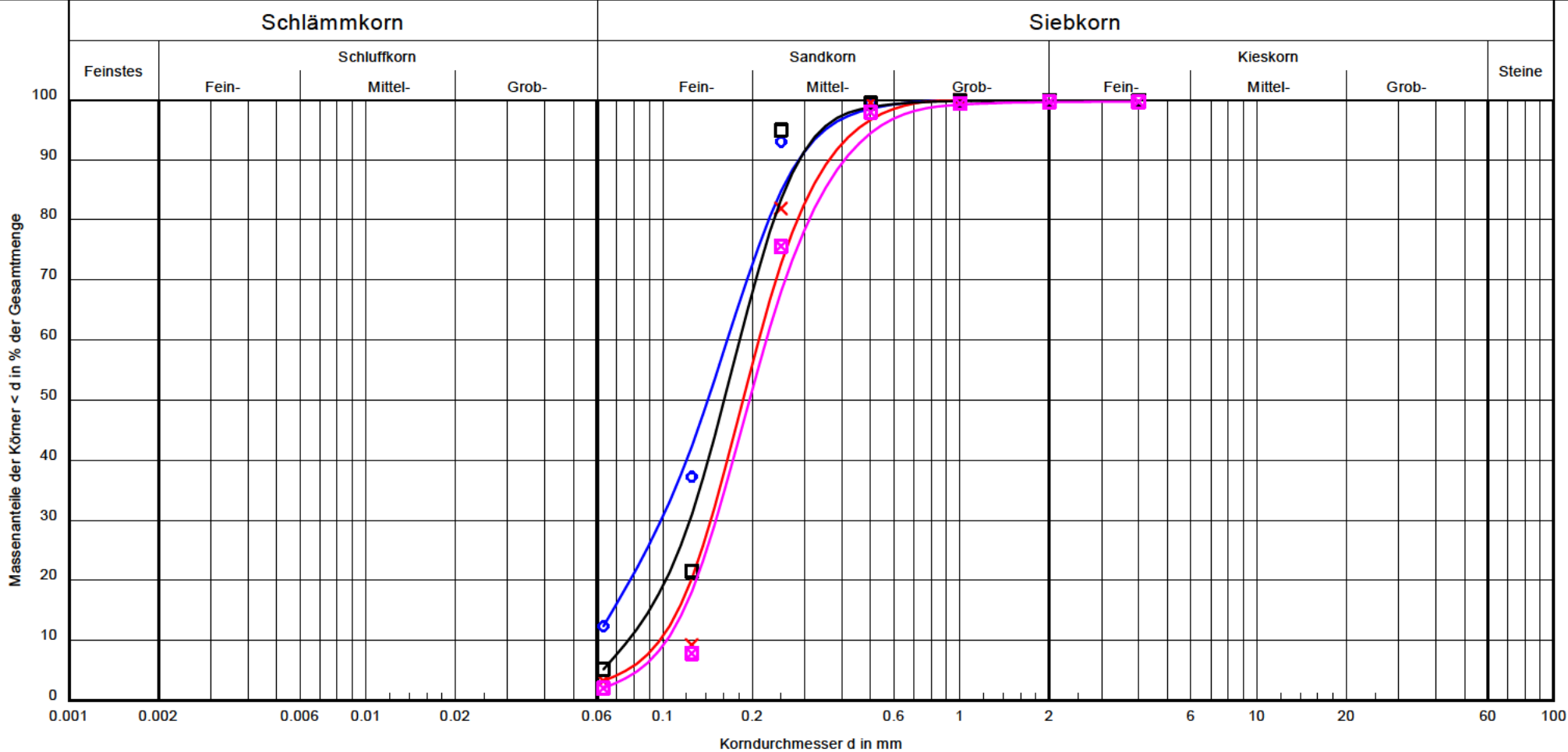
Datum: 29.01.20

Körnungslinie

BV Spaldingstraße 140 - 144

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
2019/211
Anlage:
5.1

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



GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

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

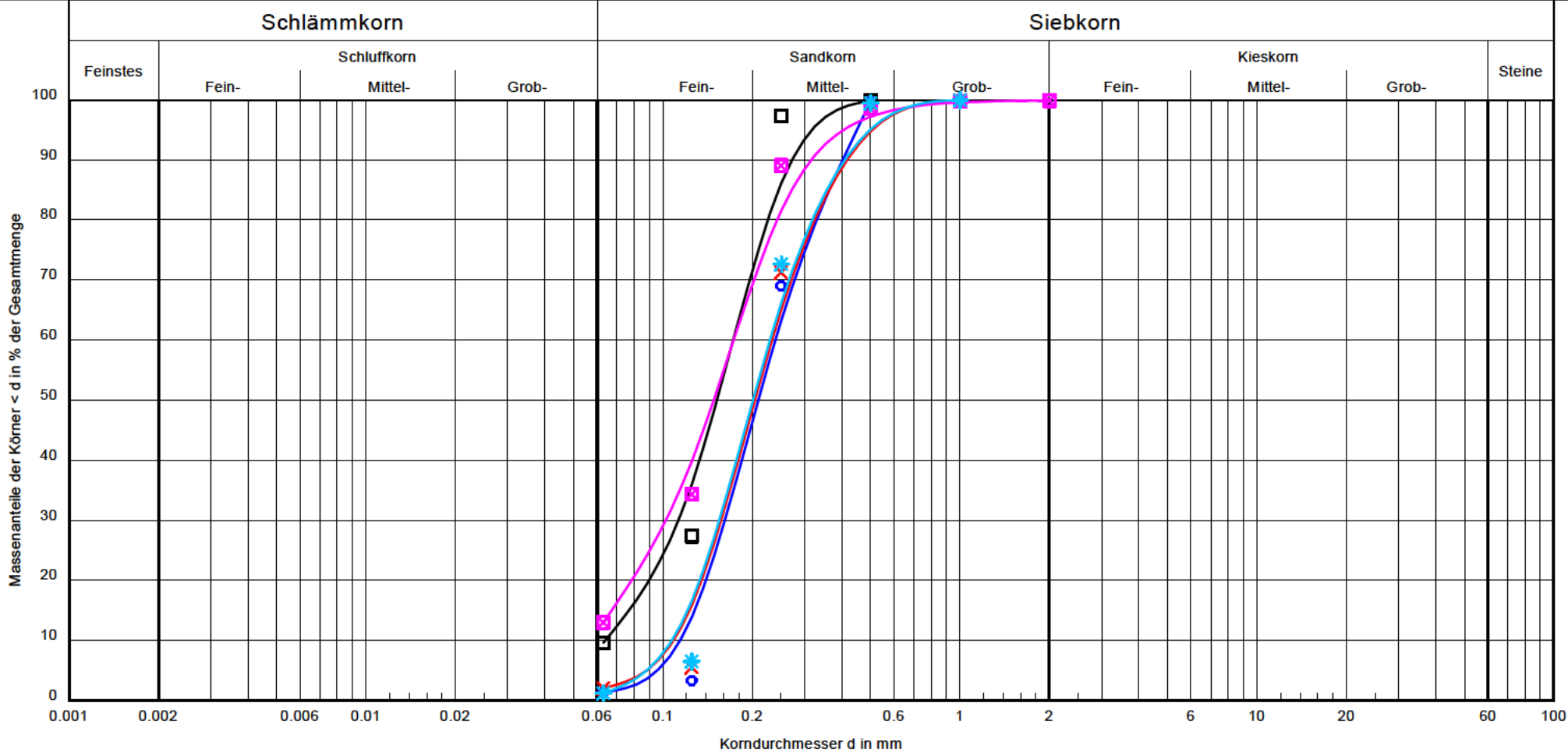
Datum: 29.01.20

Körnungslinie

BV Spaldingstraße 140 - 144

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur						Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/211 Anlage: 5.2
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		

ANLAGE 6.1

Tagesbericht

Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Services



Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Services

KAMBERSEIS · [REDACTED] · Poststr. 20 · 32361 Pr. Oldendorf

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

KAMBERSEIS

[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

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.

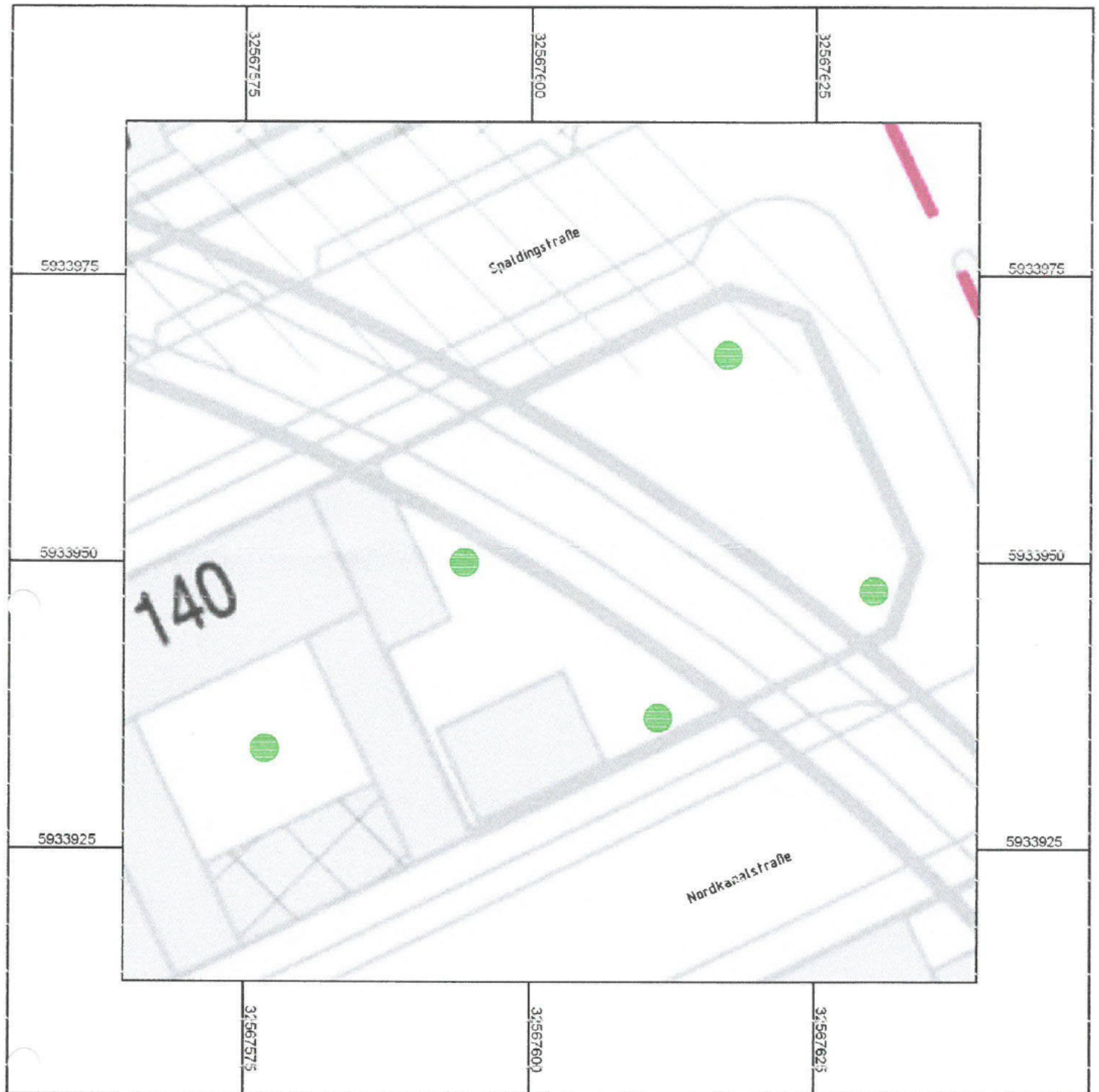
Es gab keine Hinweise auf Kampfmittel oder -fragmente.

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

Hamburg, 15. Dezember 2019



Stempel / Unterschrift



Sicherung von Bodeneingriffen
bei Bohrarbeiten



Sicherung von Bodeneingriffen
bei Tiefbaumaßnahmen

Räumstelle: <i>Spaldingstraße 144 Hamburg</i>		Auftraggeber: <i>BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieurgesellschaft mbH Lübecker Straße 1 22087 Hamburg</i>	
Darstellung:	<i>Sicherung von Bodeneingriffen</i>	verantw. Person gem. SprengG:	<i>Rainer Siebeking</i>
Maßstab:	<i>1 : 500</i>	Kartennummer:	<i>1812619513_1</i>
Gz GEKV:	<i>ohne</i>	erstellt am:	<i>15.12.2019</i>
Zeitraum:	<i>22.10.19 - 23.10.19</i>		

KAMBERSEIS
Poststr. 20 · 32361 Pr. Oldendorf
Stempel / Unterschrift

TAGESBERICHT

Lfd. Nr.: 1

Datum: 22.10.2019

Vermerke für den AG /			Kostenstelle
Bemerkungen			

Auftraggeber:

BB I

Bauvorhaben:

☐ Versorgungsanschluss

☐ Bohrarbeiten

☐ Kampfmittelsuche

☐ Versorgungsleitung

☐ _____

☐ _____

☐ Wege- / GaLa-Bau

☐ _____

☐ _____

Anschrift BV:

Spaldingst. 144, Hamburg

GeschZ GEKV:

ZUVEX-Vorgang:

LV	KURZBESCHREIBUNG	BEGINN	ENDE	PAUSEN	EINHEIT	ANZ.
	<u>Sicherung v. Bodeneign. //</u>	<u>10:00</u>	<u>13:30</u>	<u>0,5</u>	<u>Std</u>	<u>3.</u>
	<u>Aufahrt</u>				<u>Std</u>	<u>1</u>
	<u>Dokumentation</u>				<u>Paar</u>	<u>1</u>

Die Ausführung der o.g. Leistungen wird

NAME:

1 verantw. Person gem. SprengG
(KAMBERSEIS)

UNTERSCHRIFT:

NAME:

2 Auftraggeber (-vertreter)

UNTERSCHRIFT

NAME / FIRMA:

3 bezeugt durch

UNTERSCHRIFT:

TAGESBERICHT

Lfd. Nr.: 2

Datum: 23.10.2019

Vermerke für den AG /		
Bemerkungen		Kostenstelle

Auftraggeber:

BBT

Bauvorhaben:

- ☐ Versorgungsanschluss
- ☐ Versorgungsleitung
- ☐ Wege- / GaLa-Bau

- ☐ Bohrarbeiten
- ☐ _____
- ☐ _____

- ☐ Kampfmittelsuche
- ☐ _____
- ☐ _____

Anschrift BV:

Spaldingstr. 144, Hamburg

GeschZ GEKV:

ZUVEX-Vorgang:

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

Die Ausführung der o.g. Leistungen wird bestätigt:

1 verantw. Person gem. SprengG
(KAMBERSEIS)

NAME:

[Redacted Name]

UNTERSCHRIFT:

[Redacted Signature]

2 Auftraggeber (-vertreter)

NAME:

BBT

UNTERSCHRIFT:

[Redacted Signature]

3 bezeugt durch

NAME / FIRMA:

UNTERSCHRIFT:

[Redacted Signature]

ANLAGE 6.2

Tagesbericht

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

7. Räumergebnis:

die DS Wurden von der Fa. Thiel ausgeführt, diese wurden
kampfmittelüberwachend begleitet.

Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile
gefunden.

Blankenburg, den 13.02.2020

[Redacted signature]

[Redacted text]

BKB Blankenburger
Kampfmittelbergung
Mike Grobe
Harzweg 2a
38889 Blankenburg

[Redacted text]

Arbeitsbericht

1. Auftraggeber: BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur- Gesellschaft
Lübecker Straße 1
22087 Hamburg

Geschäftszeichen: ohne

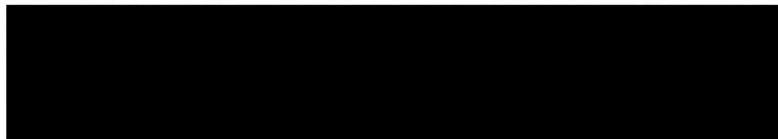
2. Räumstelle: Spaldingstraße 140, Hamburg

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

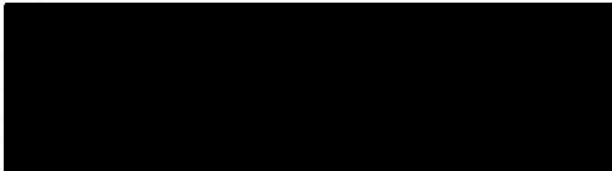


7. Räumergebnis:

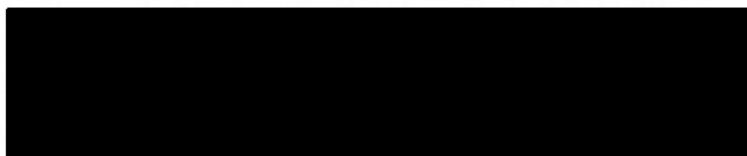
die DPH wurden von der Fa. Baugrund Wolther ausgeführt,
diese wurden kampfmittelüberwachend begleitet.

Es wurden keine Hinweise auf Munition oder Munitionsteile
gefunden.

Blankenburg, den 13.02.2020



BKB Blankenburger
Kampfmittelbergung
Mike Grobe
Harzweg 2a
38889 Blankenburg





GEO - UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

2019/210 – [REDACTED] – 06.11.2019

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

BV Albertstraße 19-21 **Hamburg - Hammerbrook**

Bericht zur **Orientierenden Schadstoffuntersuchung**

Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugrunddynamik
Umwelttechnik

Geschäftsleitung

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]¹

Partner

[REDACTED]
[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:

1. WestReal Albertstraße 21 GmbH & Co. KG
Lange Reihe 29
20099 Hamburg

2. ABG Allgemeine Bauträgergesellschaft mbH & Co. KG
Promenadeplatz 12
80333 München

[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]



Im Verbund mit der GuD
Geotechnik und Dynamik
Consult GmbH



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG	1
2. GRUNDSTÜCK UND BEBAUUNG	1
3. UNTERSUCHUNGEN / SONDIERARBEITEN	1
3.1 Kampfmittelverdacht	2
3.2 Probeentnahme (Sondierbohrungen)	2
3.3 Untergrundaufbau	2
4. ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG	3
4.1 Organoleptische Bodenansprache	3
4.2 Zusammenstellung der Mischproben	3
4.3 Untersuchungsumfang	4
4.4 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen	5
4.4.1 Auffüllung, Sand mit Bauschuttresten	5
4.4.2 Auffüllung, Bauschutt mit Sandbeimengungen	6
4.4.3 Kleiboden	6
4.4.4 Torf	6
4.4.5 Gewachsene Sande	7
4.5 Hinweise zur Verwertung und Bodenbeseitigung	7
5. ERGÄNZENDE HINWEISE	7
6. ZUSAMMENFASSUNG	8
ANLAGENVERZEICHNIS	9



1. VERANLASSUNG

Von der WestReal Albertstraße 21 GmbH & Co. KG und der ABG Allgemeine Projektentwicklungsgesellschaft, Hamburg, wurden wir beauftragt, eine orientierende Schadstofferkundung auf dem Grundstück Albertstraße 19-21, Flurstück 1743, Gemarkung St. Georg Süd, durchzuführen. Die Ergebnisse dieser orientierenden Untersuchung sollen als Grundlage für weitere Abstimmungen mit zu beauftragenden Entsorgungsunternehmen dienen.

Hierzu haben wir ein Untersuchungskonzept ausgearbeitet und im Anschluss umgesetzt.

2. GRUNDSTÜCK UND BEBAUUNG

Das zu untersuchende Grundstück ist relativ eben, liegt auf ca. + 4,70 m NHN und wird nördlich von der Nordkanalstraße, östlich von der Hammerbrookstraße und südlich von der Albertstraße begrenzt. Auf dem Gelände befindet sich ein Gebäude mit sechs aufgehenden Geschossen und einem eingeschossigem Anbau in Form von PKW-Montagehallen. Im östlichen Bereich, angrenzend an die Hammerbrookstraße, befinden sich zwei Stützenpfeiler der Hamburger S-Bahn. Bis auf eine Rasenfläche im nord-östlichen Bereich ist das Grundstück vollständig versiegelt. Die Übersichtskarte auf Anlage 1 zeigt das Grundstück und die unmittelbare Umgebung.

Zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts verlief nördlich des Grundstücks der sog. Nordcanal, westlich des Grundstücks führte der sog. Victoriacanal, auch Victoria-Luise-Canal, vergleiche Stadtgrundkarte 1920 auf Anlage 2.

An der Nord- und Westseite können Reste der ehemaligen Kanalbefestigungen auf dem Grundstück erwartet werden. Bei einer Neubebauung könnten diese ehemaligen Uferbefestigungen zu Hindernissen führen. Hindernisse wurden auf dem konkreten Grundstück nicht angetroffen, da diesbezüglich nicht gezielt untersucht wurde. Auf dem Grundstück Nordkanalstr. 36 (östlich, gegenüber Hammerbrookstraße) wurden die Uferbefestigungen des ehemaligen Nordcanals auf dem Grundstück angetroffen.

3. UNTERSUCHUNGEN / SONDIERARBEITEN

Am 14. und 15.10.2019 wurden durch die Firma Knut Rösch Baugrunduntersuchungen GmbH, Norderstedt, sechs Bohrsondierungen bis in eine Tiefe von 15 m unter Gelände abgeteuft. Die Ausführung der Sondierarbeiten wurde durch unser Büro ge-

steuert und begleitet. Die Bohransatzpunkte sind dem Lageplan auf Anlage 3 zu entnehmen. Die BS 3 wurde vorgesehen, aber nicht ausgeführt.

Den Bohrprofilen auf Anlage 4 liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens zugrunde, die von uns durch bodenmechanische Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben überarbeitet und ergänzt wurden.

3.1 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 wurden keine Hinweise auf Munition, Munitionsteile, Waffen oder sonstige Kampfmittel gefunden. Der Arbeitsbericht der Firma Kamberseis, Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Service, Pr. Oldendorf, ist als Anlage 7 beigelegt.

3.2 Probeentnahme (Sondierbohrungen)

Aus den sechs durchgeführten Sondierbohrungen wurden schichtendifferenziert bzw. je Meter Einzelproben entnommen und uns vom Bohrunternehmen übergeben. Im Labor wurden aus den Einzelproben sinnvoll nach Tiefenlage und Beschaffenheit insgesamt sechs Mischproben zusammengestellt (vgl. Tabelle 1, Seite 4). Die Mischprobenherstellung erfolgte in Anlehnung an die LAGA PN 98¹⁾.

3.3 Untergrundaufbau

Das untersuchte Grundstück ist bis auf eine Rasenfläche im Nordosten (BS 2) durch die vorhandene Altbebauung, Pflaster oder Asphalt versiegelt.

Oberflächennah, bis in Bereiche bis 3,5 m unter Geländeoberfläche, wurden in allen sechs ausgeführten Sondierbohrungen sandige Auffüllungen mit Beimengungen aus Ziegeln und Beton angetroffen. Die Dicke dieser Auffüllung variierte von ca. 1,12 m (BS 6) bis ca. 3,42 m (BS 1).

¹ LAGA PN 98:

Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Stand: Dezember 2001

Unterhalb der oben beschriebenen, oberflächennah angetroffenen Auffüllung und oberhalb der Weichschichten ändert sich die Zusammensetzung der Auffüllungen. Der Feinanteil nimmt ab, die Auffüllung besteht hier aus einem Bauschuttgemisch aus Ziegeln, Beton und Mörtel und reicht bis ca. 3,8 m (BS 2) bis ca. 8,8 m (BS 1, Verfüllung Nordkanal) unter Geländeoberkante. Die Schichtdicke reicht von ca. 1,6 m (BS 7) bis ca. 5,3 m (BS 1, Verfüllung ehemaliger Victoria-Luise-Canal, s. Anlage 2).

Die Auffüllung wird in der Regel von organischen Weichschichten, bestehend aus Klei und Torf unterlagert. Der Klei wurde in unterschiedlichen Mächtigkeiten, ca. 0,5 m in BS 4, ca. 0,6 m in BS 7 und ca. 0,8 m in BS 6, angetroffen. Unterhalb der Auffüllung beziehungsweise des Kleis wurde in allen Sondierbohrungen Torf in sehr unterschiedlichen Mächtigkeiten zwischen ca. 1,4 m (BS 4) bis ca. 3,5 m (BS 6) angetroffen. Die Unterkante des Torfes lag zwischen – 2,36 m NN (BS 2) und - 7,48 m NN (BS 1).

Wie aus den Sondierbohrungen ersichtlich ist, werden die organischen Weichschichten von gewachsenen Mittelsanden unterlagert.

4. ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

4.1 Organoleptische Bodenansprache

Die im Zuge der Aufschlussarbeiten für die Schadstoffuntersuchung gewonnenen Einzelproben zeigen in den aufgefüllten sandigen Böden, ca. 1,2 m bis ca. 3,5 m unter Geländeoberfläche, Beimengungen von Asphaltstücken, Ziegelresten, Bauschutt und Schlacke. Unterhalb dieser ersten Auffüllungsschicht wurde Bauschutt mit Beimengungen von Sand angetroffen.

Die anstehenden Weichschichten wiesen keine Auffälligkeiten hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und/oder technogener Substrate auf, die auf signifikante Schadstoffbelastungen schließen lassen.

Die gewachsenen Sande waren insgesamt sensorisch unauffällig.

4.2 Zusammenstellung der Mischproben

Zur Überprüfung einer möglichen Schadstoffbelastung erfolgte im Oktober 2019 eine Probenahme aus den Untergrundaufschlüssen. Aus den Einzelproben wurden sinnvoll nach Tiefenlage und Bodenbeschaffenheit insgesamt 6 Bodenmischproben (MP 1 bis MP 6) zusammengestellt. Die in der nachstehenden Tabelle genannten Tiefenabschnitte sind generalisiert, d. h. die Angaben beziehen sich auf die höchste und die niedrigste Oberfläche der jeweiligen untersuchten Bodenschicht.

...

Tabelle 1 Zusammenstellung der Mischproben

Mischproben- bezeichnung (MP)	Bohrung und Tiefenab- schnitt [m NHN]	Tiefen- abschnitt (generalisiert) [m u. GOK]	Bodenart/ Aushub- zone
MP 1	BS 1: 1-3/+ 4,14/+ 0,72 BS 2: 1-2/+ 4,17/+ 2,17 m	0,0-3,5	Auffüllung, Sand, Bau- schuttreste
MP 2	BS 4: 3-4/+ 4,47/+ 2,02 BS 5: 1-3/+ 4,67/+ 2,05	0,08-2,7	Auffüllung, Sand, Bau- schuttreste
MP 3	BS 6: 1-2/+ 4,74/+ 3,62 BS 7: 1-3/+ 4,39/+ 1,47	0,08-3,0	Auffüllung, Sand, Bau- schuttreste
MP 4	BS 1: 4-7/+ 0,72/- 4,58 BS 2: 3-4/+ 2,17/+0,37 BS 4: 5-7/+ 2,02/- 0,78 BS 5: 4-5/+ 2,05/- 0,55 BS 6: 3-6/+ 3,62/- 0,38 BS 7: 4-5/+ 1,47/- 0,13	2,7-8,0	Auffüllung, Bauschutt, Sandbeimengungen
MP 5	BS 1: 9-10/- 4,58/- 7,48 BS 2: 6-7/- 0,53/- 2,66 BS 4: 9/- 1,28/- 2,68 BS 5: 6-7/- 0,55/- 2,65 BS 6: 9-10/- 2,28/- 5,78 BS 7: 8-9/- 1,63/- 3,73	4,7-11,7	Torf
MP 6	BS 1: 11-12/- 7,48/- 11,78 BS 2: 8-12/- 2,66/- 11,83 BS 4: 10-13/- 2,68/- 11,28 BS 5: 8-11/- 2,65/- 11,25 BS 6: 11-12/- 5,78/- 11,18 BS 7: 12-14/- 3,73/- 11,53	6,8-15,0	Sand

BS: Bohrsondierung

4.3 Untersuchungsumfang

Die Bodenproben wurden dem Labor der Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH (GBA), Pinneberg, zur Durchführung der chemischen Untersuchungen übergeben. Die Mischproben MP 1 bis MP 6 wurden auf den Parameterumfang der LAGA²⁾ (komplette Deklaration gemäß Tab. II.1.2-2 und 1.2-3) im chemischen Labor analysiert.

²⁾ LAGA:

Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA M 20), Stand: 5. November 2004: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen/Teil II.

Bei den Proben MP 1, MP 2, MP 3, MP 4 und MP 5 wurde das laborseitige Untersuchungsprogramm aufgrund der Ergebnisse auf die Parameter der Deponieverordnung³⁾ (DepV) erweitert.

4.4 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in den Anlagen 5.1 und 5.2 zusammengefasst. Die Analysenergebnisse der untersuchten Parameter werden dort mit den Zuordnungswerten der jeweiligen LAGA-Einbauklassen bzw. der Deponieverordnung verglichen und können diesbezüglich für eine erste Einstufung der Böden für etwaige Entsorgungskosten herangezogen werden. Anlage 6 enthält die Prüfberichte des Labors GBA, Pinneberg.

In der nachfolgenden Tabelle werden die LAGA-Zuordnung bzw. DepV-Klasse der jeweiligen Mischprobe und die Maßgebenden Parameter aufgeführt.

Tabelle 2: Einstufung der Mischproben und maßgebende Parameter

Mischprobenbezeichnung (MP)	Bodenart	Einstufung	Maßgebliche Parameter
MP 1	Auffüllung	DK I	PAK, Benzo(a)pyren
MP 2	Auffüllung	Z 2 (DK 0)	PAK, Benzo(a)pyren, Blei, Sulfat
MP 3	Auffüllung	DK I, gefährlicher Abfall	PAK, Benzo(a)pyren, Kupfer, Zink
MP 4	Auffüllung	DK I	PAK, Cadmium, Zink, Sulfat
MP 5	Torf	> DK III*	TOC
MP 6	Sand	Z 0	-

Z: LAGA Zuordnungswert

DK: Deponieklasse

PAK: Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

TOC: Total Organic Carbon (Gesamter organischer Kohlenstoff)

*: Die Überschreitung des TOC ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde unter Umständen zulässig

4.4.1 Auffüllung, Sand mit Bauschuttresten

Das in den Mischproben MP 1, MP 2 und MP 3 untersuchte Bodenmaterial besteht aus sandigen Auffüllungen mit Beimengungen an Asphalt-, Beton-, Schlacke- und Ziegelresten in unterschiedlichen Zusammensetzungen.

³⁾ DepV:

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV, Stand Februar 2017)

In der oberflächennahen Auffüllung MP 1, BS 1 und BS 2 Bereich Nordkanalstraße, wurde ein Gehalt von 42,3 mg/kg TM PAK und davon 3,1 mg/kg TM Benzo(a)pyren analysiert. Die Mischprobe wurde daher als DK I (Deponieklasse) klassifiziert.

Die MP 2, BS 4 und BS 5 im Bereich vor den Montagehallen ist mit Gehalten von 14,2 mg/kg TM PAK, 1,1 mg/kg TM Benzo(a)pyren, 696 mg/kg TM Blei und 100 mg/l Sulfat der LAGA-Klasse Z 2 bzw. der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

Im Bereich der Parkplatzfläche wurden die BS 6 und BS 7 abgeteuft und die oberflächennahe Auffüllung zur MP 3 zusammengestellt. In der Mischprobe wurden für die chemischen Parameter PAK (223 mg/kg TM), Benzo(a)pyren (9,6 mg/kg TM), Kupfer (457 mg/kg TM) und Zink (1780 mg/kg TM) Konzentrationen ermittelt, die die LAGA-Zuordnungswerte Z 2 überschritten. Aufgrund der Überschreitung der Grenzwerte für gefährlichen Abfall (Grenzwert: PAK 100 mg/kg TM, Benzo(a)pyren 5 mg/kg TM) ist die Mischprobe als **gefährlicher Abfall** der Deponieklasse DK I zuzuordnen.

4.4.2 Auffüllung, Bauschutt mit Sandbeimengungen

Die Mischprobe MP 4 (BS 1 bis BS 7) wurde aus der zweiten Ebene der Auffüllung, bestehend aus Bauschutt (Ziegel, Beton; Mörtel, Keramik) zusammengestellt.

Ausschlaggebend für die Einstufung der Mischprobe in die Deponieklasse DK I ist der Gehalt an PAK (42,0 mg/kg TM), Cadmium (13 mg/kg TM), Zink (7490 mg/kg TM) und Sulfat (380 mg/l).

4.4.3 Kleiboden

Der in den Bohrsondierungen BS 4, BS 6 und BS 7 angetroffene Klei wurde aufgrund seines geringen Anteils an der Gesamtmasse und aufgrund seiner organoleptischen Unauffälligkeit nicht gesondert chemisch untersucht.

4.4.4 Torf

In den Bohrsondierungen BS 1 bis BS 7 wurde unterhalb des Kleis Torf angetroffen, der in der Mischprobe MP 5 zusammengestellt wurde.

Ausschlaggebend für die Einstufung der Mischprobe ist der TOC (29 Massen-% TM) und der Glühverlust (55,6 Massen-% TM), die die Grenzwerte der DK III überschreiten. Weitere Parameter, die die Zuordnungswerte der LAGA Z 2 bzw. der Deponieklasse DK I überschreiten, sind Chlorid (129 mg/l), DOC (Gelöster organischer Kohlenstoff, 42 mg/l), lipophile Stoffe (0,033 Masse-%) und Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen (540 mg/l).

4.4.5 Gewachsene Sande

Die Mischprobe MP 6 wurde aus den gewachsenen Sanden der Sondierbohrungen zusammengestellt. Auffälligkeiten in der chemischen Zusammenstellung wurden nicht analysiert, so dass alle Zuordnungswerte der LAGA-Klasse Z 0 eingehalten werden.

4.5 Hinweise zur Verwertung und Bodenbeseitigung

Die Böden der Einbauklasse 0 sind für eine uneingeschränkte Verwertung geeignet, sofern sie für den vorgesehenen Zweck die bodenmechanischen Eigenschaften erfüllen.

Die Böden der Einbauklasse 1 und 2 sind für eine Verwertung unter bestimmten Bedingungen geeignet, sofern sie für den vorgesehenen Zweck die bodenmechanischen Eigenschaften erfüllen. Aus schadstoffrelevanter Sicht können diese Böden bei Einhaltung der technischen Regelungen der LAGA, wie z. B. dem eingeschränkten offenen Einbau (Z 1.1 und Z 1.2) bei hydrogeologisch entsprechenden Randbedingungen (ausreichende Deckschicht von mindestens 2 m oberhalb des Grundwasserleiters), verwertet werden. Für Z 2 - Böden gelten höhere technische Anforderungen mit entsprechenden Sicherungsmaßnahmen, wie z. .B. Abdichtung mit bindigen Böden (k_f -Wert $< 1 \times 10^{-8}$ m/s) bzw. wasserundurchlässige Versiegelungen.

Bei Überschreitung der Z 2 – Zuordnungsgrenzen nach LAGA M 20 ist keine Verwertung des Bodens nach Vorgaben der LAGA möglich. Dieser Boden ist einer geeigneten Beseitigungsanlage zuzuführen.

Sofern mindestens eine der Kriterien des Abfallwirtschaftsplanes der Freien und Hansestadt Hamburg für nicht gefährlichen Abfall im Eluat oder Feststoff überschritten ist, ist der Boden als gefährlicher Abfall zu beseitigen. Hierbei bedarf es einer besonderen Überwachung bei der Beseitigung.

5. ERGÄNZENDE HINWEISE

Da es sich bei der hier durchgeführten Untersuchung um eine Orientierende Schadstofferkundung handelt, sind gewisse Schwankungen in den Schadstoffgehalten nicht auszuschließen. Im Hinblick auf die Verwertung bzw. Beseitigung der im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Aushubböden ist davon auszugehen, dass für Bodenchargen je 500 m³ Deklarationsuntersuchungen erforderlich werden.

Insbesondere bei den organischen Böden (Klei und Torf) sollte bei einer Einstufung nach LAGA $> Z 2$ auf Grund einer Überschreitung des TOC-Gehaltes bzw. Glühverlustes darüber hinaus eine Erweiterung der chemischen Analytik auf die Parameter

...

Brennwert H_0 und Atmungsaktivität AT_4 erfolgen. Sofern der pH-Wert im Eluat $< 6,8$ oder $> 8,2$ ist, ist anstelle des AT_4 die Gasbildungsrate GB_{21} zu ermitteln. Werden die Grenzwerte unterschritten ist dann mit Zustimmung der Behörden eine Überschreitung der TOC-Grenzwerte zulässig.

6. ZUSAMMENFASSUNG

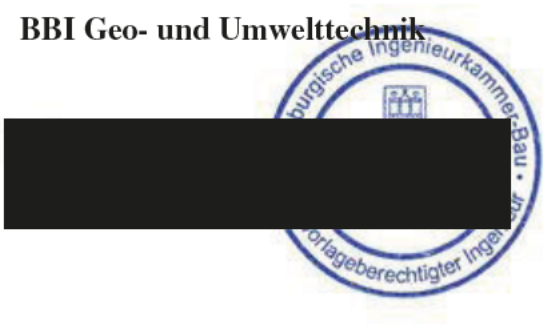
Im Hinblick auf eine Abschätzung möglicher Schadstoffbelastungen des im Zuge einer Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubs wurde eine orientierende Schadstoffuntersuchung durchgeführt. Für eine genauere Abschätzung der Schadstoffzusammensetzung wurden die Mischproben auf das Untersuchungsprogramm der LAGA (komplette Deklaration gemäß Tab. II.1.2-2 und 1.2-3) und für den Bereich der Auffüllung bzw. des gewachsenen Torfes um die Parameter der Deponieverordnung (DepV) erweitert.

Die aus den Bohrsondierungen entnommenen Einzelproben wurden in Abhängigkeit von Tiefenlage und Bodenbeschaffenheit bzw. Bodenart zu insgesamt 6 Bodenmischproben für die laboranalytische Schadstoffuntersuchung zusammengestellt. Unterschieden wurden folgende Bodenarten: sandige Auffüllung mit Bauschuttresten, Bauschutt mit Sandbeimengungen, Klei, Torf und gewachsene Sande.

Nach den vorliegenden Laborergebnissen ergeben sich für die im Zuge der Baumaßnahme zu erwartenden Aushubböden im Hinblick auf die Verwertung/Beseitigung folgende vorläufige Zuordnungen:

- sandige Auffüllung mit Bauschuttresten: Z 2 (DK 0) bis DK I **gefährlicher Abfall**
- Bauschutt mit Sandbeimengungen, Auffüllung: DK I
- Klei: nicht separat analysiert
- Torf: $> DK III$, auf Grund eines hohen TOC-Gehaltes bzw. Glühverlustes
- Gewachsene Sande: Z 0

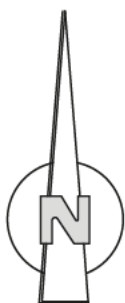
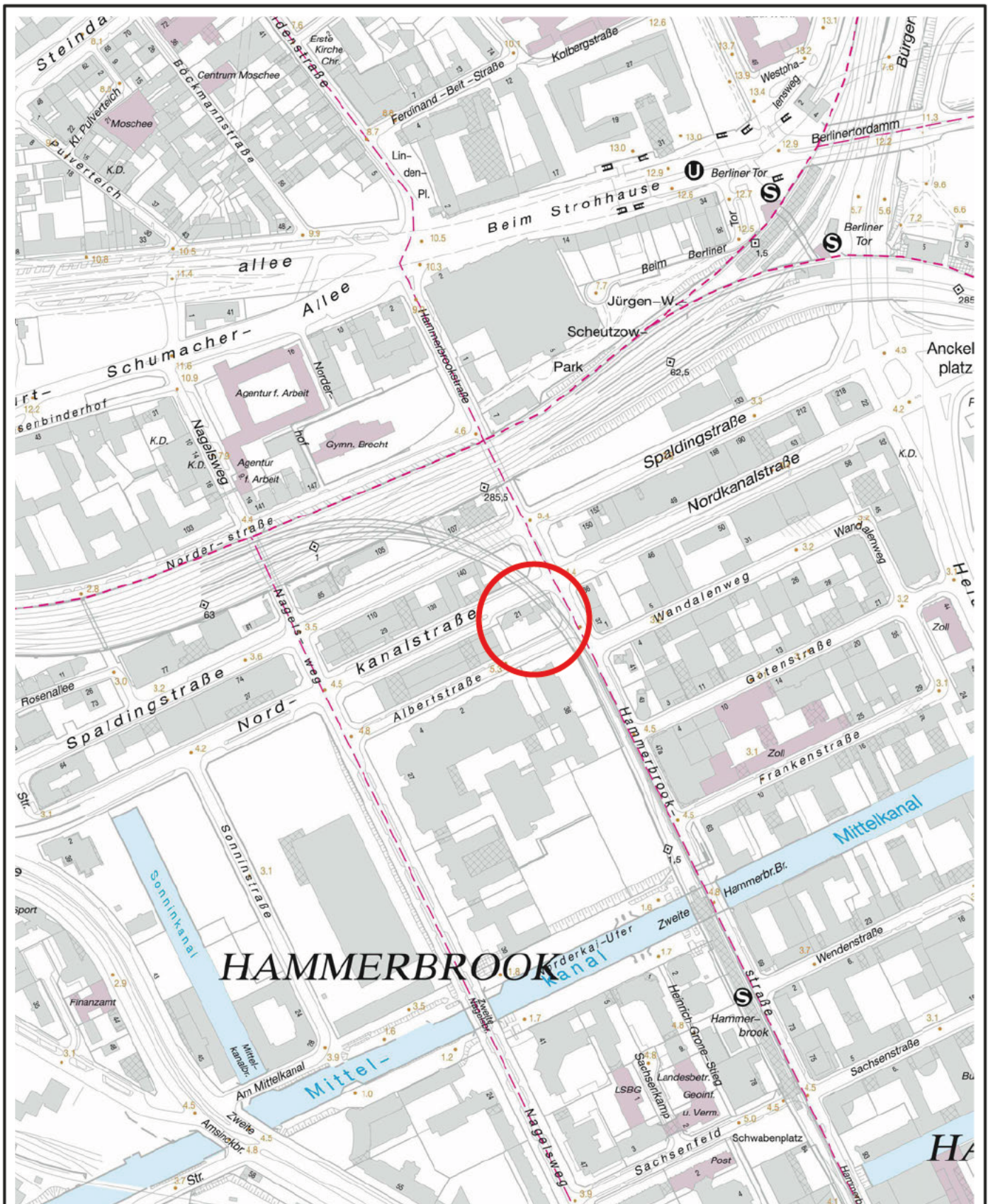
BBI Geo- und Umwelttechnik





ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtsplan M. 1 : 1.000
Anlage 2	Stadtgrundkarte 1920
Anlage 3	Lagepläne der Untergundaufschlüsse M. 1 : 500
Anlage 4	Ergebnisse der Untergundaufschlüsse M. d. H. 1 : 100
Anlage 5.1 – 5.2	Zusammenstellung der Analysenergebnisse im Vergleich mit den LAGA-Einbauklassen
Anlage 6	Laborberichte der Bodenuntersuchung GBA, Pinneberg
Anlage 7	Arbeitsbericht der Fa. Kamberseis, Kampfmittel-Bergungs- & Seismik-Service, Pr. Oldendorf



GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

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

Projekt Nr.:
2019/210

Anlagen Nr.:
1

Zeichnungsnr.:
L01OE01.DWG

BV Albertstraße 19-21,
Hamburg - Hammerbrook
ÜBERSICHTSKARTE

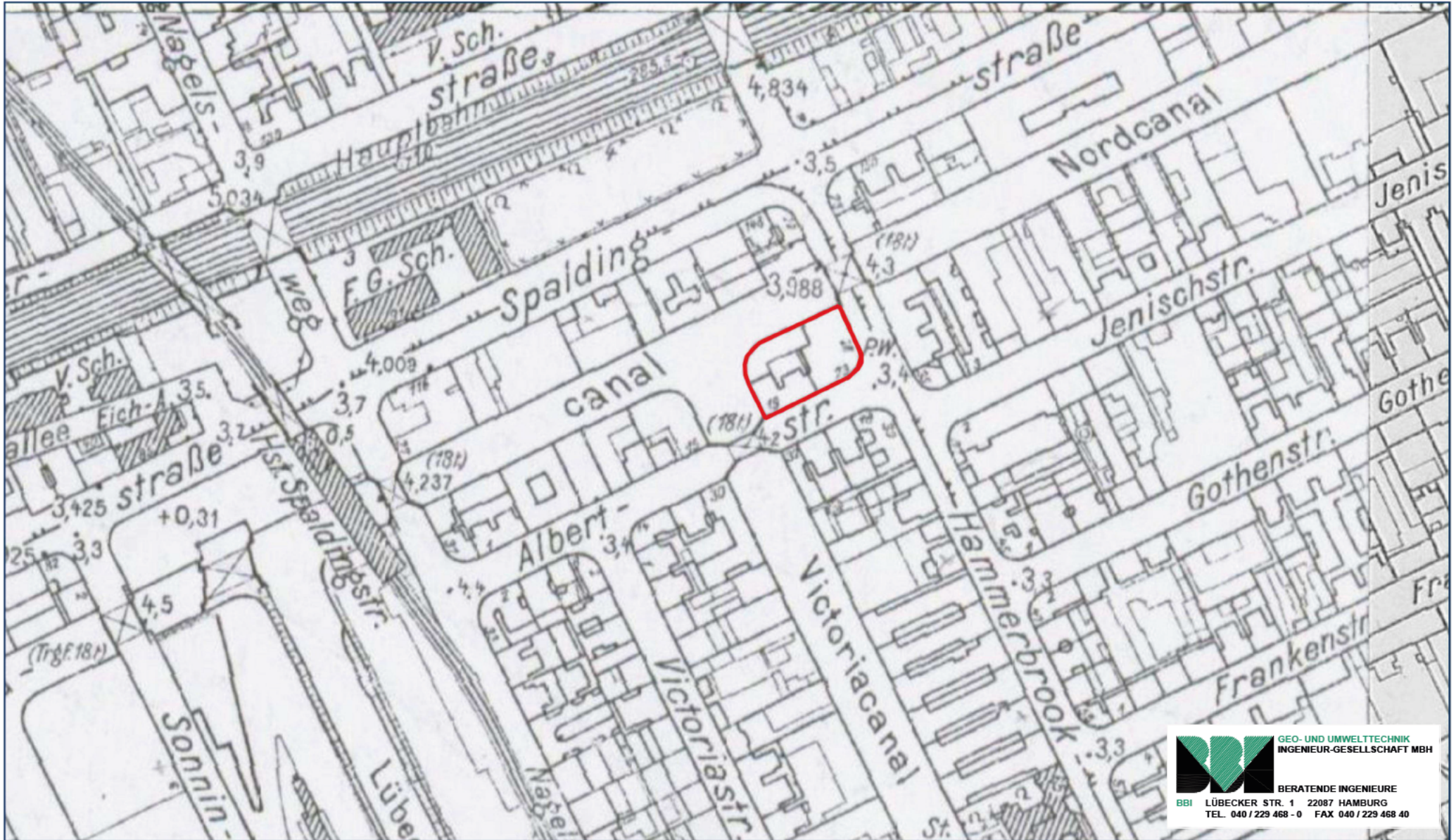
Datum:
06.11.2019

Blattgröße:
A 4

Gezeichnet:

Geprüft:

Maßstab:
~1 : 5000



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

0 20 40 60 80m

Herausgeber:
 Freie und Hansestadt Hamburg
 Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

1:2500



Legende:

- ⊕ BS 1 Sondierbohrung
- ⊕ BS 3 Sondierbohrung, nicht ausgeführt



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.:

2019/210

Anlagen Nr.:

3

Zeichnungsnr.:

L01OE03.DWG

BV Albertstraße 19-21,
Hamburg - Hammerbrook
LAGEPLAN
LAGE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE

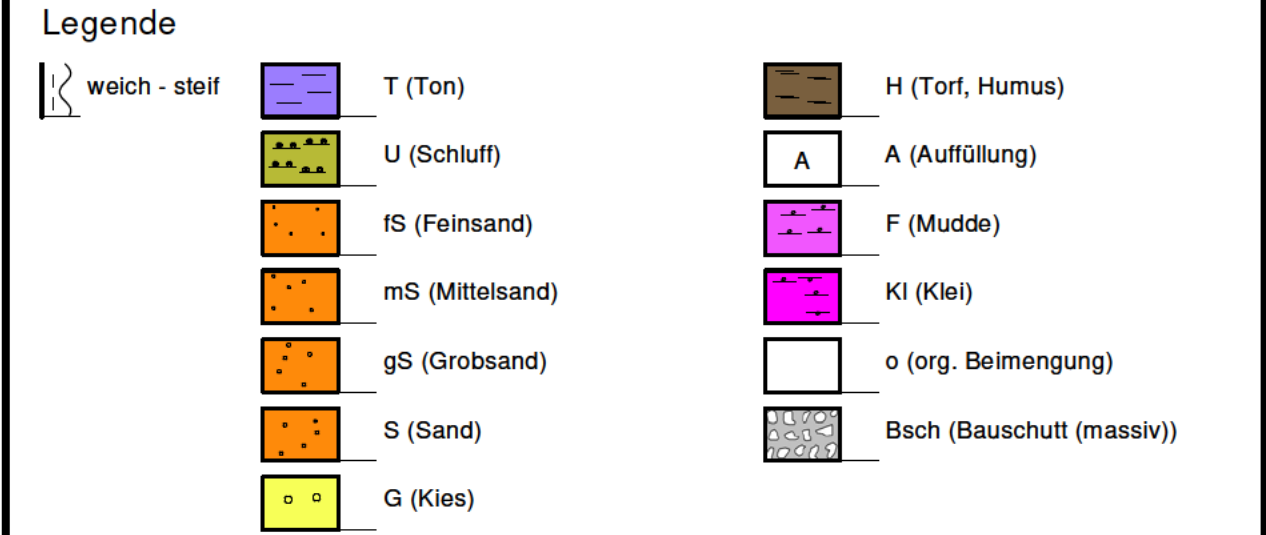
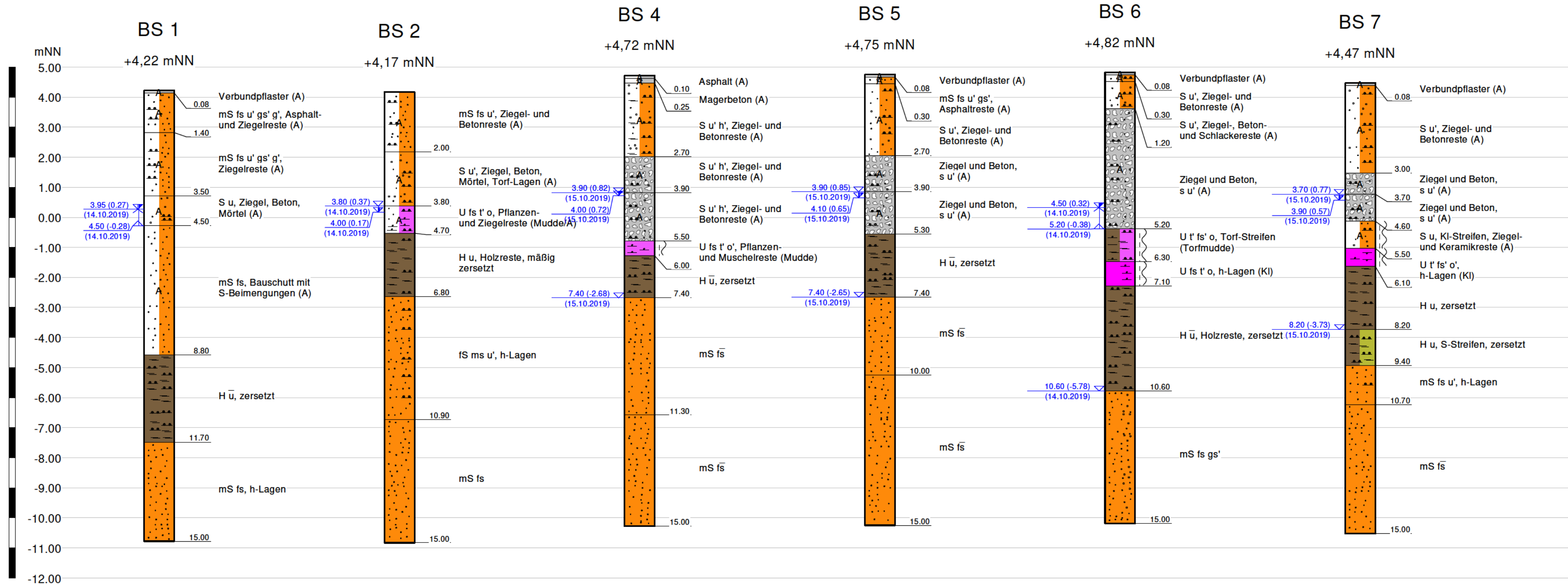
Datum:
06.11.2019

Blattgröße:
A 3

Gezeichnet:

Geprüft:

Maßstab:
1 : 500



Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U, ¯s, t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff
■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6.00 (1.21) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (1.21 mNN) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7.00 (0.21) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung (01.01.2019)
▽ 6.50 (0.71) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch (01.01.2019)

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

Planverfasser:		Projekt Nr.: 2019/210	
 GEO- UND UMWELTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH BERATENDE INGENIEURE		Anlagen Nr.: 4	
BBI LÖBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40		Zeichnungs-Nr.: U01OE04.BOP	
Bauvorhaben:			
BV Albertstraße 19-21, Hamburg - Hammerbrook			
ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE			
Datum: 06.11.2019	Blattgröße: 750 x 297	Gezeichnet: 	Geprüft: 
Maßstab: d. H. 1 : 100			

Deklarationsuntersuchung gem. der LAGA M 20 Richtlinie, Tabelle II.2.2-4 und II.2.2-5
Erweiterung gem. Deponieverordnung DepV

Kennzeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 6			LAGA-Zuordnungswerte ¹⁷⁾					DepV ¹⁰⁾			
Bohrsondierung		BS 1 + BS 2	BS 4 + BS 5	BS 6 + BS 7	BS 1 - 7	BS 1 - 7											
Entnahmetiefe, generalisiert (m)		0,0 - 3,5	0,08 - 2,7	0,08 - 3,0	2,7 - 8,0	6,8 - 15,0											
Beprobungsdatum		15.10.2019	15.10.2019	15.10.2019	15.10.2019	15.10.2019											
Bodenart		S, Bauschutt (A)	S, Bauschutt (A)	S, Bauschutt (A)	Bauschutt, S (A)	S			Z 0	Z 0* ²⁾	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Parameter	Einheit								Sand	Sand	Z 1.1	Z 1.2					
Feststoff	Trockensubstanz	%	92,9	91,6	92,9	85,1	84,6		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EOX ⁷⁾	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		1,0	1,0	3	3	10	-	-	-	-
	Kohlenwasserstoffe ⁴⁾	mg/kg TS	<100	<100	128	<100	<100		100,0	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)	≤ 500	-	-	-
	mobiler Anteil bis C 22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50	<50		-	200	300	300	1.000	-	-	-	-
	Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		-	-	3	3	10	-	-	-	-
	Σ BTEX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		1,0	1,0	1	1	1	≤ 6	-	-	-
	Σ LCKW	mg/kg TS	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0		1,0	1,0	1	1	1	-	-	-	-
	Σ PAK nach EPA ⁵⁾	mg/kg TS	42,3	14,2	223	42	n.n.		3,0	3,0	3 (9)	3 (9)	30	≤ 30	-	-	-
	-Benzo-a-pyren	mg/kg TS	3,1	1,1	9,6	2,5	<0,050		0,3	0,6	0,9	0,9	3	-	-	-	-
	Σ PCB	mg/kg TS	0,0075	0,0069	0,01	n.n.	n.n.		0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	≤ 1	-	-	-
	Arsen	mg/kg TS	3,9	6,4	13	7,9	<1,0		10,0	15,0	45	45	150	-	-	-	-
	Blei	mg/kg TS	204	696	460	591	3,6		40,0	140,0	210	210	700	-	-	-	-
	Cadmium	mg/kg TS	0,23	0,32	0,89	13	<0,10		0,4	1,0	3	3	10	-	-	-	-
	Chrom gesamt	mg/kg TS	7	6,8	13	8,5	3,9		30,0	120,0	180	180	600	-	-	-	-
	Kupfer	mg/kg TS	25	37	457	243	7,4		20,0	80,0	120	120	400	-	-	-	-
	Nickel	mg/kg TS	5,7	6,2	16	6,3	2,2		15,0	100,0	150	150	500	-	-	-	-
	Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,17	0,12	0,14	<0,1		0,1	1,0	1,5	1,5	5	-	-	-	-
	Thallium	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3		0,4	0,7	2,1	2,1	7	-	-	-	-
	Zink	mg/kg TS	114	271	1780	7490	9,4		60,0	300,0	450	450	1.500	-	-	-	-
	TOC ^{3) 6)}	Gew.-% TS	0,4	0,59	0,89	0,82	0,13		0,5 (1)	0,5 (1)	1,5	1,5	5	≤ 1 ¹⁸⁾	≤ 1 ^{14) 18)}	≤ 3 ^{14) 18)}	≤ 6 ¹⁴⁾
	Glühverlust	Gew.-% TS	0,8	1,6	1,8	2,6	-		-	-	-	-	-	≤ 3 ¹⁸⁾	≤ 3 ^{14) 18)}	≤ 5 ^{14) 18)}	≤ 10 ¹⁴⁾
	Atmungsaktivität (AT4) ¹⁸⁾	mg O2/g TM	-	-	-	-	-							≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
	Brennwert Ho (wf) ¹⁸⁾	kJ/kg	-	-	-	-	-							≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000
	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	450	685	1480	1970	-		-	-	-	-	-				
	Lipophile Stoffe	% TS	0,028	0,017	0,19	0,018	-		-	-	-	-	-	≤ 0,1	≤ 0,4 ¹⁴⁾	≤ 0,8 ¹⁴⁾	≤ 4 ¹⁴⁾
	pH-Wert ¹¹⁾	--	8,9	9,6	9,6	8,9	8		6,5-9, 5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Eluat	elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	55	287	106	811	74		250	250	250	1.500	2.000	-	-	-	-
	Chlorid	mg/l	<0,60	<0,60	<0,60	3,4	5,4		30	30	30	50	100 ⁸⁾	≤ 80 ¹⁶⁾	≤ 1.500 ¹⁶⁾	≤ 1.500 ¹⁶⁾	≤ 2.500 ¹⁶⁾
	Sulfat	mg/l	2,7	100	23	380	10		20	20	20	50	200	≤ 100 ¹⁶⁾	≤ 2.000 ¹⁶⁾	≤ 2.000 ¹⁶⁾	≤ 5.000 ¹⁶⁾
	Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		5	5	5	10	20	-	-	-	-
	Cyanid, leicht freisetzb.	µg/l	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	≤ 10	≤ 100	≤ 500	≤ 1.000
	Phenolindex	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0		20	20	20	40	100	≤ 100	≤ 200	≤ 50.000	≤ 100.000
	Arsen	µg/l	<0,50	2,1	6,7	7,8	8,8		14	14	14	20	60 ⁹⁾	≤ 50	≤ 200	≤ 200	≤ 2.500
	Blei	µg/l	5,6	1,3	5,7	<1,0	<1,0		40	40	40	80	200	≤ 50	≤ 200	≤ 1.000	≤ 5.000
	Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3		1,5	1,5	1,5	3	6	≤ 4	≤ 50	≤ 100	≤ 500
	Chrom gesamt	µg/l	<1,0	2,5	<1,0	<1,0	<1,0		12,5	12,5	12,5	25	60	≤ 50	≤ 300	≤ 1.000	≤ 7.000
	Kupfer	µg/l	2,8	3,9	2,8	2,7	1,6		20	20	20	60	100	≤ 200	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 10.000
	Nickel	µg/l	<1,0	1,3	<1,0	<1,0	<1,0		15	15	15	20	70	≤ 40	≤ 200	≤ 1.000	≤ 4.000
	Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	≤ 1	≤ 5	≤ 20	≤ 200
	Zink	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10		150	150	150	200	600	≤ 400	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 20.000
	DOC ¹⁵⁾	mg/l	<1,0	1,2	8,2	2,8	-		-	-	-	-	-	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100
	Barium	mg/l	0,0032	0,0043	0,015	0,020	-		-	-	-	-	-	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30
	Molybdän	mg/l	<0,0010	<0,0010	0,0013	<0,0010	-		-	-	-	-	-	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
	Antimon ¹⁷⁾	mg/l	<0,0010	<0,0010	0,0033	0,0023	-		-	-	-	-	-	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
	Antimon - C ₀ -Wert ¹⁷⁾	mg/l	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	≤ 0,1	≤ 0,12	≤ 0,15	≤ 1,0
	Selen	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	-		-	-	-	-	-	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
	Fluorid	mg/l	0,27	0,24	0,17	0,46	-		-	-	-	-	-	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
	Gesamtgehalt, gelöste Feststoffe	mg/l	<100	196	<100	496	-		-	-	-	-	-	≤ 400 ¹⁶⁾	≤ 3.000 ¹⁶⁾	≤ 6.000 ¹⁶⁾	≤ 10.000 ¹⁶⁾
Klassifizierung		--	DK I	Z 2 (DK 0)	DK I gef. Abfall	DK I	Z 0										

⁷⁾ Zuordnungswerte LAGA M20 gelten nicht für humoses Oberbodenmaterial.

¹⁾ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die technische Verwertbarkeit von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 5. Nov. 2004.

²⁾ Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahme von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II. 1.2.3.2).

³⁾ TOC kann gem. DepV gleichwertig zu Glühverlust angewandt werden. Eine Überschreitung des TOC und des Glühverlustes sind für die Deponieklassen I bis III mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, bei Bodenaushub und bei Baggergut, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs/Baggergutes zurückgeht und sonstige Bestandteile ≤ 5%.

⁴⁾ Zuordnungswerte gelten für Kettenlänge C₁₀ bis C₂₂, der Gesamtgehalt (C₁₀ - C₄₀) darf den Klammerwert nicht überschreiten

⁵⁾ Die Klammerwerte sind nur bei einem Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten anwendbar.

⁶⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Massen-%, Klammerwert.

⁷⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁸⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

⁹⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

¹⁰⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - Dep V), vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973) geändert worden ist.

¹¹⁾ Gemäß DepV stellen abweichende pH-Werte allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitung ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klasse I und II gefährliche Stoffe abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6 betragen.

¹²⁾ Muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden, nicht erforderlich bei astbestaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.

¹³⁾ Muss ermittelt werden.

¹⁴⁾ Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.

¹⁵⁾ Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

¹⁶⁾ Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu den Chlorid und Sulfat Konzentrationen angewandt werden (außer beim Fall Rekultivierungsschicht).

¹⁷⁾ Überschreitung des Antimonwertes sind zulässig, wenn der C₀-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.

¹⁸⁾ Abweichungen bei den Parametern Glühverlust oder TOC sind mit der Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn

a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC eingehalten wird,

b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Orginalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität - AT₄) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate - GB₂₁) unterschritten wird,

c) der Brennwert (H₂) von 6.000 kJ/kg TM nicht überschritten wird, es sei denn, es handelt sich um schwermetallbelastete Ionenaustauscherharze aus der Trinkwasserbehandlung,

d) es sich bei der Ablagerungen auf Deponien der Klasse 0 um Boden und Baggergut handelt und ein TOC von 6 Masse-% nicht überschritten wird und

e) der Abfall nicht für den Bau einer geologischen Barriere verwendet wird (vgl. Dep V, vom 27. April 2009, Anhang 3, Absatz 2, Satz 9.)

Abkürzungen

Ob Oberboden
A Auffüllung
S Sand
L/U Lehm/Schluff
T Ton
H/F Torf/Mudde
Mg/Lg Geschiebemergel/Geschiebelehm
Kl Klei
n. n. nicht nachweisbar
n. b. nicht bestimmbar



Deklarationsuntersuchung gem. der LAGA M 20 Richtlinie, Tabelle II.2.2-4 und II.2.2-5
Erweiterung gem. Deponieverordnung DepV

Kennzeichnung		MP 5						LAGA-Zuordnungswerte ¹⁾⁷⁾					DepV ¹⁰⁾			
Bohrsondierung		BS 1 - 7														
Entnahmetiefe, generalisiert (m)		4,7 - 11,7														
Beprobungsdatum		15.10.2019														
Bodenart		H/F						Z 0	Z 0* ²⁾	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III
Parameter	Einheit							Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Z 1.1	Z 1.2					
Feststoff	Trockensubstanz	%	27,9					-	-	-	-	-	-	-	-	-
	EOX ⁷⁾	mg/kg TS	<1,0					1,0	1,0	3	3	10	-	-	-	-
	Kohlenwasserstoffe ⁴⁾	mg/kg TS	<100					100,0	200 (400)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)	≤ 500	-	-	-
	mobiler Anteil bis C 22	mg/kg TS	<50					-	200	300	300	1.000	-	-	-	-
	Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<1,0					-	-	3	3	10	-	-	-	-
	Σ BTEX	mg/kg TS	<1,0					1,0	1,0	1	1	1	≤ 6	-	-	-
	Σ LCKW	mg/kg TS	<1,0					1,0	1,0	1	1	1	-	-	-	-
	Σ PAK nach EPA ⁵⁾	mg/kg TS	0,054					3,0	3,0	3 (9)	3 (9)	30	≤ 30	-	-	-
	-Benzo-a-pyren	mg/kg TS	<0,050					0,3	0,6	0,9	0,9	3	-	-	-	-
	Σ PCB	mg/kg TS	n.n.					0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	≤ 1	-	-	-
	Arsen	mg/kg TS	18					15,0	15,0	45	45	150	-	-	-	-
	Blei	mg/kg TS	26					70,0	140,0	210	210	700	-	-	-	-
	Cadmium	mg/kg TS	0,45					1,0	1,0	3	3	10	-	-	-	-
	Chrom gesamt	mg/kg TS	21					60,0	120,0	180	180	600	-	-	-	-
	Kupfer	mg/kg TS	35					40,0	80,0	120	120	400	-	-	-	-
	Nickel	mg/kg TS	28					50,0	100,0	150	150	500	-	-	-	-
	Quecksilber	mg/kg TS	<0,1					0,5	1,0	1,5	1,5	5	-	-	-	-
	Thallium	mg/kg TS	<0,3					0,7	0,7	2,1	2,1	7	-	-	-	-
	Zink	mg/kg TS	76					150,0	300,0	450	450	1.500	-	-	-	-
	TOC ^{3) 6)}	Gew.-% TS	29					0,5 (1)	0,5 (1)	1,5	1,5	5	≤ 1 ¹⁸⁾	≤ 1 ^{14) 18)}	≤ 3 ^{14) 18)}	≤ 6 ¹⁴⁾
	Glühverlust	Gew.-% TS	55,6					-	-	-	-	-	≤ 3 ¹⁸⁾	≤ 3 ^{14) 18)}	≤ 5 ^{14) 18)}	≤ 10 ¹⁴⁾
	Atmungsaktivität (AT4) ¹⁸⁾	mg O2/g TM	-										≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
	Brennwert Ho (wf) ¹⁸⁾	kJ/kg	-										≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000	≤ 6.000
	Säureneutralisationskapazität	mmol/kg	850					-	-	-	-	-		¹²⁾	¹²⁾	¹³⁾
	Lipophile Stoffe	% TS	0,033					-	-	-	-	-	≤ 0,1	≤ 0,4 ¹⁴⁾	≤ 0,8 ¹⁴⁾	≤ 4 ¹⁴⁾
	pH-Wert ¹¹⁾	--	7,2					6,5-9, 5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
Eluat	elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	884					250	250	250	1.500	2.000	-	-	-	-
	Chlorid	mg/l	129					30	30	30	50	100 ⁸⁾	≤ 80 ¹⁶⁾	≤ 1.500 ¹⁶⁾	≤ 1.500 ¹⁶⁾	≤ 2.500 ¹⁶⁾
	Sulfat	mg/l	117					20	20	20	50	200	≤ 100 ¹⁶⁾	≤ 2.000 ¹⁶⁾	≤ 2.000 ¹⁶⁾	≤ 5.000 ¹⁶⁾
	Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0					5	5	5	10	20	-	-	-	-
	Cyanid, leicht freisetzb.	µg/l	-					-	-	-	-	-	≤ 10	≤ 100	≤ 500	≤ 1.000
	Phenolindex	µg/l	<5,0					20	20	20	40	100	≤ 100	≤ 200	≤ 50.000	≤ 100.000
	Arsen	µg/l	7,5					14	14	14	20	60 ⁹⁾	≤ 50	≤ 200	≤ 200	≤ 2.500
	Blei	µg/l	1,2					40	40	40	80	200	≤ 50	≤ 200	≤ 1.000	≤ 5.000
	Cadmium	µg/l	<0,3					1,5	1,5	1,5	3	6	≤ 4	≤ 50	≤ 100	≤ 500
	Chrom gesamt	µg/l	<1,0					12,5	12,5	12,5	25	60	≤ 50	≤ 300	≤ 1.000	≤ 7.000
	Kupfer	µg/l	3					20	20	20	60	100	≤ 200	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 10.000
	Nickel	µg/l	<1,0					15	15	15	20	70	≤ 40	≤ 200	≤ 1.000	≤ 4.000
	Quecksilber	µg/l	<0,2					< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	≤ 1	≤ 5	≤ 20	≤ 200
	Zink	µg/l	<10					150	150	150	200	600	≤ 400	≤ 2.000	≤ 5.000	≤ 20.000
	DOC ¹⁵⁾	mg/l	42					-	-	-	-	-	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100
	Barium	mg/l	0,0083					-	-	-	-	-	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30
	Molybdän	mg/l	<0,0010					-	-	-	-	-	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
	Antimon ¹⁷⁾	mg/l	0,0011					-	-	-	-	-	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
	Antimon - C ₀ -Wert ¹⁷⁾	mg/l	-					-	-	-	-	-	≤ 0,1	≤ 0,12	≤ 0,15	≤ 1,0
	Selen	mg/l	<0,0020					-	-	-	-	-	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
	Fluorid	mg/l	0,38					-	-	-	-	-	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
	Gesamtgehalt, gelöste Feststoffe	mg/l	540					-	-	-	-	-	≤ 400 ¹⁶⁾	≤ 3.000 ¹⁶⁾	≤ 6.000 ¹⁶⁾	≤ 10.000 ¹⁶⁾
Klassifizierung		--	> DK III													

⁷⁾ Zuordnungswerte LAGA M20 gelten nicht für humoses Oberbodenmaterial.

¹⁾ Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die technische Verwertbarkeit von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 5. Nov. 2004.

²⁾ Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahme von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II. 1.2.3.2).

³⁾ TOC kann gem. DepV gleichwertig zu Glühverlust angewandt werden. Eine Überschreitung des TOC und des Glühverlustes sind für die Deponieklassen I bis III mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, bei Bodenaushub und bei Baggergut, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubs/Baggergutes zurückgeht und sonstige Bestandteile ≤ 5%.

⁴⁾ Zuordnungswerte gelten für Kettenlänge C₁₀ bis C₂₂, der Gesamtgehalt (C₁₀ - C₄₀) darf den Klammerwert nicht überschreiten

⁵⁾ Die Klammerwerte sind nur bei einem Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten anwendbar.

⁶⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Massen-%, Klammerwert.

⁷⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁸⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

⁹⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

¹⁰⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - Dep V), vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973) geändert worden ist.

¹¹⁾ Gemäß DepV stellen abweichende pH-Werte allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitung ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klasse I und II gefährliche Stoffe abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6 betragen.

¹²⁾ Muss bei gefährlichen Abfällen ermittelt werden, nicht erforderlich bei astbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.

¹³⁾ Muss ermittelt werden.

¹⁴⁾ Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis.

¹⁵⁾ Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

¹⁶⁾ Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu den Chlorid und Sulfat Konzentrationen angewandt werden (außer beim Fall Rekultivierungsschicht).

¹⁷⁾ Überschreitung des Antimonwertes sind zulässig, wenn der C₀-Wert der Perkulationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.

¹⁸⁾ Abweichungen bei den Parametern Glühverlust oder TOC sind mit der Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn

a) der jeweilige Zuordnungswert für den DOC eingehalten wird,

b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Orginalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität - AT₄) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate - GB₂₁) unterschritten wird,

c) der Brennwert (H₂) von 6.000 kJ/kg TM nicht überschritten wird, es sei denn, es handelt sich um schwermetallbelastete Ionenaustauscherharze aus der Trinkwasserbehandlung,

d) es sich bei der Ablagerungen auf Deponien der Klasse 0 um Boden und Baggergut handelt und ein TOC von 6 Masse-% nicht überschritten wird und

e) der Abfall nicht für den Bau einer geologischen Barriere verwendet wird (vgl. Dep V, vom 27. April 2009, Anhang 3, Absatz 2, Satz 9.)

Abkürzungen

Ob Oberboden
A Auffüllung
S Sand
L/U Lehm/Schluff
T Ton
H/F Torf/Mudde
Mg/Lg Geschiebemergel/Geschiebelehm
Kl Klei
n. n. nicht nachweisbar
n. b. nicht bestimmbar



ANLAGE 6

Laborberichte der Bodenuntersuchung

GBA, Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
 Ingenieur-Gesellschaft mbH

Lübecker Str. 1
 22087 Hamburg



Prüfbericht-Nr.: 2019P526567 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	16.10.2019
Projekt	BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook
Material	Boden
Kennzeichnung	MP 5
Auftrag	2019/210
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	ca. 800 g
Auftragsnummer	19517738
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	16.10.2019 - 22.10.2019
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

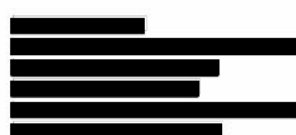
Pinneberg, 22.10.2019



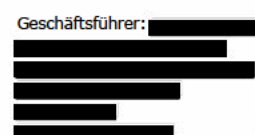
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P526567 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
 Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
 Telefon +49 (0)4101 7946-0
 Fax +49 (0)4101 7946-26
 E-Mail pinneberg@gba-group.de
 www.gba-group.com



Sitz der Gesellschaft:
 Hamburg
 Handelsregister:
 Hamburg HRB 42774



Prüfbericht-Nr.: 2019P526567 / 1

BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

Auftrag		19517738	
Probe-Nr.		005	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MP 5	
Probemenge		ca. 800 g	
Probeneingang		16.10.2019	
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	27,9	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,0540	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser			---
Arsen	mg/kg TM	18	Z1
Blei	mg/kg TM	26	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,45	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	21	Z0
Kupfer	mg/kg TM	35	Z0
Nickel	mg/kg TM	28	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	76	Z0
TOC	Masse-% TM	29	>Z2
Eluat			
pH-Wert		7,2	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	884	Z1.2
Chlorid	mg/L	129	>Z2(Z2)
Sulfat	mg/L	117	Z2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	7,5	Z0
Blei	µg/L	1,2	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	3,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0
Glühverlust	Masse-% TM	55,6	---
Lipophile Stoffe	Masse-%	0,033	---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	---
DOC	mg/L	42	---

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2019P526567 / 1

BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Auftrag		19517738
Probe-Nr.		005
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP 5
Probemenge		ca. 800 g
Probeneingang		16.10.2019
Analysenergebnisse	Einheit	
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010 ---
Fluorid	mg/L	0,38 ---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	540 ---
Barium	mg/L	0,0083 ---
Molybdän	mg/L	<0,0010 ---
Antimon	mg/L	0,0011 ---
Selen	mg/L	<0,0020 ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	850 ---

Prüfbericht-Nr.: 2019P526567 / 1
BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 5
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Cyanid I. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2019P526567 / 1

BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a 5

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

BBI Geo- und Umwelttechnik
 Ingenieur-Gesellschaft mbH



Lübecker Str. 1
 22087 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	16.10.2019
Projekt	BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2019/210
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	ca. 800 g
Auftragsnummer	19517738
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	16.10.2019 - 22.10.2019
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.



Projektbearbeitung

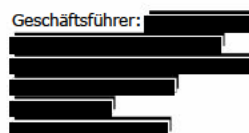
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
 Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
 Telefon +49 (0)4101 7946-0
 Fax +49 (0)4101 7946-26
 E-Mail pinneberg@gba-group.de
 www.gba-group.com



Sitz der Gesellschaft:
 Hamburg
 Handelsregister:
 Hamburg HRB 42774



Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1
 BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		19517738	19517738	19517738	19517738
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		ca. 800 g	ca. 800 g	ca. 800 g	ca. 800 g
Probeneingang		16.10.2019	16.10.2019	16.10.2019	16.10.2019
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	92,9 ---	91,6 ---	92,9 ---	85,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	128 Z1	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	42,3 >Z2	14,2 Z2	223 >Z2	42,0 >Z2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	3,1 >Z2	1,1 Z2	9,6 >Z2	2,5 Z2
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,00750 Z0	0,00690 Z0	0,0100 Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	3,9 Z0	6,4 Z0	13 Z1	7,9 Z0
Blei	mg/kg TM	204 Z1	696 Z2	460 Z2	591 Z2
Cadmium	mg/kg TM	0,23 Z0	0,32 Z0	0,89 Z1	13 >Z2
Chrom ges.	mg/kg TM	7,0 Z0	6,8 Z0	13 Z0	8,5 Z0
Kupfer	mg/kg TM	25 Z1	37 Z1	457 >Z2	243 Z2
Nickel	mg/kg TM	5,7 Z0	6,2 Z0	16 Z1	6,3 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,17 Z1	0,12 Z1	0,14 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	114 Z1	271 Z1	1780 >Z2	7490 >Z2
TOC	Masse-% TM	0,40 Z0	0,59 Z1(Z0)	0,89 Z1(Z0)	0,82 Z1(Z0)
Eluat					
pH-Wert		8,9 Z0	9,6 Z1.2	9,6 Z1.2	8,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	55 Z0	287 Z1.2	106 Z0	811 Z1.2
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0	3,4 Z0
Sulfat	mg/L	2,7 Z0	100 Z2	23 Z1.2	380 >Z2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	2,1 Z0	6,7 Z0	7,8 Z0
Blei	µg/L	5,6 Z0	1,3 Z0	5,7 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	2,5 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,8 Z0	3,9 Z0	2,8 Z0	2,7 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	1,3 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Glühverlust	Masse-% TM	0,8 ---	1,6 ---	1,8 ---	2,6 ---
Lipophile Stoffe	Masse-%	0,028 ---	0,017 ---	0,19 ---	0,018 ---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	0,00750 ---	0,00690 ---	0,0100 ---	n.n. ---
DOC	mg/L	<1,0 ---	1,2 ---	8,2 ---	2,8 ---

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1
 BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Auftrag		19517738	19517738	19517738	19517738
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		ca. 800 g	ca. 800 g	ca. 800 g	ca. 800 g
Probeneingang		16.10.2019	16.10.2019	16.10.2019	16.10.2019
Analysenergebnisse	<i>Einheit</i>				
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---	<0,010 ---
Fluorid	mg/L	0,27 ---	0,24 ---	0,17 ---	0,46 ---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100 ---	196 ---	<100 ---	496 ---
Barium	mg/L	0,0032 ---	0,0043 ---	0,015 ---	0,020 ---
Molybdän	mg/L	<0,0010 ---	<0,0010 ---	0,0013 ---	<0,0010 ---
Antimon	mg/L	<0,0010 ---	<0,0010 ---	0,0033 ---	0,0023 ---
Selen	mg/L	<0,0020 ---	<0,0020 ---	<0,0020 ---	<0,0020 ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	450 ---	685 ---	1480 ---	1970 ---

Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1

BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		19517738	
Probe-Nr.		006	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MP 6	
Probemenge		ca. 800 g	
Probeneingang		16.10.2019	
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	84,6	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser			---
Arsen	mg/kg TM	<1,0	Z0
Blei	mg/kg TM	3,6	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	3,9	Z0
Kupfer	mg/kg TM	7,4	Z0
Nickel	mg/kg TM	2,2	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	9,4	Z0
TOC	Masse-% TM	0,13	Z0
Eluat			
pH-Wert		8,0	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	74	Z0
Chlorid	mg/L	5,4	Z0
Sulfat	mg/L	10	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	8,8	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,6	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0

Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1
BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 5
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 1997-08 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2019P526568 / 1**BV Albertstr. 19.21, Hammerbrook****Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a 5



ANLAGE 7

Arbeitsbericht

Fa. Kamberseis, Pr. Oldendorf

TAGESBERICHT

Lfd. Nr.: 1

Datum: 14.10.2019

Vermerke für den AG /			Kostenstelle
Bemerkungen			

Auftraggeber: Fa. Rösch.

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

Anschrift BV: Algerstrasse 19-21, Hamburg

GeschZ GEKV:

ZUVEX-Vorgang:

LV	KURZBESCHREIBUNG	BEGINN	ENDE	PAUSEN	EINHEIT	ANZ.
	<u>Sicherung v. Bohrergrill</u>	<u>10:00</u>	<u>13:30</u>	<u>0,5</u>	<u>Std</u>	<u>3</u>
	<u>Defekt</u>				<u>Stück</u>	<u>1</u>
	<u>Dokumentation</u>				<u>Person</u>	<u>1</u>

Die Ausführung der o.g. Leistungen wird bestätigt:

1 verantw. Person gem. SprengG
(KAMBERSEIS)

NAME:

UNTERSCHRIFT:

2 Auftraggeber (-vertreter)

NAME:

UNTERSCHRIFT:

3 bezeugt durch

NAME / FIRMA:

UNTERSCHRIFT:

Von: [REDACTED]
Gesendet: Dienstag, 13. Dezember 2022 16:13
An: [REDACTED]
Betreff: AW: B-Plan Hammerbrook 15; max. RW-Einleitmengen

Hallo [REDACTED] die Angaben beziehen sich nur auf das anfallende RW, also die SW-Frachten sind nicht inbegriffen.

Mit freundlichen Grüßen

[REDACTED]
Infrastrukturkoordination und Erschließungen – E2
HAMBURG WASSER

Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40 7888 82128
Mail: [REDACTED]
Internet: www.hamburgwasser.de

Von: [REDACTED]
Gesendet: Dienstag, 13. Dezember 2022 15:50
An: [REDACTED]
Betreff: AW: B-Plan Hammerbrook 15; max. RW-Einleitmengen

[EXTERNE-EMAIL] Diese E-Mail stammt von einem externen Absender. Bitte vermeiden Sie es, unbekannte Anhänge oder externe Links zu öffnen.

Hallo [REDACTED],
vielen Dank für die schnelle Antwort. Kann ich davon ausgehen, dass diese Angaben nur für das Oberflächenwasser gelten und dass das Schmutzwasser ohne Mengenbegrenzung eingeleitet werden kann?

Über eine kurze Rückmeldung/Bestätigung würde ich mich freuen.

Für Rückfragen stehe ich gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

ppa. [REDACTED]
E-Mail: [REDACTED]
Fon: +49 (0)40 - 236 44 55- [REDACTED]
Fax: +49 (0)40 - 236 44 55- [REDACTED]

BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
D-21109 Hamburg
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg: HRB 87830
Geschäftsführer: [REDACTED]
[REDACTED]

Von: [REDACTED]
Gesendet: Dienstag, 13. Dezember 2022 14:51
An: [REDACTED]
Betreff: B-Plan Hammerbrook 15; max. RW-Einleitmengen

Guten Tag [REDACTED]

die Niederschlagswassereinleitung der o.g. B- Planfläche in das öffentliche Mischwassersielnetz ist auf eine maximal zulässige Einleitmenge von 59 l/s zu begrenzen, da die Ableitung des Niederschlagswassers aufgrund der hydraulischen Leistungsfähigkeit nur begrenzt möglich ist.
Für das nördliche ca. 2500 m² große Grundstück (Flurstücke 1531; 1532) ist die Einleitung auf 33 l/s, für das südliche ca. 2000 m² große Grundstück, Flurstück 2543 auf 26 l/s zu begrenzen.
Die Entwässerung der öffentlichen Straßenflächen kann analog zum Bestand gestaltet werden.

Die festgelegte Einleitmenge gilt als maximal zulässiger Drosselabfluss und ist unabhängig von der Jährlichkeit einzuhalten. Darüber hinausgehende Zuflüsse sind durch geeignete Maßnahmen auf dem Grundstück zurückzuhalten und können nur verzögert in das Sielsystem eingeleitet werden.

Mit freundlichen Grüßen

[REDACTED]
Infrastrukturkoordination und Erschließungen – E2
HAMBURG WASSER

Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg
Telefon: [REDACTED]
Mail: [REDACTED]
Internet: www.hamburgwasser.de

Von: [REDACTED]
Gesendet: Donnerstag, 8. Dezember 2022 16:30
An: G-Anlageninfo <Anlageninfo@hamburgwasser.de>; [REDACTED]
Betreff: B-Plan Hammerbrook 15; Anfrage Sielkapazitäten

[EXTERNE-EMAIL] Diese E-Mail stammt von einem externen Absender. Bitte vermeiden Sie es, unbekannte Anhänge oder externe Links zu öffnen.

Hallo [REDACTED],
wir sind für die B-Plan-Bearbeitung Hammerbrook 15 mit den wasserbezogenen Themen (Entwässerungskonzept, Regenwasserrückhaltung, Sielanschlüsse) beauftragt. Nach meiner Kenntnis hat noch keine Anfrage bzgl. der Einleitkapazitäten stattgefunden bzw. es liegt uns keine Stellungnahme der HSE vor. Können Sie mir die entsprechenden Vorgaben der HSE bzgl. Regenwasser und Schmutzwasser zusenden bzw. falls bereits vorhanden die entsprechende Stellungnahme? Das wäre sehr hilfreich, um mit unserer Planung starten und dem ambitionierten Zeitplan des Vorhabenträgers folgen zu können.

Vielen Dank für Ihre Auskunft!

Für Rückfragen stehe ich gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

ppa. [REDACTED]
E-Mail: [REDACTED]
Fon: +49 (0)40 - 236 44 55- [REDACTED]
Fax: +49 (0)40 - 236 44 55- [REDACTED]

BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
D-21109 Hamburg
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg: HRB 87830
Geschäftsführer:
[REDACTED]



Hamburger Wasserwerke GmbH und Hamburger Stadtentwässerung AöR, Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg

Aufsichtsratsvorsitzender: [REDACTED]

Sitz: Hamburg, Handelsregister Amtsgericht Hamburg HRB 2356 (gilt für das Unternehmen Hamburger Wasserwerke GmbH)



Hamburger Wasserwerke GmbH und Hamburger Stadtentwässerung AöR, Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg

Aufsichtsratsvorsitzender: [REDACTED]

Sitz: Hamburg, Handelsregister Amtsgericht Hamburg HRB 2356 (gilt für das Unternehmen Hamburger Wasserwerke GmbH)

Von: [REDACTED]
Gesendet: Mittwoch, 8. Februar 2023 15:19
An: [REDACTED]
Betreff: AW: B-Plan Hammerbrook 15; max. RW-Einleitmengen

Sehr geehrte [REDACTED],

die vorgegebenen RW- Einleitmengen müssten Sie etwa hälftig auf die beiden Sielanlagen aufteilen.

Mit freundlichen Grüßen

[REDACTED]
Infrastrukturkoordination und Erschließungen – E2
HAMBURG WASSER

Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg
Telefon: +49 (0) 40 7888 82128
Mail: [REDACTED]
Internet: www.hamburgwasser.de

Von: [REDACTED]
Gesendet: Donnerstag, 2. Februar 2023 14:33
An: [REDACTED]
Betreff: AW: B-Plan Hammerbrook 15; max. RW-Einleitmengen

[EXTERNE-EMAIL] Diese E-Mail stammt von einem externen Absender. Bitte vermeiden Sie es, unbekannte Anhänge oder externe Links zu öffnen.

Sehr geehrter [REDACTED],

in dem B-Planverfahren Hammerbrook 15 (Details im unten angefügten Mailverkehr) hat sich im Zuge der weiteren Planung noch eine Frage bezüglich der Einleitmengen ergeben.

Bisher haben wir die Drosselabflüsse (33 l/s und 26 l/s) allein auf die jeweiligen Flurstücke bezogen. Innerhalb des B-Plangebiets gibt es ja aber sowohl ein Mischwassersiel (nördlich) als auch eine Trennkanalisation (südlich). Gibt es bezogen auf die verschiedenen Sieler auch eine Einleitmengenbegrenzung, also darf z.B. das nördliche Grundstück (Flurstücke 1531 & 1532) nur in das Mischwassersiel und das südliche Grundstück (Flurstück 2543) nur in das Regenwassersiel einleiten, oder können wir die Abflüsse hier beliebig auf die von uns präferierten Sieler aufteilen?

Falls noch Rückfragen bestehen können Sie mich auch gerne telefonisch kontaktieren.

Mit freundlichen Grüßen und im Voraus schonmal vielen Dank

i.A. [REDACTED]

E-Mail: [REDACTED]
Fon: +49 (0)40 - 236 44 55 [REDACTED]
Fax: +49 (0)40 - 236 44 55 [REDACTED]

BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
D-21109 Hamburg
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg: HRB 87830
Geschäftsführer:
[REDACTED]

Mit freundlichen Grüßen
[REDACTED]

ppa. [REDACTED]
E-Mail: [REDACTED]
Fon: +49 (0)40 - 236 44 55- [REDACTED]
Fax: +49 (0)40 - 236 44 55- [REDACTED]

BWS GmbH
Georgswerder Bogen 1
D-21109 Hamburg
Sitz der Gesellschaft: Hamburg
Amtsgericht Hamburg: HRB 87830
Geschäftsführer:
[REDACTED]



Hamburger Wasserwerke GmbH und Hamburger Stadtentwässerung AöR, Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg
Aufsichtsratsvorsitzender: [REDACTED]
Sitz: Hamburg, Handelsregister Amtsgericht Hamburg HRB 2356 (gilt für das Unternehmen Hamburger Wasserwerke GmbH)