

Ingenieurbüro für Geotechnik

Dipl. - Ing. Rainer J. PINGEL

Ingenieurgesellschaft mbH

Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG

Tel.: 040 6037225 * Fax.: 040 6035829

office @ pgeo.de

Sachverständiger für Geotechnik (DIN 4020 - 1990)

Baugrund- und Gründungsgutachten, Erdbaulabor

Erd- und Spezialtiefbauplanung, Baukostenanalytik

Altlastenerkundung, Gefährdungsabschätzungen

Hamburg, 17. Dezember 2019

- 19.19611 - /  /

– Quartiersentwicklung Freibad Rahlstedt –

Wiesenredder 85, 22149 Hamburg

(Flurstück 6383)

Schadstoffbericht

Ergebnis der orientierenden Bodenuntersuchungen

Auftraggeber: **Bäderland Hamburg GmbH**
Weidenstieg 27, 20259 Hamburg

Beratender Ingenieur VBI * Bauvorlageberechtigtes Mitglied der Hamburgischen Ingenieurkammer-Bau
Geschäftsführer: Dipl.-Ing. (FH) Tiemo Feldt, Dipl.-Geol. Alexander Rossow, Dipl.-Ing. Rainer J. Pingel, HRB 93345
Bankverbindung: IBAN: DE97 2005 0550 1217 1219 85, BIC: HASPDEHHXXX * St-Nr. 50/715/00839

1. Einleitung

Im Rahmen der städtebaulichen Entwicklung soll das mit der Hausnummer 85 am *Wiesenredder* in Hamburg-Rahlstedt gelegene Flurstück 6383 verkauft und anschließend einer neuen Verwertung zugeführt werden. Das Flurstück liegt großflächig betrachtet im Osten von Rahlstedt, weiter nördlich folgen zunächst Wiesen, anschließend die Wohnbebauungen am *Großlohering*. Südlich angrenzend befinden sich mehrere an der Straße *Am Sooren* gelegenen Mehrfamilienhäuser. Das Flurstück weist eine Größe von etwa 29.500 m² auf, im nördlichen Drittel verläuft die in diesem Abschnitt kanalisierte und verrohrte *Stellau*.

Derzeit wird das Flurstück durch ein Freibad genutzt, etwa mittig befindet sich ein etwa 50 m x 30 m großes Mehrzweckbecken. Die Seitenbereiche sind überwiegend als Liegewiese/Rasen angelegt, im Südwesten befindet sich ein L-förmiges, eingeschossiges Gebäude das u. a. für Umkleiden genutzt wird und eine Werkswohnung umfasst. Am westlichen Grundstücksrand befindet sich ein weiteres Betriebsgebäude. Der Nutzungsbeginn als Freibad erfolgte bereits in den frühen 30er Jahren, zunächst vermutlich als Naturbad in der *Stellau*-Niederung, in den 60er Jahren erfolgte sodann ein Umbau. Zuvor war das Gelände am *Wiesenredder* gemäß historischer Karten nicht genutzt bzw. durch Felder und Wiesen gekennzeichnet.

Ein konkretes Baukonzept für die Flächen liegt aktuell nicht vor, es wird davon ausgegangen, dass überwiegend Wohnraum geschaffen wird und in diesem Zuge mehrgeschossige Gebäude errichtet werden.

Im Vorwege des Verkaufs des Flurstückes sollen die anstehenden Böden hinsichtlich ihrer möglichen Schadstoffbelastung untersucht werden. Ergänzend zu den Schadstoffuntersuchungen sollen der Baugrund und das Grundwasser untersucht werden.

Das Büro des Unterzeichners wurde von dem Eigentümer, Bäderland Hamburg GmbH, Hamburg, beauftragt, die auf dem Grundstück anstehenden Böden sowie das Grundwasser orientierend hinsichtlich einer Schadstoffbelastung zu untersuchen und einen Schadstoffbericht zu erstellen.

2. Untergrundverhältnisse

2.1 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse - Bohrsondierungen

Zur Erkundung des Untergrundaufbaus sind am 28. und 29. November 2019 insgesamt 14 Bohrsondierungen bis in Tiefen von 10,0 m unter Terrain abgeteuft worden. Die Anordnung der übrigen Bohrsondierungen erfolgte rasterförmig über das Flurstück verteilt. Innerhalb der Gebäude sowie im unmittelbaren Lagebereich des Mehrzweckbeckens wurden keine Baugrundaufschlüsse abgeteuft.

Die Lage der Ansatzpunkte der Bohrsondierungen, die von dem Bohrunternehmen Ruider & Fütterer, Reinbek, ausgeführt wurden, kann dem in der Anlage 1 dargestellten Lageplan entnommen werden. Die Ansatzpunkte der Baugrunduntersuchungen sind durch Nivellement höhenmäßig eingemessen worden, wobei in Ermangelung eines amtlichen Höhenfestpunktes die Höhen aus dem Lage- und Höhenplan (Geländeaufmaß) des Vermessungsbüros Hanack und Partner vom 23.12.2013 gewählt worden sind. Das Flurstück liegt hiernach auf Absoluthöhen um + 27,3 mNHN im Bereich des Kursbeckens und steigt in Richtung der Grundstücksgrenzen allseitig auf Absoluthöhen zwischen etwa + 29,2 mNHN (Süden), + 28,5 mNHN (Norden), + 29,6 mNHN (Osten) und + 27,5 mNHN (Westen).

Die Ergebnisse der im November 2019 ausgeführten Bohrsondierungen sind in den Anlagen 2.1 bis 2.4 als Schichtenprofile höhengerecht dargestellt. Den Schichtenprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmens zugrunde, die vom Unterzeichner durch Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben nach Erfordernis überarbeitet und ergänzt wurden. Zusammengefasst ist im Bereich des untersuchten Flurstücks mit folgender, sehr einheitlicher Bodenschichtung zu rechnen:

- Grasnarbe,
- Auffüllungen / humoser Oberboden,
- Sand, gewachsen,
- Schluff (bereichsweise);
- Geschiebemergel.

Die Flächen seitlich des Mehrzweckbeckens sind überwiegend als Liegewiesen mit Rasen angelegt. Unter der Grasnarbe werden vollflächig zunächst aufgefüllte Böden erkundet, die oberflächennah als humose Sande angesprochen werden und vereinzelt anthropogene Beimengungen u. a. in Form von Ziegel- und Bauwerksresten auf. Unterlagernd werden sandige Auffüllungen angetroffen, die seinerzeit vermutlich zur Profilierung des Geländes eingebaut wurden und ebenfalls anthropogene Beimengungen aufweisen. Die Mächtigkeit der Auffüllungen variiert zwischen 0,9 m und 3,2 m, im Mittel etwa 2,0 m bestimmt.

Tieferliegend folgen vollflächig gewachsenen, gemischtkörnige Sande, die kornanalytisch als feinsandig, kiesige **Mittelsande** angesprochen werden. Die Unterkante der Sande wird in Tiefen zwischen 3,1 m und 6,3 m unter Terrain, entsprechend auf Absoluthöhen zwischen + 25,95 mNN und + 22,04 mNN eingemessen. Die Sande werden überwiegend von Geschiebeböden unterlagert, die als **Geschiebemergel**, lokal auch als geringmächtiger **Geschiebelehm** anstehen. Die Konsistenz des Geschiebemergels wird bei natürlichen Wassergehalten zwischen 12 Gew.-% und 14 Gew.-% nahezu durchgehend als steifplastisch angesprochen. Der Geschiebelehm weist weich- bis steifplastische Konsistenzen auf, die festgestellten natürlichen Wassergehalte von im Mittel 14 Gew.-% bestätigen die angesprochene Konsistenz. Mit den Bohrsondierungen BS 2 und BS 11

werden abweichend hierzu feinsandige **Schluffe** mit steifplastischer Konsistenz angetroffen. Die Geschiebeböden bzw. Schluffe werden mit den 10 m tief geführten Bohrsondierungen naturgemäß nicht durchhörert.

Während der Felduntersuchungen und den späteren Untersuchungen der Bodenproben im Erdbau-labor ergaben sich aus der organoleptischen Ansprache keinerlei Hinweise die auf eine größere Fremdeinlagerungen oder einen früheren Schadstoffeintrag schließen lassen. Lediglich die in den Auffüllungen angetroffenen anthropogenen Beimengungen lassen auf eine Schadstoffbelastung schließen. Die mit den Bohrsondierungen gewonnenen Bodenproben sind orientierend chemisch untersucht worden, die Ergebnisse werden in Abschnitt 3 erläutert.

2.2 Grundwasser

Während der Durchführung der Baugrunduntersuchungen wird in sämtlichen Baugrundaufschlüssen Wasser eingemessen, siehe Anlagen 2.1 bis 2.5. Zur Übersicht sind die eingemessenen Wasserstände in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Ansatzpunkt	m u. GOK	[mNHN]	Ansatzpunkt	m u. GOK	[mNHN]
BS 1	1,85	+ 25,69	BS 8	2,10	+ 25,44
BS 2	1,85	+ 25,42	BS 9	3,50	+ 25,26
BS 3	1,90	+ 25,69	BS 10	2,70	+ 26,76
BS 4	2,30	+ 25,15	BS 11	3,75	+ 25,57
BS 5/PB 1	2,70	+ 24,69	BS 12	3,30	+ 25,60
BS 6	1,40	+ 26,03	BS 13	3,00	+ 25,71
BS 7	2,00	+ 25,57	BS 14/PB 2	2,10	+ 26,95

Tabelle 1: Zusammenstellung der Grundwasserstände „Wiesenredder 85“ (November 2019)

Zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchungen wird ein mittlerer Wasserstand von + 25,68 mNHN ermittelt. Bei den angebohrten Wasserständen handelt es sich um den zusammenhängenden Spiegel des obersten **Grundwasserstockwerkes** der frei innerhalb der gewachsenen Sande ansteht. Die Wasserspiehöhen stehen in Übereinstimmung mit unseren Erfahrungen mit anderen Bauvorhaben in der näheren Umgebung. Die Grundwasserfließrichtung ist gen Westen gerichtet.

In der Geologischen Übersichtskarte von Hamburg, Blatt 1, Hydrogeologische Profiltypen, ist für den Planungsbereich ein zwischen etwa + 26,0 mNHN und + 27,0 mNHN liegender Grundwasserspiegel bzw. eine dementsprechende Drucklinie des Grundwassers angegeben.

Im großräumigen Planungsbereich ist zudem davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel in Abhängigkeit vom Niederschlagsgeschehen von **Stau- und Sickerwässern** überlagert wird. Mit

jahreszeitlich wechselnden Spiegelhöhen und entsprechend den jeweiligen Niederschlagsmengen wechselnden Intensitäten ist zu rechnen.

Zur längerfristigen Beobachtung des Grundwasserspiegels und Beprobung des Grundwassers sind die Bohrsondierungen BS 5 und BS 14 als Grundwassermessstellen (Rammpegel PB) ausgebaut worden. Die im Nachgang der Felduntersuchungen am 04.12.2019 eingemessenen Wasserstände bestätigen die zuvor festgestellten Wasserstände. Im Anschluss der Bohrarbeiten erfolgte durch das Bohrunternehmen eine Beprobung des angetroffenen Bodenwassers zwecks chemischer Analyse. Die Ergebnisse werden in Abschnitt 3.2 erläutert.

Aus dem Grundwasserhorizont werden sich je nach Gründungsebene Abhängigkeiten für die Abdichtung von neuen Gebäuden sowie die Herstellung der Baugruben ergeben.

3.1 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung – Boden –

Für eine orientierende Untersuchung des Schadstoffpotentials der anstehenden aufgefüllten und gewachsenen Böden wurden auf der Baufläche insgesamt 14 Bohrsondierungen abgeteuft und die anstehenden Bodenhorizonte dokumentiert sowie beprobt. Anschließend wurden diese Bodenhorizonte entsprechend ihrer Schichtung und der organoleptischen Ansprachen in Einzelflächen unterteilt (vgl. Anlagen 3 und 4).

Die während der Felduntersuchungen und der späteren Überprüfungen der entnommenen Bodenproben im Erdbaulabor insbesondere in den aufgefüllten Schichten festgestellten geringen anthropogenen Beimengungen wie Ziegel- oder Bauschuttreste lassen auf geringe Schadstoffbelastungen schließen, die einen Einfluss auf die Verwertung (einen möglichen Wiedereinbau der Böden) oder die Beseitigung des anfallenden Bodenaushubs (Deponierung) haben. Grundsätzlich wurde bei der Beprobung zwischen aufgefüllten und gewachsenen Böden differenziert. Aufgrund der relativ gut erkennbaren Bodenschichtungen wurden auf dem Baufeld zwei aufgefüllte und eine gewachsene Bodenschicht definiert (vgl. Anlagen 3 und 4). Anschließend wurden aus den mit den Bohrsondierungen gewonnen Bodenproben insgesamt 8 Mischproben (MP 1 bis MP 8) zusammengestellt.

Die Proben, deren Entnahmebereiche und Zusammensetzung, die der nachfolgenden Tabelle 2 entnommen werden können und zusätzlich in den Anlagen 3 und 4 farblich-grafisch dargestellt sind, wurden dem zertifizierten Prüfinstitut GBA – Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg zur Durchführung chemischer Analysen und Bestimmung der Schadstoffhaltigkeit übergeben.

	Entnahmebereich	Entnahmetiefe	Zusammensetzung der Probe
Auffüllungen			
MP 1	- Schicht 1/2 „humose Auffüllungen“	0,0 m – 0,8 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 14/1; BS 13/1; BS 12/1; BS 11/1; BS 9/1; BS 8/1; BS 10/1; BS 6/1;

	Entnahmebereich	Entnahmetiefe	Zusammensetzung der Probe
			BS 6/2; BS 5/2; BS 4/1; BS 3/1; BS 1/1
MP 2	- Schicht 1/2 „humose Auffüllungen“	0,0 m – 2,0 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 1/2; BS 3/2; BS 5/1; BS 7/2
MP 3	- Schicht 2/3/4 „humose Auffüllungen“	0,2 m – 1,7 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 2/2; BS 4/2; BS 7/3; BS 14/3; BS 14/4; BS 11/2
MP 4	- Schicht 2/3 „sandige Auffüllung“	0,4 m – 3,0 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 6/3; BS 9/2; BS 9/3; BS 10/3; BS 10/2; BS 13/2; BS 13/3
MP 5	- Schicht 2/3/4 „sandige Auffüllung“	0,4 m – 3,0 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 12/2; BS 12/3; BS 8/2; BS 8/3; BS 7/4; BS 11/4; BS 11/3
MP 6	- Schicht 1/2/3/4 „sandige Auffüllung“	0,0 m – 3,2 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 2/1; BS 2/3; BS 1/3; BS 4/3; BS 4/4
Gewachsene Böden			
MP 7	- Schicht 3/4/5 „Sand, gewachsen“	1,7 m – 5,0 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 5/3; BS 4/5; BS 5/4; BS 6/4; BS 3/3; BS 2/4; BS 1/4
MP 8	- Schicht 4/5/6 „Sand, gewachsen“	2,1 m – 4,2 m u. GOK (Maximalwerte)	BS 7/5; BS 8/4; BS 9/4; BS 10/4; BS 11/5; BS 12/4; BS 13/4; BS 14/5; BS 14/6

Tabelle 2: Zusammenstellung der Bodenmischproben „Wiesenredder 85“

Der Untersuchungsumfang für die an den Proben durchgeführten chemischen Untersuchungen ist nach dem von der Hamburger Umweltbehörde akzeptierten Analyseumfang der Technischen Richtlinie Boden (TR Boden) der LAGA 20 [¹] festgelegt worden. Für die angetroffenen Böden, für die aufgrund der im Vorwege sowohl bei den Felduntersuchungen wie auch anschließend nochmal bei den im Erdbaulabor durchgeführten organoleptischen Ansprache kein spezifischer Verdacht auf bestimmte Schadstoffbelastungen besteht, ist der Untersuchungsumfang gemäß den Tabellen II. 1.2-2 bis II. 1.2-5 (Zuordnungswerte Feststoff und Eluat) der Richtlinie LAGA 20 für Boden gewählt worden. Die Bewertung der Schadstoffgehalte wird ebenfalls über das bereits genannte Regelwerk der LAGA vorgenommen. Die LAGA führt in Abhängigkeit des Schadstoffgehaltes Zuordnungswerte ein. Der Zuordnungswert Z 2 stellt hierbei einen Grenzwert dar. Material mit eher geringen Belastungen (bis Z 2) kann in der Regel vergleichsweise unproblematisch verwertet werden (ein eingeschränkter offener Einbau ist zulässig, wenn die Belange des vorsorgenden Grundwasserschutzes berücksichtigt werden).

¹ **LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall;** Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln, 06.11.2003, 4. Erweiterte Auflage

Material mit Belastungen, die den Zuordnungswert Z 2 übersteigen, wäre hingegen nach Gesichtspunkten des Abfallrechts zu entsorgen. Material, das 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.

Im Anhang A sind die Prüfberichte der GBA –Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH vollständig übernommen worden. Die Prüfberichte enthalten neben den im chemischen Labor für die Einzelparameter ermittelten Schadstoffgehalten auch eine Bewertung, mit der die untersuchten Bodenproben gemäß LAGA klassifiziert und zugeordnet werden. Aufgrund der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen ergibt sich die folgende Einstufung der beprobten Böden:

Auffüllungen

- Die **Mischprobe MP 1** („Schicht 1/2 – humose Auffüllungen“) weist auffällige Blei-, Kupfer-, Quecksilber-, Zink- und TOC-Gehalte im Feststoff, jedoch keinerlei Auffälligkeiten im Eluat auf. Aufgrund des TOC-Gehaltes von 2,0 mg/kg TM ist der Boden als Material mit dem Zuordnungswert **Z 2** einzustufen. Eine Erweiterung gemäß den Parametern der Deponieverordnung erfolgte im Rahmen der orientierenden Untersuchung zunächst nicht.
- Die **Mischprobe MP 2** („Schicht 1/2 – humose Auffüllungen“) weist auffällige PAK-, Benzo(a)pyren-, Blei-, Kupfer-, Quecksilber-, Zink- und TOC-Gehalte im Feststoff, jedoch keinerlei Auffälligkeiten im Eluat auf. Aufgrund des PAK-Gehaltes von 11,1 mg/kg TM, des Blei-Gehaltes von 258 mg/kg TM und des TOC-Gehaltes von 1,8 mg/kg TM ist der Boden als Material mit dem Zuordnungswert **Z 2** einzustufen. Eine Erweiterung gemäß den Parametern der Deponieverordnung erfolgte im Rahmen der orientierenden Untersuchung zunächst nicht.
- Die **Mischprobe MP 3** („Schicht 2/3/4 – humose Auffüllungen“) weist auffällige PAK-, Blei-, Kupfer-, Zink- und TOC-Gehalte im Feststoff, jedoch keinerlei Auffälligkeiten im Eluat auf. Aufgrund des PAK-Gehaltes von 3,28 mg/kg TM und des TOC-Gehaltes von 1,7 mg/kg TM ist der Boden als Material mit dem Zuordnungswert **Z 2** einzustufen. Eine Erweiterung gemäß den Parametern der Deponieverordnung erfolgte im Rahmen der orientierenden Untersuchung zunächst nicht.
- Die **Mischprobe MP 4** („Schicht 2/3 – sandige Auffüllung“) weist weder Auffälligkeiten im Feststoff noch im Eluat auf. Der schadstofffreie Boden ist als Material des Zuordnungswertes **Z 0** einzustufen.
- Die **Mischprobe MP 5** („Schicht 2/3/4 – sandige Auffüllung“) weist weder Auffälligkeiten im Feststoff noch im Eluat auf. Der schadstofffreie Boden ist als Material des Zuordnungswertes **Z 0** einzustufen.
- Die **Mischprobe MP 6** („Schicht 1/2/3/4 – sandige Auffüllung“) weist weder Auffälligkeiten im Feststoff noch im Eluat auf. Der schadstofffreie Boden ist als Material des Zuordnungswertes **Z 0** einzustufen.

- Die **Mischprobe MP 7** („Schicht 3/4/5 – Sand, gewachsen“) weist einen auffälligen TOC-Gehalt im Feststoff, jedoch keinerlei Auffälligkeiten im Eluat auf. Aufgrund des TOC-Gehaltes von 0,98 Masse-%TM ist als Material des Zuordnungswertes **Z 1** (Z 0) einzustufen.
- Die **Mischprobe MP 8** („Schicht 4/5/6 – Sand, gewachsen“) weist weder Auffälligkeiten im Feststoff noch im Eluat auf. Der schadstofffreie Boden ist als Material des Zuordnungswertes **Z 0** einzustufen.

MP	LAGA Einstufung	MP	LAGA Einstufung
1	Z 2	5	Z 0
2	Z 2	6	Z 0
3	Z 2	7	Z 1 (Z 0)
4	Z 0	8	Z 0

Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Analysen (Wiesenredder 85)

Zusammenfassend lassen sich die Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen dahingehend beschreiben, dass die oberflächennah anstehenden, humosen Auffüllungen ursächlich durch die vorangegangenen Nutzungen geringe Verunreinigungen an Schadstoffen aufweisen. Maßgebend für Festlegung der Zuordnung ist der PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) sowie der TOC-Gehalt, untergeordnet werden Schwermetallgehalte nachgewiesen. Der PAK-Gehalt ist zumeist ursächlich in Kohle- oder Schlackeresten zu finden, der TOC-Gehalt stellt den gesamten organischen Kohlenstoff (organische Bestandteile) dar. Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Nutzung liegen die im Rahmen dieses Gutachtens nachgewiesenen Schadstoffgehalte in „üblichen“ Größenordnungen. Die Auffüllungsböden können einer fachgerechten Verwertung zugeführt werden. Im Rahmen von Bautätigkeiten ist jedoch mit Mehrkosten bei der Verwertung der Auffüllungsböden gegenüber einem schadstofffreien Material zu rechnen.

Die unterlagernden aufgefüllten Sande zeigen keinerlei Auffälligkeiten, es wird ebenso wie für einen Teil der gewachsenen Böden eine Schadstofffreiheit nachgewiesen. Der für die Einstufung des gewachsenen Bodens MP 7 als Z 1 (Z 0) maßgebende TOC-Gehalt resultiert in der Regel aus Wurzelresten oder lokal humosen Einlagerungen.

Die durchgeführten chemischen Untersuchungen der anstehenden Auffüllungen und gewachsenen Böden haben aufgrund der geringen Probenanzahl sowie des weitmaschigen Rasters der Ansatzpunkte den Status einer orientierenden Analytik. Rechtzeitig vor Baubeginn sind daher deklarierende Schadstoffuntersuchungen auszuführen, um durch eine kleinteilige Clusterung des Baufeldes ein Konzept zur Optimierung der Verwertung bzw. Entsorgung des auszukoffernden Bodens zu erstellen. Der guten Ordnung halber wird darauf hingewiesen, dass die chemischen Testate eine Gültigkeitsdauer von etwa einem halben Jahr aufweisen, anschließend wären aus Gründungen der Deponieaufsicht erneut Proben zu nehmen und chemisch zu analysieren.

3.2 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung – Wasser –

Im Nachgang der Bohrarbeiten wurde am 02.12.2019 eine Beprobung des angetroffenen Grundwassers durch das Bohrunternehmen durchgeführt. Es erfolgten Probenahmen aus beiden Grundwassermessstellen (BS 5/PB 1 und BS 14/PB 2). Die Proben wurden von der GBA, Gesellschaft für Bioanalytik GmbH, Pinneberg, sowohl auf betonschädigende Inhaltsstoffe gemäß DIN 4030 [²] als auch als Vorbereitung für eine ggf. erforderliche Grundwasserabsenkung hinsichtlich der „Einleitparameter“ untersucht. Die Prüfberichte sind im Anhang B beigelegt. Danach sind die Wasserproben als

- nicht angreifend, entsprechend XA 0 (Entnahmestelle BS 5/PB 1)
- mäßig angreifend, entsprechend XA 2 (Entnahmestelle BS 14/PB2)

einzustufen. Maßgebend für die Einstufung als XA 2 ist die kalklösende Kohlensäure. Bei der Errichtung von Gebäuden, die ins Grundwasser eintauchen ist daher mit Mehrkosten zum Schutz vor Betonkorrosion zu berücksichtigen. Die Korrosionswahrscheinlichkeit gemäß DIN 50929, Teil 3, wird bei beiden Wasserproben als „*sehr gering*“ eingestuft.

An den entnommenen Wasserproben wurden zusätzlich die Einleitparameter für das Regensiel in Hamburg als orientierende Werte ebenfalls untersucht, die Ergebnisse sind ebenfalls im Prüfbericht 2019P531874 / 1 enthalten. Hiernach werden auffällige Messwerte bei der aus der Messstelle BS 5/PB 1 entnommenen Probe festgestellt, unter Ansatz der Grenzwerte für die Einleitung in das Regenwassersiel werden leicht erhöhte Eisen-, Eisen II-, Nickel- und Kupfer-Gehalte sowie eine erhöhte Anzahl Absetzbarer Stoffe nachgewiesen. Bei der aus der Messstelle BS 14/PB 2 entnommenen Probe werden unter Ansatz der Grenzwerte für die Einleitung in das Regenwassersiel leicht erhöhte CSB- und Kupfer-Gehalte sowie eine erhöhte Anzahl Absetzbarer Stoffe nachgewiesen.

Das im Zuge einer ggf. erforderlichen Grundwasserabsenkung zu fassende Grundwasser darf daher ohne vorherige Reinigung vermutlich nicht in die Stellau / das Regensiel eingeleitet werden. Es sind somit erhöhte Kosten für die Reinigung bzw. Einleitung von Wasser zu berücksichtigen.

4. Gründung

Die Gründungsempfehlung ist Gegenstand des noch zu erstellenden Geotechnischen Berichts und Ergebnis der noch ausstehenden, bauwerksbezogenen Baugrunduntersuchungen. Die mit den Bohrsondierungen angetroffenen, gewachsenen Sande und Geschiebeböden sind zunächst grundsätzlich als tragfähig zu bewerten und zum Abtrag der aus einer mehrgeschossigen Wohnanlage zu erwartenden Lasten geeignet. Dies gilt nicht für die aufgefüllten, humosen Böden, sie sind im

² DIN 4030; Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase

Lastabtragungsbereich neuer Gründungen vollständig auszukoffern. Die aus einer Neubebauung zu erwartenden Lasten können konventionell als Flachgründung (Einzel- und Streifenfundamente) oder als Flächengründung (Sohlplatte) vorgesehen werden.

Mit sämtlichen Bohrsondierungen wird Grundwasser angetroffen. Bei vollständigem Einbinden von Untergeschossen in den Baugrund ist aufgrund des hoch anstehenden Grundwasserspiegels mit einem Aufwand für die Durchführung von Grundwasserabsenkungen und den damit verbundenen Kosten (wasserdichter Verbau / Grundwasserabsenkung / Grundwasserreinigung / Einleitung) zu rechnen. Es wird daher dringend empfohlen, die Erdgeschossenebenen deutlich oberhalb des aktuellen Terrains anzuordnen und die Wasserhaltungsmaßnahmen so gering wie möglich zu halten! Die Gründungsebene läge sodann innerhalb der gewachsenen Sande.

5. Zusammenfassung

Der vorliegende Schadstoffbericht beschreibt die Untergrundsituation auf dem Flurstück 6383 an der Straße *Wiesenredder* in Hamburg-Rahlstedt. Die insgesamt etwa 29.500 m² große Planfläche soll verkauft werden. Im Vorwege sind die anstehenden Böden hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte zu prüfen.

Den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen zufolge besteht der Untergrund auf den Flurstücken zunächst überwiegend aus humos sandigen Auffüllungsböden (Geländedeckschicht), die in geringen Anteilen anthropogene Beimengungen u. A. in Form von Ziegel- oder Bauschuttresten aufweisen. Tieferliegend werden gebietstypisch sandige Auffüllungen angetroffen, die vermutlich seinerzeit zur Geländemodellierung eingebaut worden sind. Die Auffüllungen werden von gewachsenen Sanden und Geschiebeböden unterlagert, die grundsätzlich zum Abtrag von Gebäudelasten über konventionelle Flachgründungen geeignet sind. Während der Arbeiten wird Grundwasser auf einer mittleren Absoluthöhe um +25,7 mNHN eingemessen. Die Höhe des Grundwasserspiegels steht in direkter Abhängigkeit zum Wasserstand der *Stellau*, die das Grundstück im nördlichen Dritten als verrohrter Graben kreuzt. Niederschlags- und jahreszeitenabhängig ist mit einer Überlagerung durch Stau- und Sickerwässern zu rechnen, hieraus ergeben sich Abhängigkeiten zur Abdichtung der erdberührten Bauteile sowie zum Nachweis der Auftriebsicherheit und für die Herstellung von trockenen Baugruben!

Im Rahmen der Schadstoffuntersuchungen wurden die aufgefüllten und gewachsenen Böden mittels Bohrsondierungen aufgenommen, organoleptisch angesprochen und zu Mischproben zusammengestellt. Unter Berücksichtigung der vorangegangenen Nutzungen liegen die festgestellten Gehalte der Schadstoffuntersuchungen in „üblichen“, eher geringen Größenordnungen. Die oberflächennah anstehenden, humosen Auffüllungen zeigen geringe Verunreinigungen, die vermutlich aus der Nutzung der Fläche resultieren, sie werden als LAGA Z 2 – Material eingestuft. Die unterlagernden sandigen Auffüllungen sowie die gewachsenen Sande sind als schadstofffrei zu bewerten. Die

Untersuchung der Schadstoffe erfolgte kleinräumig, sodass sich eine repräsentative Beprobung der Böden ergibt, lokale Schadstoffnester sind allerdings bei vom Grundsatz her nicht auszuschließen.



ANLAGENVERZEICHNIS

Anhang A : Ergebnisse der chemischen Analysen – Boden –
MP 1 bis MP 8

Anhang B : Ergebnisse der chemischen Analysen – Wasser –

Anlage 1 : Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse

Anlage 2.1 bis 2.4 : Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Anlage 3 : Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse
- LAGA-Zuweisung

Anlage 4.1 bis 4.4 : Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse
- LAGA-Zuweisung

**- 19.20111.A -
Anhang A**

Ergebnisse der chemischen Analysen – Boden –

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, Pinneberg

Prüfbericht: 2019P531462 / 1 (MP 1 bis MP 8)

**- 19.20111.B -
Anhang B**

Ergebnisse der chemischen Analysen - Wasser

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, Pinneberg

Prüfbericht: 2019P531874 / 1
mit Anlagen

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

Dipl.-Ing. Ruider Th. Fütterer H.
Baugrunderkundungsgesellschaft mbH

Scholtzstr. 11A
21465 Reinbek

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Prüfbericht-Nr.: 2019P531874/ 2 (ersetzt Version 1 vom 12.12.19)

Auftraggeber	Dipl.-Ing. Ruider Th. Fütterer H. Baugrunderkundungsgesellschaft mbH
Eingangsdatum	04.12.2019
Projekt	Freibad Rahlstedt
Material	Grund- / Stauwasser
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas- und PE-Flaschen
Probenmenge	ca. 3,06 l
Auftragsnummer	19521400
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	04.12.2019 - 12.12.2019
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 17.12.2019

Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

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 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P531874/ 2

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

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2019P531874/ 2
Freibad Rahlstedt

Auftrag		19521400
Probe-Nr.		001
Material		Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		BS 5 Entnahmetiefe 2,8-3,8 m vom 2.12 (WP 1)
Probemenge		ca. 3,06 l
Probeneingang		04.12.2019
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		7,5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	0,50
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	51
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Magnesium	mg/L	5,0
Sulfat	mg/L	24
Ammonium	mg/L	0,93
Ammonium-N	mg/L	0,72
Eisen (II)	mg/L	3,4
Eisen, ges.	mg/L	3,1
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	18
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	<0,00050
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0010
Nickel	mg/L	<0,0010
Zink	mg/L	0,046
Kupfer	mg/L	0,0077
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Beton- und Stahlaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	24
Gesamthärte	°dH	18
Härtehydrogencarbonat	°dH	18
Nichtcarbonathärte	°dH	0,095
Chlorid	mg/L	10
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	6,31
Calcium	mg/L	119

Prüfbericht-Nr.: 2019P531874/ 2
Freibad Rahlstedt

Auftrag		19521400
Probe-Nr.		002
Material		Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		BS 14 Entnahmetiefe 2-3,0 m vom 2.12 (WP 2)
Probemenge		ca. 3,06 l
Probeneingang		04.12.2019
Analysenergebnisse	Einheit	
pH-Wert		6,7
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mg/L	0,90
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	247
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	70
Magnesium	mg/L	4,4
Sulfat	mg/L	15
Ammonium	mg/L	0,19
Ammonium-N	mg/L	0,15
Eisen (II)	mg/L	<0,25
Eisen, ges.	mg/L	0,91
Kohlenwasserstoffe	mg/L	<0,10
CSB	mg/L	<15
AOX	mg/L	0,010
Arsen	mg/L	0,00089
Cadmium	mg/L	0,00058
Chrom ges.	mg/L	0,0029
Blei	mg/L	0,0033
Nickel	mg/L	0,0079
Zink	mg/L	0,035
Kupfer	mg/L	0,046
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Beton- und Stahlaggressivität		
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /L	20
Gesamthärte	°dH	9,7
Härtehydrogencarbonat	°dH	5,4
Nichtcarbonathärte	°dH	4,2
Chlorid	mg/L	5,8
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	1,94
Calcium	mg/L	62

Prüfbericht-Nr.: 2019P531874/ 2
Freibad Rahlstedt
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^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
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^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): 2003-01 ^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
Beton- und Stahlaggressivität			
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
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^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

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg 2GBA Gelsenkirchen

Anlage zu Prüfbericht 2019P531874

Probe-Nr.: 19521400 / 001

Probenbezeichnung: BS 5 Entnahmetiefe 2,8-3,8 m vom 2.12
(WP 1)

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	7,5		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,93	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	5,0	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	24	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	10	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	18	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	18	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	24	mg KMnO ₄ /L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

Anlage zu Prüfbericht 2019P531874

Probe-Nr.: 19521400 / 002

Probenbezeichnung: BS 5 Entnahmetiefe 2-3,0 m vom 2.12
(WP 2)

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	6,7		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	70	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,19	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	4,4	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	15	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	5,8	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	9,7	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	5,4	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	20	mg KMnO ₄ /L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage zu Prüfbericht 2019P531874

Probe-Nr.: 19521400 / 001

Probenbezeichnung: BS 5 Entnahmetiefe 2,8-3,8 m vom 2.12
(WP 1)

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten 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	0,78	0
	> 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		N4
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0	6,3	
	> 6	5	-1		5
5	c (Ca²⁺) / mol/m³	N5	M5		N5
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3	3,0	
	> 8	2	4		1
6	pH-Wert	N6	M6		N6
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1	7,5	
	> 7,5	1	1		0

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich: W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: W1 = W0 - N1 + N2 x N3 =

5,00

6,00

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

Anlage zu Prüfbericht 2019P531874

Probe-Nr.: 19521400 / 002

Probenbezeichnung: BS 5 Entnahmetiefe 2-3,0 m vom 2.12
(WP 2)

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

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl		
1	Wasserart	N1	M1		N1
	- fließende Gewässer	0	-2		-1
	- stehende Gewässer	-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	0,48	N3
	< 1	0	0		0
	> 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	1,9	N4
	< 1	1	-1		2
	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	1,5	N5
	< 0,5	-1	0		0
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
6	pH-Wert	N6	M6	6,7	N6
	< 5,5	-3	-6		-1
	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 =

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze: W1 = W0 - N1 + N2 x N3 =

0,00

1,00

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

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

Dipl.-Ing. Rainer J. Pingel
Ingenieurgesellschaft mbH

ISO 14001
ISO 45001
zertifiziert



Wiesenhöfen 2

22359 Hamburg

Prüfbericht-Nr.: 2019P531462/ 1

Auftraggeber	Dipl.-Ing. Rainer J. Pingel Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	03.12.2019
Projekt	Wiesenredder 85 - Freibad Rahlstedt
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Dose / Weckglas
Probenmenge	siehe Tabelle
Auftragsnummer	19521271
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	03.12.2019 - 12.12.2019
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 12.12.2019

Projektbearbeitung / Kundenbetreuung

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 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P531462/ 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

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2019P531462/ 1
Wiesenredder 85 - Freibad Rahlstedt
Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		19521271	19521271	19521271	19521271
Probe-Nr.		001	002	003	004
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		14x ca. 300-500 g	4x ca. 300-500 g	7x ca. 300-500 g	7x ca. 300-500 g
Probeneingang		03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	85,8 ---	87,5 ---	82,6 ---	92,5 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<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	2,67 Z0	11,1 Z2	3,28 Z2 (Z1)	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,22 Z0	0,87 Z1	0,25 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,00830 Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	4,1 Z0	5,6 Z0	3,0 Z0	1,6 Z0
Blei	mg/kg TM	52 Z1	258 Z2	95 Z1	5,2 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,24 Z0	0,37 Z0	0,27 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,8 Z0	8,9 Z0	6,0 Z0	4,3 Z0
Kupfer	mg/kg TM	31 Z1	47 Z1	23 Z1	17 Z0
Nickel	mg/kg TM	4,7 Z0	9,2 Z0	3,7 Z0	3,3 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,13 Z1	0,37 Z1	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	76 Z1	177 Z1	64 Z1	24 Z0
TOC	Masse-% TM	2,0 Z2	1,8 Z2	1,7 Z2	0,29 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		8,2 Z0	8,0 Z0	7,7 Z0	7,6 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	33 Z0	89 Z0	80 Z0	19 Z0
Chlorid	mg/L	1,7 Z0	<0,60 Z0	0,74 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	3,0 Z0	3,7 Z0	2,6 Z0	4,1 Z0
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	2,4 Z0	2,9 Z0	1,2 Z0	<0,50 Z0
Blei	µg/L	3,0 Z0	16 Z0	3,5 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	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	7,9 Z0	9,6 Z0	3,2 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 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	18 Z0	13 Z0	<10 Z0	<10 Z0

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen,

** bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen, (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2019P531462/ 1
Wiesenredder 85 - Freibad Rahlstedt

Auftrag		19521271	19521271	19521271	19521271
Probe-Nr.		005	006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 5	MP 6	MP 7	MP 8
Probemenge		7x ca. 300-500 g	5x ca. 300-500 g	7x ca. 300-500 g	9x ca. 300-500 g
Probeneingang		03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019	03.12.2019
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand	Sand
Trockenrückstand	Masse-%	92,4 ---	90,2 ---	87,3 ---	87,0 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<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	n.n. Z0	0,324 Z0	0,637 Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
Arsen	mg/kg TM	1,7 Z0	2,0 Z0	1,7 Z0	<1,0 Z0
Blei	mg/kg TM	6,0 Z0	8,1 Z0	12 Z0	3,7 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,16 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,0 Z0	6,8 Z0	8,6 Z0	6,0 Z0
Kupfer	mg/kg TM	14 Z0	19 Z0	15 Z0	15 Z0
Nickel	mg/kg TM	3,7 Z0	4,1 Z0	4,4 Z0	3,6 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	23 Z0	41 Z0	27 Z0	19 Z0
TOC	Masse-% TM	0,28 Z0	0,34 Z0	0,98 Z1 (Z0)	0,13 Z0
Eluat		--- ---	--- ---	--- ---	--- ---
pH-Wert		7,4 Z0	7,8 Z0	9,1 Z0	8,4 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	17 Z0	61 Z0	75 Z0	58 Z0
Chlorid	mg/L	0,95 Z0	<0,60 Z0	2,1 Z0	0,94 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	1,9 Z0	5,4 Z0	1,0 Z0
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	1,5 Z0	4,7 Z0	1,1 Z0
Blei	µg/L	1,3 Z0	1,0 Z0	<1,0 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	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,7 Z0	1,3 Z0	4,3 Z0	1,7 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen,

** bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen, (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2019P531462/ 1
Wiesenredder 85 - Freibad Rahlstedt
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

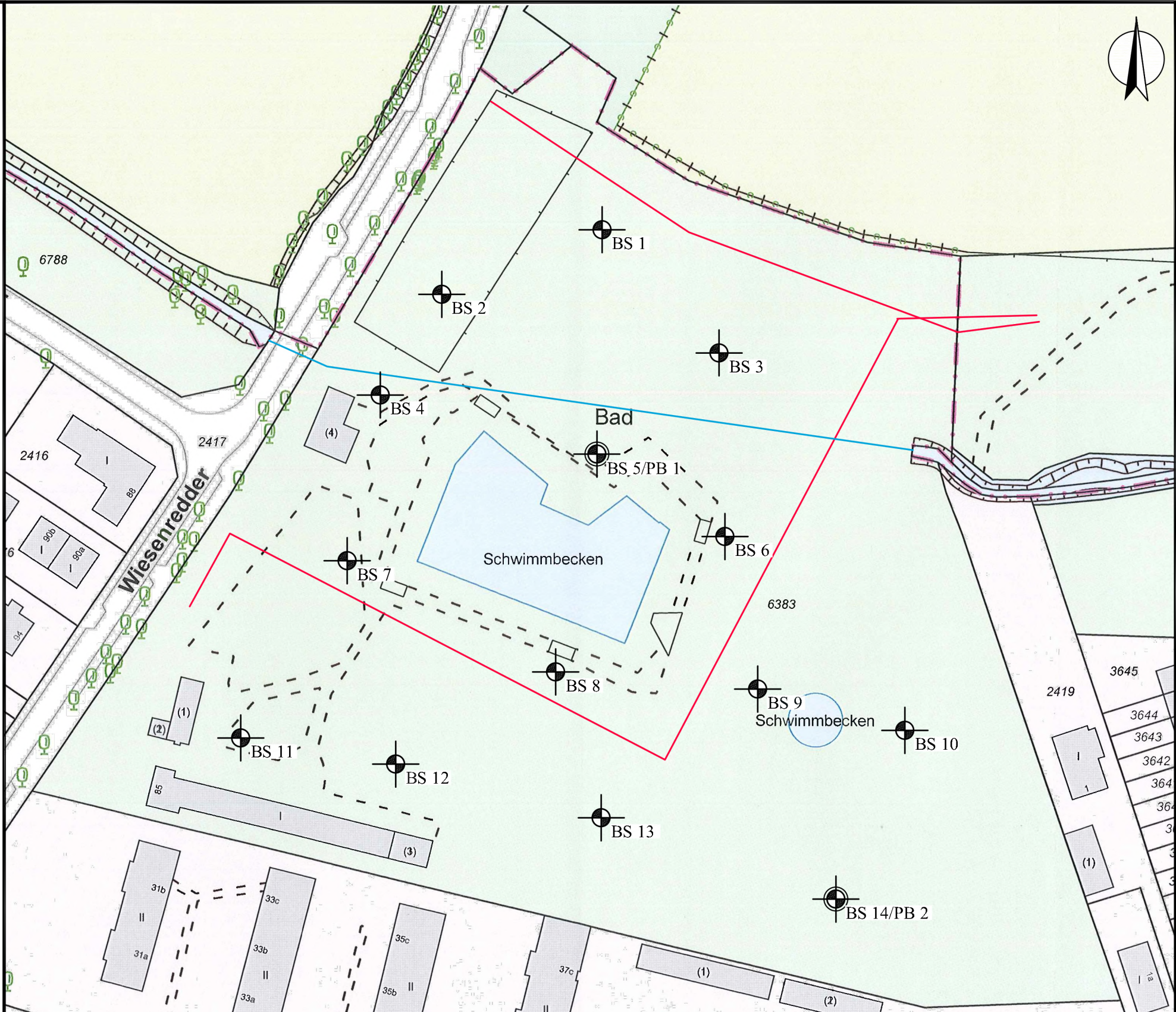
Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <i>i</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

Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen,

** bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen, (siehe LAGA TR Boden)

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg



 Bohrsondierung (t= 10,0 m)
 Pegelausbau
 BS 5/PB 1

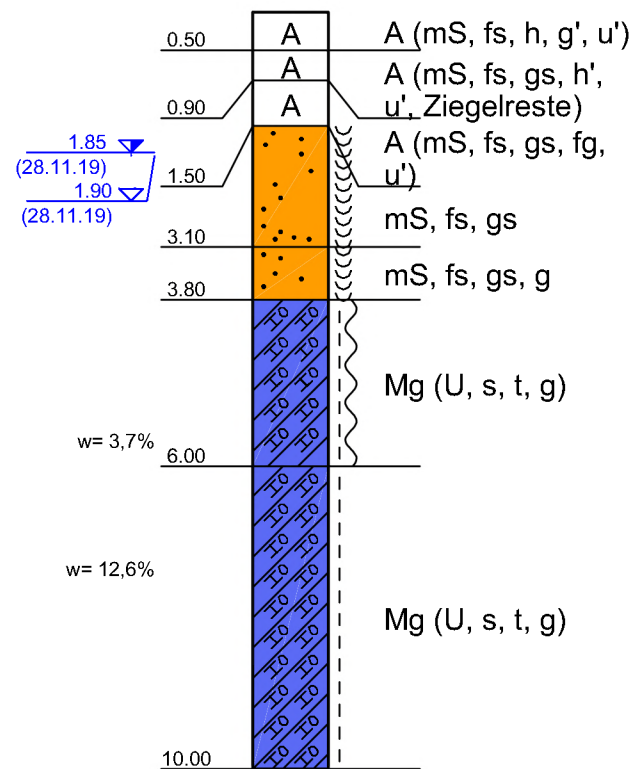
— Leitungsführung

— Leitungsführung

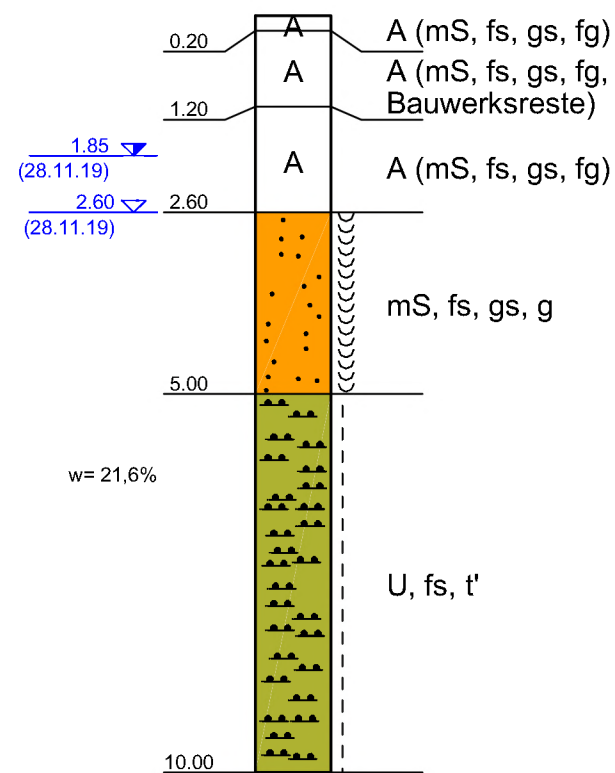


Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
 Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

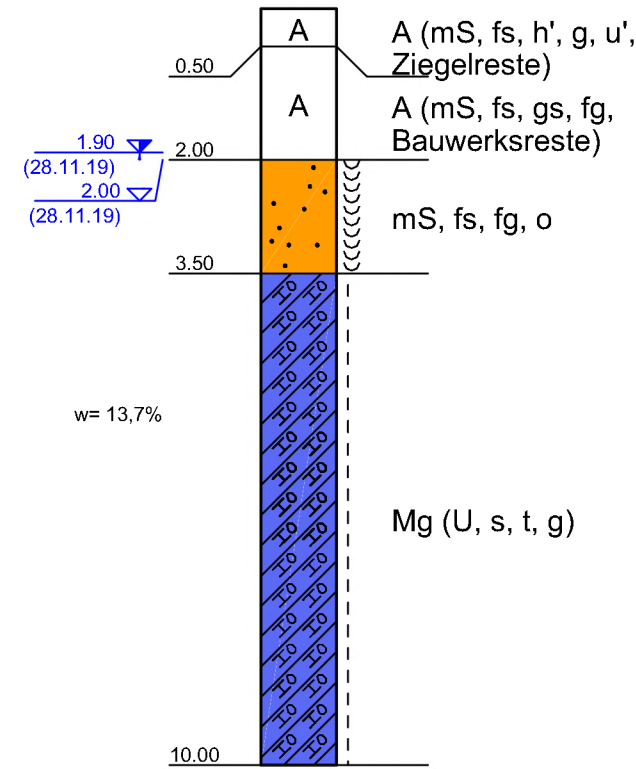
BS 1
+27.54 mNN



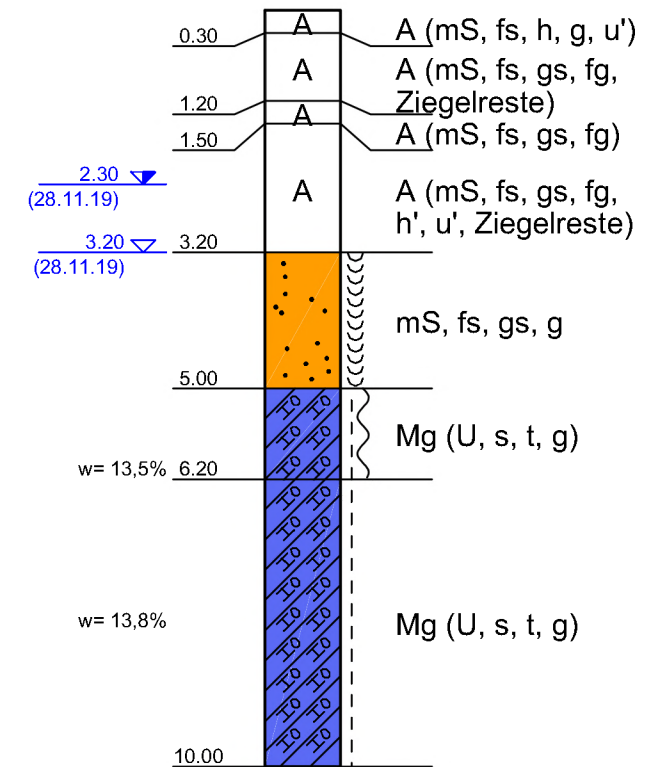
BS 2
+27.27 mNN



BS 3
+27.59 mNN



BS 4
+27.45 mNN



Legende Grundwasser

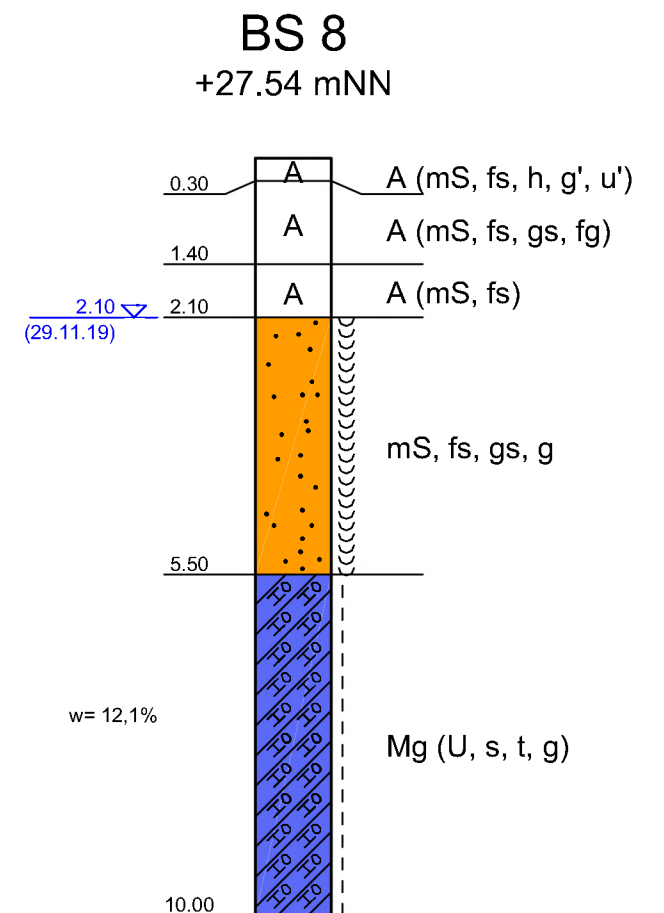
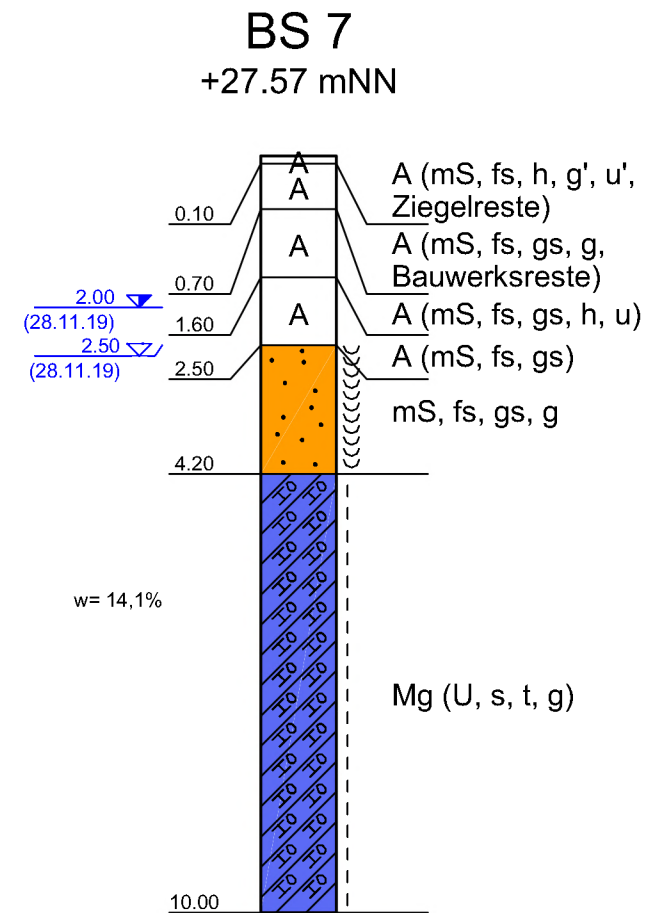
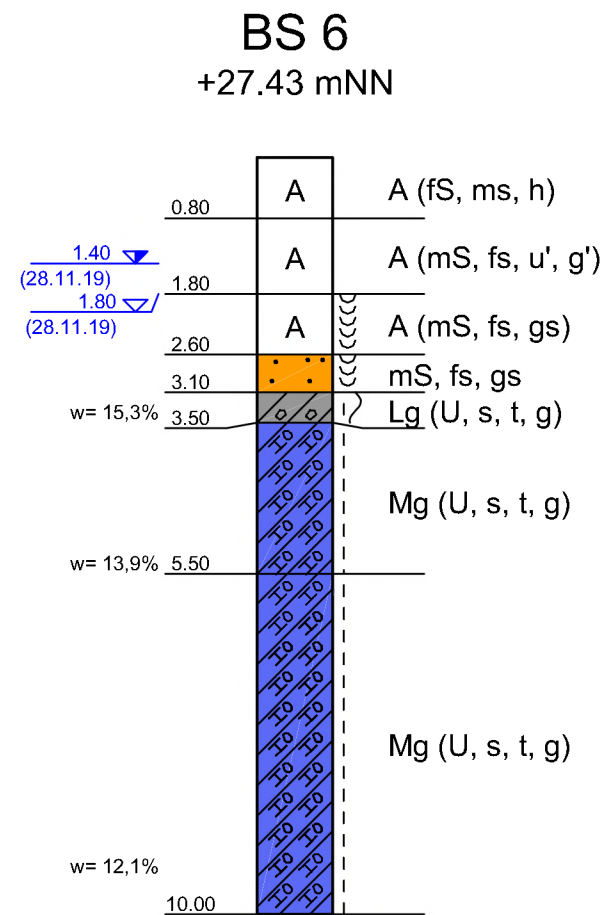
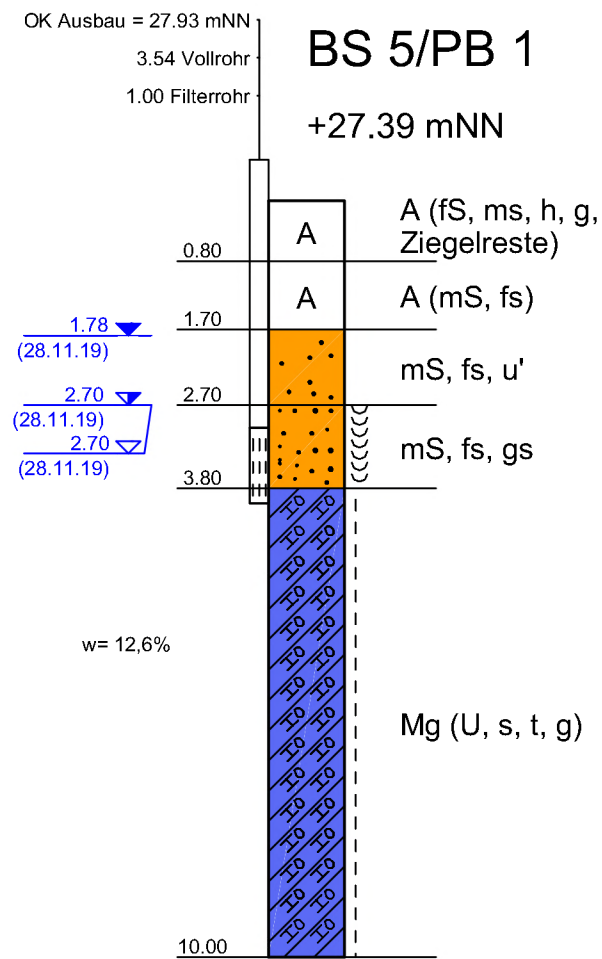
- 2.45 ▽ Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
- 2.45 ▽ Grundwasser angebohrt
- 2.45 ▽ Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen
(jeweils in m unter Ansatzpunkt)

Legende

- steif
- weich - steif
- nass
- Geschiebemergel (Mg)
- Auffüllung (A)
- Mittelsand (mS)
- Schluff (U)

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt	
Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg	
Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg	
Zeichnung Nr.: 19.19611.2.1	Format: DIN A3
Maßstab: 1 : 100	Datum: 17.12.19
Änderung:	
Darstellung:	
Ergebnisse der Untergundaufschlüsse	
Anlage 2.1	

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829



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) |
| (((nass | A Auffüllung (A) |
| | Mittelsand (mS) |

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt

Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg

Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg

Zeichnung Nr.: 19.19611.2.2Format: DIN A3

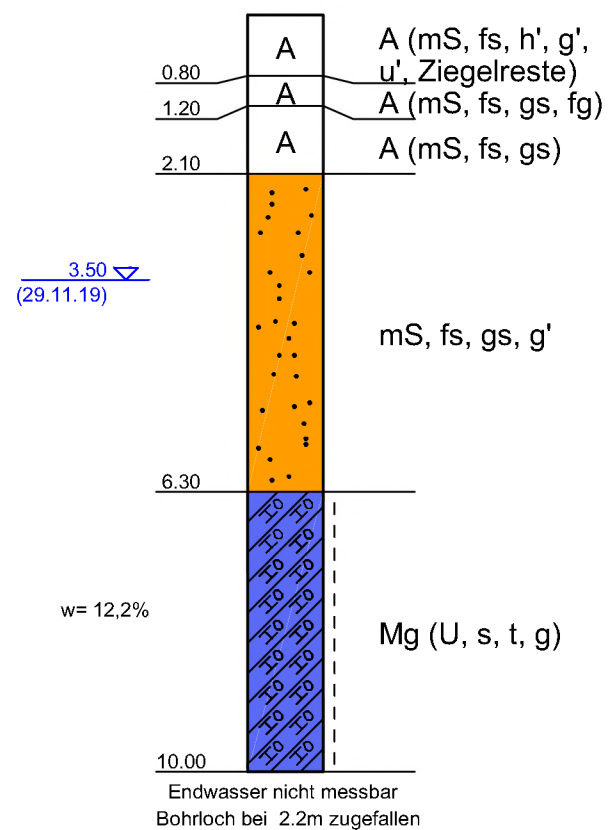
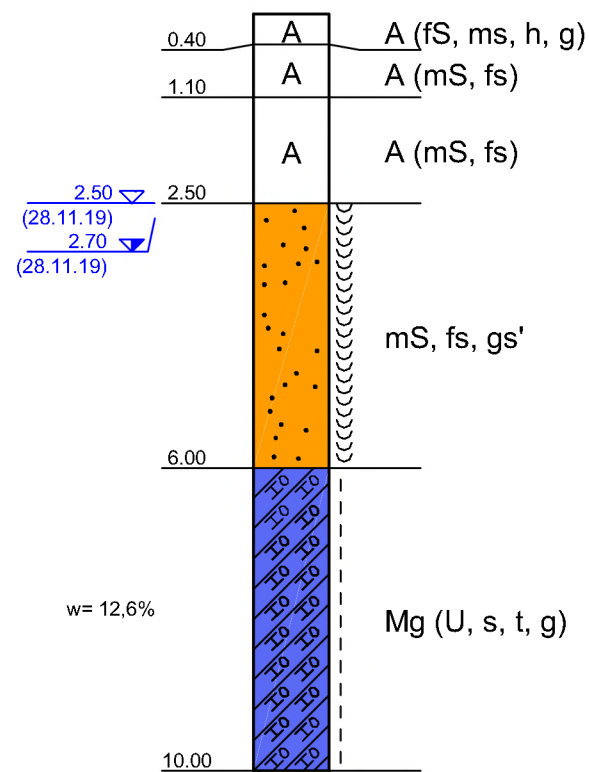
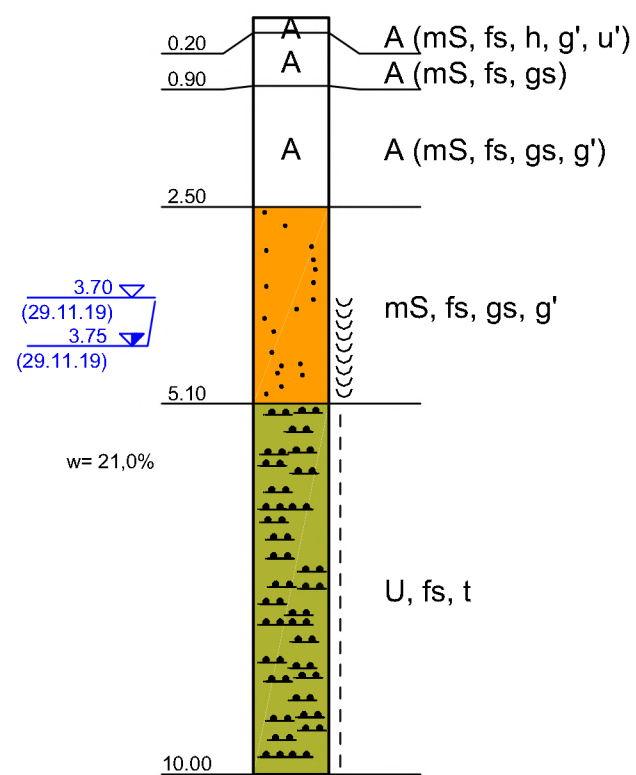
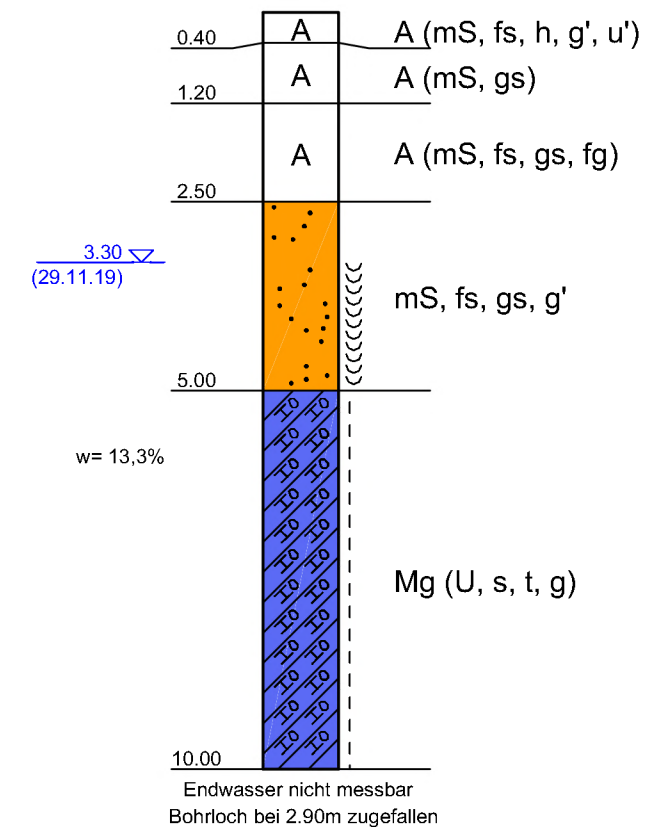
Maßstab: 1 : 100 Datum: 17.12.19

Änderung:

Darstellung:

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

BS 9
+28.76 mNN**BS 10**
+29.42 mNN**BS 11**
+29.32 mNN**BS 12**
+28.90 mNN**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)

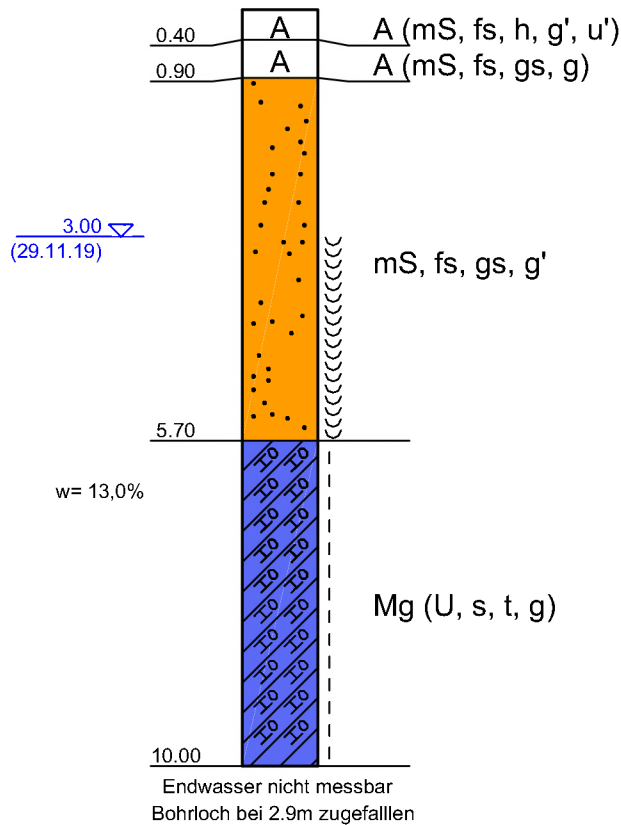
Legende

- steif
nass
- Geschiebemergel (Mg)
Auffüllung (A)
Mittelsand (mS)
Schluff (U)

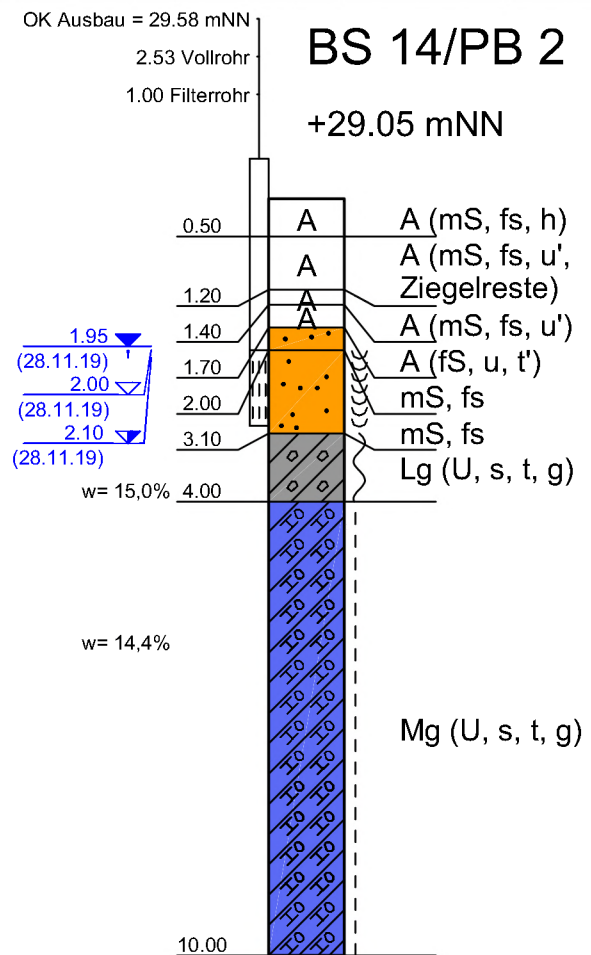
Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt	
Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg	
Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg	
Zeichnung Nr.: 19.19611.2.3	Format: DIN A3
Maßstab: 1 : 100	Datum: 17.12.19
Änderung:	
Darstellung:	
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse	

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

BS 13 +28.71 mNN



BS 14/PB 2 +29.05 mNN



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
- weich
- nass
- Geschiebemergel (Mg)
- Geschiebelehm (Lg)
- Auffüllung (A)
- Mittelsand (mS)

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt

Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg

Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg

Zeichnung Nr.: 19.19611.2.4 Format: DIN A4

Maßstab: 1 : 100 Datum: 17.12.19

Änderung:

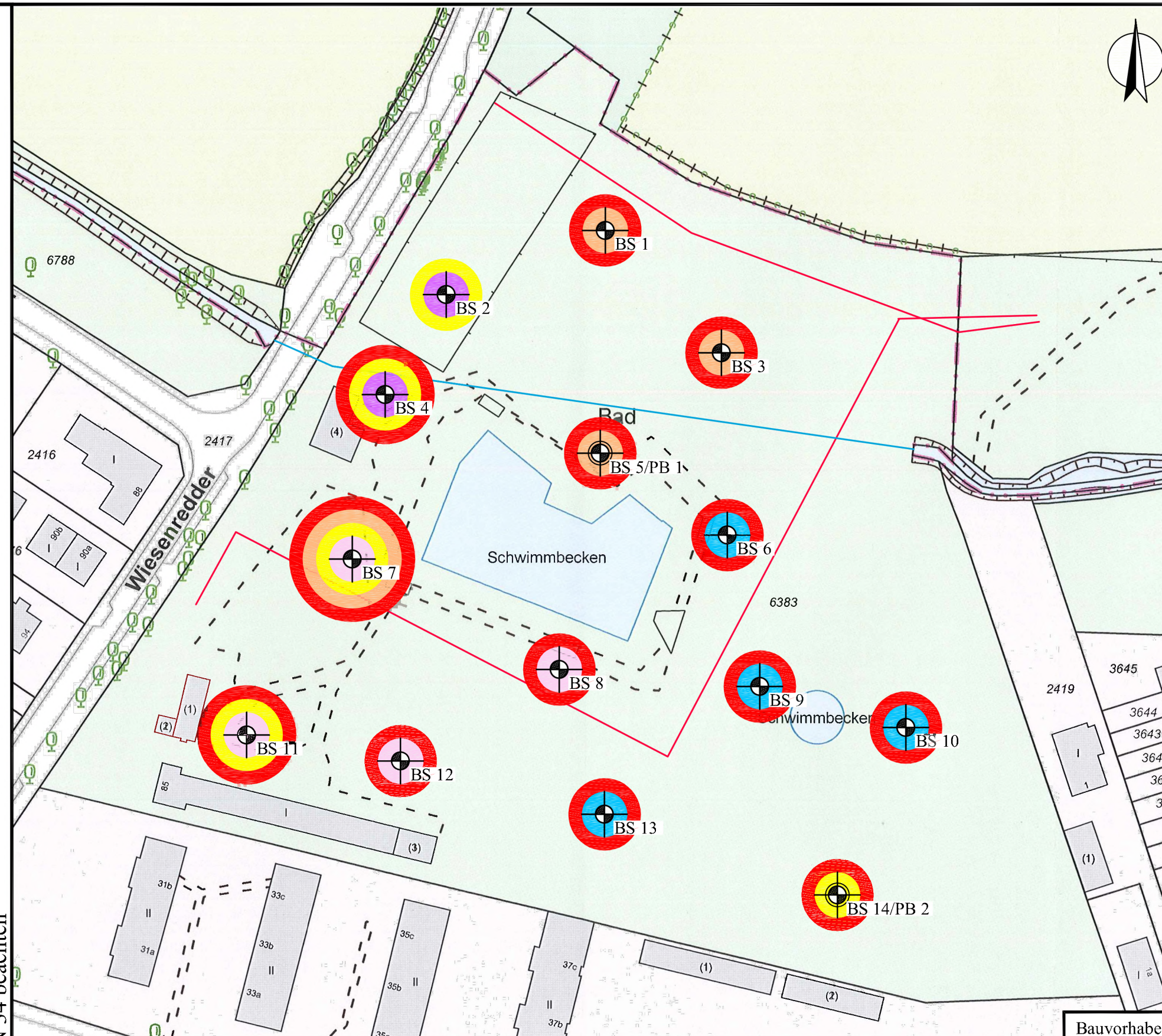
Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
 Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

Darstellung:

Ergebnisse der Untergundaufschlüsse

Anlage 2.4

Schutzvermerk nach DIN 34 beachten



Legende:

- BS 1 Bohrsondierung (t= 10,0 m)
- BS 5/PB 1 Pegelausbau

2x Wasserprobe Einleitparameter
Stahl und Beton

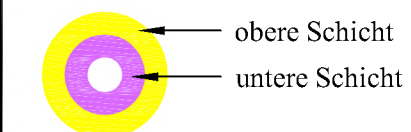
Auffüllung in Gläsern

- Leitungsführung
- Leitungsführung

Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden	
Auffüllung	MP 1	Z 2	
Auffüllung	MP 2	Z 2	
Auffüllung	MP 3	Z 2	
Auff./gew. B.	MP 4	Z 0	
Auffüllung	MP 5	Z 0	
Auff./gew. B	MP 6	Z 0	

Verteilung bei mehreren Schichten der Auffüllung



0 5 10 20 30 40 m

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt

Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg

Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg

Zeichnung Nr.: 19.19611.3.1Format: DIN A3

Maßstab: ~ 1 : 1000 Datum: 17.12.19

Änderung:

Darstellung:

Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse
- LAGA Zuordnung (Auffüllung)

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

Anlage 3.1



Legende:

 BS 1 Bohrsondierung (t= 10,0 m)

 BS 5/PB 1 Pegelausbau

2x Wasserprobe Einleitparameter
Stahl und Beton

Auffüllung in Gläsern

 Leitungsführung

 Leitungsführung

Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden
Auff./gew. B	MP 4	Z 0
Auff./gew. B	MP 6	Z 0
gew. Boden	MP 7	Z 1 (Z 0)
gew. Boden	MP 8	Z 0

Verteilung bei mehreren Schichten der Auffüllung

 obere Schicht
untere Schicht

0 5 10 20 30 40 m

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt

Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg

Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg

Zeichnung Nr.: 19.19611.3.2Format: DIN A3

Maßstab: ~ 1 : 1000 Datum: 17.12.19

Änderung:

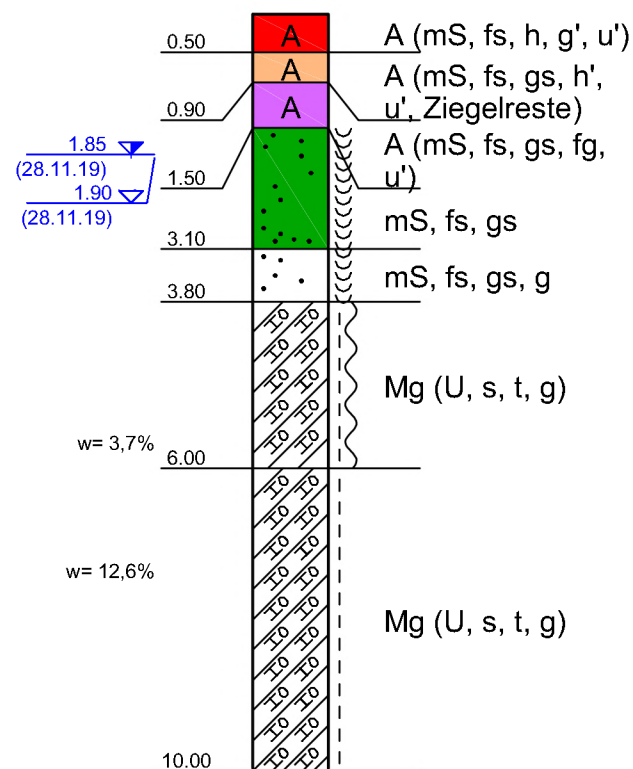
Darstellung:

**Lageplan, Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse
- LAGA Zuordnung (gew. Boden)**

**Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL**
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

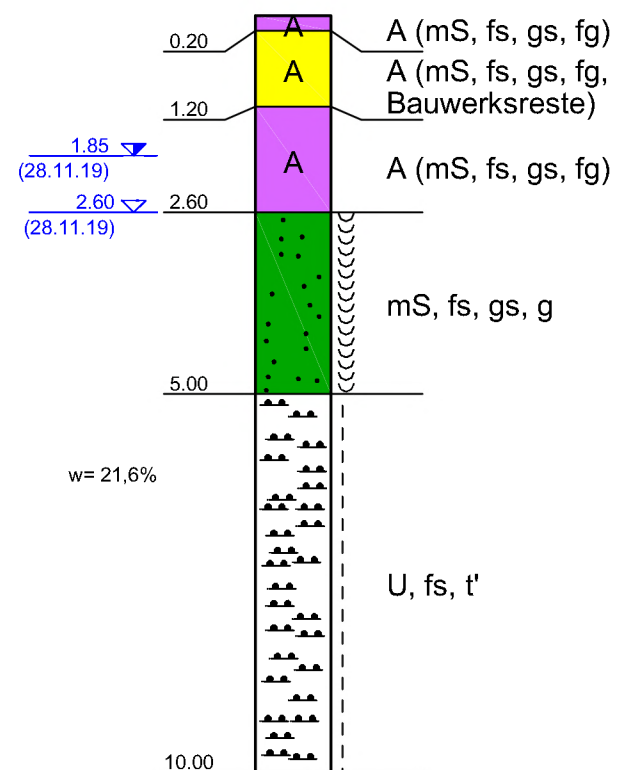
BS 1

+27.54 mNN



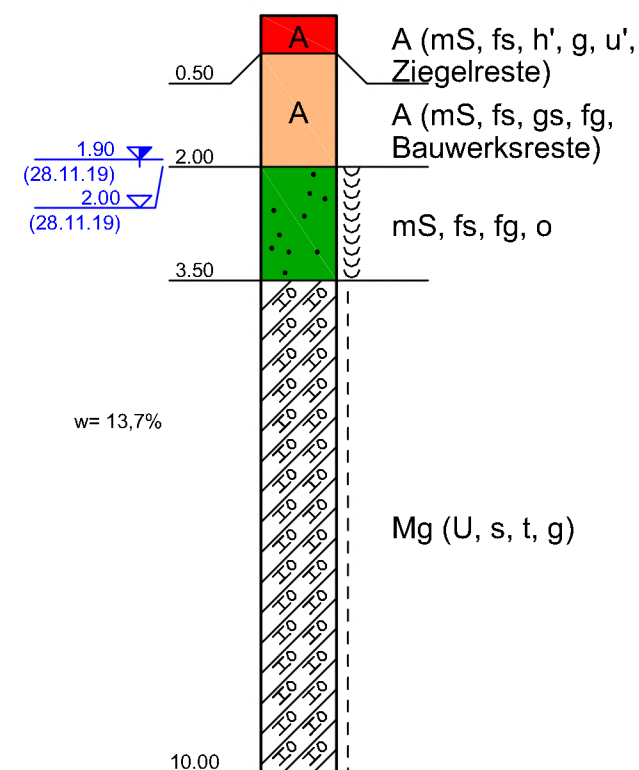
BS 2

+27.27 mNN



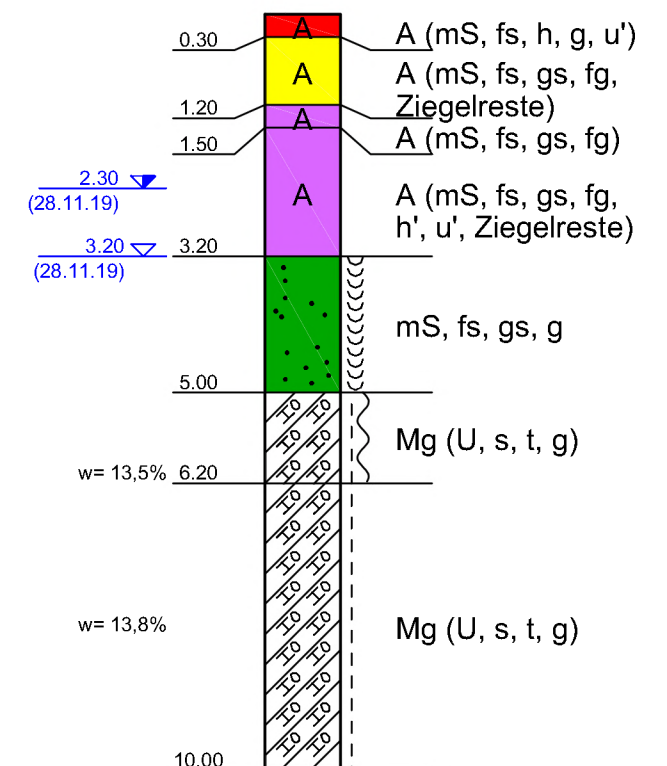
BS 3

+27.59 mNN



BS 4

+27.45 mNN



Legende Grundwasser

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

Legende

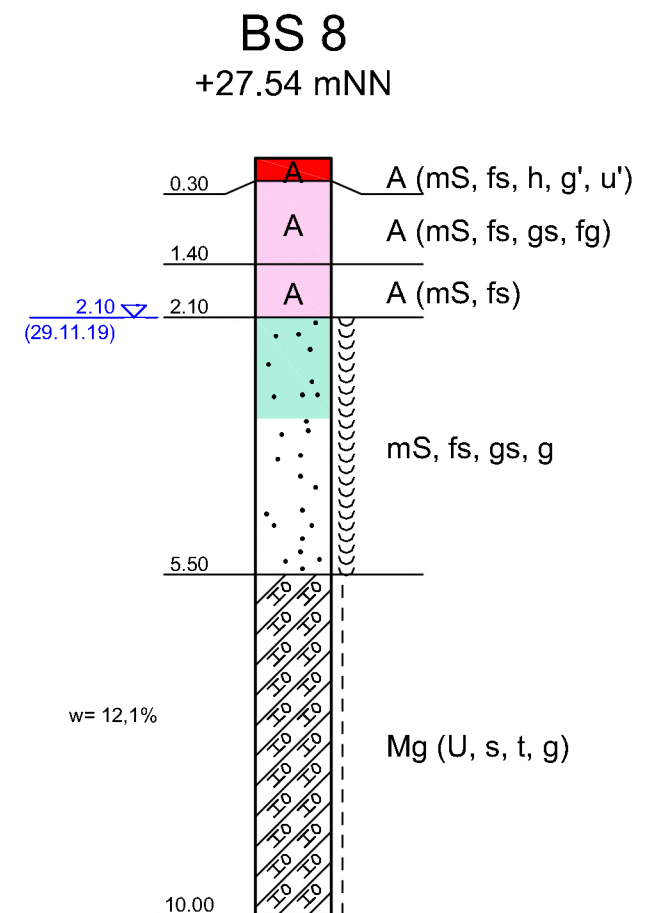
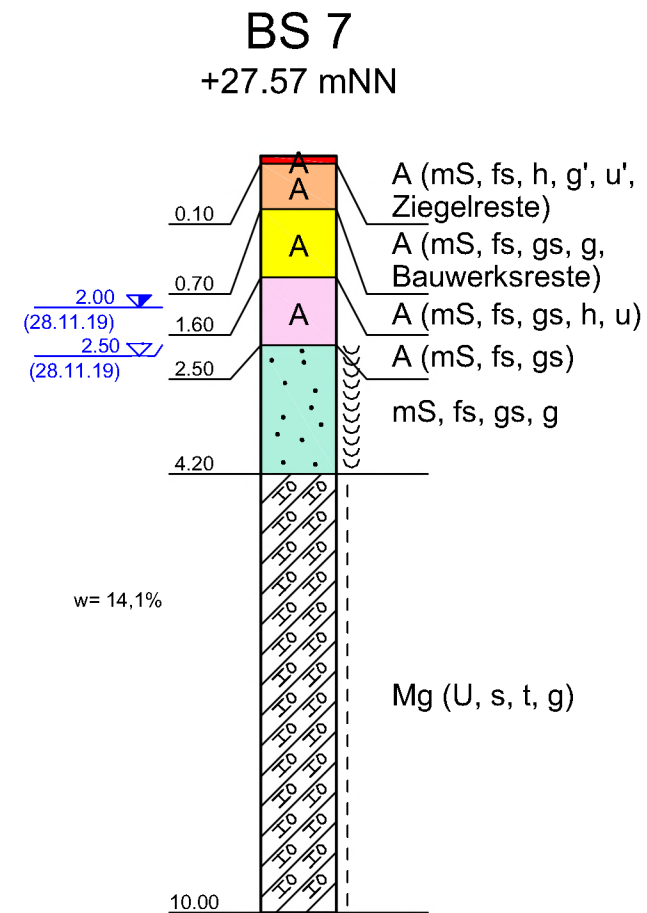
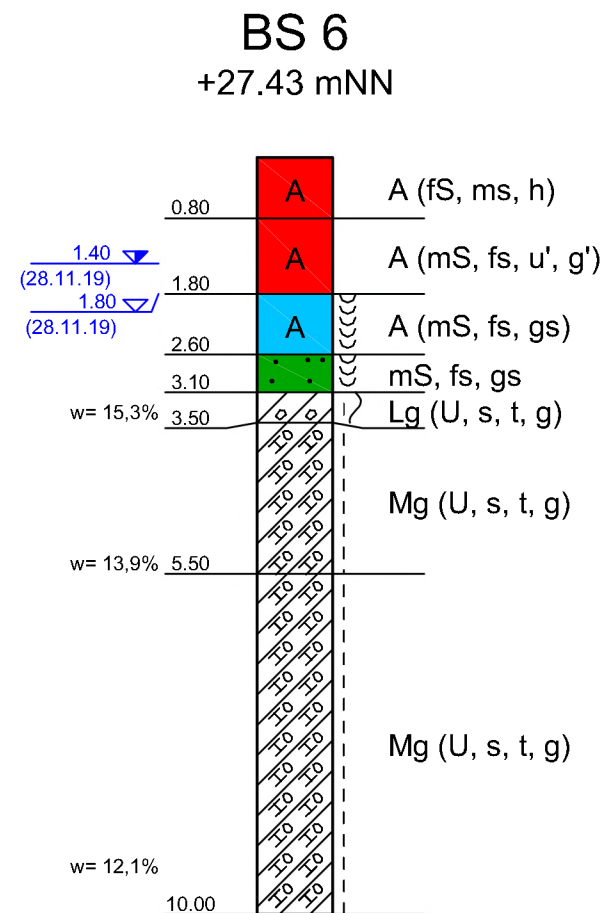
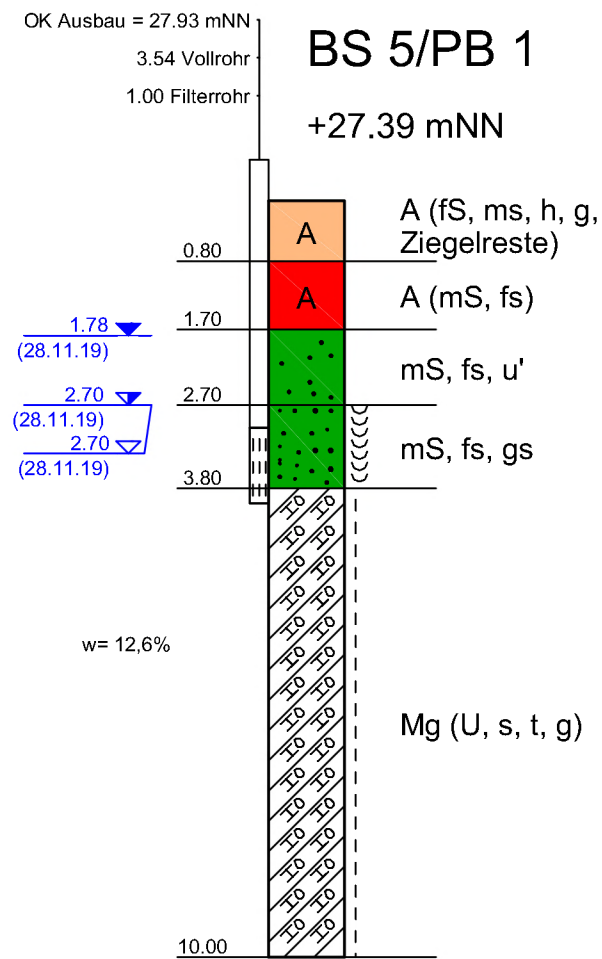
- steif
- weich - steif
- nass
- Geschiebemergel (Mg)
- Auffüllung (A)
- Mittelsand (mS)
- Schluff (U)

Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden
Auffüllung	MP 1	Z 2
Auffüllung	MP 2	Z 2
Auffüllung	MP 3	Z 2
Auff./gew. B	MP 6	Z 0
gew. Boden	MP 7	Z 1 (Z 0)

Bauvorhaben:	Freibad Rahlstedt
Auftraggeber:	Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg
Lage:	Wiesenredder 85, 22149 Hamburg
Zeichnung Nr.:	19.19611.4.1Format: DIN A3
Maßstab:	1 : 100 Datum: 17.12.19
Änderung:	
Darstellung:	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse
	- LAGA Zuordnung
Anlage 4.1	

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
 Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829



Legende Grundwasser

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

Legende

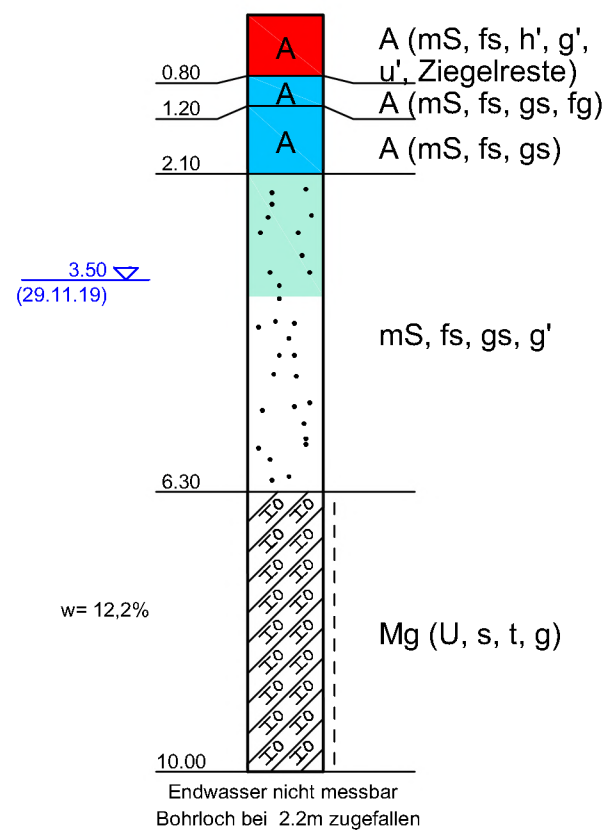
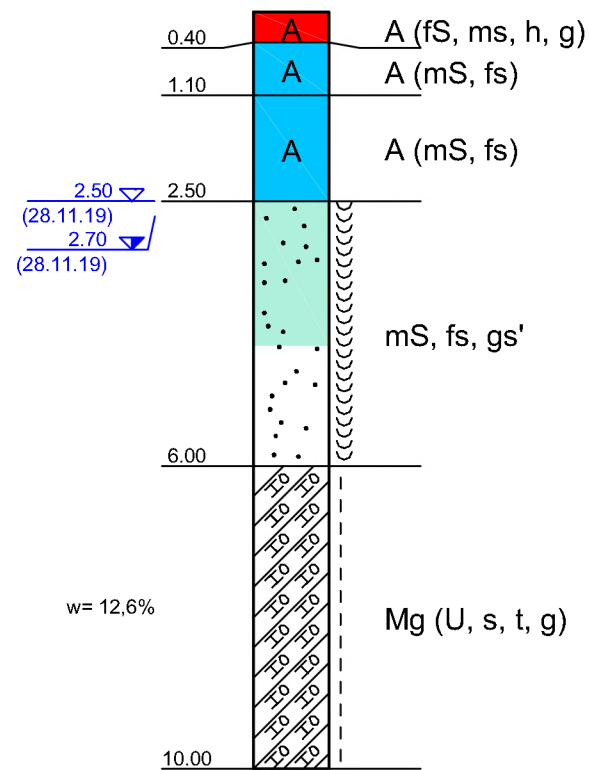
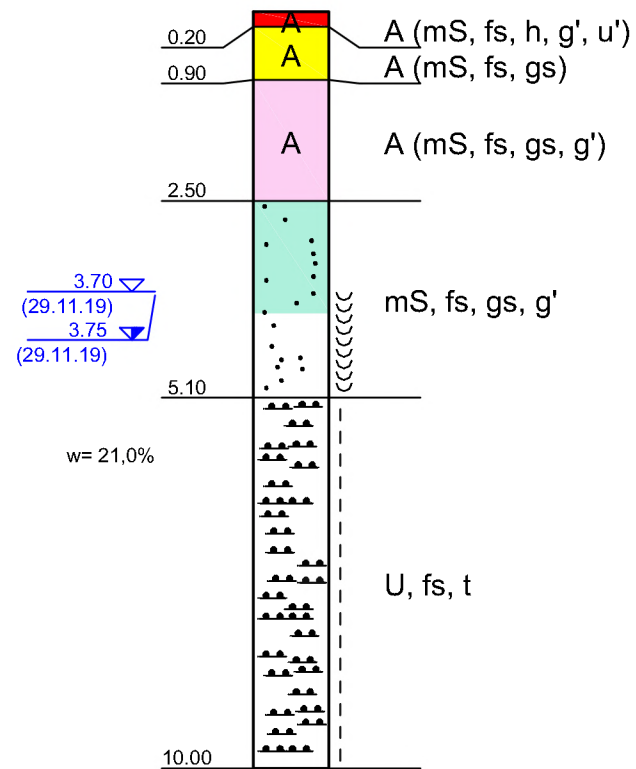
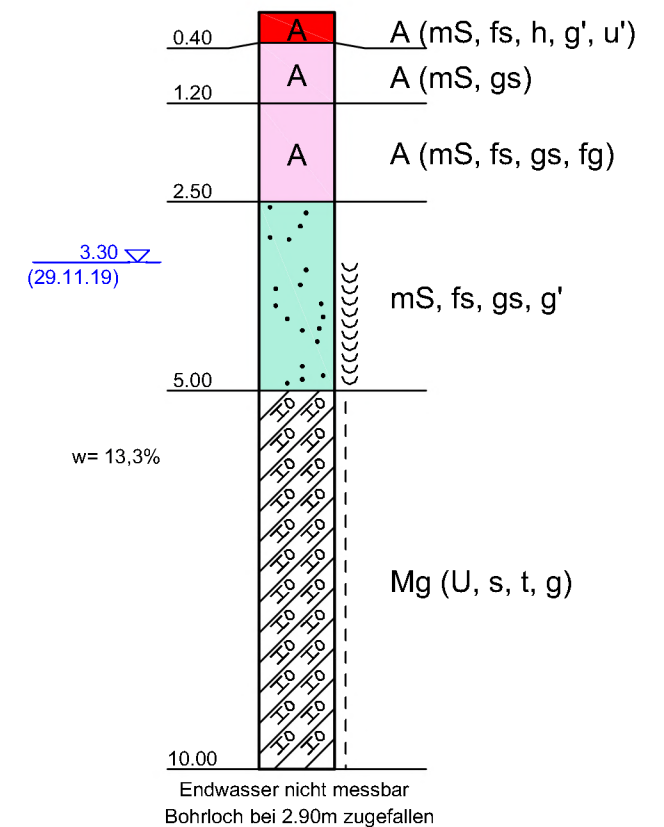
- steif
weich - steif
nass
- Geschiebemergel (Mg)
Geschiebelehm (Lg)
Auffüllung (A)
Mittelsand (mS)

Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden
Auffüllung	MP 1	Z 2
Auffüllung	MP 2	Z 2
Auffüllung	MP 3	Z 2
Auff./gew. B	MP 4	Z 0
Auffüllung	MP 5	Z 0
gew. Boden	MP 7	Z 1 (Z 0)
gew. Boden	MP 8	Z 0

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt	
Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg	
Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg	
Zeichnung Nr.: 19.19611.4.2	Format: DIN A3
Maßstab: 1 : 100	Datum: 17.12.19
Änderung:	
Darstellung:	
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse - LAGA Zuordnung	
Anlage 4.2	

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

BS 9
+28.76 mNN**BS 10**
+29.42 mNN**BS 11**
+29.32 mNN**BS 12**
+28.90 mNN**Legende Grundwasser**

- 2.45 m (29.11.19) Ruhewasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
2.45 m (29.11.19) Grundwasser angebohrt
2.45 m (29.11.19) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Brunnen
(jeweils in m unter Ansatzpunkt)

Legende

- steif
nass
- Geschiebemergel (Mg)
- Auffüllung (A)
- Mittelsand (mS)
- Schluff (U)

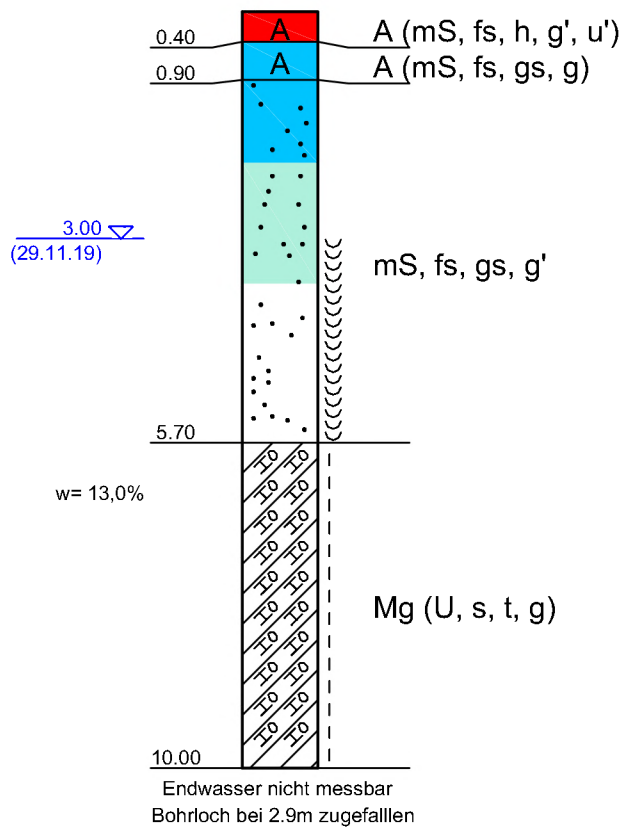
**Schichteneinteilung
und LAGA-Zuordnung**

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden
Auffüllung	MP 1	Z 2
Auffüllung	MP 3	Z 2
Auff./gew. B	MP 4	Z 0
Auffüllung	MP 5	Z 0
gew. Boden	MP 8	Z 0

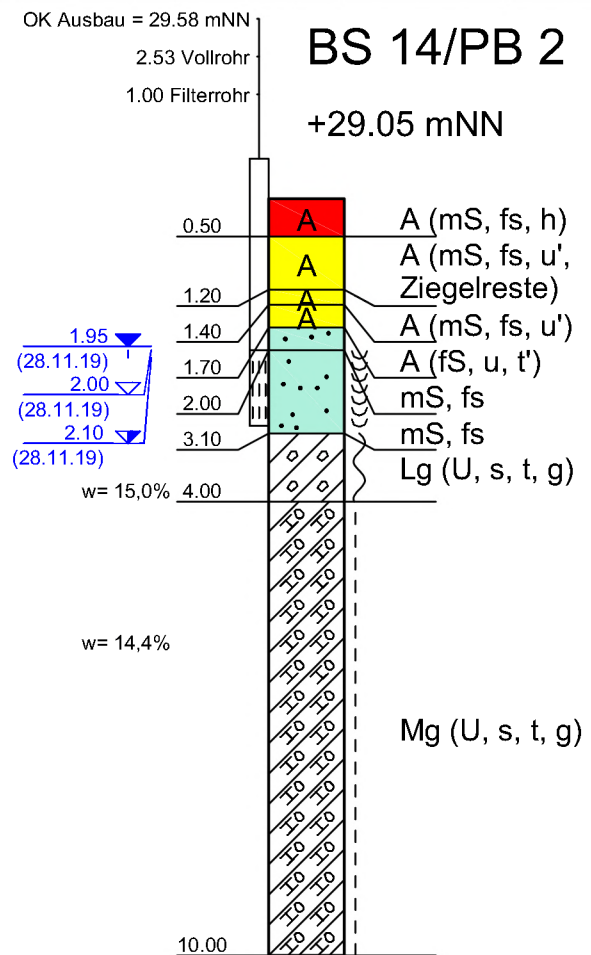
Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt	
Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg	
Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg	
Zeichnung Nr.: 19.19611.4.3	Format: DIN A3
Maßstab: 1 : 100	Datum: 17.12.19
Änderung:	
Darstellung:	
Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse	
- LAGA Zuordnung	
Anlage 4.3	

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
Ingenieurgesellschaft mbH
Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

BS 13 +28.71 mNN



BS 14/PB 2 +29.05 mNN



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)

Schichteneinteilung und LAGA-Zuordnung

Bodenart	Probe	Zuordnung gem. LAGA-Boden	
Auffüllung	MP 1	Z 2	
Auffüllung	MP 3	Z 2	
Auff./gew. B	MP 4	Z 0	
gew. Boden	MP 8	Z 0	

Legende

steif	Geschiebemergel (Mg)	Auffüllung (A)
weich	Geschiebelehm (Lg)	Mittelsand (mS)
nass		

Bauvorhaben: Freibad Rahlstedt

Auftraggeber: Bäderland Hamburg GmbH, Weidenstieg 27, 20259 Hamburg

Lage: Wiesenredder 85, 22149 Hamburg

Zeichnung Nr.: 19.19611.4.4 Format: DIN A4

Maßstab: 1 : 100 Datum: 17.12.19

Änderung:

Ingenieurbüro für Geotechnik
Dipl.-Ing. RAINER J. PINGEL
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Wiesenhöfen 2 * 22359 HAMBURG
 Tel.:(040) 6037225 * Fax.:(040) 6035829

Darstellung:

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse
- LAGA Zuordnung

Anlage 4.4