

Hamburg, 02. Februar 2021

- 20.21912 -



Quartiersentwicklung Überseering

**Überseering 17 /
Mexikoring 22
22297 HAMBURG**

Geotechnischer Vorbericht

Auftraggeber: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH
Neuer Jungfernstieg 5, 20354 HAMBURG



1. Einleitung

Im Rahmen der Quartiersentwicklung beabsichtigt die Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH für das Grundstück Überseering 17 / Mexikoring 22 (Flurstück 1260) in Hamburg-Winterhude eine Nutzungsänderung durchzuführen. Die im Grundstücksrandbereich zweigeschossige und in Grundstücksmittle bis zu achtgeschossige Bestandsbebauung soll vollständig rückgebaut werden. Dies gilt ebenfalls für das im westlichen Grundstücksbereich vorhandene Bunkerbauwerk. Der teilunterkellerte Bestand wurde zuvor als Postamtsgebäude genutzt, der westliche Grundstücksbereich ist großflächig zur Stellplatznutzung mit Betonsteinen versiegelt; im nordwestlichen Grundstücksbereich wurde seinerzeit eine Eigenverbrauchstankstelle betrieben. Entlang der Südgrenze befindet sich eine zwei bis viergeschossige Bebauung des Nachbargrundstückes.

Über den Umfang der Neubebauung liegen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch keine Pläne vor. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass das Flurstück in Analogie zu umliegenden Neubaumaßnahmen großflächig mit einem mehrgeschossigen Baukörper überbaut und ein bis zwei Untergeschosse aufweisen wird.

Das Büro des Unterzeichners wurde vom Vorhabenträger, der Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH, Hamburg, beauftragt, die für die weiteren planerischen Überlegungen der Baumaßnahme erforderlichen Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen zu veranlassen und auf deren Grundlage einen Geotechnischen Vorbericht zu erstellen.

2. Untergrundverhältnisse

2.1 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Nach dem Ergebnis der im Vorwege durchgeführten Recherchen liegen für das Grundstück die Ergebnisse früherer Baugrunduntersuchungen vor, die wir aus dem Archiv des Geologischen Landesamts Hamburg übernehmen konnten. Die Ergebnisse der Altbohrung aus 1966 (B488 und B278 bis B287) werden im Folgenden bei der allgemeinen Bauflächenbewertung berücksichtigt. Aufgrund von Unstimmigkeiten in den Ansatzhöhen der in 1990 ausgeführten Altbohrungen B618 bis B 623 (Höhendifferenz der Ansatzpunkte von ~3 m) sind diese nur eingeschränkt verwertbar. Auch eine Rücksprache mit dem Geologischen Landesamt konnte diesbezüglich keine abschließende Aufklärung bringen.

Ergänzend zu den Altaufschlüssen sind zur Erkundung des Untergrundaufbaues am 14. und 17. Dezember 2020 auf dem Flurstück insgesamt sechs Kleinrammbohrungen mit Endtiefen von jeweils 15,0 m und drei Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von 3,0 m unter Terrain abgeteuft worden.

Die Lage der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen, die vom Bohrunternehmen 
 Baugrunderkundungsgesellschaft mbH, Reinbek, ausgeführt wurden, kann dem in der Anlage 1 dargestellten Lageplan entnommen werden. Die Bohransatzpunkte wurden seitlich des Bestandes, die kürzeren Kleinrammbohrungen KRB 7 bis KRB 9 wurden seitlich der ehemaligen Tankstelle niedergebracht. Sämtliche Punkte sind durch Nivellement höhenmäßig eingemessen worden. Das Grundstück liegt hiernach im Randbereich auf Absoluthöhen um + 10,0 mNHN und in Grundstücksmittle bei etwa + 9,4 mNHN.

Die Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse aus Dezember 2020 sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 als Schichtenprofile höhengerecht dargestellt. Den Schichtenprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens zugrunde, die im Erdbaulabor des Unterzeichners durch Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben nach Erfordernis überarbeitet und ergänzt wurden. Die Altaufschlüsse wurden mit geringen redaktionellen Veränderungen in den Anlagen 3.1 und 3.2 übernommen und dargestellt. Es ergibt sich folgender grundsätzlicher Untergrundaufbau:

- **Auffüllungen**, sandig, bereichsweise humos;
- **Geschiebelehm**, überwiegend weich- bis steifplastisch;
- **Schluff**, überwiegend steifplastisch (bereichsweise);
- **Geschiebemergel**, überwiegend steifplastisch (bereichsweise);
- **Sand**, Fein- bis Mittelsand;
- **Geschiebemergel**.

Mit sämtlichen Sondierungen werden zunächst aufgefüllte Böden erkundet, die überwiegend als gemischtkörnige, lokal humose Sande angesprochen werden und teilweise anthropogene Beimengungen u. a. in Form von Ziegel- und Betonreste aufweisen. Die Mächtigkeit der **Auffüllungen** variiert zwischen 1,3 m und etwa 3,0 m, sie stellen vermutlich die Seitenraumverfüllung der Fundamente oder des Teilkellers des Bestands dar. Eine mit bis zu 5,9 m auffällig tief reichende Auffüllungsschicht wurde mit den Altaufschlüssen B 619, B 620 und B 621 angetroffen. Mit den nebenliegenden aktuell ausgeführten Aufschlüssen konnten diese Mächtigkeiten nicht bestätigt werden. Im Rahmen der für Erstellung des Geotechnischen Bericht erforderlichen Detailuntersuchungen sind in diesem Bereich ergänzende Untersuchungen zur Verifizierung der Ergebnisse der Altaufschlüsse auszuführen.

Die Auffüllungen werden vollflächig von Geschiebeböden unterlagert, die teils in ihrer natürlichen Schichtenfolge mit obenliegendem **Geschiebelehm** und unterlagerndem **Geschiebemergel** anstehen. Die Konsistenz des Geschiebelehms wird bei natürlichen Wassergehalten zwischen 11 Gew.-% und 18 Gew.-% überwiegend als weich- bis steifplastisch, teils auch als weichplastisch angesprochen, die Konsistenz des Geschiebemergels wird überwiegend als steifplastisch angesprochen. Tieferliegend werden bereichsweise sandige **Schluff**schichten erkundet. Der Schluff weist überwiegend steifplastische Konsistenzen, die ermittelten, natürlichen Wassergehalte



zwischen 19 Gew.-% und 30 Gew.-% bestätigen die angesprochene Konsistenz. Sowohl die Geschiebeböden als auch die Schluffe sind als geringdurchlässig ($\sim 1 \cdot 10^{-7}$ m/s bis $\sim 1 \cdot 10^{-9}$ m/s) zu bewerten, eine ggf. vorzusehende Versickerung von Niederschlagswasser kann für das hier betrachtete Flurstück nicht empfohlen werden. Die Unterkante der bindigen Böden wird mit den aktuell ausgeführten Kleinrammbohrungen variierend in Tiefen zwischen 3,8 m und 7,7 m unter Terrain eingemessen, die Ergebnisse der Altaufschlüsse zeigen jedoch teils auch deutlich tiefer reichende bindige Bodenschichten.

Unterlagernd werden bis zur Endteufe der aktuell 15,0 m tief ausgeführten Kleinrammbohrungen Sande angetroffen, die in Übereinstimmung mit den Altaufschlüssen kornanalytisch als **Fein-** bis **Mittelsande** angesprochen werden und teils schluffige und kiesige Beimengungen aufweisen. Mit den bis zu 20,0 m bzw. 25,0 m tief geführten Altaufschlüssen wird in Tiefen um 19 m unter Terrain wiederum eine Geschiebebodenschicht angetroffen.

Während der Felduntersuchungen und den späteren Untersuchungen der Bodenproben im Erdbau-labor ergaben sich aus der organoleptischen Untersuchung keine spezifischen Auffälligkeiten, die auf größere Fremdeinlagerungen oder frühere Schadstoffeinträge im Untersuchungsbereich hingewiesen hätten. Auch mit den seitlich der ehemaligen Tankstelle ausgeführten Kleinrammbohrungen wurden organoleptisch keine Auffälligkeiten festgestellt. Sowohl die aufgefüllten als auch die gewachsenen Böden wurden dennoch orientierend chemisch untersucht, vgl. Kapitel 2.3.

2.2 Grundwasser

Während der Ausführung der Baugrunduntersuchungen wurde in Tiefen zwischen 0,9 m und 8,0 m unter den Ansatzpunkten, überwiegend in den unter den Geschiebeböden anstehenden, gewachsenen Sanden Wasser angetroffen, siehe Anlagen 2. Bei den in den gewachsenen Sanden eingemessenen Wasserständen handelt es sich um **Grundwasser**, das niederschlagsabhängig durch Stau- und Sickerwasser überlagert wird und jahreszeitlichen starken Schwankungen unterliegt. Es steht teils gespannt unterhalb der bindigen Geschiebeboden- und Schluffschicht an. Mit wechselnden Wasserspiegellhöhen ist zu rechnen. In der Geologischen Übersichtskarte von Hamburg, Blatt 1, Hydrogeologische Profiltypen, ist für den Bereich des Grundstückes ein zwischen etwa + 6,0 mNHN (min) und + 8,0 mNHN (max) Grundwasserspiegel angegeben. Die Grundwasserfließrichtung ist gen Westen (Alster) gerichtet.

Zur längerfristigen Beobachtung des Grund- bzw. Stauwasserspiegels und zur Beprobung des Wassers ist die Kleinrammbohrung KRB 1 Grundwassermessstellen (Rammpegel KRB 1 / PB 1) ausgebaut worden. Der im Nachgang der Felduntersuchungen eingemessene Wasserstand auf einer mittleren Absoluthöhen von etwa + **5,4 mNHN** (10.01.2021) bestätigt die zuvor festgestellten Wasserstände. Er liegt jedoch unterhalb der in den Grundwassergleichenkarten angegebenen



Höhen. Die Ursache für den „niedrigen“ Messwert kann in den geringen Niederschlagsmengen der vergangenen Jahre liegen, eine Beeinflussung durch eine im Quartier derzeit ggf. stattfindenden Grundwasserabsenkung kann jedoch auch nicht vollständig ausgeschlossen werden

Im Nachgang der Bohrarbeiten sind durch die GBA, Gesellschaft für Bioanalytik GmbH, Pinneberg, in der Messstelle Wasserproben entnommen und chemisch analysiert worden. Die Proben wurden von der GBA u. a. auf betonschädigende Inhaltsstoffe gemäß DIN 4030 [¹] untersucht. Die Ergebnisse sind im Anhang A (Prüfbericht 2021P500574/1) der vorliegenden Stellungnahme beigefügt. Danach ist das Wasser als

- chemisch mäßig betonangreifend -

einzustufen. Für die Betonherstellung von Bauteilen, die mit dem Sicker- und Grundwasser in Berührung kommen können, die Expositionsklasse **XA 2** entsprechend einer „chemisch schwach angreifenden“ Umgebung nach DIN 1045 [²] vorzusehen. Ergänzend wurde das Wasser gem. DIN 50929, Teil 3 beurteilt; die Wahrscheinlichkeiten für Mulden- Loch- und Flächenkorrosion werden als „gering“ bzw. „sehr gering“ abgeschätzt.

An den entnommenen Wasserproben wurden zusätzlich die Einleitparameter für das Regensiel als orientierende Werte ebenfalls untersucht, die Ergebnisse sind ebenfalls im Prüfbericht 2021P500574/1 enthalten. Unter Ansatz der Grenzwerte für die Einleitung von Grundwasser in das öffentliche Regensiel liegt der Parameter Eisen II knapp oberhalb der Grenzwerte. Sofern für eine Neubebauung des Grundstücks die Erfordernis einer Grundwasserabsenkung besteht, wäre im Zuge der Konkretisierung der Planung eine weitere Beprobung des Grundwassers durchzuführen. Für die Einleitung des Wassers in das Siel ist daher zumindest ein ausreichend dimensionierter Sandfang sowie ggf. eine Belüftungsanlage zur Fällung von Eisen vorzusehen.

Für die geplante Unterkellerung ergeben sich in Abhängigkeit von der Tiefenlage der untersten Sohlebene (1- oder 2-geschossige Unterkellerung) grundwasserbedingte Abhängigkeiten sowohl für die Abdichtung des Neubaus als auch für die Herstellung einer trockenen Baugrube.

2.3 Orientierende Schadstoffuntersuchungen

Die im Zuge des Erdbaus für die Herstellung einer Baugrube oder ggf. auch bereits im Zuge der Rückbautätigkeiten anfallenden Böden sind fachgerecht zu verwerten bzw. zu entsorgen. Während der o. g. Felduntersuchungen und der späteren Untersuchungen der Bodenproben im Erdbaulabor ergaben sich aus den organoleptischen Untersuchungen der aufgefüllten und gewachsenen Böden keine Auffälligkeiten, die auf Fremdeinlagerungen oder frühere Schadstoffeinträge im

¹ **DIN 4030; Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase**

² **DIN 1045; Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton**



Untersuchungsbereich hingewiesen hätten. Lediglich die in den aufgefüllten Böden angetroffenen anthropogenen Beimengungen (Beton-, Ziegel- und Schlackereste) lassen auf eine mögliche Schadstoffbelastung schließen, die einen Einfluss auf die Verwertungs- bzw. Entsorgungskosten haben wird. Zudem ist damit zu rechnen, dass im Zuge des Rückbaus der Gebäude ein Eintrag von Fremdstoffen, Bauabfällen usw. erfolgt. Der Rückbau sollte daher von einer Fachfirma ausgeführt werden, um eine Verunreinigung der anstehenden Böden so gering wie möglich zu halten.

Eine Schadstoffbelastung der Böden beeinflusst nachhaltig die spätere Verwertbarkeit (einen möglichen Wiedereinbau der Böden) oder begründet ggf. eine kostenintensive Entsorgung des anfallenden Bodenaushubs (Deponie). Das im Zuge der Ausführung der Bohrsondierungen entnommene Bodenmaterial wurde daher zu vier repräsentativen Mischproben (MP 1 bis MP 4) zusammengestellt und einer orientierenden Schadstoffuntersuchung unterzogen. Der Untersuchungsumfang für die an den Proben durchgeführten chemischen Untersuchungen ist nach den Vorgaben der Technischen Richtlinie Boden (TR Boden) der LAGA 20 [³] festgelegt worden. Dieses Regelwerk und der dort festgelegte Analysenumfang werden u. a. von der Umweltbehörde und den abfallrechtlichen Aufsichtsbehörden der Länder akzeptiert. Für die angetroffenen Böden, für die aufgrund der organoleptischen Ansprache kein spezifischer Verdacht auf bestimmte Schadstoffbelastungen besteht, wurde der Untersuchungsumfang gemäß den Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5 (Zuordnungswerte Feststoff und Eluat) der Richtlinie LAGA 20 sowie bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z 1.1 der Deponieverordnung gewählt.

Die LAGA führt in Abhängigkeit des Schadstoffgehaltes Zuordnungswerte ein. Der Zuordnungswert Z 2 stellt hierbei einen Grenzwert dar. Material mit eher geringen Belastungen bis zur Zuordnung Z 2 kann theoretisch verwertet werden (ein eingeschränkter offener Einbau ist zulässig, wenn die Belange des vorsorgenden Grundwasserschutzes berücksichtigt werden). Material mit Belastungen, die den Zuordnungswert Z 2 übersteigen, wäre hingegen nach Gesichtspunkten des Abfallrechts zu entsorgen. Aufgrund der geringen Nachfrage an verwertbaren Böden ist jedoch davon auszugehen, dass auch Böden mit einem LAGA-Zuordnungswert von Z 1.2 und Z 2 auf einer Deponie abgelagert werden müssen. Material, welches dem Zuordnungswert Z 0 entspricht, kann ohne weitere Einschränkungen verwertet, d. h. entsprechend seiner bodenmechanischen Eignung eingebaut werden. Böden des Zuordnungswertes Z 0 sind als schadstofffrei zu betrachten.

Aus den sandigen Auffüllungen ist entsprechend der organoleptischen Ansprache die Mischprobe MP 1, aus den humos-sandigen Auffüllungen die MP 2 zusammengestellt worden. Mit der Mischprobe MP 3 wurden die gewachsenen bindigen Böden (Geschiebepoden und Schluff) und mit der MP 4 der gewachsene Sand untersucht (vgl. Anlagen 4 und 5). Die jeweils genutzten Proben und deren Tiefenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle 1 erfasst:

³ **LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall;** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln, 05.11.2004



	Entnahmebereich	Entnahmetiefe (maximal)	Zusammensetzung der Probe
MP 1	„Auffüllungen, sandig“	0,0 m – 3,0 m u. OK Gelände	KRB 1/1; KRB 2/1; KRB 3/1; KRB 3/2 KRB4/1; KRB 5/1; KRB 5/2; KRB 5/3; KRB 6/1; KRB 7/1; KRB 8/1; KRB 8/2; KRB 9/1
MP 2	„Auffüllungen, humos-sandig“	0,9 m – 2,5 m u. OK Gelände	KRB 4/2; KRB 6/2
MP 3	„Geschiebepoden/Schluff, gewachsen“	1,0 m – 2,6 m u. OK Gelände	KRB 1/2; KRB 1/3; KRB 2/2; KRB 2/3 KRB 3/3; KRB 3/4.; KRB 3/5; KRB4/3; KRB 4/4; KRB 4/5; KRB 4/6; KRB 5/4; KRB 6/3; KRB 6/4; KRB 6/5; KRB 7/2; KRB 7/3; KRB 8/3
MP 4	„Sand, gewachsen“	3,5 m – 7,0 m u. OK Gelände	KRB 1/4; KRB 1/5; KRB 2/4; KRB 2/5; KRB 5/5; KRB 5/6; KRB 6/6

Tabelle 1: Zusammenstellung der Bodenmischproben „Überseering 17 / Mexikoring 22“

Die Mischproben wurden durch das chemische Labor der GBA, Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg entsprechend dem o. g. Umfang analysiert. Der vollständige Prüfbericht der GBA ist im Anhang A beigefügt. Der Prüfbericht (2021P500713/2) enthält neben den im chemischen Labor für die Einzelparameter ermittelten Schadstoffgehalten auch eine Bewertung, mit der die untersuchten Bodenproben gemäß LAGA klassifiziert und zugeordnet wird. Aufgrund der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen ergibt sich die folgende Einstufung des beprobten Bodens:

- Die **Mischprobe MP 1 (sandige Auffüllungen)** weist weder Auffälligkeiten im Feststoff noch im Eluat auf. Der schadstofffreie Boden ist als Material des Zuordnungswertes **Z 0** einzustufen.
- Die **Mischprobe MP 2 (sandig-humose Auffüllungen)** weist auffällige PAK-, Benzo(a)pyren-, Blei-, Kupfer-, Nickel-, Quecksilber-, Zink- und TOC-Gehalte im Feststoff, jedoch keinerlei Auffälligkeiten im Eluat auf. Aufgrund des PAK-Gehaltes von 5,64 mg/kg TM und des TOC-Gehaltes von 2,9 mg/kg TM ist der Boden als Material des Zuordnungswertes **Z 2** einzustufen. Der Untersuchungsumfang wurde gemäß den Parametern der Deponieverordnung erweitert. Vorbehaltlich der finalen Einstufung durch die entsorgende Deponie kann der Boden unter Berücksichtigung des AT 4 und Brennwertes auf einer Deponie der Klasse **DK 0** abgelagert werden.
- Die **Mischprobe MP 3 (Geschiebepoden/Schluff, gewachsen)** weist weder Auffälligkeiten im Feststoff noch im Eluat auf. Der schadstofffreie Boden ist als Material des Zuordnungswertes **Z 0** einzustufen.
- Die **Mischprobe MP 4 (Sand, gewachsen)** weist keine Auffälligkeiten im Feststoff, jedoch einen Auffälligen Sulfat-Gehalt und einen auffälligen Nickel-Gehalt im Eluat



auf. Aufgrund des Nickel-Gehaltes von 40 µg/L ist der Boden als Material des Zuordnungswertes **Z2** einzustufen. Der Untersuchungsumfang wurde gemäß den Parametern der Deponieverordnung erweitert. Vorbehaltlich der finalen Einstufung durch die entsorgende Deponie kann der Boden auf einer Deponie der Klasse **DK 0** abgelagert werden.

Zusammenfassend lassen sich die Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen dahingehend beschreiben, dass die aufgefüllten humos-sandigen Böden Auffälligkeiten aufweisen die zu Mehrkosten bei der Verwertung bzw. Entsorgung führen werden. Maßgebend für die Einstufung ist der PAK-Gehalt, der i. d. R. aus Kohle- oder Schlacke Beimengungen resultiert sowie der TOC-Gehalt, der den gesamten organischen Kohlenstoff (organische Bestandteile) darstellt. Untergeordnet werden leicht erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt. Im Eluat werden keine Auffälligkeiten festgestellt

Die unterlagernden gewachsenen bindigen Böden weisen keinerlei Verunreinigungen auf und sind als schadstofffrei zu bewerten. Der im Zuge der Erdarbeiten anfallende Boden kann überwiegend einer fachgerechten Verwertung zugeführt werden. Die Ursache für die in den tiefliegenden, gewachsenen Sanden auffälligen Eluat-Werte ist nicht bekannt. Im Rahmen der für die Erstellung des Geotechnischen Berichts durchzuführenden Detailuntersuchungen sollten die gewachsenen Sande (sofern Aushubrelevant) erneut beprobt und chemisch untersucht werden um die Ursache für die Auffälligkeit näher eingrenzen zu können.



3. Vorläufige Bodenkennwerte

Maßgebend für die Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrundes sind die Bodenkennwerte der unter den Gründungsebenen anstehenden Böden, die die aus dem Neubau resultierenden Lasten abzutragen haben. Auf der Grundlage der zuvor beschriebenen Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse sowie der vorliegenden Erfahrungen mit den Böden im Planungsgebiet können unter Bezug auf DIN EN 1997-1:2014-03 (EC 7) [4] für die Bemessung von Gründungen und weitere erdstatische Berechnungen die nachfolgend aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden. Diese Bodenkennwerte können ebenfalls für Nachweise gemäß dem globalen Sicherheitskonzept (zurückgezogene DIN 1054:1976-11 [5]) genutzt werden.

Vorläufige Charakteristische Bodenkennwerte gemäß DIN EN 1997-1:2014-03

Bodenart	Lagerung/ Bildsamkeit	Wichten		Scherfestigkeit		Steife- modul	Boden- klassifikation	
		Feuchtwichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion		gemäß DIN 18196 [6]	gemäß alter DIN 18300 [7]
		γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	ϕ_k °	c_k kN/m ²		$E_{s,k}$ MN/m ²	
<u>Auffüllungen</u> , sandig- schluffig bis sandig	locker bis mitteldicht	18	10	27,5	0	8 - 15	[SE, SI, SW]	1, 3
<u>Geschiebelehm</u>	weichplastisch bis steifplastisch	18	10	30,0	2,5	15 - 18	SU*, UL	4
<u>Schluff</u>	steifplastisch	17	7	27,5	2,5	8 - 15	SU*, UL	4
<u>Geschiebemergel</u>	steifplastisch bis halbfest	21	11	32,5	5,0	25 - 60	SU*, UL	4
<u>Sande / Füllsand</u>	mitteldicht bis dicht	19	11	32,5	0	25 - 45	SE, SI, SW	3

Tabelle 3: Vorläufige Charakteristische Bodenkennwerte „Überseering 17 / Mexikoring 12“

Die angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte sind unter Beachtung der Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) auch zur Bemessung von Verbaumaßnahmen zu nutzen.

⁴ **DIN EN 1997-1:2014-03; Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln**

⁵ **DIN 1054:1976-11; Baugrund; Zulässige Belastung des Baugrundes**

⁶ **DIN 18196:2011-05; Erd- und Grundbau - Bodenklassifikationen für bautechnische Zwecke**

⁷ **DIN 18300:2012-09; VOB - Teil C: (ATV) - Erdarbeiten**



4. Gründungstechnische Empfehlungen

Ein Planungskonzept für die Neubebauung liegt zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Es wird im Folgenden von einer ähnlichen Gebäudehöhe wie bei dem der Bestand sowie einer Unterkellerung mit ein oder zwei Geschossen ausgegangen. Bei allen Varianten kann nach dem Ergebnis der bisher vorliegenden Baugrundaufschlüsse davon ausgegangen werden, dass die in der jeweiligen Gründungsebene anstehenden Böden als tragfähig einzustufen sind. Bei allen Varianten sind Flachgründungen möglich, wobei wir u. a. aus bodenmechanischen Überlegungen immer Flächengründungen auf elastisch gebetteten Sohlplatten empfehlen würden. In Abhängigkeit von der Gründungstiefe werden die Baugrubensohlen in Bereichen liegen, die teils aus Sand, teils aus Geschiebelehm oder Schluff bestehen. Konventionelle Flachgründungen mit Einzel- und Streifenfundamenten erscheinen hier wegen der unterschiedlichen Bettungsansätze nicht zielführend zu sein, insbesondere aus Verformungsbetrachtungen dürfte hier die Flächengründung die bessere und auch ausführungstechnisch einfachere und damit kostengünstigere Lösung darstellen. Zur Reduzierung bzw. Vergleichmäßigung der zu erwartenden Setzungen sowie zur Optimierung der Gründungsteile ist in Bereichen, in denen Geschiebe- oder Schluffböden anstehen ein Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von bis zu 1,0 m vorzusehen. Der genaue Umfang des Bodenaustausches ist unter Zugrundlegung des tragwerksplanerischen Konzeptes sowie des Geotechnischen Berichtes festzulegen.

Die insgesamt relativ einfache Gründung wird allerdings beschwert durch die gegebenen Grundwasserhältnisse, die die unterschiedlichen Ausführungsvarianten beschweren. Wie ausgeführt, ist aktuell bei etwa + 5,4 mNHN, entsprechend etwa 4,3 m unter Terrain mit grundwasserführenden Sanden zu rechnen, lediglich bei einer eingeschossigen Unterkellerung würde die Gründungsebene vermutlich knapp oberhalb des ständigen Grundwasserspiegels liegen oder allenfalls geringfügig eintauchen. Jede zweigeschossige Lösung würde dann eine Gründungsebene ergeben, die mindestens 3,0 m tief in das Grundwasser eintauchen würde und folglich entsprechende bauzeitliche Sicherungen erfordert. Eine konventionelle Grundwasserabsenkung dürfte bei den hier anstehenden durchlässigen Sanden kaum genehmigungsfähig sein und wegen der hohen Förderwassermengen, die wir aktuell in Größen zwischen 80 m³/h und 120 m³/h einschätzen, nicht wirtschaftlich zu betreiben sein. Eine zweigeschossige Unterkellerung erfordert folglich eine wasserundurchlässige Baugrubenumschließung, die entweder bis in die tiefliegenden (~19 m unter Gelände) gering durchlässigen Geschiebeböden zu führen ist oder mit einer dichtenden Sohle als Trogbaugrube auszubilden wäre. Folgende Varianten wären zu betrachten:

Eingeschossige Unterkellerung:	Baugrubensohle ca. +6,0 mNHN, Restwasserfassung aktuell mit weniger als 1,0 m Absenktiefe, Baugrubenverbau als einfacher „Berliner Verbau“ mit Trägerbohlwänden, Rückverankerung ggf. im Bereich sensibler Leitungstrassen partiell erforderlich, geringe Abhängigkeiten zu nachbarlichem Bestand.
--------------------------------	--



- Zweigeschossige Unterkellerung: Baugrubensohle ca. +2,0 mNHN, Grundwasserabsenkung mit Absenkung von ca. 3,4 Höhenmetern (extreme Förderwassermengen!), alternativ dichte Baugrubenumschließung mittels Dichtwand bzw. Schlitzwand, mehrfache Rückverankerungen erforderlich, statische Abhängigkeiten zum nachbarlichen Bestand wegen tieferliegender Sohlfläche;
- Zweigeschossige Teilunterkellerung: Baugrubensohle ca. +2,0 mNHN, Lage möglichst in Baugrubenmitte, Ausführung einer „Baugrube in der Baugrube“ mittels Stahlspundwand sowie ggf. einer Dichtsohle als Abdichtung gegen Grundwasser, geringe statische Abhängigkeiten zum nachbarlichen Bestand wegen lokal tieferliegender Sohlfläche;

Die vorbeschriebenen Varianten ergeben naturgemäß erhebliche Unterschiede bei den Kosten zur Herstellung der jeweiligen Variante. Geringere Aushubtiefen erfordern geringere Entsorgungskosten für Baugrubenaushub, eine Trägerbohlwand ist erheblich günstiger herstellbar als eine Schlitzwandlösung. Jede Variante mit geringer Einbindetiefe ergibt geringere Abhängigkeiten zu den Nachbarbauwerken sowie einen deutlich geringeren erforderlichen Aufwand für eine Grundwasserabsenkung und wäre daher auch aus diesen Gründen zu empfehlen.

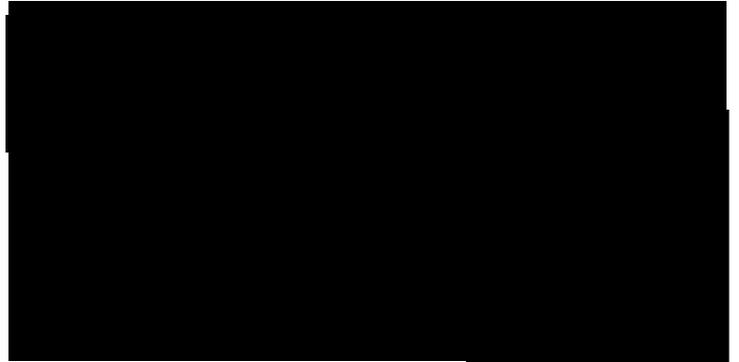
5. Zusammenfassung

Der vorliegende Geotechnische Vorbericht beschreibt das vorläufige Ergebnis der Aktenrecherchen und der ersten Kampagne der Baugrunduntersuchungen für eine Neubebauung des Grundstücks Überseering 17 / Mexikoring 22 in Hamburg-Winterhude. Weitere Untersuchungen zum Baugrundaufbau sind auf Grundlage des noch zu erstellenden Bebauungskonzeptes festzulegen und in einem Geotechnischen Hauptbericht auszuwerten.

Die beschriebenen Ergebnisse zeigen ein eher unauffälliges Untergrundprofil, welches unabhängig von der jeweiligen Gründungstiefe, unter Berücksichtigung eines Bodenaustausches im Bereich von Geschiebe- oder Schluffböden, eine Flachgründung ermöglichen wird. Die ersten orientierenden chemischen Prüfungen zeigen oberflächennahe anthropogene Verunreinigungen, die gewachsenen Geschiebeböden sind hiernach schadstofffrei, die gewachsenen Sande weisen hingegen leichte Verunreinigungen auf. Erschwerend sind die relativ hohen Grundwasserstände, die nur eine eingeschossige Unterkellerung ohne umfangreiche Wasserhaltung oder Dichtwandkonstruktionen erlaubt. Alle tieferen Varianten sind nur über dichte Verbaulösungen realisierbar, da die wasserführenden Sande hoch durchlässig sind und jede Grundwasserabsenkung, sofern überhaupt genehmigungsfähig, nur mit enormem Material- und Kostenaufwand realisierbar wäre. Dichte Verbaulösungen sind gegenüber durchlässigen Konstruktionen deutlich teurer, sie erfordern mit



Rückverankerungen zusätzlichen Aufwand und ergeben statische Abhängigkeiten zum Bestand. Die eingeschossige Baugrube, ggf. mit einer kleinen inneren Teilbaugrube, erscheint hier aktuell die wirtschaftlichste Lösung.





ANLAGENVERZEICHNIS

Anhang : GBA Prüfbericht 2021P500713/2 (Boden)
GBA Prüfbericht 2021P500574 (Grundwasser)

Anlage 1 : Lageplan, Ansatzpunkte der Untergroundaufschlüsse

Anlage 2.1 und 2.2: Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse (Dezember 2020)

Anlage 3.3 und 3.2: Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse (Altaufschlüsse GLA)

Anlage 4.1 : Lageplan, Ansatzpunkte der Untergroundaufschlüsse
Ergebnisse der LAGA-Analysen

Anlage 5.1 und 5.2: Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse (Januar 2021)
Ergebnisse der LAGA-Analysen

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

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted] 25

22145 Hamburg

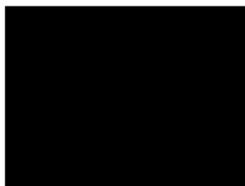
Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2 (ergänzt Ver. 1)

Auftraggeber [Redacted] Ingenieurgesellschaft mbH

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



[Redacted]	21.12.2020
Projekt	Überseering 17
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Dose
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	20524943
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	21.12.2020 - 08.01.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.



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 veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 6 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2



Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2

Überseering 17

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		20524943	20524943	20524943
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Probemenge		14x ca. 300 g	2x ca. 300 g	21x ca. 300 g
Probeneingang		21.12.2020	21.12.2020	21.12.2020
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	93,7 ---	89,4 ---	87,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 ZO	<100 ZO	<100 ZO
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 ZO	<50 ZO	<50 ZO
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. ZO	5,64 Z2 (Z1)	n.n. ZO
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 ZO	0,49 Z1	<0,050 ZO
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. ZO	0,0305 ZO	n.n. ZO
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	3,3 ZO	7,7 ZO	2,7 ZO
Blei	mg/kg TM	6,5 ZO	185 Z1	4,9 ZO
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 ZO	0,36 ZO	<0,10 ZO
Chrom ges.	mg/kg TM	5,9 ZO	11 ZO	10 ZO
Kupfer	mg/kg TM	6,2 ZO	60 Z1	6,7 ZO
Nickel	mg/kg TM	5,3 ZO	17 Z1	7,8 ZO
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 ZO	0,44 Z1	<0,10 ZO
Thallium	mg/kg TM	<0,30 ZO	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Zink	mg/kg TM	28 ZO	191 Z1	21 ZO
TOC	Masse-% TM	0,10 ZO	2,9 Z2	0,25 ZO
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		9,0 ZO	8,4 ZO	8,5 ZO
Leitfähigkeit	µS/cm	52 ZO	50 ZO	99 ZO
Chlorid	mg/L	<0,60 ZO	0,69 ZO	4,2 ZO
Sulfat	mg/L	<1,0 ZO	2,3 ZO	16 ZO
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Phenolindex	µg/L	<5,0 ZO	<5,0 ZO	<5,0 ZO
Arsen	µg/L	1,7 ZO	2,6 ZO	1,1 ZO
Blei	µg/L	<1,0 ZO	11 ZO	<1,0 ZO
Cadmium	µg/L	<0,30 ZO	<0,30 ZO	<0,30 ZO
Chrom ges.	µg/L	<1,0 ZO	1,4 ZO	<1,0 ZO
Kupfer	µg/L	<1,0 ZO	11 ZO	<1,0 ZO
Nickel	µg/L	<1,0 ZO	<1,0 ZO	<1,0 ZO
Quecksilber	µg/L	<0,20 ZO	<0,20 ZO	<0,20 ZO
Zink	µg/L	<10 ZO	13 ZO	<10 ZO
Glühverlust	Masse-% TM	---	9,5 ---	---
Lipophile Stoffe	Masse-%	---	0,012 ---	---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	---	0,0305 ---	---
DOC	mg/L	---	3,6 ---	---
Cyanid I. freis. (CFA)	mg/L	---	<0,010 ---	---
Fluorid	mg/L	---	0,74 ---	---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	---	<100 ---	---
Barium	mg/L	---	0,016 ---	---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer sowie der TR zur Einstufung sind zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2
Überseering 17

Auftrag		20524943	20524943	20524943
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Molybdän	mg/L		0,0017 ---	
Antimon	mg/L		0,0026 ---	
Selen	mg/L		<0,0020 ---	
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM		195 ---	
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g TM		<1,0 ---	
Brennwert Ho (wf)	kJ/kg		<1000 ---	

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer sowie der TR zur Einstufung sind zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2

Überseering 17

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		20524943	
Probe-Nr.		004	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MP 4	
Probemenge		7x ca. 300 g	
Probeneingang		21.12.2020	
Zuordnung gemäß		Sand	
Trockenrückstand	Masse-%	87,0	---
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	4,2	Z0
Blei	mg/kg TM	2,4	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	4,8	Z0
Kupfer	mg/kg TM	3,9	Z0
Nickel	mg/kg TM	4,4	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	13	Z0
TOC	Masse-% TM	0,11	Z0
Eluat		---	---
pH-Wert		7,9	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	101	Z0
Chlorid	mg/L	3,4	Z0
Sulfat	mg/L	31	Z1.2
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	1,0	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	0,57	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	40	Z2
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	15	Z0
Glühverlust	Masse-% TM	0,5	---
Lipophile Stoffe	Masse-%	<0,010	---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	---
DOC	mg/L	<1,0	---
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	---
Fluorid	mg/L	<0,15	---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100	---
Barium	mg/L	0,020	---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer sowie der TR zur Einstufung sind zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2

Überseering 17

Auftrag		20524943
Probe-Nr.		004
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP 4
Molybdän	mg/L	<0,0010 ---
Antimon	mg/L	<0,0010 ---
Selen	mg/L	<0,0020 ---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	3,0 ---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen. Sonderregelungen einzelner Bundesländer sowie der TR zur Einstufung sind zu beachten.

Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P500713/ 2
Überseering 17
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: 2019-09 ^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: 2019-09 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^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
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
Atmungsaktivität (AT4)	1,0	mg O2/g TM	DepV Anh. 4, Nr. 3.3.1 ^a 2
Brennwert Ho (wf)	1000	kJ/kg	DIN EN 15170: 2009-05 ^a 22

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen ²²GBA Herten

Der Prüfbericht wurde auftragsgemäß erweitert.

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



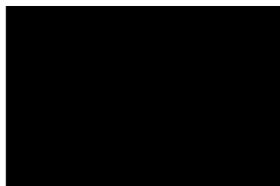
22145 Hamburg

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Prüfbericht-Nr.: 2021P500574 / 1

Auftraggeber	 Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	23.12.2020
Projekt	BV: Überseering 17
Material	Grundwasser
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 5,56 L
GBA-Nummer	20525152
Probenahme	
Probentransport	durch den Probenehmer
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	23.12.2020 - 06.01.2021
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.



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 veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P500574 / 1



Prüfbericht-Nr.: 2021P500574 / 1

BV: Überseering 17

GBA-Nummer		20525152
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		KRB1
Probemenge		ca. 5,56 L
Probenahme		22.12.2020
Probenahme-Uhrzeit		12:40
Probeneingang		23.12.2020
Analysenergebnisse	Einheit	
Grundwasserprobenahme		
Beton- und Stahlaggressivität		
pH-Wert		6,4
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	11
Gesamthärte	°dH	13
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,5
Nichtcarbonathärte	°dH	5,4
Magnesium	mg/L	8,9
Ammonium	mg/L	<0,20
Sulfat	mg/L	110
Chlorid	mg/L	69
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	95
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,68
Calcium	mg/L	78
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	4,4
Ammonium-N	mg/L	0,11
Eisen (II)	mg/L	1,0
Eisen, ges.	mg/L	1,0
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,0025
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0062
Zink	mg/L	0,0094
Kupfer	mg/L	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2021P500574 / 1
BV: Überseering 17
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Grundwasserprobenahme			E DIN 38402-13: 2016-09 ^a 5
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-09 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2021P500574

Probe-Nr.: 20525152 / 001

Probenbezeichnung: KRB1

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,4		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	95	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	8,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	110	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	69	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	13	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,5	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	11	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P500574

Probe-Nr.: 20525152 / 001

Probenbezeichnung: KRB1

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	Lage des Objektes	N2	M2		N2
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³	N3	M3		N3
	< 1	0	0	4,2	-2
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4		
	< 1	1	-1	2,7	3
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5		
	< 0,5	-1	0	1,9	0
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6		
	< 5,5	-3	-6	6,4	-2
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-2,67

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-1,67
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Allgemeine Angaben										
Auftraggeber (Firma):			Straße:			Hs.-Nr.:			 20525152-001	
Ing. Geotechnik Pingel										
Projekt:		BV: Überseering 17				23.12.2020				
Anlass der Probenahme:		Überwachung				Probenbezeichnung:				
Probenahmeort:		Überseering 17				KRB 1				
Probenahmedatum:		22.12.2020	Uhrzeit:	12:40	GBA Auftragsnummer:					
Eingang im Labor: Datum			Uhrzeit:							
Angaben zur Messstelle										
GPS-Koordinaten:	Breite [°] (Nord(+) / Süd(-))	Breite [']	Breite ["]	Länge [°] (Ost(+) / West(-))	Länge [']	Länge ["]				
<input checked="" type="checkbox"/> Überflur	<input checked="" type="checkbox"/> MP Oberkante Sebakappe	Ø Brunnenrohr ["] (Zoll):	2"	Ruhewasserspiegel [m u. MP]:	5,41					
	<input type="checkbox"/> MP Geländeoberkante									
<input type="checkbox"/> Unterflur	<input type="checkbox"/> MP Oberkante Brunnenrohr	Filterstrecke [m]:		Brunnensohle [m u. MP]:	7,05					
Angaben zur Fördertechnik										
Fördergerät:	<input checked="" type="checkbox"/> Tauchpumpe	<input type="checkbox"/> Schöpfer	<input type="checkbox"/> Steigrohr	<input checked="" type="checkbox"/> PVC	Bezeichnung der Pumpe:	Cyclone				
	<input type="checkbox"/> Saugpumpe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Schlauch (gem. Absprache)	<input type="checkbox"/> Teflon						
Einbautiefe [m u. MP]:		ca. 6,5	Absenkung [m]:	0,07	Beginn des Abpumpens [Uhr]:		12:50			
Betriebswasserspiegel [m u. MP]:			5,48	Ende des Abpumpens [Uhr]:		13:20				
Abflussgeschehen										
Abpumpdauer (ohne Probenahme) [min]:			30	zuletzt gemessener Wasserstand [m u. MP]:			5,48			
abgepumpte Wassermenge [m³]:			<input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> m³	45	Brunnensohle nach Abpumpen [m u. MP]:			7,05		
mittlerer Förderstrom [m³/h]:			<input checked="" type="checkbox"/> L/min <input type="checkbox"/> m³/h	1,5	Wiederanstieg Pegel nach [min]:			✓		
Parameter vor Ort										
Witterung:	Regen					Lufttemperatur [°C]:		+13		
Farbe:	Intensität:	Art:	Trübung:	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> Schwebstoffe	Geruch:	Intensität:	Art:		
	<input checked="" type="checkbox"/> farblos	<input type="checkbox"/> gelb		<input type="checkbox"/> leicht	<input type="checkbox"/> Schwimmstoffe	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> faulig			
	<input type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> gelb-braun		<input type="checkbox"/> mittel		<input type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> aromatisch			
	<input type="checkbox"/> stark			<input type="checkbox"/> stark		<input type="checkbox"/> stark				
Wasser-temperatur [°C]:	13,6	Leitfähig-keit (µS/cm)	723	pH-Wert	6,1	O ₂ -Gehalt: [mg/L]	0,17	Redoxpot.: <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert [mV]	+76,9	
								<input type="checkbox"/> korrigiert [mV]		
Die Vor Ort Parameter können alternativ auf Seite 2 in der letzten Zeile des Pumpprotokolls eingetragen werden										
H ₂ S-Test:	<input type="checkbox"/> positiv	K _{S4,3} [mL]:	(Verbrauch HCl pro 100 mL Probenvolumen)	<input type="checkbox"/> 0,1M	<input type="checkbox"/> 0,01M	K _{B8,2} [mL]:	(Verbrauch NaOH pro 100 mL Probenvolumen)	<input type="checkbox"/> 0,1M	<input type="checkbox"/> 0,01M	

Angaben zu Probengefäßen und Konservierung					
<input type="checkbox"/> AOX	<input type="checkbox"/> CN/Phenolindex	<input type="checkbox"/> PAK	<input type="checkbox"/> Sulfid	<input type="checkbox"/> 1 L Glas	parameterspez. Konservierung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> MKW	<input type="checkbox"/> Fe (II)	<input type="checkbox"/> KS / KB	<input type="checkbox"/> Exzess-N2	<input type="checkbox"/> 1 L PE-Flasche	
<input type="checkbox"/> PBSM	<input type="checkbox"/> sonst. Organik	<input type="checkbox"/> Anionen	<input type="checkbox"/> CSB	<input type="checkbox"/> HS-Vials <input type="checkbox"/> CuSO4	sonstige Vorbehandlung:
<input type="checkbox"/> TOC	<input type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> BSB5	<input type="checkbox"/> Sonstige	Gesamtmenge Probe [L]:
<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung während des Transports			<input checked="" type="checkbox"/> Einleitparameter Regenwassersiel		

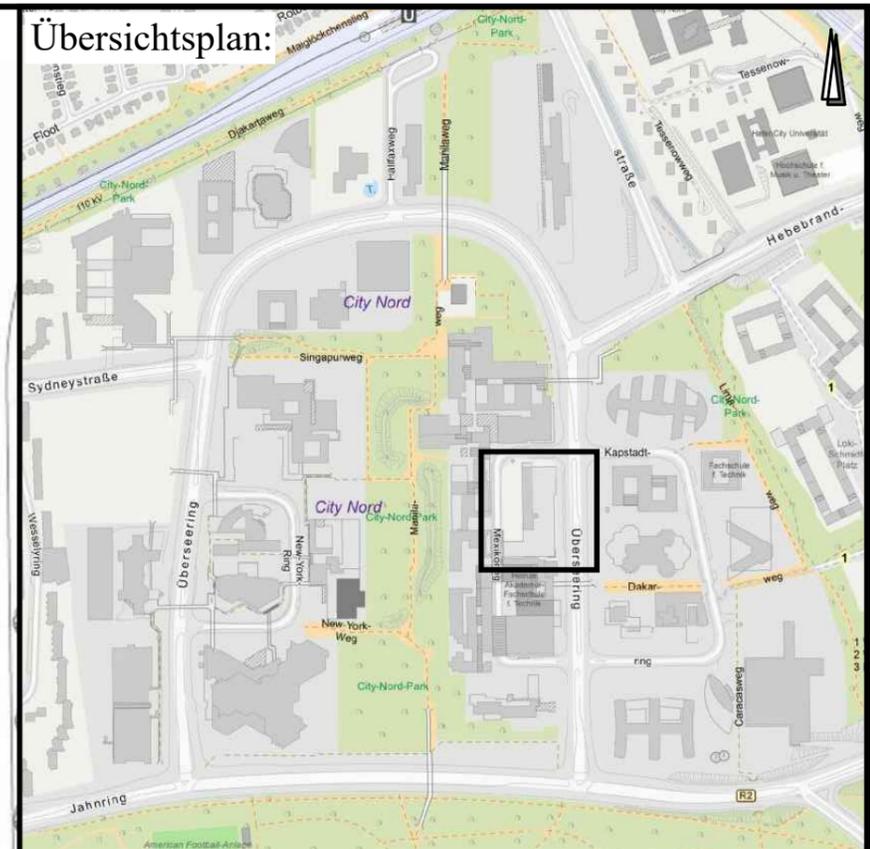
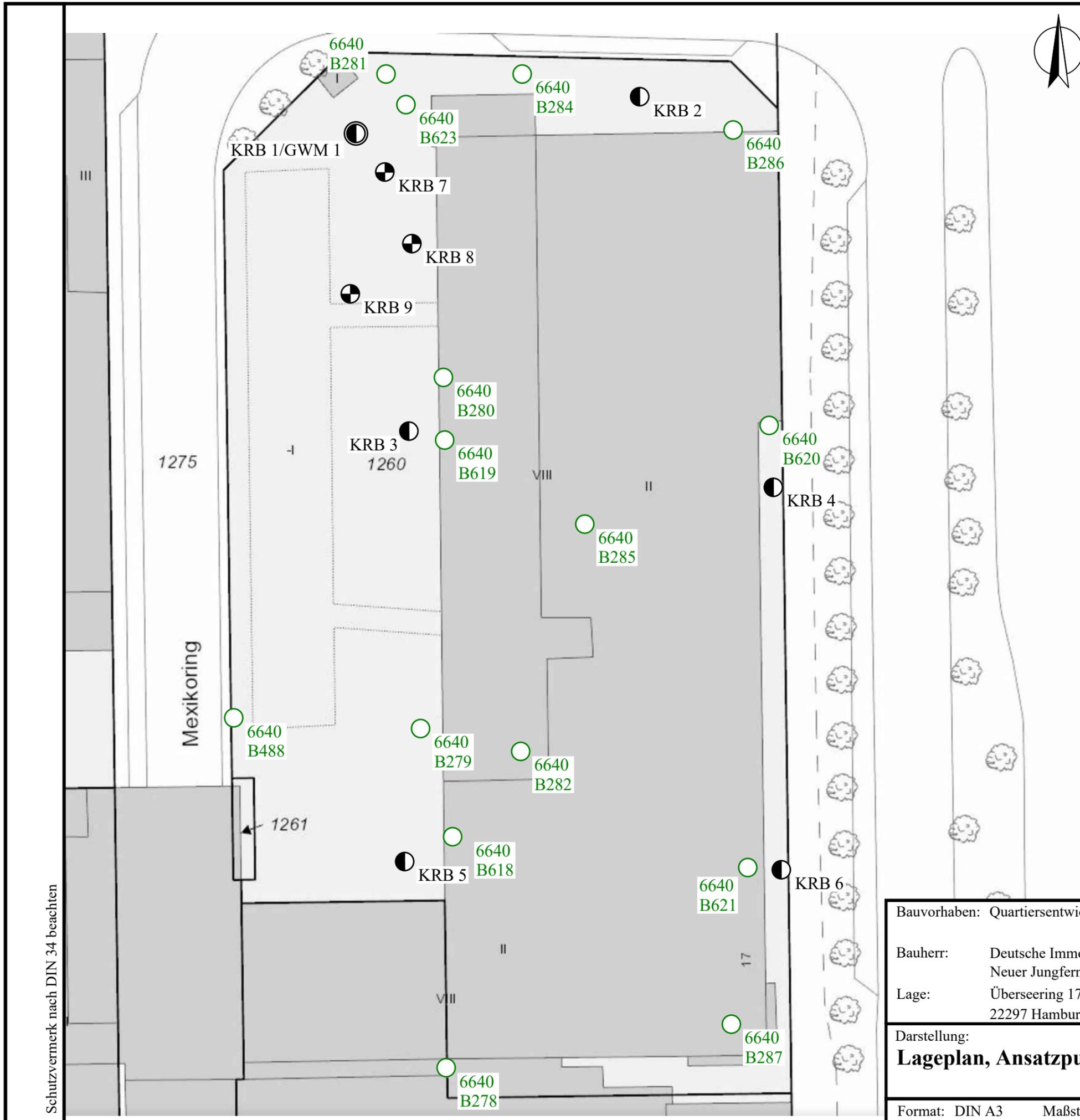
Pumpprotokoll								
Uhrzeit	Wasserstand [m u. MP]	Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	O ₂ -Gehalt [mg/L]	Redoxpot. [mV] <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert <input type="checkbox"/> korrigiert	Wasseruhr [m³]	Förderstrom <input checked="" type="checkbox"/> L/min <input type="checkbox"/> m³/h
12 ⁵⁰	5,48							1,5
12 ⁵⁵	5,48	13,4	716	6,3	0,41	+43,4		}
13 ⁰⁰	5,48	13,5	716	6,3	0,37	+40,6		
13 ⁰⁵	5,48	13,5	720	6,2	0,25	+60,1		
13 ¹⁰	5,48	13,5	722	6,1	0,22	+68,4		
13 ¹⁵	5,48	13,6	722	6,1	0,19	+74,8		
13 ²⁰	5,48	13,6	723	6,1	0,17	+76,9		
Konstanz bei:		± 0,1°C	± 1 %	± 0,1	± 0,2 mg/L	(innerhalb von 10 Minuten)		

Sonstige Angaben

Bemerkungen

Zugang ggü von Reifen Quick

Probenehmer:		Unterschrift	
anwesende Person:		Unterschrift	



Legende:

-  Kleinrammbohrung (t= 3,0 m)
KRB 8
-  Kleinrammbohrung (t= 15,0 m)
KRB 4
-  Grundwassermessstelle (GWM)
KRB 1/GWM 1
-  Altaufschlüsse Geologisches Landesamt Hamburg (GLA)
6640 B285

0 5 10 20 30 40 m

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord

Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH,
Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg

Lage: Überseering 17/Mexikoring 22,
22297 Hamburg

Darstellung:
Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse

Format: DIN A3 Maßstab: ~ 1 : 500 Datum: 28.01.2021 Index: - Anlage: 1

Ingenieurbüro für Geotechnik
Ingenieurgesellschaft mbH
Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829
office @ pgeo.de

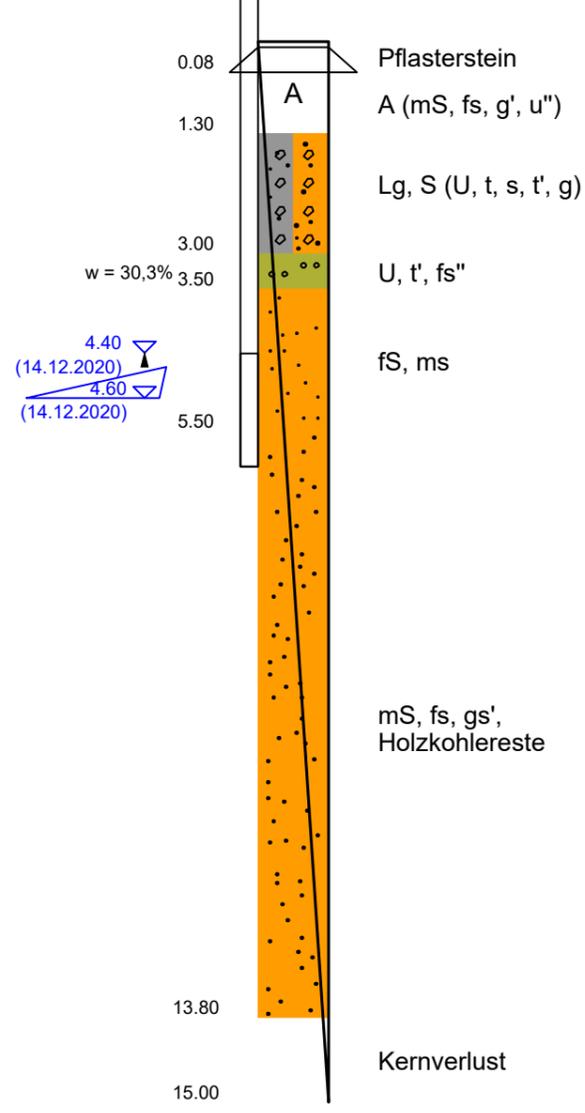
Zeichnung Nr.: 20.21912.1

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten

OK Ausbau = 10.73 mNHN
 5.42 Vollrohr
 1.60 Filterrohr

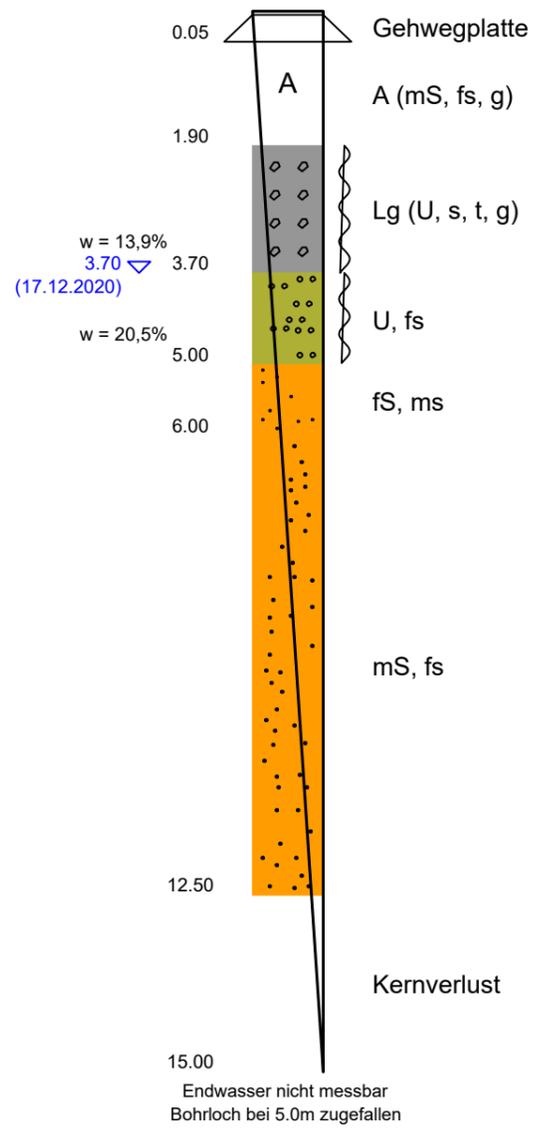
KRB 1

+9,72 mNHN



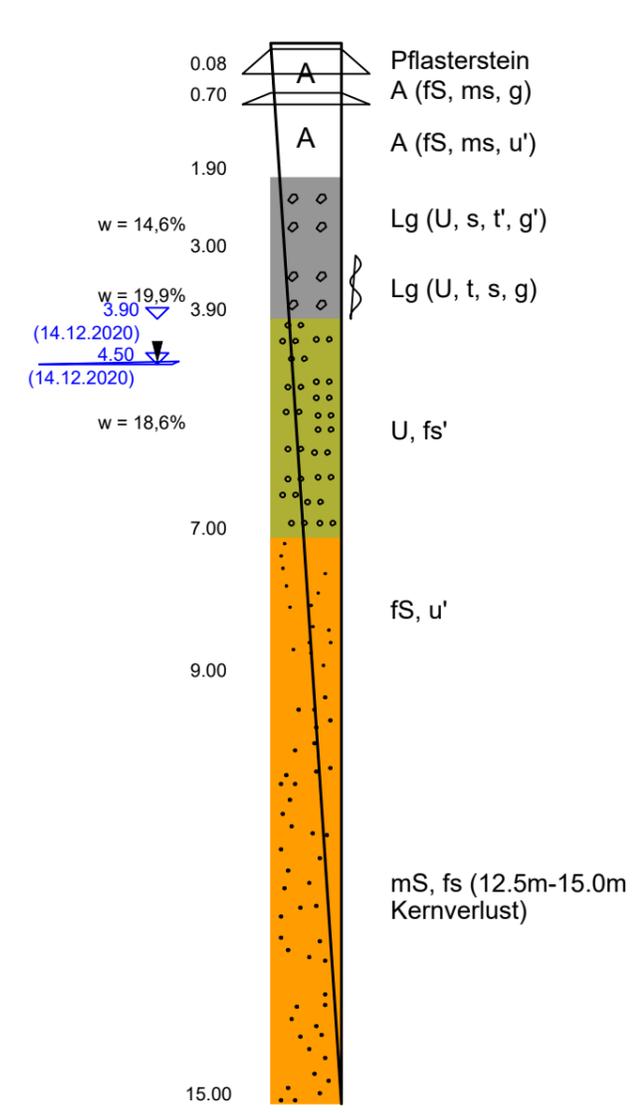
KRB 2

+10,15 mNHN



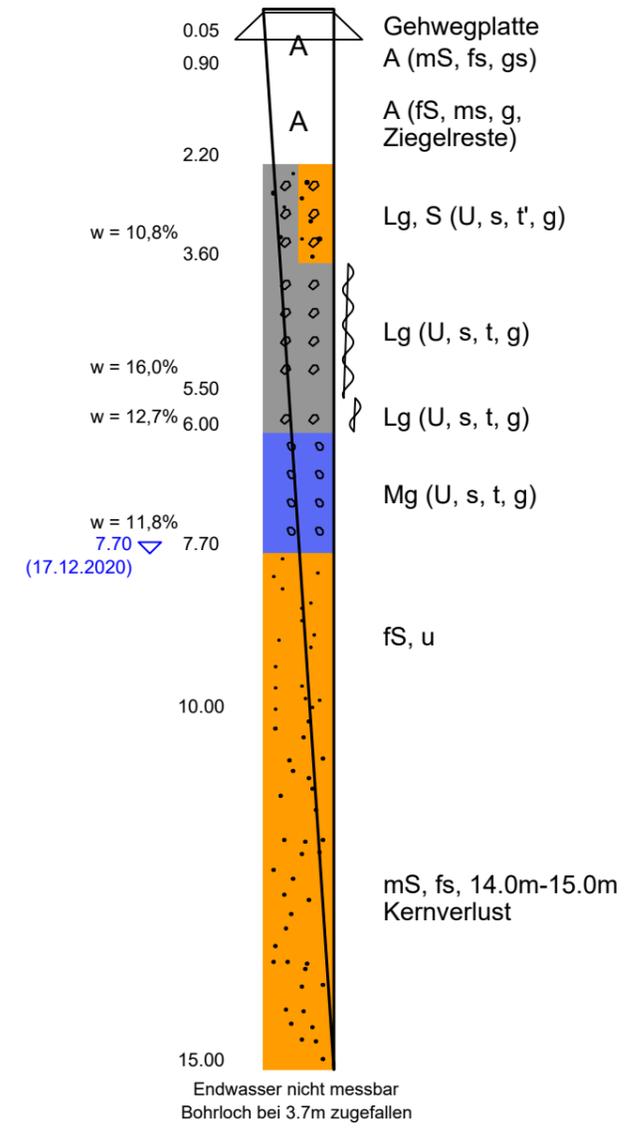
KRB 3

+9,40 mNHN



KRB 4

+10,18 mNHN



Legende

steif		Geschiebemergel (Mg)
weich - steif		Geschiebelehm (Lg)
weich		Auffüllung (A)
		Mittelsand (mS)
		Feinsand (fS)
		Sand (S)
		Schluff (U)

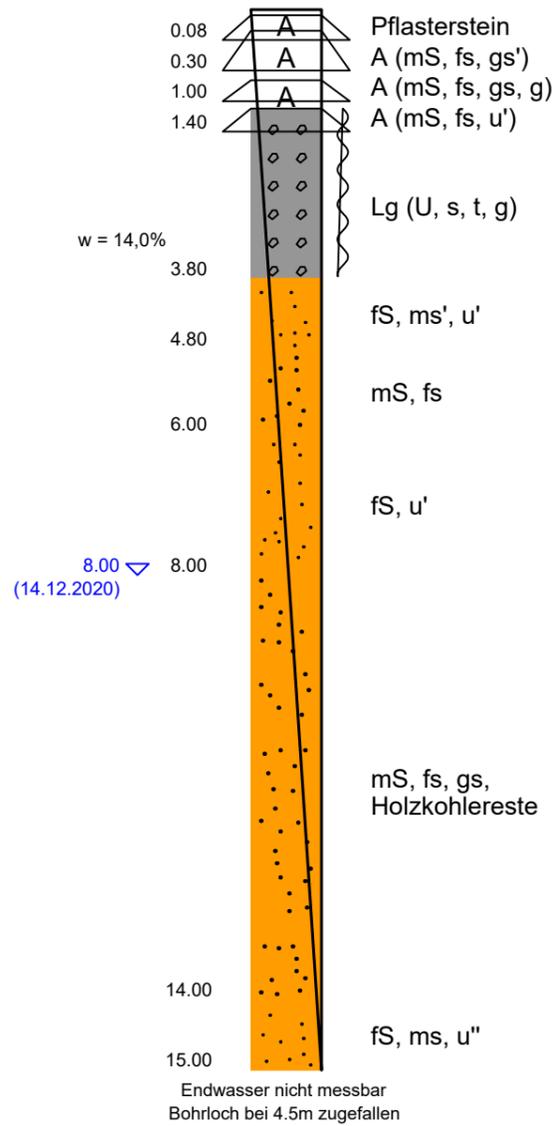
Legende Grundwasser

2,45 ▽ Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
 2,45 ▽ Grundwasser angebohrt
 2,45 ▽ Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen
 (jeweils in m unter Ansatzpunkt)

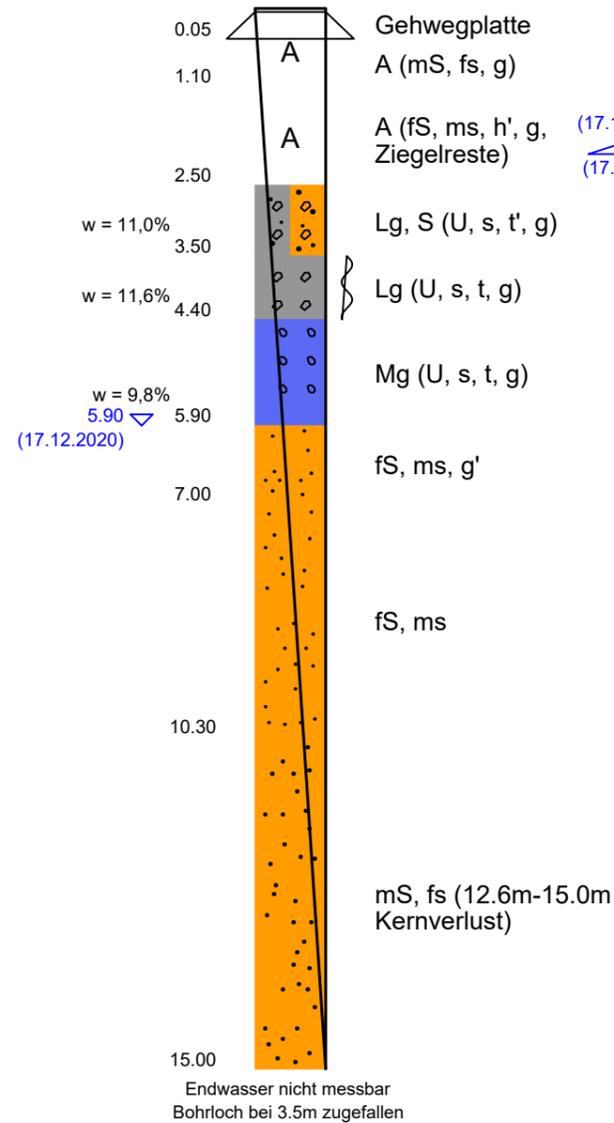
Schutzvermerk nach DIN 34 beachten

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord	Ingenieurbüro für Geotechnik Ingenieurgesellschaft mbH Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829 office @ pgeo.de
Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH, Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg	
Lage: Überseering 17/Mexikoring 22, 22297 Hamburg	Zeichnung Nr.: 20.21912.2.1
Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse	
Format: DIN A3	Maßstab: 1 : 100
Datum: 28.01.2021	Index: -
Anlage: 2.1	

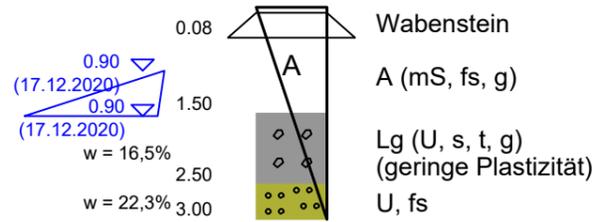
KRB 5 +9,58 mNHN



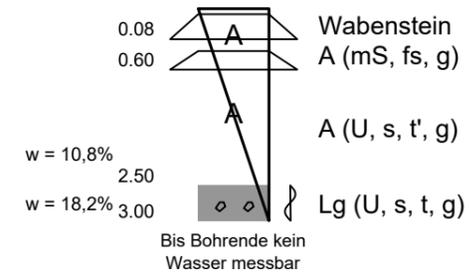
KRB 6 +9,95 mNHN



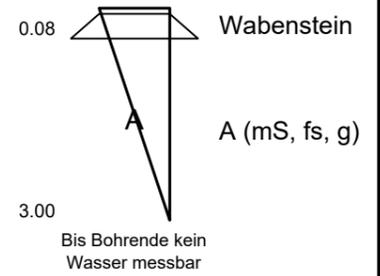
KRB 7 +9,43 mNHN



KRB 8 +9,48 mNHN



KRB 9 +9,19 mNHN



Legende

steif		Geschiebemergel (Mg)
weich - steif		Geschiebelehm (Lg)
weich		Auffüllung (A)
		Mittelsand (mS)
		Feinsand (fS)
		Sand (S)
		Schluff (U)

Legende Grundwasser

	Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
	Grundwasser angebohrt
	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen
(jeweils in m unter Ansatzpunkt)	

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord

Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH,
Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg

Lage: Überseering 17/Mexikoring 22,
22297 Hamburg

Darstellung:

Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse

Format: DIN A3

Maßstab: 1 : 100

Datum: 28.01.2021

Index: -

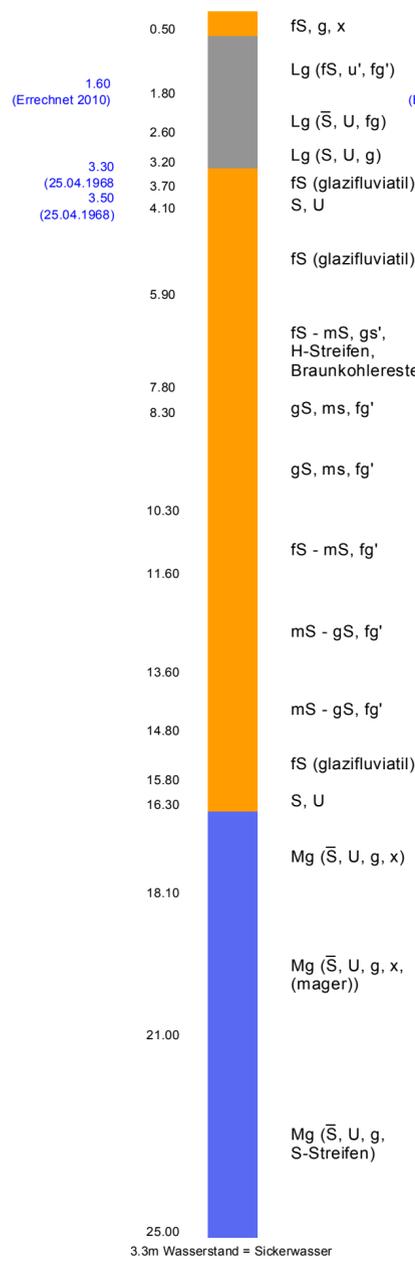
Anlage: 2.2

Ingenieurbüro für Geotechnik

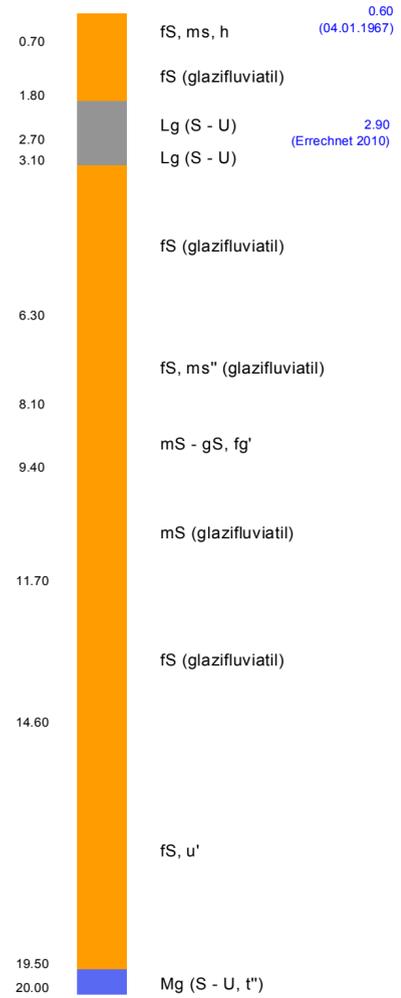
Ingenieurgesellschaft mbH
Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829
office @ pgeo.de

Zeichnung Nr.: 20.21912.2.2

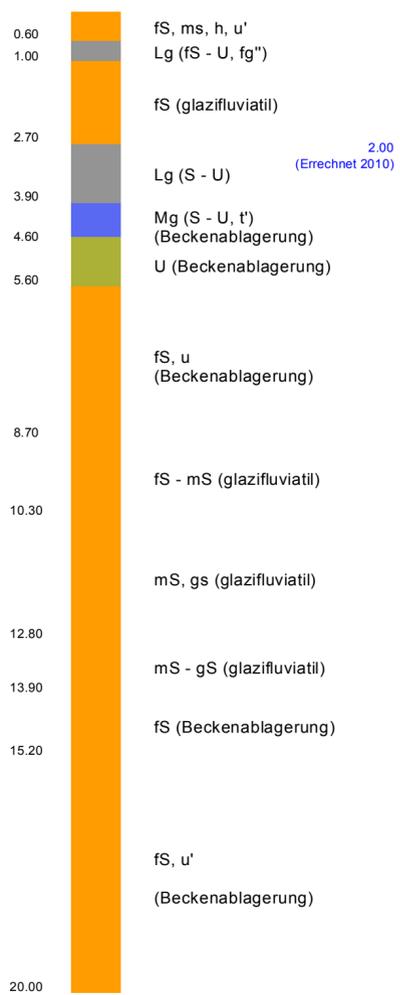
6640 B488 +8.6 mNHN



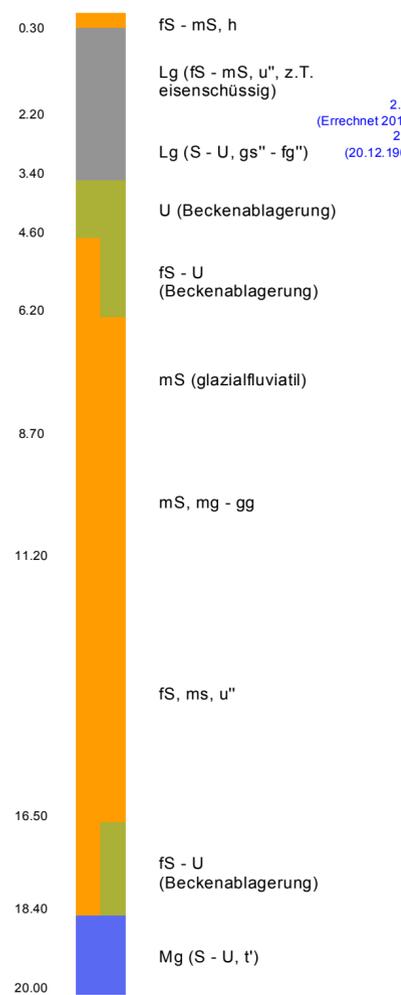
6640 B279 +9.4 mNHN



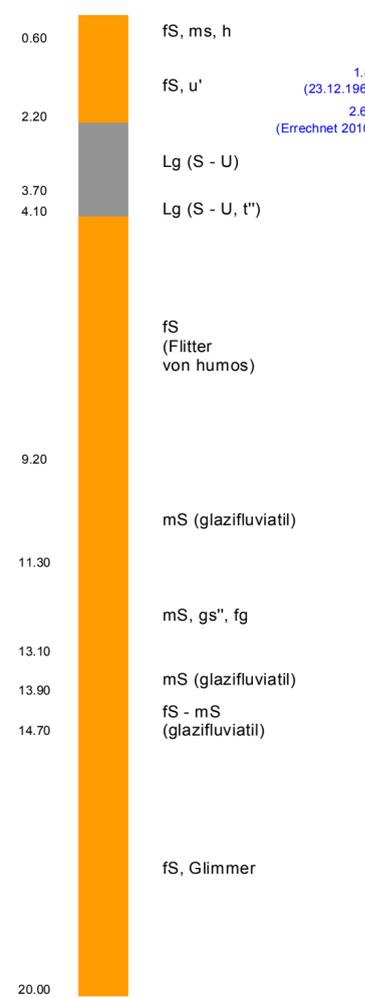
6640 B280 +9.9 mNHN



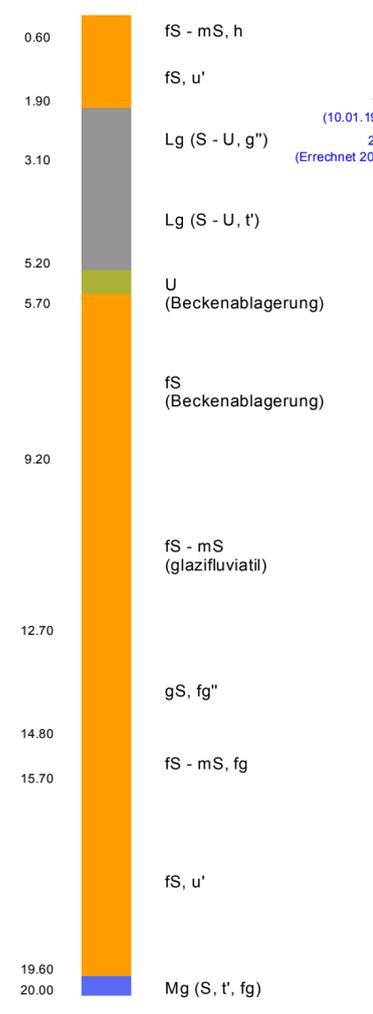
6640 B281 +9.0 mNHN



6640 B282 +9.2 mNHN



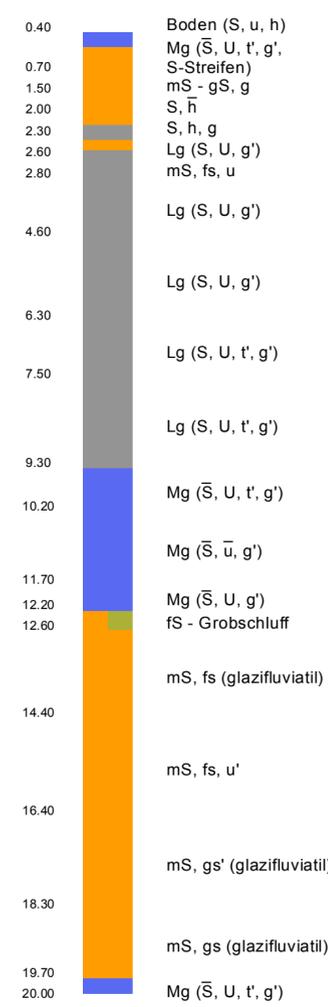
6640 B283 +9.7 mNHN



6640 B284 +9.0 mNHN



6640 B623 +9.6 mNHN



Legende

- | | | | | |
|------------------|--|----------------------|--|-----------------|
| fest | | Geschiebemergel (Mg) | | Mittelsand (mS) |
| halbfest - fest | | Geschiebelehm (Lg) | | Feinsand (fS) |
| halbfest | | A Auffüllung (A) | | Sand (S) |
| steif - halbfest | | Torf (H) | | Schluff (U) |
| steif | | Grobsand (gS) | | |
| weich - steif | | | | |
| weich | | | | |

Legende

- Abkürzungen der Bodenarten nach DIN 4023
- | | |
|------------------|------------------------|
| X - Steine | H - Torf |
| G - Kies | fS - Feinsand |
| gS - Grobsand | U - Schluff |
| mS - Mittelsand | Mg - Geschiebemergel |
| Mu - Mutterboden | Lg - Geschiebelehm |
| A - Auffüllung | BU - Beckenschluff |
| T - Ton | F - Mude (Faulschlamm) |
- Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben
Anteil der Beimengungen: ' = schwach, = stark
Beispiel: U, t', s = schwach toniger, stark sandiger Schluff

Legende Grundwasser

- 2.45
2.45
- Das geschlossene Dreieck links neben der Bohrsäule markiert den mittleren Grundwasserstand, der aus dem Gleichenplan 2010 berechnet worden ist. Das offene Dreieck markiert einen oder mehrere Wasserstände, die bei der Bohrung angetroffen wurden.

Lageplan siehe Anlage I

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord

Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH,
Neuer Jungferstieg 5, 20354 Hamburg

Lage: Überseering 17/Mexikoring 22,
22297 Hamburg

Darstellung:
Ergebnisse der Altaufschlüsse
Geologisches Landesamt Hamburg-

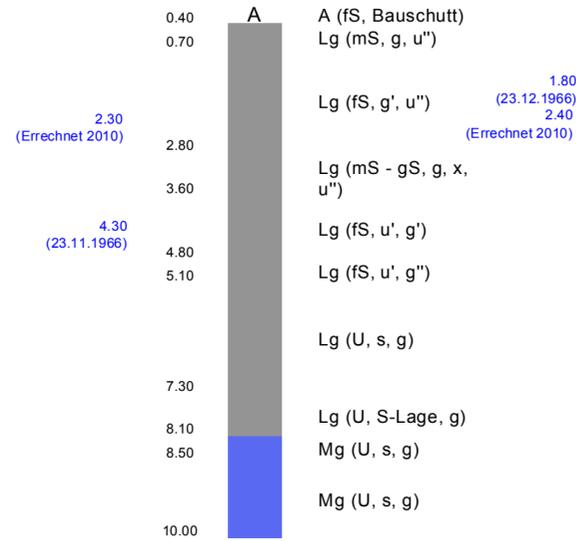
Format: DIN B2/B3 Maßstab: 1 : 100 Datum: 29.01.2021 Index: - Anlage: 3.1

Ingenieurbüro für Geotechnik

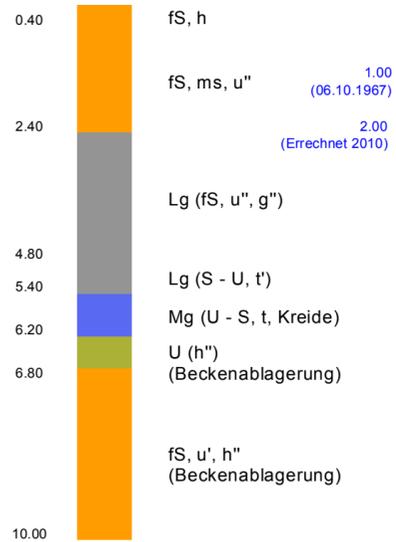
Ingenieurgesellschaft mbH
Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829
office @ pgeo.de

Zeichnung Nr.: 20.21912.3.1

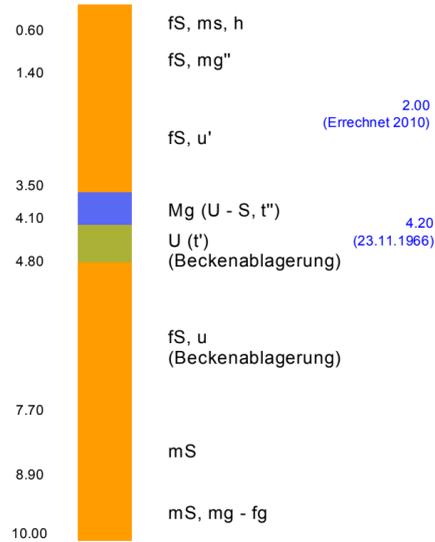
6640 B278 +9.3 mNHN



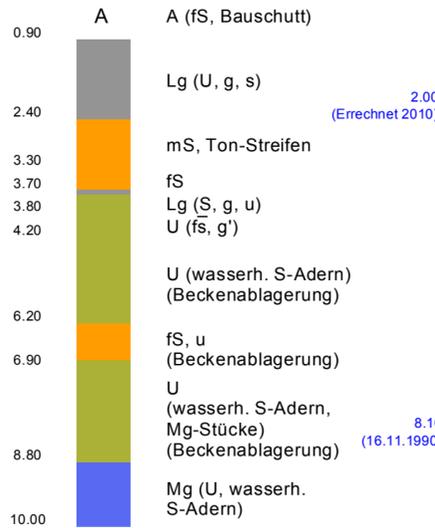
6640 B285 +9.5 mNHN



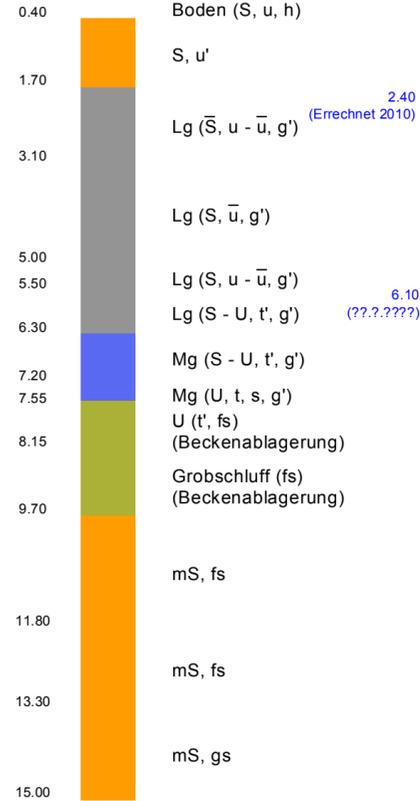
6640 B286 +9.1 mNHN



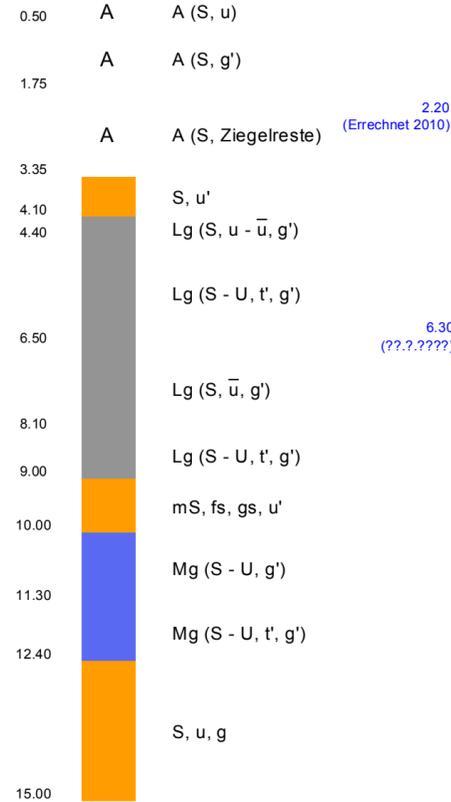
6640 B287 +9.1 mNHN



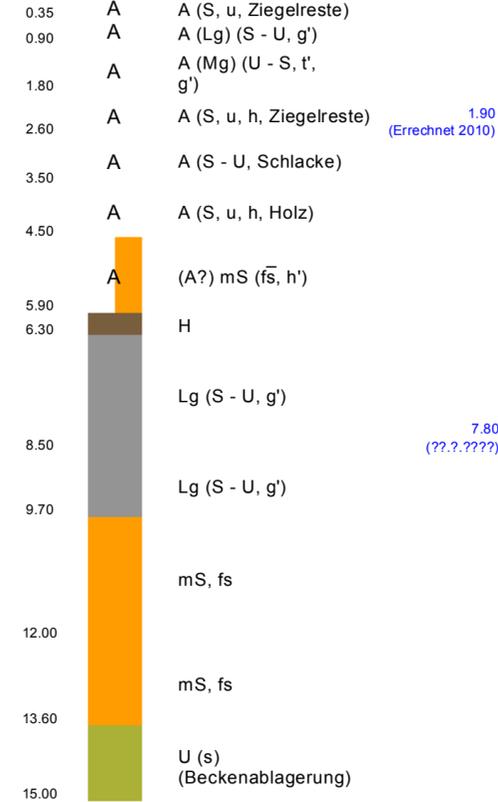
6640 B618 +9.0 mNHN



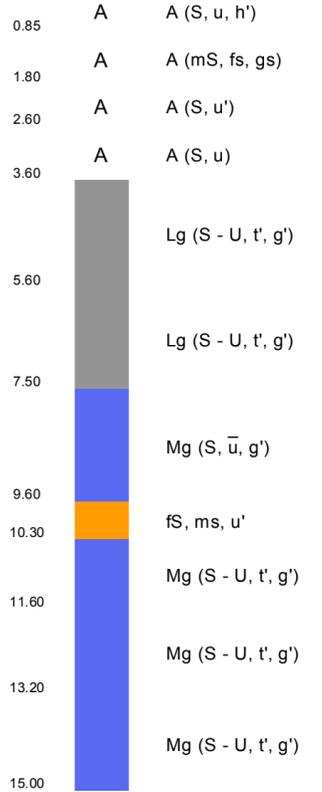
6640 B619 +9.4 mNHN



6640 B620 +9.4 mNHN



6640 B621 +9.0 mNHN



Legende

fest		Geschiebemergel (Mg)		Mittelsand (mS)
halbfest - fest		Geschiebelehm (Lg)		Feinsand (fs)
halbfest				Sand (S)
steif - halbfest		Auffüllung (A)		Schluff (U)
steif		Torf (H)		
weich - steif		Grobsand (gs)		
weich				

Legende

Abkürzungen der Bodenarten nach DIN 4023

X - Steine	H - Torf
G - Kies	fs - Feinsand
gS - Grobsand	U - Schluff
mS - Mittelsand	Mg - Geschiebemergel
Mu - Mutterboden	Lg - Geschiebelehm
A - Auffüllung	BU - Beckenschluff
T - Ton	F - Mude (Faulschlamm)

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

Legende Grundwasser

2.45
2.45

Das geschlossene Dreieck links neben der Bohrsäule markiert den mittleren Grundwasserstand, der aus dem Gleichenplan 2010 berechnet worden ist. Das offene Dreieck markiert einen oder mehrere Wasserstände, die bei der Bohrung angetroffen wurden.

Lageplan siehe Anlage 1

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord

Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH,
Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg

Lage: Überseering 17/Mexikoring 22,
22297 Hamburg

Darstellung:
Ergebnisse der Altaufschlüsse
Geologisches Landesamt Hamburg-

Format: DIN B2/A3 Maßstab: 1 : 100 Datum: 29.01.2021 Index: - Anlage: 3.2

Ingenieurbüro für Geotechnik

Ingenieurgesellschaft mbH

Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829
office @ pgeo.de

Zeichnung Nr.: 20.21912.3.2



Übersichtsplan:

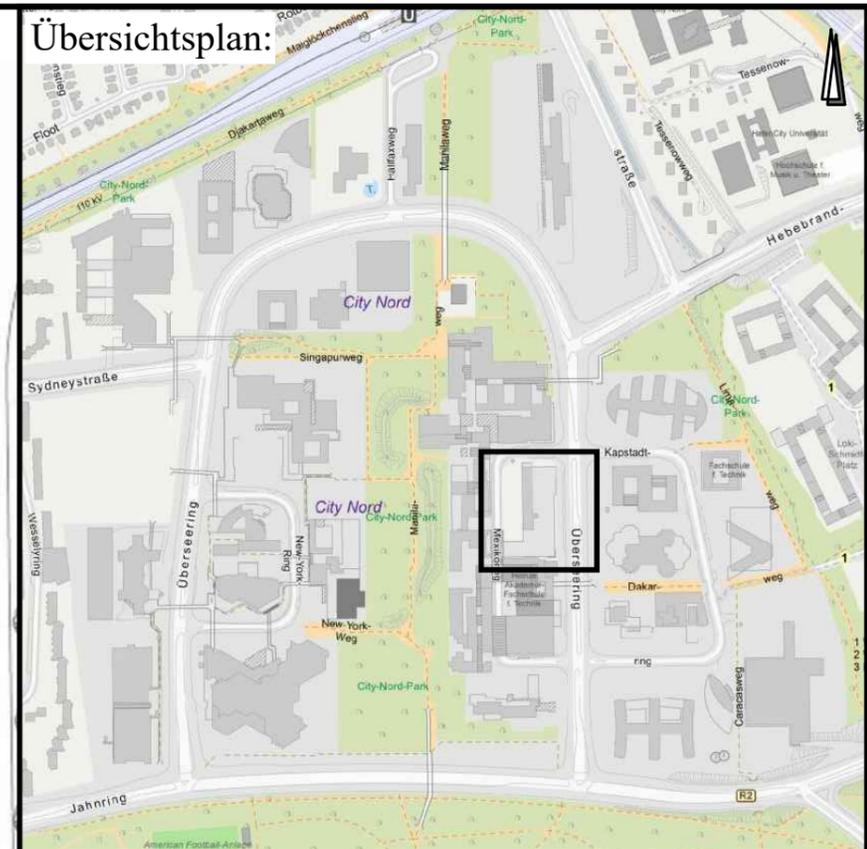
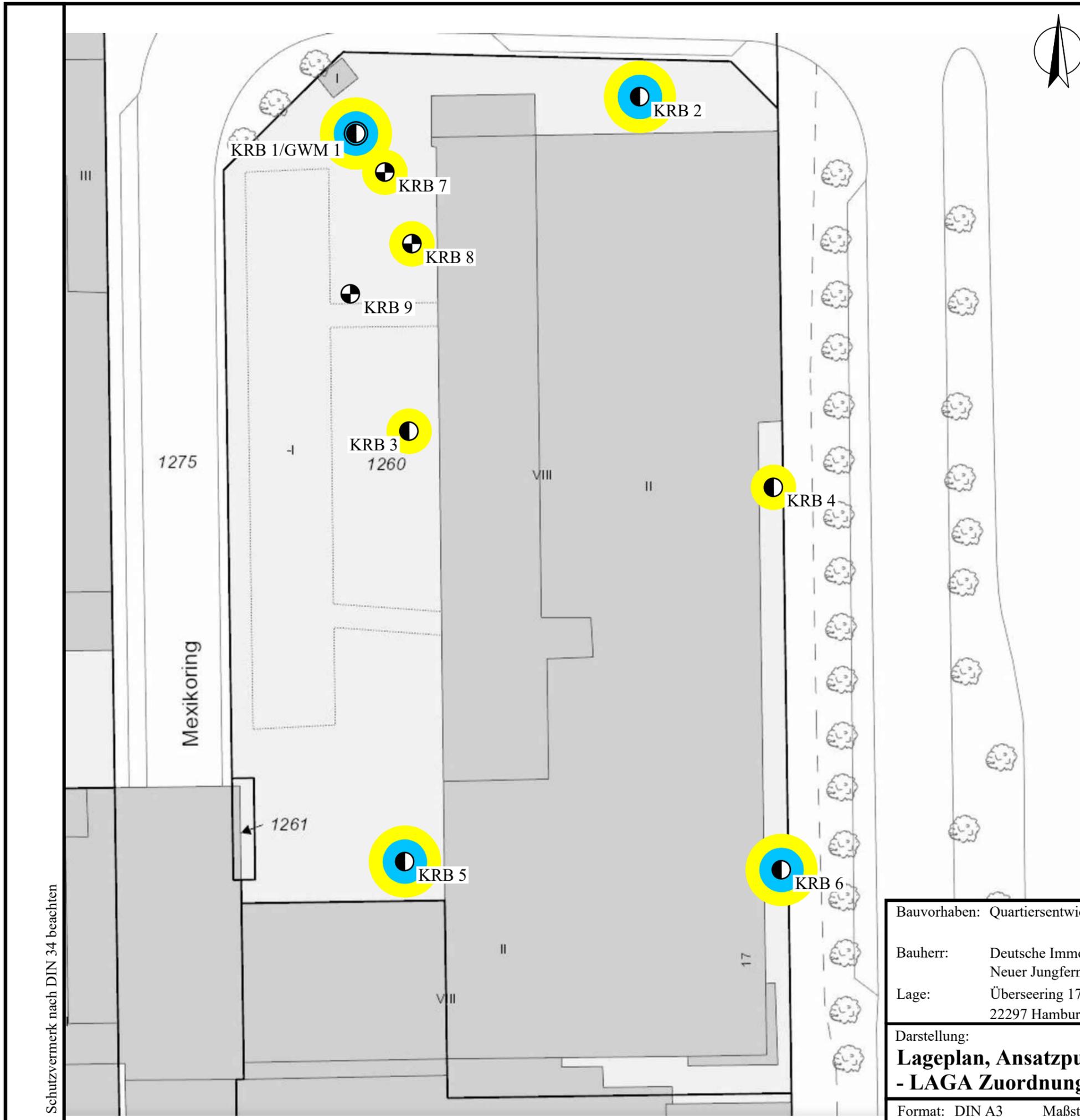


KRB 8

KRB 4

KRB 1/GWM 1



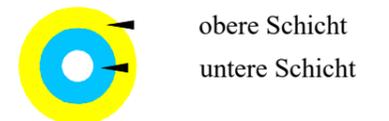


Legende:

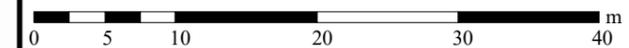
-  Kleinrammbohrung (t= 3,0 m)
KRB 8
-  Kleinrammbohrung (t= 15,0 m)
KRB 4
-  Grundwassermessstelle (GWM)
KRB 1/GWM 1

Verteilung bei mehreren Schichten

Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung



Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden	
gew. Boden (Lg/Mg/U)	MP 3	Z 0	
gew. Boden (Sand)	MP 4	Z 2	



Schutzvermerk nach DIN 34 beachten

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord

Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH,
Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg

Lage: Überseering 17/Mexikoring 22,
22297 Hamburg

Ingenieurbüro für Geotechnik

Ingenieurgesellschaft mbH
Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829
office @ pgeo.de

Zeichnung Nr.: 20.21912.4.2

Darstellung:

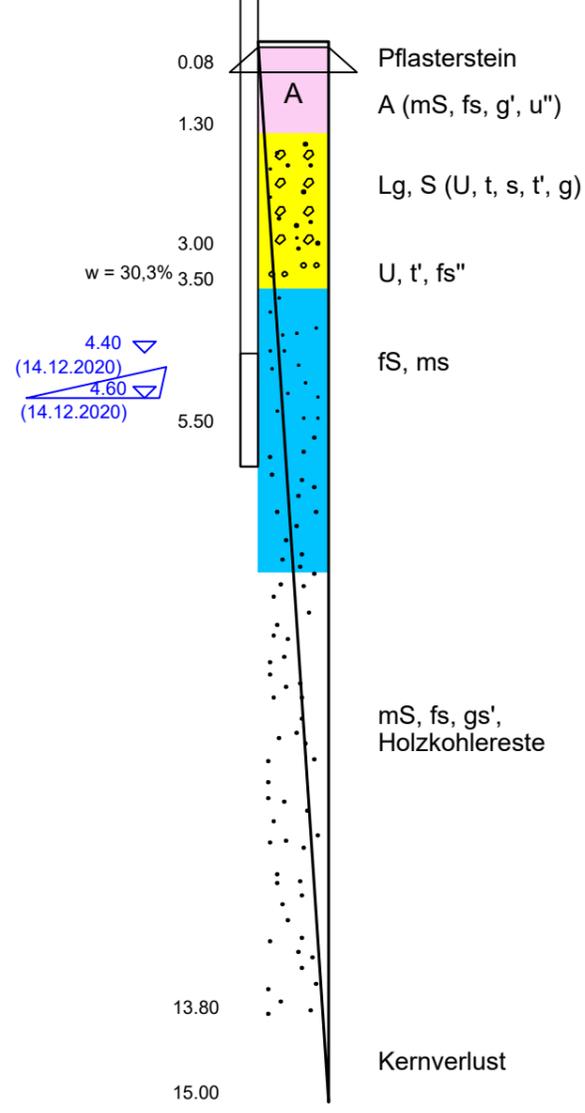
**Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse
- LAGA Zuordnung (orientierend) gewachsener Boden**

Format: DIN A3 Maßstab: ~ 1 : 500 Datum: 28.01.2021 Index: - Anlage: 4.2

OK Ausbau = 10,73 mNHN
5.42 Vollrohr
1.60 Filterrohr

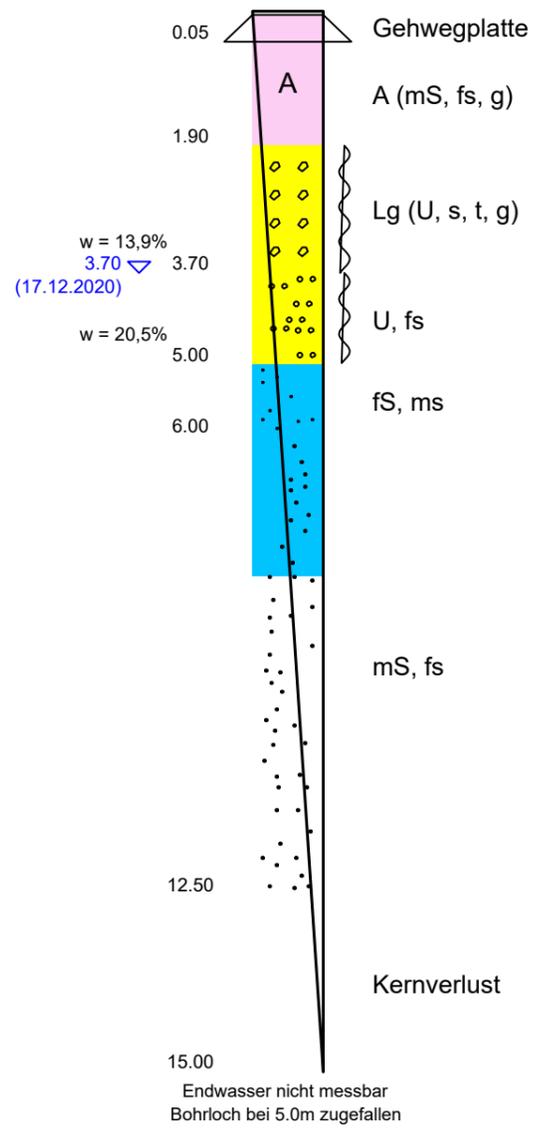
KRB 1

+9,72 mNHN



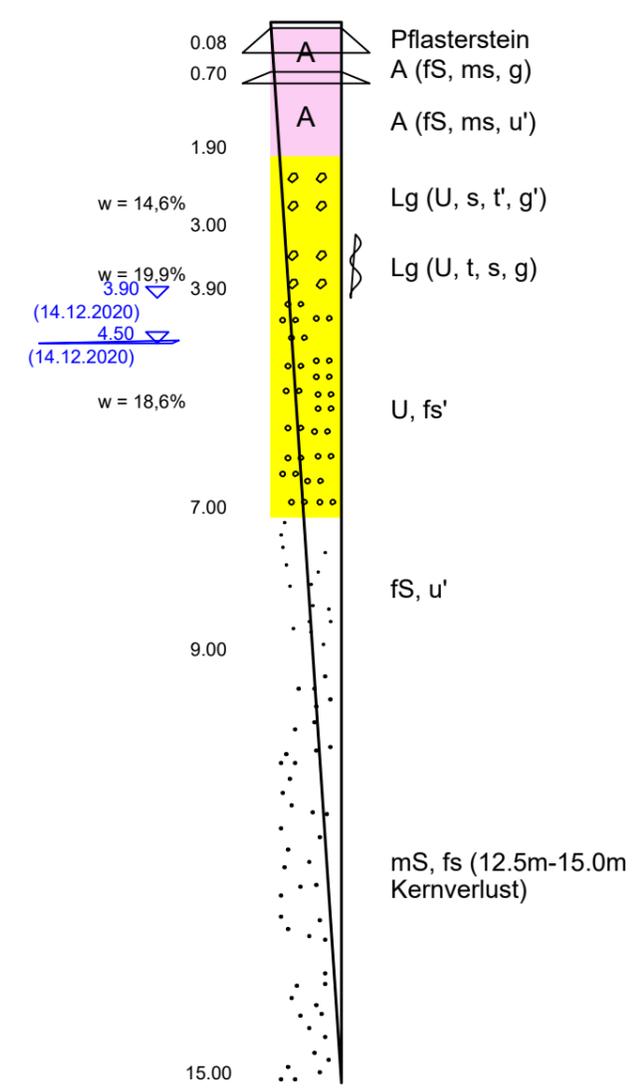
KRB 2

+10,15 mNHN



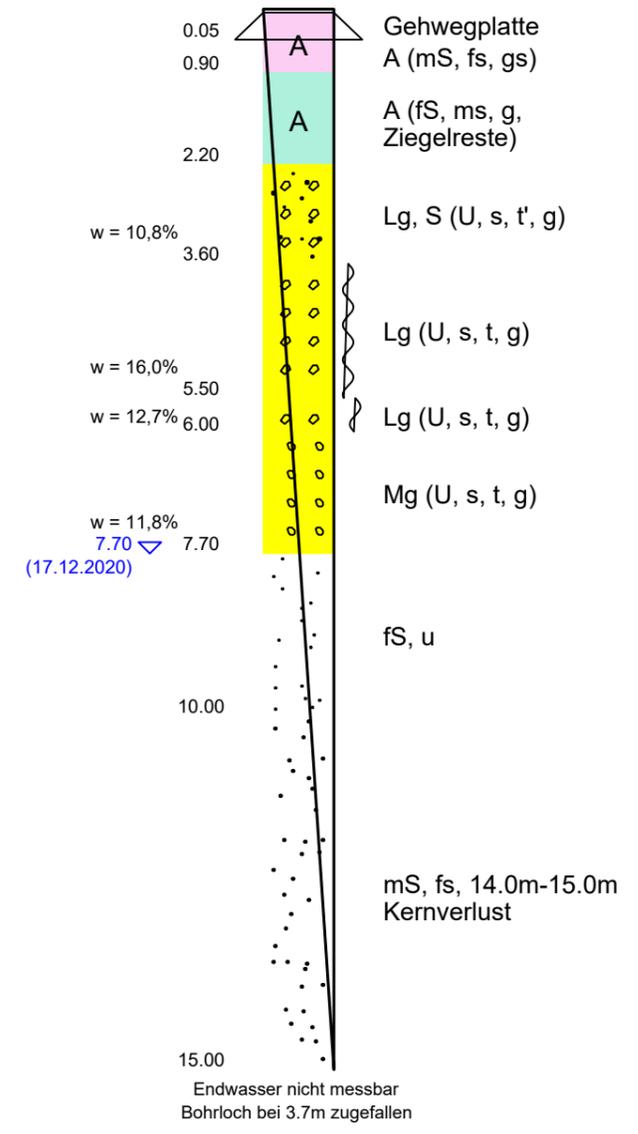
KRB 3

+9,40 mNHN



KRB 4

+10,18 mNHN



Legende	
steif	Geschiebemergel (Mg)
weich - steif	Geschiebelehm (Lg)
weich	Auffüllung (A)
	Mittelsand (mS)
	Feinsand (fS)
	Sand (S)
	Schluff (U)

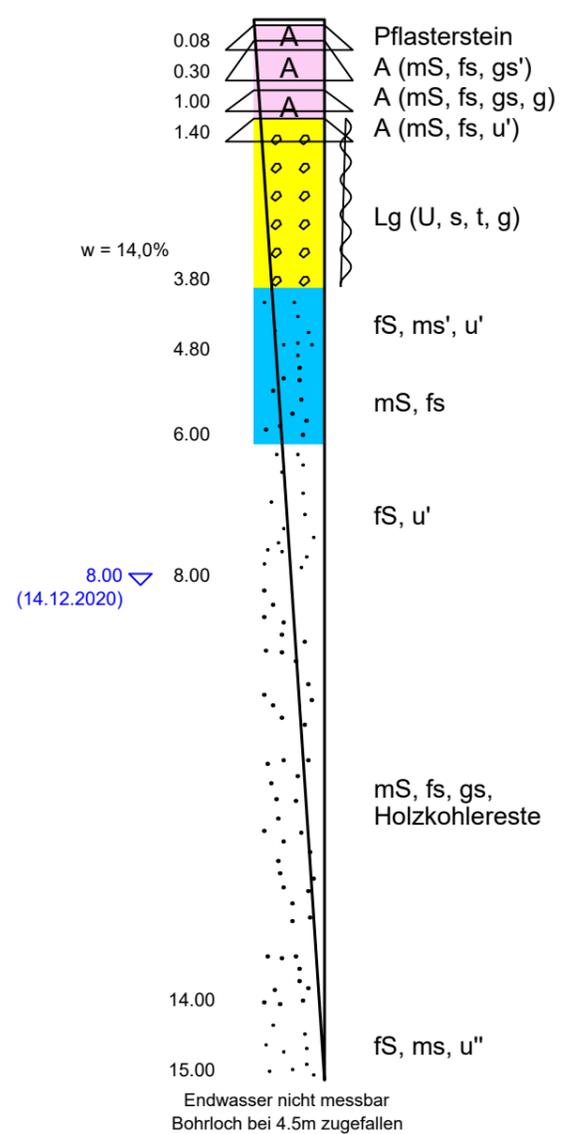
Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden
Auffüllung	MP 1	Z 0
Auffüllung	MP 2	Z 2
gew. Boden (Lg/Mg/U)	MP 3	Z 0
gew. Boden (Sand)	MP 4	Z 2

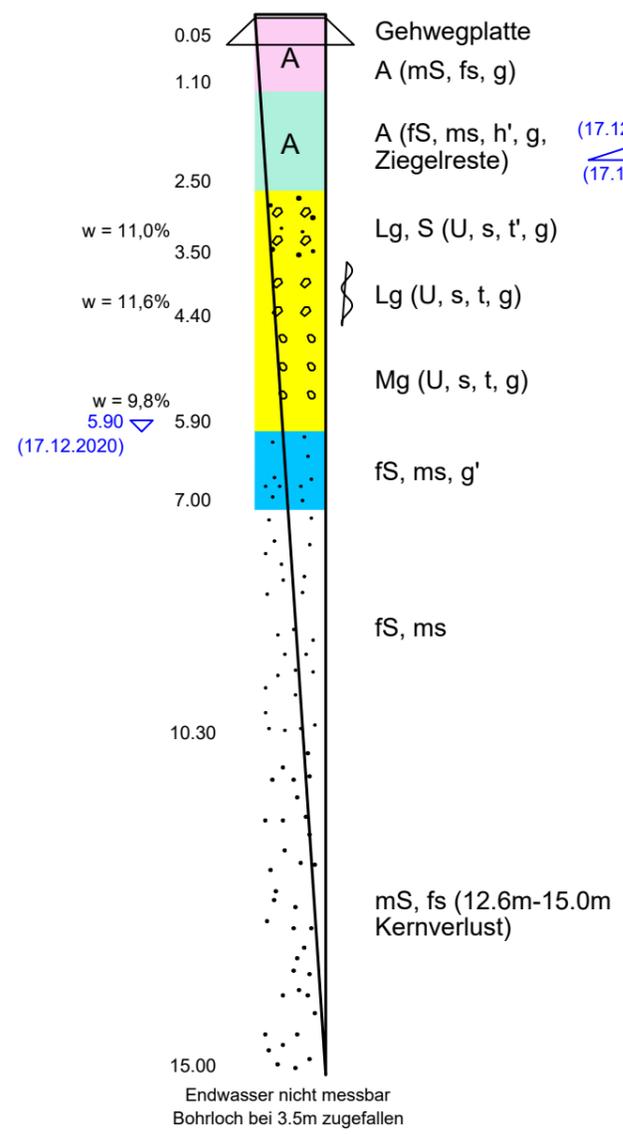
Legende Grundwasser	
2,45 ▽	Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
2,45 ▽	Grundwasser angebohrt
2,45 ▽	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen
(jeweils in m unter Ansatzpunkt)	

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord	Ingenieurbüro für Geotechnik Ingenieurgesellschaft mbH Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829 office @ pgeo.de
Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH, Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg	
Lage: Überseering 17/Mexikoring 22, 22297 Hamburg	Zeichnung Nr.: 20.21912.5.1
Darstellung: Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse - LAGA Zuordnung	
Format: DIN A3	Maßstab: 1 : 100
Datum: 28.01.2021	Index: -
Anlage: 5.1	

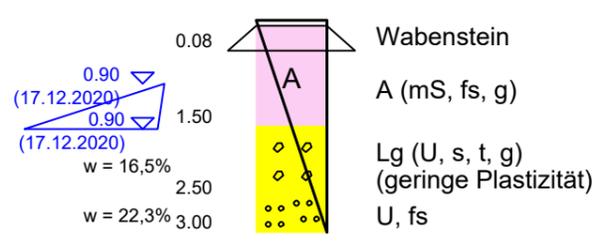
KRB 5 +9,58 mNHN



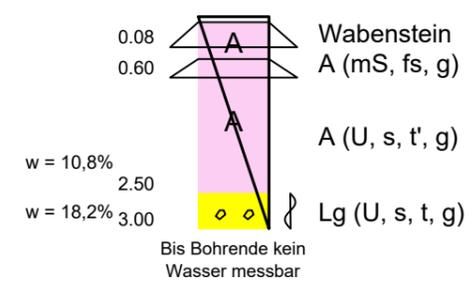
KRB 6 +9,95 mNHN



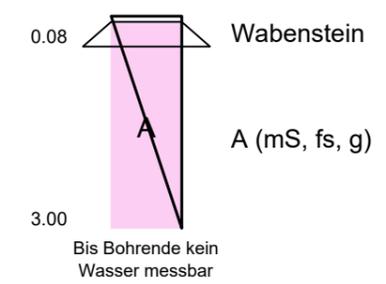
KRB 7 +9,43 mNHN



KRB 8 +9,48 mNHN



KRB 9 +9,19 mNHN



Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden
Auffüllung	MP 1	Z 0
Auffüllung	MP 2	Z 2
gew. Boden (Lg/Mg/U)	MP 3	Z 0
gew. Boden (Sand)	MP 4	Z 2

Legende Grundwasser

2.45 ▽ Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
 2.45 ▽ Grundwasser angebohrt
 2.45 ▽ Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen
 (jeweils in m unter Ansatzpunkt)

Legende

steif		Geschiebemergel (Mg)
weich - steif		Geschiebelehm (Lg)
weich		Auffüllung (A)
		Mittelsand (mS)
		Feinsand (fS)
		Sand (S)
		Schluff (U)

Bauvorhaben: Quartiersentwicklung City Nord	Ingenieurbüro für Geotechnik Ingenieurgesellschaft mbH Fasanenweg 25 * 22145 HAMBURG Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829 office @ pgeo.de
Bauherr: Deutsche Immobilien Entwicklungs GmbH, Neuer Jungfernstieg 5, 20354 Hamburg	
Lage: Überseering 17/Mexikoring 22, 22297 Hamburg	Zeichnung Nr.: 20.21912.5.2
Darstellung: Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse - LAGA Zuordnung	
Format: DIN A3	Maßstab: 1 : 100
Datum: 28.01.2021	Index: -
Anlage: 5.2	

Prüfbericht-Nr.: 2021P500574 / 1

BV: Überseering 17

GBA-Nummer		20525152
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		KRB1
Probemenge		ca. 5,56 L
Probenahme		22.12.2020
Probenahme-Uhrzeit		12:40
Probeneingang		23.12.2020
Analysenergebnisse	Einheit	
Grundwasserprobenahme		
Beton- und Stahlaggressivität		
pH-Wert		6,4
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	11
Gesamthärte	°dH	13
Härtehydrogencarbonat	°dH	7,5
Nichtcarbonathärte	°dH	5,4
Magnesium	mg/L	8,9
Ammonium	mg/L	<0,20
Sulfat	mg/L	110
Chlorid	mg/L	69
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	95
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	2,68
Calcium	mg/L	78
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	<0,10
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	4,4
Ammonium-N	mg/L	0,11
Eisen (II)	mg/L	1,0
Eisen, ges.	mg/L	1,0
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,0025
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	0,0062
Zink	mg/L	0,0094
Kupfer	mg/L	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00020

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2021P500574 / 1
BV: Überseering 17
Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Grundwasserprobenahme			E DIN 38402-13: 2016-09 ^a 5
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	0,10	mL/L	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	2,0	mg/L	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	0,25	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5
Eisen, ges.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-09 ^a 5
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	0,00050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2021P500574

Probe-Nr.: 20525152 / 001

Probenbezeichnung: KRB1

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,4		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	95	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	8,9	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	110	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	69	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	13	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	7,5	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	11	mg KMnO4/L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2021P500574

Probe-Nr.: 20525152 / 001

Probenbezeichnung: KRB1

Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
2	Lage des Objektes	N2	M2		N2
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
3	c (Cl-) + 2c (SO4²⁻) / mol/m³	N3	M3		N3
	< 1	0	0	4,2	-2
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
4	Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m³	N4	M4		
	< 1	1	-1	2,7	3
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5		
	< 0,5	-1	0	1,9	0
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6		
	< 5,5	-3	-6	6,4	-2
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$
-2,67

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$
-1,67
Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

Allgemeine Angaben									
Auftraggeber (Firma):			Straße:			Hs.-Nr.:			 20525152-001
Ing. Geotechnik Pingel									
Projekt:		BV: Überseering 17				23.12.2020			
Anlass der Probenahme:		Überwachung				Probenbezeichnung:			
Probenahmeort:		Überseering 17				KRB 1			
Probenahmedatum:		22.12.2020	Uhrzeit:	12:40	GBA Auftragsnummer:				
Eingang im Labor: Datum			Uhrzeit:						
Angaben zur Messstelle									
GPS-Koordinaten:		Breite [°] (Nord(+) / Süd(-))	Breite [']	Breite ["]	Länge [°] (Ost(+) / West(-))	Länge [']	Länge ["]		
<input checked="" type="checkbox"/> Überflur	<input checked="" type="checkbox"/> MP Oberkante Sebakappe	Ø Brunnenrohr ["] (Zoll):			2"	Ruhewasserspiegel [m u. MP]:		5,41	
	<input type="checkbox"/> MP Geländeoberkante								
<input type="checkbox"/> Unterflur	<input type="checkbox"/> MP Oberkante Brunnenrohr	Filterstrecke [m]:				Brunnensohle [m u. MP]:		7,05	
Angaben zur Fördertechnik									
Fördergerät:		<input checked="" type="checkbox"/> Tauchpumpe	<input type="checkbox"/> Schöpfer	<input type="checkbox"/> Steigrohr	<input checked="" type="checkbox"/> PVC	Bezeichnung der Pumpe:		Cyclone	
	<input type="checkbox"/> Saugpumpe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Schlauch (gem. Absprache)	<input type="checkbox"/> Teflon					
Einbautiefe [m u. MP]:		ca. 6,5	Absenkung [m]:	0,07	Beginn des Abpumpens [Uhr]:		12:50		
Betriebswasserspiegel [m u. MP]:			5,48	Ende des Abpumpens [Uhr]:		13:20			
Abflussgeschehen									
Abpumpdauer (ohne Probenahme) [min]:			30	zuletzt gemessener Wasserstand [m u. MP]:			5,48		
abgepumpte Wassermenge [m³]:			<input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> m³	45	Brunnensohle nach Abpumpen [m u. MP]:			7,05	
mittlerer Förderstrom [m³/h]:			<input checked="" type="checkbox"/> L/min <input type="checkbox"/> m³/h	1,5	Wiederanstieg Pegel nach [min]:			✓	
Parameter vor Ort									
Witterung:		Regen				Lufttemperatur [°C]:		+13	
Farbe:	Intensität:	Art:	Trübung:	<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> Schwebstoffe	Geruch:	Intensität:	Art:	
	<input checked="" type="checkbox"/> farblos	<input type="checkbox"/> gelb		<input type="checkbox"/> leicht	<input type="checkbox"/> Schwimmstoffe		<input checked="" type="checkbox"/> ohne	<input type="checkbox"/> faulig	
	<input type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> gelb-braun	<input type="checkbox"/> mittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> schwach	<input type="checkbox"/> aromatisch		
	<input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> stark	<input type="checkbox"/>		
Wasser-temperatur [°C]:	13,6	Leitfähig-keit (µS/cm)	723	pH-Wert	6,1	O ₂ -Gehalt: [mg/L]	0,17	Redoxpot.: <input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert [mV] +76,9 <input type="checkbox"/> korrigiert [mV]	
Die Vor Ort Parameter können alternativ auf Seite 2 in der letzten Zeile des Pumpprotokolls eingetragen werden									
H ₂ S-Test:		<input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ	K _{S4,3} [mL]: (Verbrauch HCl pro 100 mL Probenvolumen)	<input type="checkbox"/> 0,1M <input type="checkbox"/> 0,01M	K _{B8,2} [mL]: (Verbrauch NaOH pro 100 mL Probenvolumen)	<input type="checkbox"/> 0,1M <input type="checkbox"/> 0,01M			

Angaben zu Probengefäßen und Konservierung					
<input type="checkbox"/> AOX	<input type="checkbox"/> CN/Phenolindex	<input type="checkbox"/> PAK	<input type="checkbox"/> Sulfid	<input type="checkbox"/> 1 L Glas	parameterspez. Konservierung: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> MKW	<input type="checkbox"/> Fe (II)	<input type="checkbox"/> KS / KB	<input type="checkbox"/> Exzess-N2	<input type="checkbox"/> 1 L PE-Flasche	Filtration für Metalle / DOC: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> PBSM	<input type="checkbox"/> sonst. Organik	<input type="checkbox"/> Anionen	<input type="checkbox"/> CSB	<input type="checkbox"/> HS-Vials <input type="checkbox"/> CuSO4	sonstige Vorbehandlung:
<input type="checkbox"/> TOC	<input type="checkbox"/> Reserve	<input type="checkbox"/> Metalle	<input type="checkbox"/> BSB5	<input type="checkbox"/> Sonstige	Gesamtmenge Probe [L]:
<input checked="" type="checkbox"/> Kühlung während des Transports			<input checked="" type="checkbox"/> Einleitparameter Regenwassersiel		

Pumpprotokoll								
Uhrzeit	Wasserstand [m u. MP]	Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	O ₂ -Gehalt [mg/L]	Redoxpot. [mV]	Wasseruhr [m³]	Förder- strom
						<input checked="" type="checkbox"/> unkorrigiert <input type="checkbox"/> korrigiert		<input checked="" type="checkbox"/> L/min <input type="checkbox"/> m³/h
12 ⁵⁰	5,48							1,5
12 ⁵⁵	5,48	13,4	716	6,3	0,41	+43,4		}
13 ⁰⁰	5,48	13,5	716	6,3	0,37	+40,6		
13 ⁰⁵	5,48	13,5	720	6,2	0,25	+60,1		
13 ¹⁰	5,48	13,5	722	6,1	0,22	+68,4		
13 ¹⁵	5,48	13,6	722	6,1	0,19	+74,8		
13 ²⁰	5,48	13,6	723	6,1	0,17	+76,9		
Konstanz bei:		± 0,1°C	± 1 %	± 0,1	± 0,2 mg/L	(innerhalb von 10 Minuten)		

Sonstige Angaben

Bemerkungen

Zugang ggü von Reifen Quick

Probenehmer:		Unterschrift	
anwesende Person:		Unterschrift	