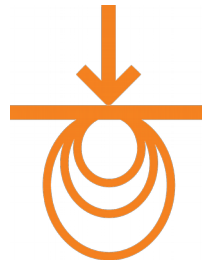


BODENMECHANIK • GEOTECHNIK • GUTACHTEN

- _ Baugrunderkundung
- _ Altlastenerkundung
- _ Kontrollprüfungen
- _ Gründungsberatung
- _ Hydrogeologie
- _ Schadensanalysen

IngGeo Baugrund Ingenieurbüro • Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm
Arkonaplatz 6 • 10435 Berlin – Mitte



IngGeo
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm • BERATENDER INGENIEUR

Berlin – Mitte

**Arkonaplatz 6
10435 Berlin**

Telefon (030) 66 66 85 - 63

Fax (030) 66 66 85 - 64

Web www.inggeo.net

Zweigstelle Vorpommern

**Maxim-Gorki-Str. 10
17321 Löcknitz**

Telefon (039754) 522 801

Fax (039754) 522 802

E-Mail Info@inggeo.net

Geotechnischer Bericht

Baugrund- und Gründungsgutachten

- Ort:** Berlin – Mariendorf
- Bauvorhaben:** Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf
12107 Berlin, Ankogelweg 95
- Auftraggeber:** BBB Infrastruktur GmbH & Co. KG
c/o Berliner Bäder-Betriebe AöR
Abteilung Bau und Technik
Sachsendamm 2 – 4
10829 Berlin
- Umfang:** 16 Seiten (Bericht), 5 Anlagen (29 Seiten)

Berlin, den 30.11.2016



Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm
BERATENDER INGENIEUR

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1:	Übersichtslageplan
Anlage 1.2:	Lage- und Aufschlussplanskizze
Anlage 2.1 – 2.12:	Bohr- und Sondierprofile
Anlage 3:	Kornverteilungslinien
Anlage 4:	Prüfbericht Nr. CBE16-016457-1 der WESSLING GmbH
Anlage 5:	Legende der Kurzzeichen

Unterlagenverzeichnis

U1:	Auftrag, 26.05.2016 / Lageplanskizze – Bauwerksbestand mit ersten Entwürfen zur Anordnung neuer Becken etc.
U2:	Aktenvermerk über die Geländebegehung und Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse vom 21.09. – 29.09.2016
U3:	Geologisches Messtischblatt Nr. Blatt 3646 „Lichtenrade“ (M 1:25.000; Geologische Landesanstalt Berlin)
U4:	Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung (M 1:100.000; Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg in Zusammenarbeit mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz Berlin, 1995)
U5:	Grundwassergleichenkarte des Hauptgrundwasserleiters und des Panketalgrundwasserleiters von Mai 2015 (M 1:50.000; Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz)
U6:	Geologischer Atlas von Berlin über den zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (zeHGW) Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Ausgabe 2015)
U7:	Prüfbericht Nr. CBE16-016457-1 der WESSLING GmbH

1 Standort- und Bauwerksbeschreibung

In Berlin – Mariendorf ist die Umgestaltung des Stadtbades und Neubebauung mit einem Multifunktionsbad / Kombibad auf dem Grundstück „Ankogelweg 95“ geplant. Es sind u.a. neue Außen-, Sport-, Springer-, Lehr-, Kinder- und Erlebnisbecken mit Umkleide- und Verwaltungsgebäude vorgesehen. Derzeitig liegen uns erste Vorentwürfe zur Anordnung der Becken und Gebäude vor [U1]. Die detaillierte Bauwerks- und Gründungsanordnung soll im Zuge der weiteren Planung festgelegt werden.

Unser Büro wurde mit der Durchführung einer Baugrunderkundung und der Erstellung eines Baugrund- und Gründungsgutachtens beauftragt [U1].

Auf dem Grundstück befindet sich derzeitig das Kombibad Mariendorf (Alt-Bestand) mit zugehörigen Parkplätzen und Grünflächen.

Das Untersuchungsgelände ist morphologisch gesehen flachwellig ausgeprägt. Die Geländehöhen im ca. Bereich der neu geplanten Anlagen liegen bei etwa 47m NHN.

Das Bauvorhaben wird unter Berücksichtigung der geplanten Bauaufgabe gemäß DIN EN 1997 in die Geotechnische Kategorie 2 eingestuft. Grundlage für die Erstellung des Schichtenmodells bilden, neben der Auswertung von Archivunterlagen [U3/U4/U5], die Aufschluss- und Erkundungsarbeiten, die unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung, des Geländes und der regionalgeologischen Situation ausgeführt wurden.

Zur Baugrunderkundung wurden Kleinbohrungen (RKB / Ø 36mm ... Ø 80mm) abgeteuft. Die Aufschlüsse wurden an zugänglichen Ansatzpunkten auf dem Grundstück / Gelände im Bereich der neu geplanten Anlagen – i.W. umlaufend um die bestehenden Becken – angeordnet.

Bodenmechanische Laborprüfungen wurden an entnommenen charakteristischen Proben durchgeführt.

Um Synergien im Zuge der Erkundungen zu nutzen, wurde darüber hinaus eine orientierende Bodenuntersuchung an punktuellen Bereichen der Auffüllung im Hinblick auf mögliche Bodenverunreinigungen und ggf. vorhandene Schadstoffbelastungen durchgeführt, die u.a. im Rahmen von künftigen Erdarbeiten und für die Entsorgung von Aushubmaterial von Bedeutung ist (orientierende LAGA-Beprobung).

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden entsprechend der vorliegenden Unterlagen eingeordnet und vor Ort höhenmäßig aufgenommen. Die Lage des Standortes und der Aufschlüsse sind den Anlagen 1.1 / 1.2 zu entnehmen.

Weitere – als die genannten – Unterlagen und Informationen lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens dem Unterzeichner nicht vor.

2 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich regionalgeologisch auf der Teltow-Hochfläche, die morphologisch als Grundmoränenplatte mit vereinzelt Endmoränenhügeln und durch eingeschnittene Talniederungen bzw. Talrinnen geprägt wurde, welche dem abschmelzenden Inlandeis als Abflussbahnen dienten [U3/U4].

Für das Untersuchungsgebiet sind Hochflächensande als auch Geschiebelehm/ -mergel bzw. Schluff und Sand in Wechsellagerung charakteristisch [U3+U4]. Aufgrund der früheren Nutzung des Grundstücks ist von örtlichen Auffüllungen / Umlagerungen in der oberen Boden- bzw. Baugrundzone auszugehen.

Konkrete Angaben über den lithologischen Aufbau des Untersuchungsstandortes für den erkundeten Tiefenbereich liefern die Ergebnisse der durchgeführten Aufschlüsse [U2].

3 Baugrunderkundung

3.1 Schichtenfolge

Humose Sande / Auffüllung:

Zuoberst wurde eine sandig-humose Auffüllung (A [OH] / A) angetroffen, die im Zuge früherer Maßnahmen verfüllt bzw. aufgetragen wurde. Dieser obere Bodenhorizont setzt sich aus Sand bzw. Sanden aller Kornfraktionen mit schwach schluffigen bis schluffigen und lokalen schwach tonigen, kiesigen sowie schwach humosen bis humosen Nebenanteilen zusammen. Vereinzelt Beton- und Ziegelreste waren in den Bohrsonden enthalten.

Innerhalb der Aufschlüsse lag die Mächtigkeit der Auffüllung bei ca. 0,4m ... 0,9m.

Lokale Hindernisse wurden bei den Aufschlussarbeiten angetroffen; RKB 4 wurde diesbezüglich bei ca. 0,85m unter GOK abgebrochen (evtl. Alt-Leitung etc.?) und versetzt (RKB 4a).

Deck- bzw. Hochflächensande, nur lokal:

Darunter wurden lokale Deck- bzw. Hochflächensande [SU] erkundet, die sich bodenmechanisch aus Feinsand mit mittelsandigen, schwach schluffigen und schwach kiesigen Beimengungen zusammensetzen.

Geschiebelehm / -mergel:

Anschließend wurde überwiegend halbfester, tlw. steifer bis halbfester sowie örtlich halbfester bis fester Geschiebelehm und -mergel [SU*/ST*] angetroffen, der sich mittel bis überwiegend schwer und örtlich sehr schwer bohren ließ. Örtliche sandige Lagen / Sandlagen sind im Lehm / Mergel eingeschaltet.

Tlw. war der Bohrfortschritt nur sehr gering (Abbruchkriterium! für Kleinbohrungen).

3.2 Baugrundeigenschaften

Das während der Bohrarbeiten entnommene Bohrgut wurde visuell und manuell untersucht. Unter Berücksichtigung der Feldversuche erfolgte an ausgewählten Bodenproben die laborative Bestimmung der Korngrößenverteilung. Aufgrund dieser Untersuchungen sowie der Beobachtung bei der Durchführung der Bohrarbeiten erfolgt die nachstehende Einschätzung über die Eigenschaften des erkundeten Baugrundes, wobei regionale Erfahrungen genutzt werden.

Schicht:

Zusammensetzung:

Kurzzeichen nach DIN 4023:

Bodengruppen nach DIN 18196:

Durchlässigkeit:

Lagerungsdichte:

Bohrbarkeit:

Auffüllung

Sand mit schwach schluffigen bis schluffigen und örtlich schwach tonigen, kiesigen sowie schwach humosen bis humosen Nebenanteilen, vereinzelte Beton- und Ziegelreste

A [S, u' – u, t', h' – h + o.g. Fremdanteile]

A / A [OH]

mittel – schwach (Erfahrungswerte)

locker ($D < 0,3$) bzw. nicht anzugeben aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung (Fremdanteile)

leicht bis mittel, örtlich schwer

in Abhängigkeit o.g. Fremdanteile / Bauschuttreste

Schicht:

Zusammensetzung:

Kurzzeichen nach DIN 4023:

Bodengruppen nach DIN 18196:

Durchlässigkeit:

Lagerungsdichte:

Bohrbarkeit:

Zusammendrückbarkeit:

Deck- bzw. Hochflächensande – lokal

Feinsande mit mittelsandigen und schwach schluffigen Beimengungen, örtliche Kiese

fS, ms, u', g'

SU

durchlässig, $k_f \approx 4,7 \cdot 10^{-5}$ m/s (Laborwert)

mitteldicht ($D \geq 0,3$)

mittel

gering

Schicht:	Geschiebelehm / -mergel
Zusammensetzung:	Sand – Schluff – Ton – Gemisch, örtliche Kiese u. Sandlagen
Kurzzeichen nach DIN 4023:	Lg / Mg [U, s – s*, t' – t, g]
Bodengruppen nach DIN 18196:	SU* / ST*
Konsistenz:	steif – halbfest, örtlich halbfest – fest,
Durchlässigkeit:	gering bis sehr gering (Stauerschicht) $k_f \approx 4,6 \cdot 10^{-7} \text{ m/s} \dots 8,9 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$ (Laborwerte)
Bohrbarkeit:	steife bis halbfeste Konsistenz → mittel bis schwer feste Konsistenz → sehr schwer
Zusammendrückbarkeit:	bei steifer – halbfester – fester Konsistenz → gering

Die detaillierten Ergebnisse der Aufschlüsse und bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in den Anlagen 2 und 3 dargestellt.

4 Grundwassersituation

Bei den Aufschluss- und Geländearbeiten wurde kein ergiebiges Grundwasser im untersuchten Tiefbereich angetroffen. Es wurde lokales **Schichtenwasser** innerhalb des Geschiebelehms / -mergels festgestellt.

Prinzipiell ist es möglich, dass sich in regenreichen Witterungsperioden oder nach einem Starkregen, durch das sich ansammelnde Sickerwasser, Durchfeuchtungen und höhere temporäre Wasserstände ober- und innerhalb des bindigen Geschiebelehms / -mergels einstellen können. Eingelagerte Sandlinsen innerhalb des Lehms / Mergels können in Abhängigkeit der jahreszeitlichen hydrologischen Situation wasserführend (lokal erkundet) sein und insbesondere bei tiefen Aushub- und Gründungsabschnitten ggf. einwirken. Bei Anschnitt dementsprechender sandiger / wasserführender Bahnen ist eine temporäre Beeinflussung / Behinderung der Erdarbeiten nicht auszuschließen!

Durch Sickerwasseransammlungen kann es prinzipiell zu Aufweichungen des bindigen Bodens kommen. Das Schichten- und Stauwasser ist von der Niederschlagsintensität, den Versickerungsmöglichkeiten und den Abflussverhältnissen abhängig.

Ein ergiebiger Grundwasserleiter ist tiefer zu erwarten. Ein Vergleich zur aktuellen Hydrogeologischen Karte [U5] zeigt für den oberflächennahen Hauptgrundwasserleiter des betrachteten Gebietes Grundwasserkoten bei etwa 36m NHN an.

Weitere schriftliche und statistisch gesicherte Angaben über den Hauptgrundwasserleiter des Gebietes, zu Extremwasserständen, Pegelmessungen und Ganglinien sind bei Bedarf bei der zuständigen Senatsverwaltung anzufordern.

5 Gründungstechnische Beratung

5.1 Baugrundeignung, Gründung und Erdbau

Die zuoberst anstehende Auffüllung mit Fremdanteilen ist als inhomogen und gering tragfähig zu bewerten. Diese Schichten werden mit der Gründung durchfahren und gelangen zum Aushub.

Die erkundeten gewachsenen Sande [SU] und der Geschiebelehm / -mergel [SU*/ST*] sind der Bauaufgabe entsprechend für einen Lastabtrag nutzbar und für eine konventionelle Flach- bzw. Flächen Gründung als gut tragfähig einzustufen.

Für die geplanten Anlagen kommen konventionelle Flachgründungen auf Boden- und Gründungsplatten als auch für Gebäude die traditionelle Gründung auf Einzel- und Streifenfundamente infrage.

Die nach DIN 1054 geforderte frostsichere Gründungstiefe von mindestens $d \geq 0,80\text{m}$ unter GOK wird aufgrund der vorgesehenen Einbindung (Becken und ggf. Unterkellerungen) eingehalten.

Für nicht unterkellerte flach gegründete Gebäude (z.B. Umkleide- / Nebengebäude etc.) ist die nach DIN 1054 geforderte frostsichere Gründungstiefe von mindestens $d \geq 0,80\text{m}$ unter GOK, besser $1,0\text{m}$ unter GOK, einzuhalten.

Bauwerkslasten sind in den gewachsenen Sand / Lehm / Mergel bzw. mineralisch sorgfältig aufbereiteten tragfähigen Baugrund (vgl. weitere Hinweise) abzutragen.

Fremdanteile und humose Beimengungen sind bei den Ausschachtarbeiten aus dem Baugrund zu entfernen. Auf das sorgfältige Entfernen bzw. die Enttrümmerung des Alt-Bestands, von möglichen Alt-Fundamenten und Alt-Leitungen etc. ist in diesem Zusammenhang zu achten. Ungeeignete grobstückige oder kompressible Bestandteile sind prinzipiell auszugrenzen! Entsprechende Schachtungen bzw. örtliche Tieferschachtungen und Enttrümmerungen sind dementsprechend einzuplanen. Auflockerungen und Inhomogenitäten sind prinzipiell auszugrenzen.

Bei Notwendigkeit ist als Baugrundersatz und Ausgleichmaterial ggf. ein kapillarbrechendes, gut abgestuftes und verdichtungsfähiges frostsicheres Material zu verwenden (nichtbindiger Kiessand oder vergleichbares Recycling-Material).

Die Gründungssohle muss mindestens einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ aufweisen. Eine dementsprechend aufbereitete Gründungssohle entspricht aus bodenmechanischer Sicht dem tragfähigen Baugrund. Der Verdichtungserfolg ist nachzuweisen. Es sind baubegleitende geotechnische Kontrollprüfungen (z.B. Plattendruckversuche, Rammsondierungen) zu empfehlen. Zur Überprüfung der Aushub- und Gründungssohle bzw. zur Baugrubenabnahme ist in diesem Zusammenhang im Zuge der Erd- und Grundbuarbeiten der Baugrundsachverständige erneut einzuschalten!

Für die bindigen Böden (u.a. bindige Sande / Geschiebelehm / -mergel) ist prinzipiell zu beachten, dass diese wasser- und frostempfindlich sind und durch geeignete Maßnahmen vor Wasserzutritt und Aufweichungen zu schützen sind. Geschiebelehm / -mergel im Bereich der Aushubsohle muss mindestens steife Konsistenz aufweisen, was im Zuge der Aushub- und Gründungsarbeiten zu verifizie-

ren ist. Sollten aufgeweichte Bodenzonen innerhalb der Aushubsohle anstehen, sind diese ggf. auszutauschen. Dementsprechend ist der Bodenaushub ggf. tiefer vorzunehmen. Anschließend ist mit verdichtungsfähigem Bodenmaterial (z.B. Kiessand) wieder aufzufüllen und dabei sorgfältig nachzuverdichten.

Hinsichtlich der Standsicherheit von Baugruben, Böschungen und Gräben sowie der Bestandsbebauungen sind die DIN 4124 (Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sowie die DIN 4123 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) gewissenhaft zu beachten und einzuhalten!

Bei der Planung und Durchführung der Grundbaurbeiten ist prinzipiell darauf zu achten, dass die Standsicherheit von evtl. verbleibenden Bestandsbebauungen in jeder Phase zu gewährleisten ist. Der Bauaufgabe entsprechend – und in Abhängigkeit der tatsächlichen neuen Bauwerks- und Gründungsanordnung – sind Neugründungen evtl. verbleibenden Bauwerksbestand (insofern vorgesehen) entsprechend anzupassen. Es ist zu beachten, dass kein neuer Lasteintrag auf bestehende Wände erfolgt, der den Bestand gefährden könnte. Durch Anbindung an den Bauwerksbestand kann es ggf. zur Initiierung neuer Setzungen kommen. Dementsprechend sind konstruktive Maßnahmen (Gebäudefugen etc.) zu berücksichtigen. Bei Unterfangungen sind Setzungen erfahrungsgemäß nicht restlos auszuschließen, deren Betrag stark von der Güte der Ausführung der Unterfangung beeinflusst wird. Vor Beginn der Gründungsarbeiten ist eine Bestandsaufnahme des 'Ist- Zustandes' empfehlenswert.

Starke dynamische Beanspruchungen des Baugrundes sind zu vermeiden; auftretende Vibrationen können übertragen werden, so dass eine eventuelle Beeinflussung der Bestandsbebauungen durch Erschütterungen zu berücksichtigen ist. Es wird diesbezüglich auf die in der DIN 4150, Teil 3 vorgegebenen Richtwerte verwiesen.

Humose Sande sind nicht zum Wiedereinbau im Bauwerksbereich geeignet und dürfen nur unter Flächen ohne Setzungsbeschränkungen wiederverwendet werden. Aufgefüllter Boden mit ungeeigneten sperrigen oder kompressiblen Fremdanteilen ist ohne vorherige sorgfältige Aufbereitung nicht zum Einbau geeignet.

Das Neuverlegen von Leitungen kann generell in den Bodenarten unter Beachtung der spezifischen Anforderungen der zu verlegenden Leitungsarten sowie für evtl. Sicherheits- und Verbaumaßnahmen für die Leitungsgräben vorgenommen werden.

Für die anstehenden Bodenarten werden für Erdarbeiten die folgenden Eigenschaften zusammenfassend angegeben (Tabelle 1):

Tabelle 1: Einstufung der anstehenden Bodenarten

Bodenart	DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTVE-StB 09	Bodenklasse nach DIN 18300 (ALT) ¹⁾	Bodenklasse nach DIN 18301 (ALT) ¹⁾	Homogenbereich Gewerk Erdbau nach DIN 18300 (NEU) ¹⁾
Auffüllung	A / A [OH]	F2	3	X	A
Sande	SU	F2	3	BN 1	A
Geschiebelehm / -mergel, steif – halbfest	SU*/ST*	F3	4	BN 2, BB 2 – 3	B
Geschiebelehm / -mergel, fest	SU*/ST*	F3	5 – 6	BN 2, BB 3 – 4	C

Bodenklasse 3: leicht lösbare Bodenarten

Frostempfindlichkeitsklasse F1: nicht frostempfindlich

Bodenklasse 4: mittelschwer lösbare Bodenarten

Frostempfindlichkeitsklasse F2: gering bis mittel frostempfindlich

Bodenklasse 5: schwer lösbare Bodenarten

Frostempfindlichkeitsklasse F3: stark frostempfindlich

Bodenklasse 6: leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

¹⁾ **Anhand der Baugrunderkundung erfolgt prinzipiell eine orientierende Zuordnung!**

Durch Umlagerungen im oberen Bodenhorizont und aufgrund der Bestandsbebauungen sind verbliebene Fremdanteile (in Bezug auf Abbrucharbeiten etc.) zu berücksichtigen!!

Zur Abgrenzung und besseren Übersicht werden in der Tabelle Bodenklassen (DIN 18300 ALT / 18301 ALT) angegeben und Homogenbereichen (DIN 18300 NEU) gegenübergestellt.

Nach neuer DIN 18300 sind anhand der Erkundungsergebnisse zusammenfassend i.W. die

Auffüllung (mineralisch sandige Zonen) und die **Sande** als erster **Homogenbereich A (leicht lösbar)** und der **steife – halbfeste Geschiebelehm / -mergel** als zweiter **Homogenbereich B (mittelschwer lösbar / bohrbar)** maßgebend!

Für **festen Geschiebelehm / -mergel** wird **Homogenbereich C (schwer lösbar / bohrbar einzuschätzen)** zugeordnet.

Weitere bodenmechanische Angaben / Eigenschaften zu den Schichten sind in Abs. 3.2 angegeben!

5.2 Empfohlene Bodenkennwerte

Nachfolgende Kennwerte für bodenmechanische Berechnungen werden auf der Basis korrelativer Beziehungen sowie regionaler Erfahrungswerte angegeben (Tabelle 2). Dabei handelt es sich um charakteristische Kennwerte für die maßgebenden Schichten.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

			Auffüllung ¹⁾	Decksande [SU]	Geschiebelehm / -mergel steif – halbfest – fest [SU*/ST*]
Wichte erdfeucht	γ	[kN/m ³]	16 ... 18	18,5	21 ... 22
Wichte unter Auftrieb	γ'	[kN/m ³]	9 ... 10	10,5	11 ... 12
Reibungswinkel	ϕ'	[°]	25 ... 30	33	28 ... 31
Kohäsion	c'	[kN/m ²]	0	2	9 ... 13
Steifemodul	E_s	[MN/m ²]	–	30 ... 40 ²⁾	25 ... 80 ²⁾

¹⁾ Die angegebenen Kennwerte (Erfahrungswerte analoger Lockergesteine) sind in Bezug auf erdstatische Berechnungen nur für temporäre Baugrubenausbildungen und Verbaumaßnahmen anzusetzen und gelten unter der Voraussetzung, dass die Auffüllung im betreffenden Bereich aus überwiegend mineralischen Bestandteilen besteht; d.h. die Kennwerte gelten nur für sandig – mineralische Auffüllungen – und gelten nicht für sehr stark bzw. kompakt bauschuttdurchsetzte Auffüllungszonen!

²⁾ Tiefeneinfluss berücksichtigt!

5.3 Bettungsmodul und Sohlwiderstände

Als maßgebend für konventionelle Flach- und Flächengründungen sind die in der gründungsrelevanten Zone erkundeten bindigen Böden sowie ggf. ein sorgfältig eingebautes nichtbindiges Schütt- bzw. Ersatzmaterial anzusehen. Die diesbezüglichen Bemessungswerte werden wie folgt angegeben:

Wird für die Berechnung von Gründungsplatten das Bettungsmodulverfahren angewendet, so kann unter Auswertung der Fachliteratur ein Wert von $k_s \approx 25 \text{ MN/m}^3$ zugrunde gelegt werden.

Erfolgt die Bemessung einfacher Fundamente nach der Methode des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes ($\sigma_{R,d}$), so kommen in Abhängigkeit von der Fundamentgeometrie und der Einbindetiefe die Werte für $\sigma_{R,d}$ gemäß der DIN 1054:2010-12 (auszugsweise in Tabelle 3 angegeben) infrage.

Tabelle 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach DIN 1054:2010-12

kleinste Einbindetiefe des Fundamentes t [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] des Sohlwiderstandes 1) für Streifenfundamente auf bindigem Boden für Streifenfundamente mit Breiten von b bzw. b' von 0,5m bis 2,0m auf gemischtkörnigen bzw. bindigem Baugrund		
	<i>steifer Geschielehm / -mergel</i>	<i>halbfester Geschielehm / -mergel</i>	<i>fester Geschielehm / -mergel</i>
0,5	210	310	460
1,0	250	390	530
1,5	310	460	620
2,0	350	520	700

¹⁾ ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Eine sorgfältig aufbereitete Gründungssohle (vgl. Empfehlungen in Abs. 5.1) ist für die Anwendung der vorgenannten Bemessungswerte Grundvoraussetzung!

5.4 Wasserhaltung

Aufgrund der vorgesehenen Anordnung von Schwimm- und Sportbecken und unter Berücksichtigung der örtlichen Boden- und Schichtenwasserverhältnisse sind in Abhängigkeit der hydrologischen Situation zum Zeitpunkt der Grundbaurbeiten (tiefere Aushubarbeiten) bei Wasserandrang zumindest offene Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen (vgl. Abs. 4).

Die Aushub- und Gründungsarbeiten sollten möglichst in einer Trockenperiode durchgeführt werden.

5.5 Versickerung

Der maßgebende Geschiebelehm / -mergel [SU*/ST*] ist als gering bis sehr gering durchlässig einzuschätzen. Die Sande [SU] sind als mittel durchlässiges Bodenmaterial anzusehen, wurden jedoch nur geringmächtig lokal angetroffen und sind nicht versickerungsrelevant.

Um die qualitativen Anforderungen an Versickerungsanlagen sicherzustellen, darf im Bereich von anthropogenen – insbesondere bauschuttdurchsetzten – Auffüllungen nicht versickert werden!

Anhand der Korngrößenverteilung von entnommenen Bodenproben lässt sich der Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s] nach BEYER eingrenzen. Danach lassen sich die anstehenden Böden in den angegebenen Grenzen der Durchlässigkeit entsprechend Abs. 3.2 sowie der Anlage 3 einschätzen.

Anfallendes Niederschlagswasser darf nicht unmittelbar im Bereich von Bauwerken eingeleitet werden. Prinzipiell sollte gewährleistet werden, dass die Versickerung in einem möglichst großem Abstand von Bauwerken erfolgt.

Bzgl. der Möglichkeiten zur Versickerung, der Auswahl und der Dimensionierung von Versickerungsanlagen sowie einzuhaltender Sicherheitsanforderungen (u.a. Abstände von Gebäuden und Grenzen) ist die DWA Richtlinie DWA-A 138 zu beachten.

5.6 Bauwerksabdichtung

Unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse ist von temporären Grundwasserständen auszugehen (Schichtenwasser, vgl. Abs. 4).

Im Bereich der Becken und tieferen Bauwerkseinbindungen (Unterkellerungen etc.) ist ggf. von einem Wassereinfluss auf die erdberührten Bauteile auszugehen und temporär der Belastungsfall gegen „Drückendes Wasser“ maßgebend. Es wird die Ausführung von Wannenkonstruktionen aus wasserundurchlässigen Beton (WU-Stahlbeton-Qualität) empfohlen.

Im Bereich nicht unterkellerten Gebäude sind Bauwerksabdichtungen mind. gemäß DIN 18195-6, Abs. 9 gegen aufstauendes Sickerwasser zu berücksichtigen. Eine alternative Bauwerksabdichtung nach DIN 18195-4 ist für diese Bauwerke (d.h. ohne Keller) nur dann zulässig, wenn ein Aufstauen von Oberflächen- und Sickerwasser durch eine Dränung nach DIN 4095 – deren Funktionsfähigkeit auf Dauer sichergestellt ist – verhindert wird.

In Bezug auf die konstruktive Gestaltung von aufgehenden Bauteilen für Abschlüsse und die Ausführung von Anschlüssen an Durchdringungen, Übergängen und Abschlüssen sind die Anforderungen / Erfordernisse nach DIN 18195-9 zu beachten.

Prinzipiell wird empfohlen, die Geländeprofilierung – in Bezug auf die neuen Anlagen – so zu gestalten, dass anfallendes Wasser (durch Niederschläge etc.) den Bauwerken nicht zufließen kann bzw. dementsprechend geeignete Maßnahmen zur Entwässerung vorgesehen werden.

5.7 Betonaggressivität

Anhand von Alt-Untersuchungen von in der Nähe liegenden Objekten im Untersuchungsgebiet ist bezüglich der Betonaggressivität erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass das Wasser überwiegend nicht und ggf. örtlich schwach betonangreifend ist.

Auf einen temporären GW-Pegel wurde aufgrund der angetroffenen Bodenschichtungen und Standortgegebenheiten (schwer bis sehr schwer bohrbare bindige Böden – nicht ausreichende GW-Probenmenge zu gewinnen, nur begrenzt Schichtenwasser angetroffen) verzichtet.

6 Orientierende Bodenuntersuchung in Bezug auf die Entsorgung von Aushubmaterial

6.1 Durchführung der orientierenden Bodenuntersuchungen

Die Probenahme erfolgte horizont- und teilbereichbezogen. Organoleptische Auffälligkeiten oder Anhaltspunkte über mögliche größere Verunreinigungen des Untergrundes, wie beispielsweise öliges oder mit Schmiermitteln behaftetes Bodenmaterial etc. konnten bei der Durchführung der Aufschluss- und Erkundungsarbeiten nicht festgestellt werden. Das Material der Auffüllung wies neben den genannten Fremdanteilen lediglich die materialtypische Färbung (u.a. graubraun) auf.

Die gewonnenen Proben aus Bodenmaterial des Auffüllungshorizontes (Probenahme mittels Kleinbohrungen) wurden zu sog. Bodenmischproben (MP) vereint, an das akkreditierte Prüflaboratorium WESSLING GmbH übergeben und gelangten zur labortechnischen Untersuchung.

Da das Probenmaterial einen überwiegenden Anteil an Boden enthält, erfolgte die Untersuchung der Proben nach der TR LAGA 20 Boden (Mindestuntersuchungsprogramm – LAGA Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen).

Nach der analytischen Untersuchung des Materials wurden die Analyseergebnisse im Prüfbericht der WESSLING GmbH aufgelistet (Anlage 4).

Zusammenfassend stellt sich das Ergebnis der analytischen Untersuchung bezogen auf die zur Einstufung nach TR LAGA 20 Boden bestimmenden Parameter entsprechend der gewählten Teilbereiche wie folgt dar:

Tabelle 4: Übersicht bestimmende Parameter und Einstufung nach TR LAGA 20 Boden

Probe (Entnahme, Bodenhorizont / Teilbereich)	Für die Einstufung – Bestimmende Parameter ^{*)}	Einstufung / Zuordnungswert
MP 1 (Probenmaterial aus der RKB 1 und RKB 2, oberer Bodenhorizont, Auffüllungshorizont)	–	Z0
MP 2 (Probenmaterial aus der RKB 3 und RKB 4, oberer Bodenhorizont, Auffüllungshorizont)	–	Z0
MP 3 (Probenmaterial aus den RKB 5, 6, 7 und RKB 9, oberer Bodenhorizont, Auffüllungshorizont)	Quecksilber	Z1
MP 4 (Probenmaterial aus den RKB 8, 10, 11 und RKB 12, oberer Bodenhorizont, Auffüllungshorizont)	–	Z0

^{*)} (FS) = Feststoff / (E) = Eluat

6.2 Bewertung der Ergebnisse der orientierenden Bodenuntersuchungen

⇒ *Bewertung der Untersuchungsergebnisse auf Grundlage der TR LAGA 20 Boden:*

Für die punktuellen Proben / Bereiche wurden die Zuordnungsklassen Z 1 und Z 0 ermittelt.

⇒ *Zusammenfassend* lässt sich zunächst feststellen, dass die Untersuchungsergebnisse u.a. im Zusammenhang mit den früheren Bodenumlagerungen und den bei der Erkundung vereinzelt angetroffenen Auffüllungs- bzw. Fremd Beimengungen (u.a. vereinzelt Beton- und Ziegelreste) zu interpretieren sind, was durchschnittlich bzw. aus der Erfahrung heraus den üblichen Verhältnissen von anthropogenen Auffüllungen entspricht.

Die aus den abgeteufte Bohrungen entnommenen Proben / Mischproben und darauf basierenden abfallrechtlichen Einstufungen gemäß TR LAGA entsprechen grundsätzlich einer orientierenden Bodenuntersuchung und sind nicht verbindlich. Die Z-Klassen-Zuordnung stellt grundsätzlich auch kein Kriterium zur Ableitung von Maßnahmen dar, sondern kann lediglich einer eingeschränkten Einschätzung dienen. Sollten spätere Baumaßnahmen zur Ausführung gelangen, ist es hinsichtlich anfallender mineralischer Bauabfälle (Bodenaushub) empfehlenswert, in Berlin nach den Hinweisen des von der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz herausgegebenen abfallrechtlichen Merkblatt 4 „Mineralische Bauabfälle“ zu verfahren.

Für Boden und Bauschutt hat danach zur Deklaration eine repräsentative Haufwerksbeprobung vor Ort für jeweils maximal 500 m³ Material zu erfolgen; über das gesamte Haufwerk sind dabei 2 Mischproben zu entnehmen. Jede Mischprobe muss aus mindestens 18 Einzelproben bestehen. Beide Mischproben sind zu analysieren. Grundsätzlich ist aus Vorsorgegründen das höhere Ergebnis zur Bewertung zu nutzen.

⇒ *Orientierende Handlungsempfehlung:*

Im Zuge von späteren Erdbauarbeiten / Eingriffen ins Erdreich / sollten anfallende Aushubmaterialien evtl. unterschiedlicher Zuordnungsklassen getrennt erfasst werden und möglichst als Haufwerke zur Beprobung bereitgestellt werden. Eine endgültige Einstufung nach LAGA erfolgt dann auf Grundlage der Analysenergebnisse entsprechender Haufwerks- oder Rasterfelduntersuchungen mit abfallcharakterisierender Bewertung in Bezug auf die Gesamtmatrix und Einstufung / Vorschlag des Abfallschlüssels nach AVV.

7 Sonstige Hinweise

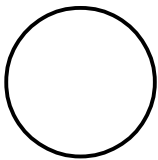
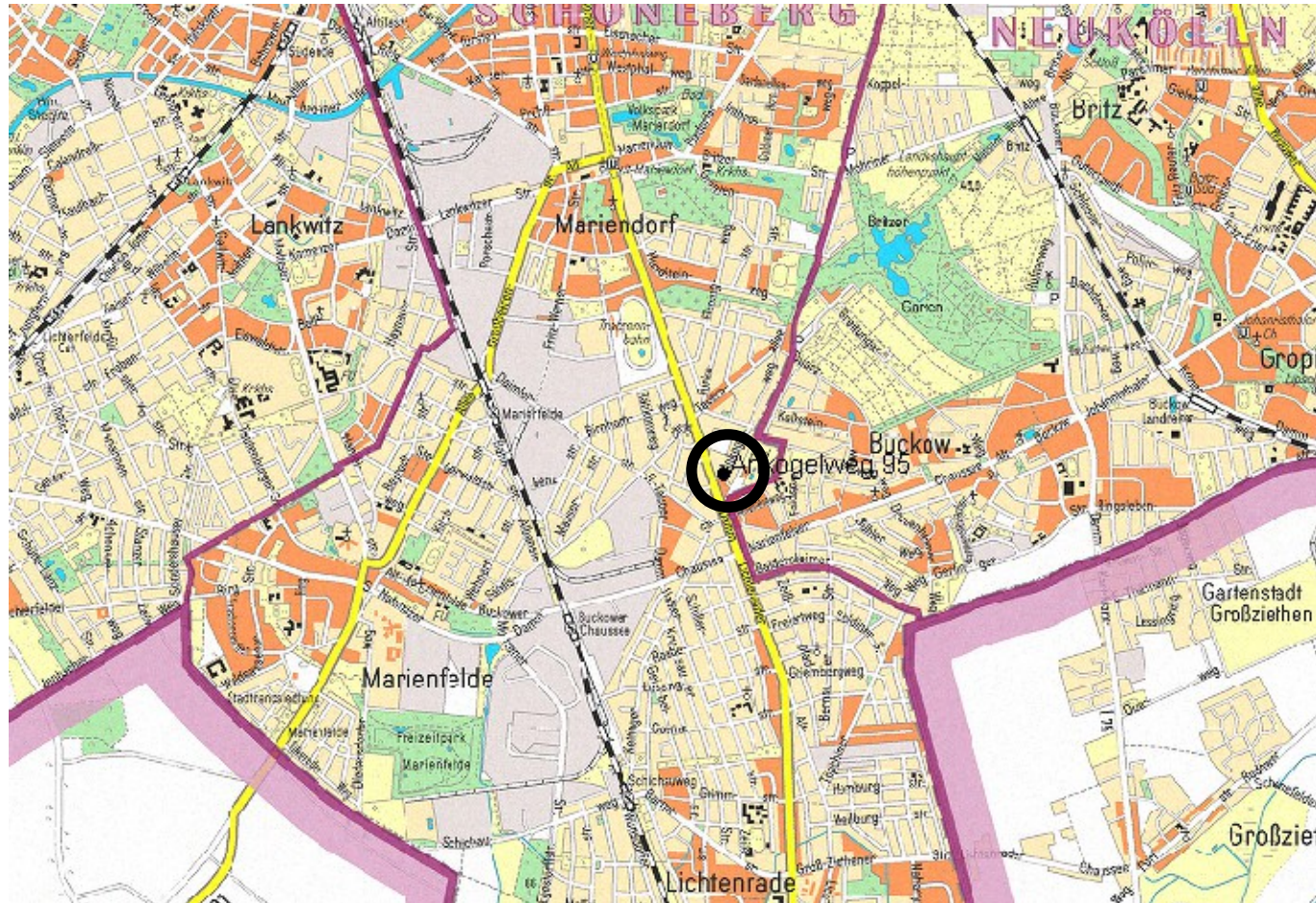
Durch die ausgeführten Kleinbohrungen wurde der Baugrund in Bezug auf seine Tragfähigkeit punktuell nach den örtlichen Möglichkeiten auf dem Gelände / Grundstück erkundet. Abweichungen zwischen den Aufschlüssen können aufgrund der geologischen Entstehung des Gebietes und früherer – auf dem Grundstück erfolgter – Maßnahmen nicht ausgeschlossen werden. Während der Gründungsmaßnahmen sollte eine Überprüfung, der durch punktuelle Aufschlüsse gewonnenen Angaben, erfolgen.

Im Zuge der weiteren Planung ist die tatsächliche Anordnung der Anlagen / Becken etc. in Bezug auf weiterführende Erkundungsmaßnahmen zielgerichtet ggf. mit uns abzustimmen.

Die Überprüfung der Aushub- und Gründungssohle ist prinzipiell In SITU vorzunehmen (Geotechnische Kontrollprüfungen / Baugrubenabnahme / Abnahme der Gründungssohle / Gutachter)! Für weiterführende bodenmechanische Betrachtungen steht unser Büro zur Verfügung.

Die getroffenen umweltgeotechnischen Aussagen beziehen sich ausschließlich als Erstbewertung auf den untersuchten Teufenbereich; die untersuchten Parameter der Mischproben beschreiben den Zustand des Geländes zum Zeitpunkt der Untersuchungen. Die vorgenommenen orientierenden Bodenuntersuchungen beruhen auf einer sog. punktuellen Beprobung, u.a. anhand von Proben aus Rammkern-Sondierbohrungen (Kleinbohrungen). Lokale Bereiche mit evtl. Schadstoffbelastungen lassen sich grundsätzlich nicht restlos ausschließen, da diese auch mit anderen Methoden oder engerem Erkundungsraster nicht zwingend erfasst werden können und da eine punktuelle Probenahme naturgemäß Lücken aufweist. Die umweltgeotechnischen Bewertungen haben daher grundsätzlich einen orientierenden Charakter in Bezug auf die Qualität des Bodens.

Im Fall von späteren Baumaßnahmen sind evtl. weiterführende Maßnahmen / Untersuchungen und/oder der Umfang einer Deklarationsanalytik (In-Situ-Probenahmen) bzw. die abschließende Einstufung von tatsächlich zu entsorgenden Aushubmaterials i.d.R. mit der zuständigen Umweltbehörde abzustimmen.



Betrachteter Standort

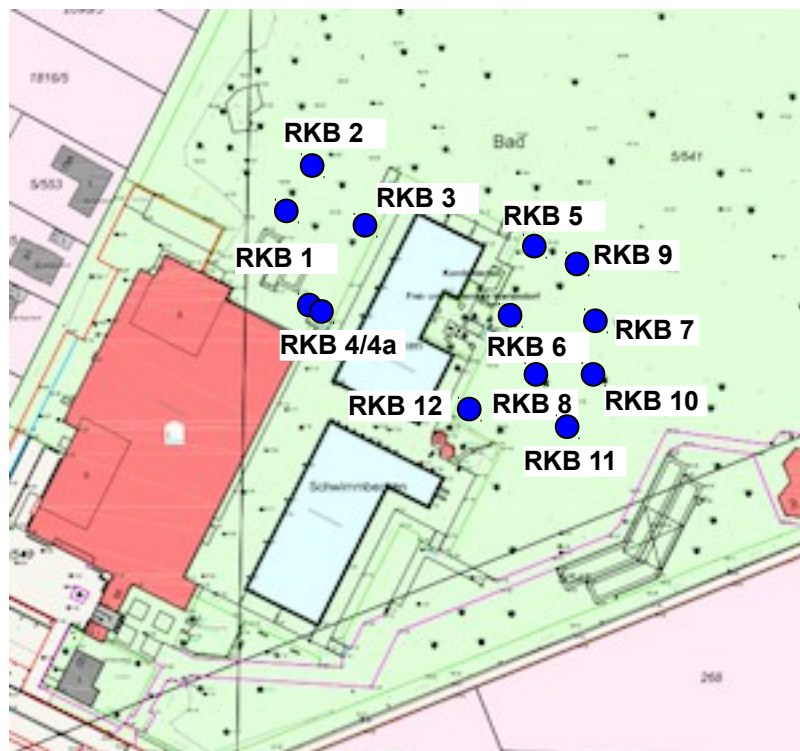
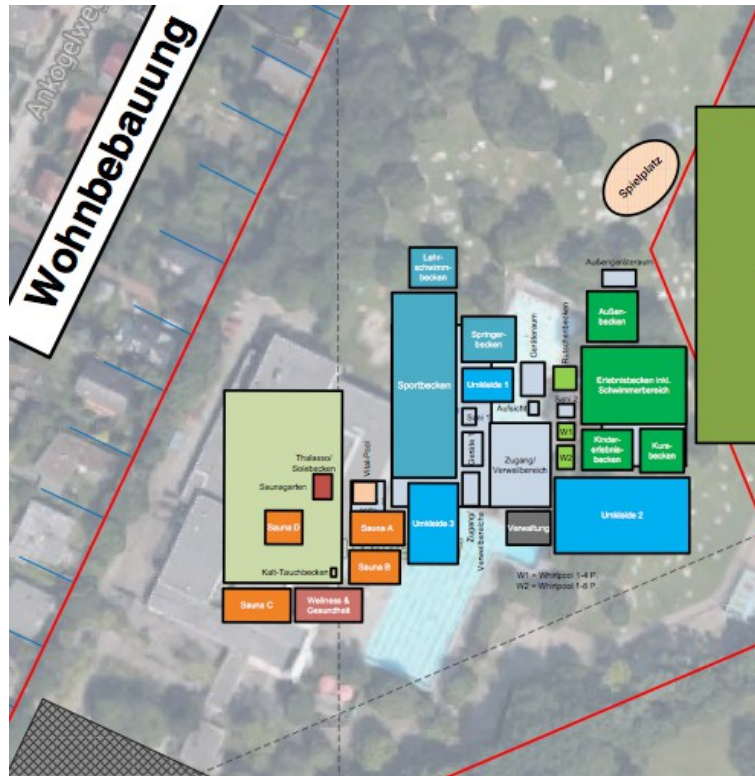
www. **IngGeo**.net Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Baugrund Ingenieurbüro Beratender Ingenieur 10435 Berlin

Geotechnische Untersuchungen – Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Übersichtslageplan

unmaßstäblich

Datum:
18.11.2016

Anlage 1.1



● RKB = Kleinbohrung

www. **IngGeo** .net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm
Beratender Ingenieur

Arkonaplatz 6
10435 Berlin

Geotechnische Untersuchungen – Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Lage- und Aufschlussplanskizze

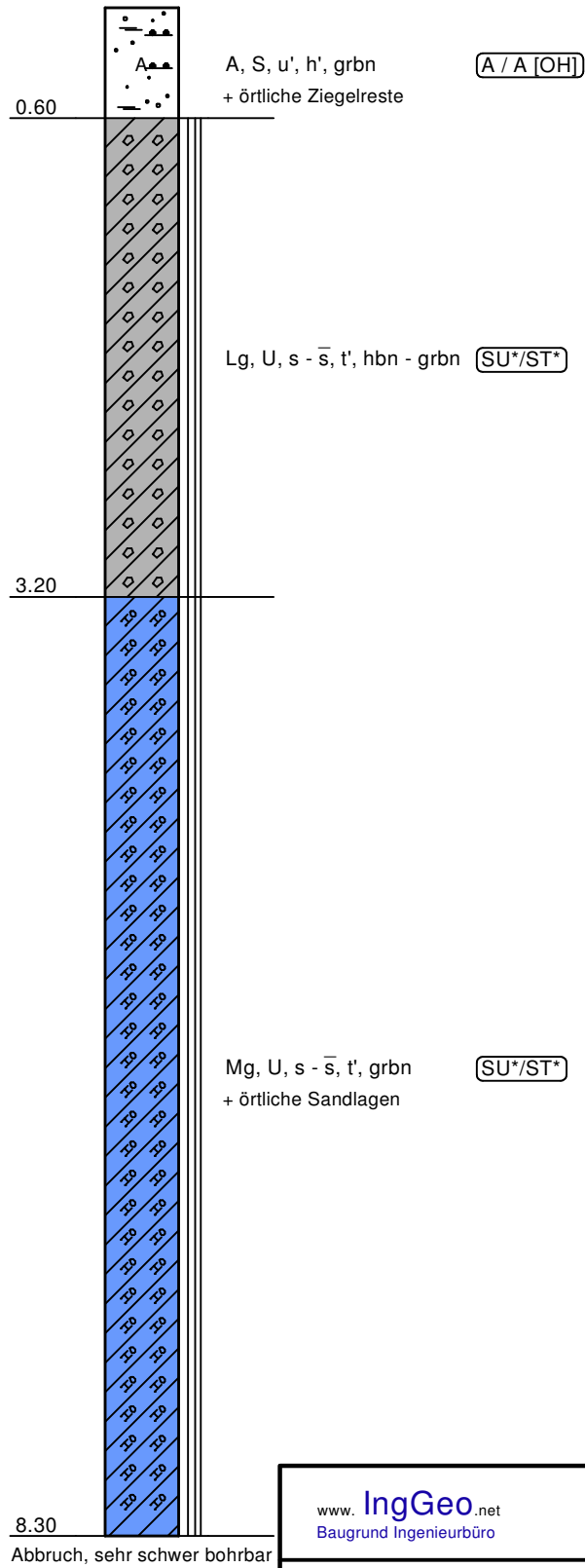
Unmaßstäblich
(Zoom Vorlage)

Datum: 18.11.2016

Anlage 1.2

RKB 1

GOK / ca. 47m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm
Beratender Ingenieur
Arkonaplatz 6
10435 Berlin

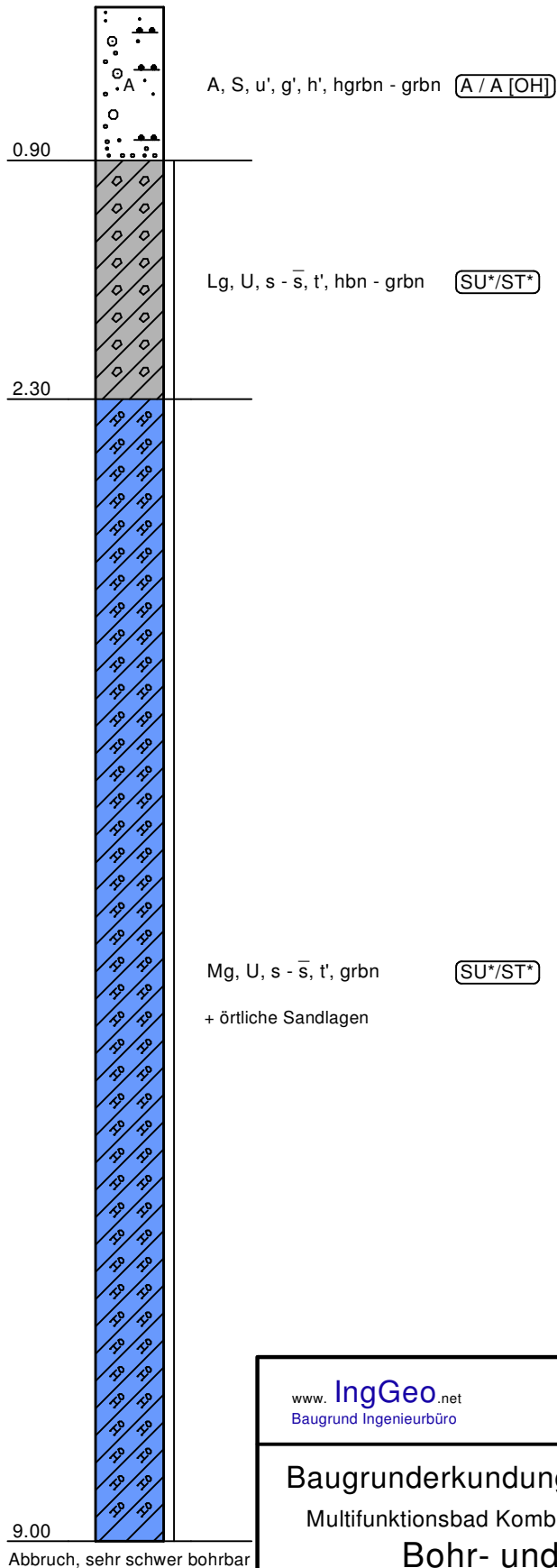
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.1

RKB 2

GOK / ca. 46,9m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

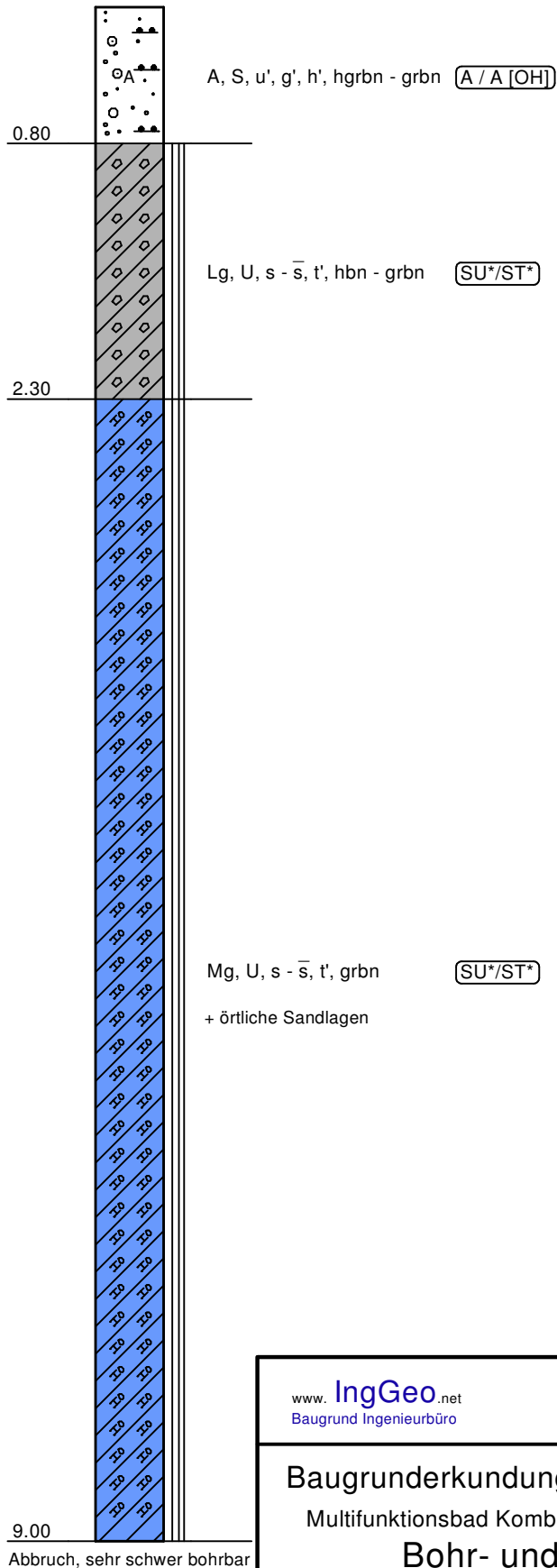
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.2

RKB 3

GOK / ca. 47,05m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

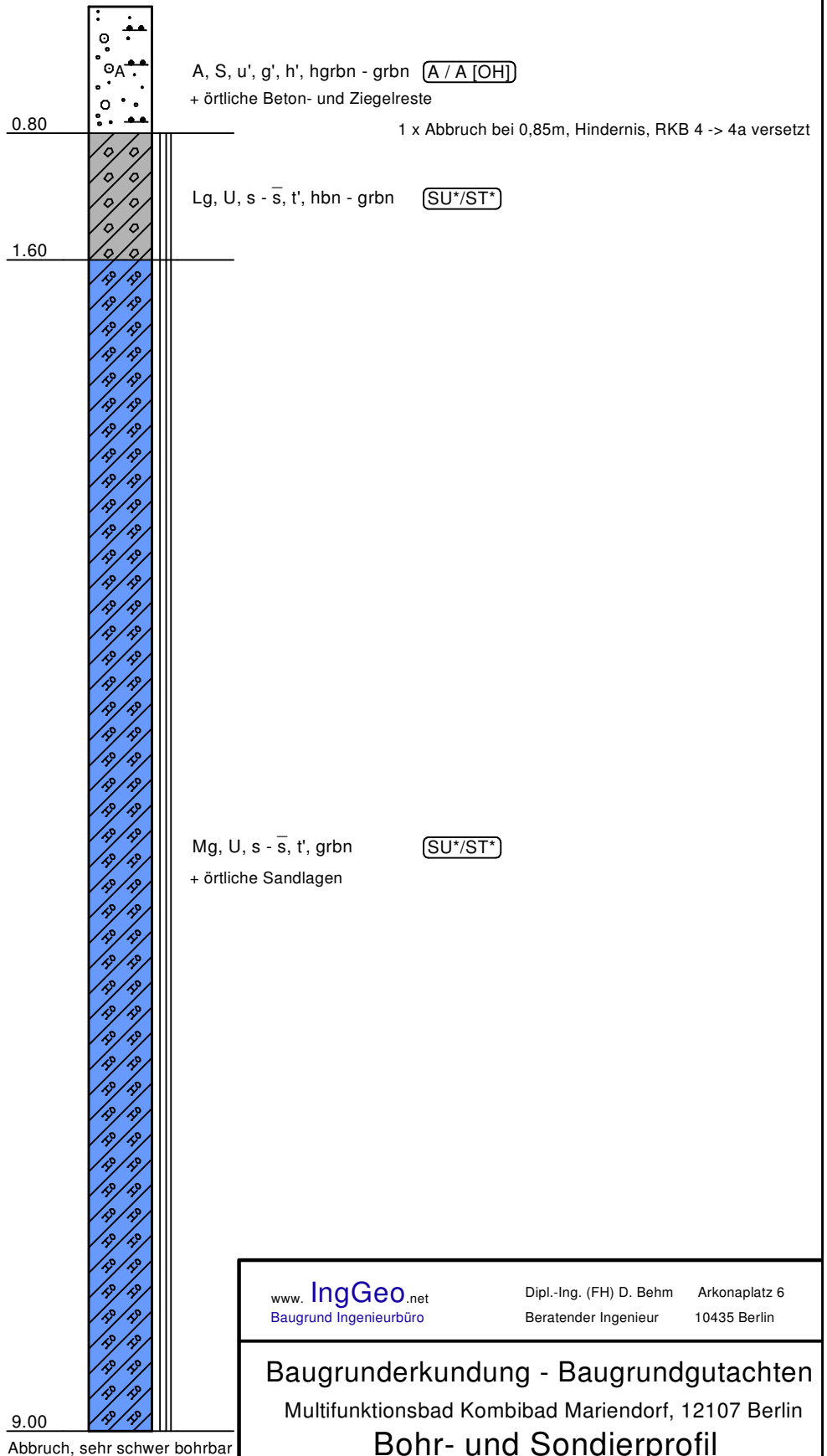
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.3

RKB 4 / 4a

GOK / ca. 47,1m NHN



www. **IngGeo**.net
 Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
 Beratender Ingenieur 10435 Berlin

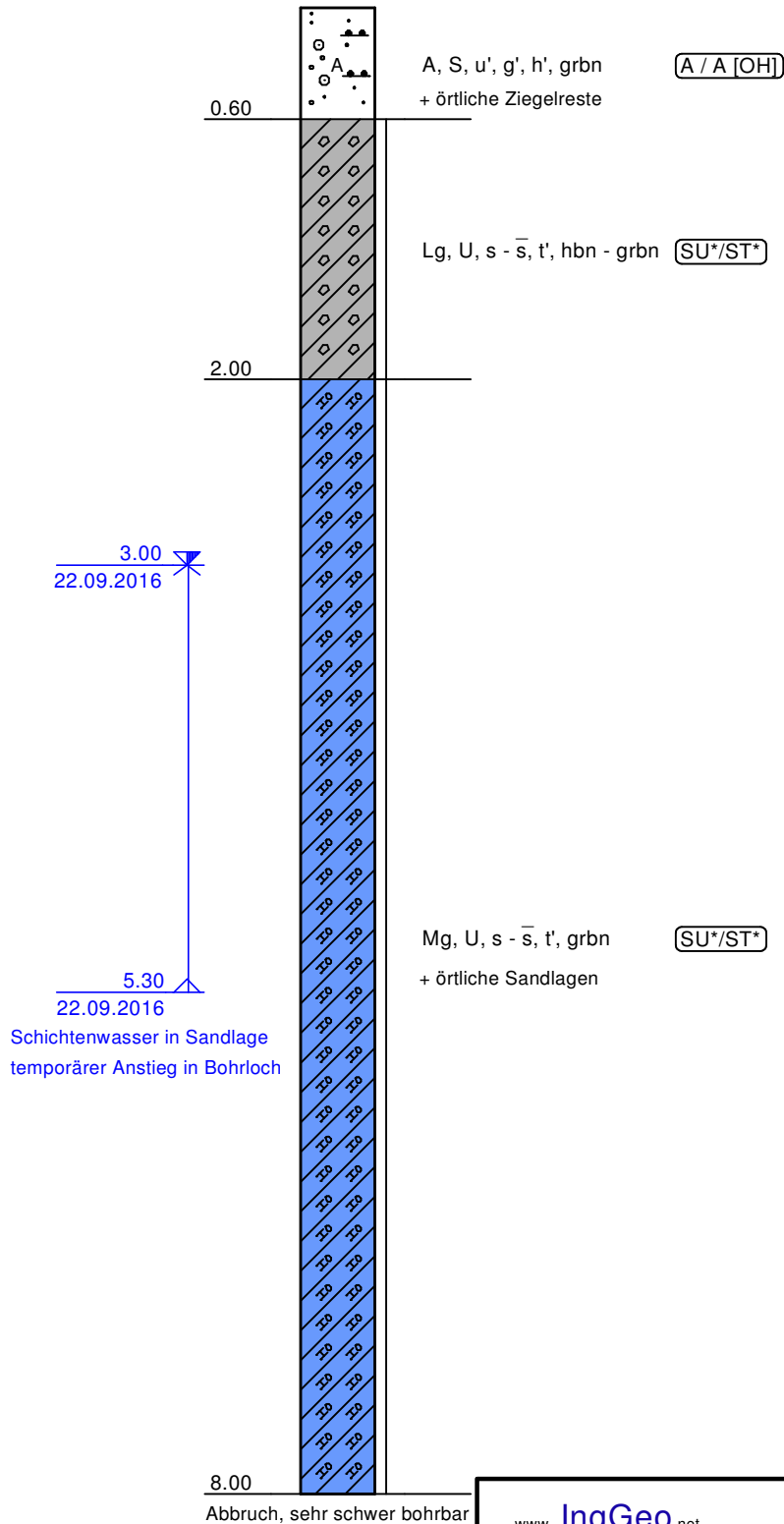
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
 Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.4

RKB 5

GOK / ca. 47,2m NHN



www. **IngGeo**.net Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Baugrund Ingenieurbüro Beratender Ingenieur 10435 Berlin

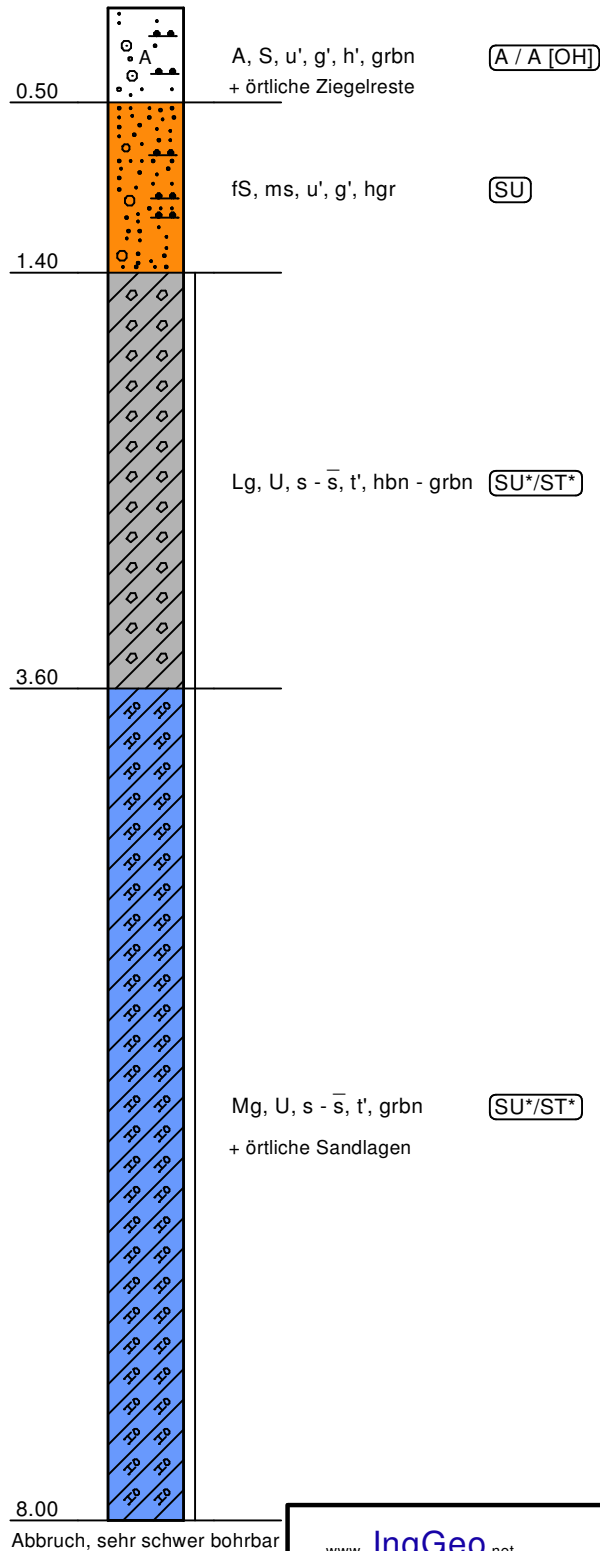
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.5

RKB 6

GOK / ca. 47,1m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

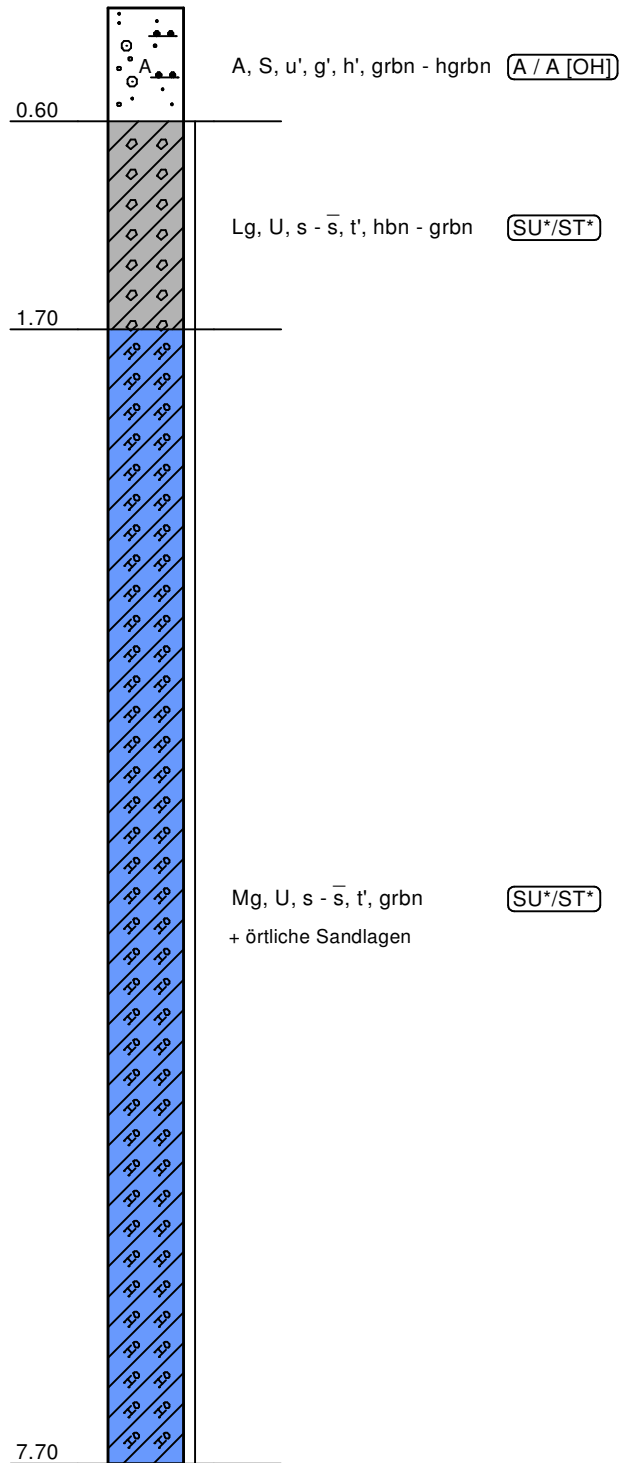
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.6

RKB 7

GOK / ca. 47,2m NHN



Abbruch, sehr schwer bohrbar + Gestängebruch Sonde

www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm
Beratender Ingenieur
Arkonaplatz 6
10435 Berlin

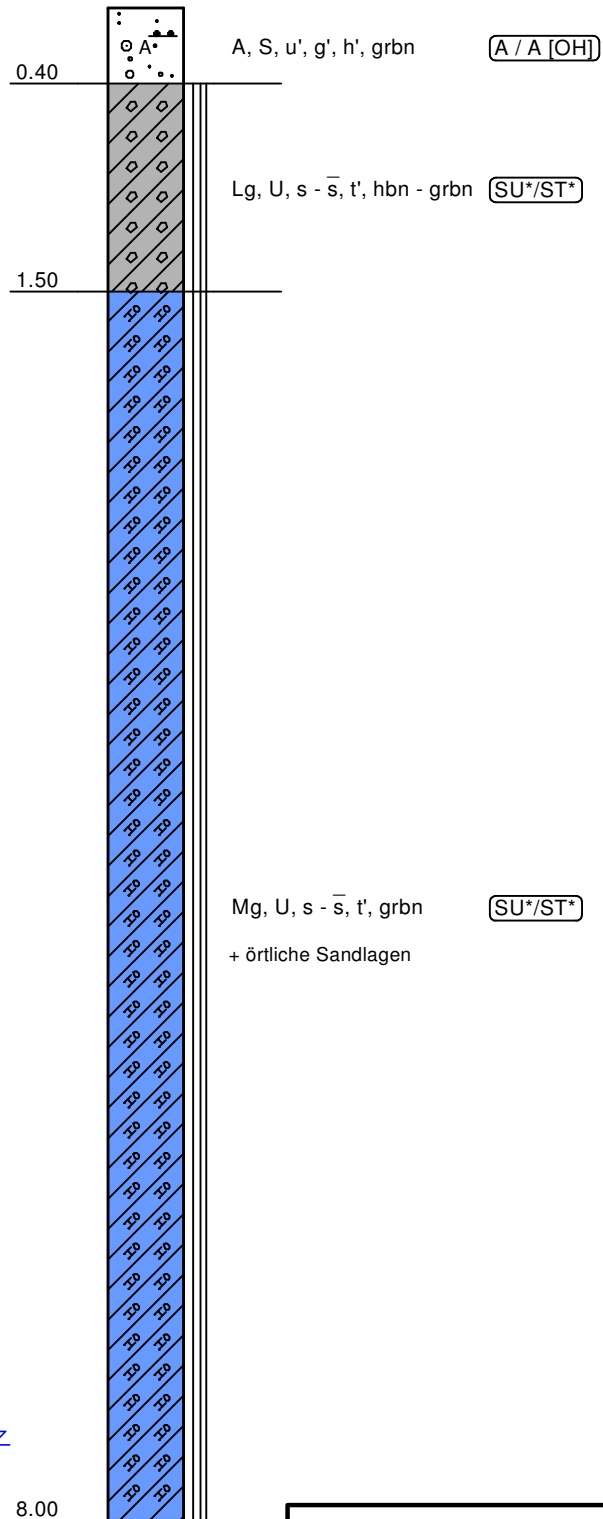
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil


Datum: 17.11.2016

Anlage 2.7

RKB 8

GOK / ca. 47,2m NHN



7.60 
27.09.2016

8.00
Abbruch, sehr schwer bohrbar

www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

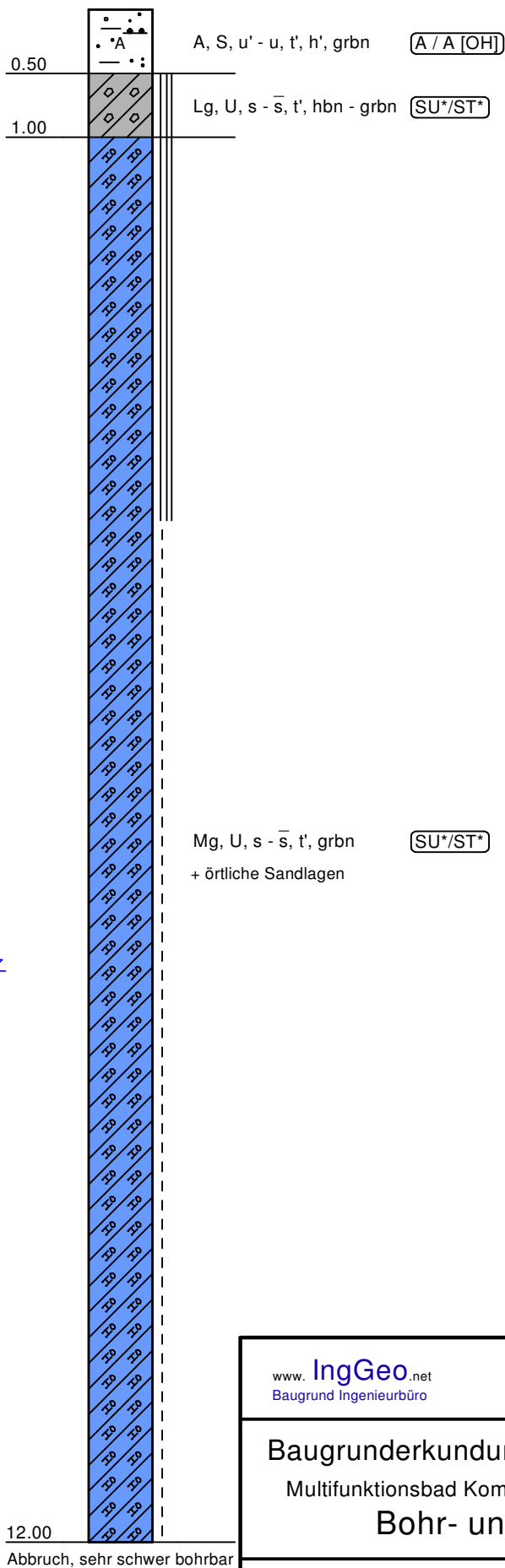
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.8

RKB 9

GOK / ca. 47,3m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm Arkonaplatz 6
Beratender Ingenieur 10435 Berlin

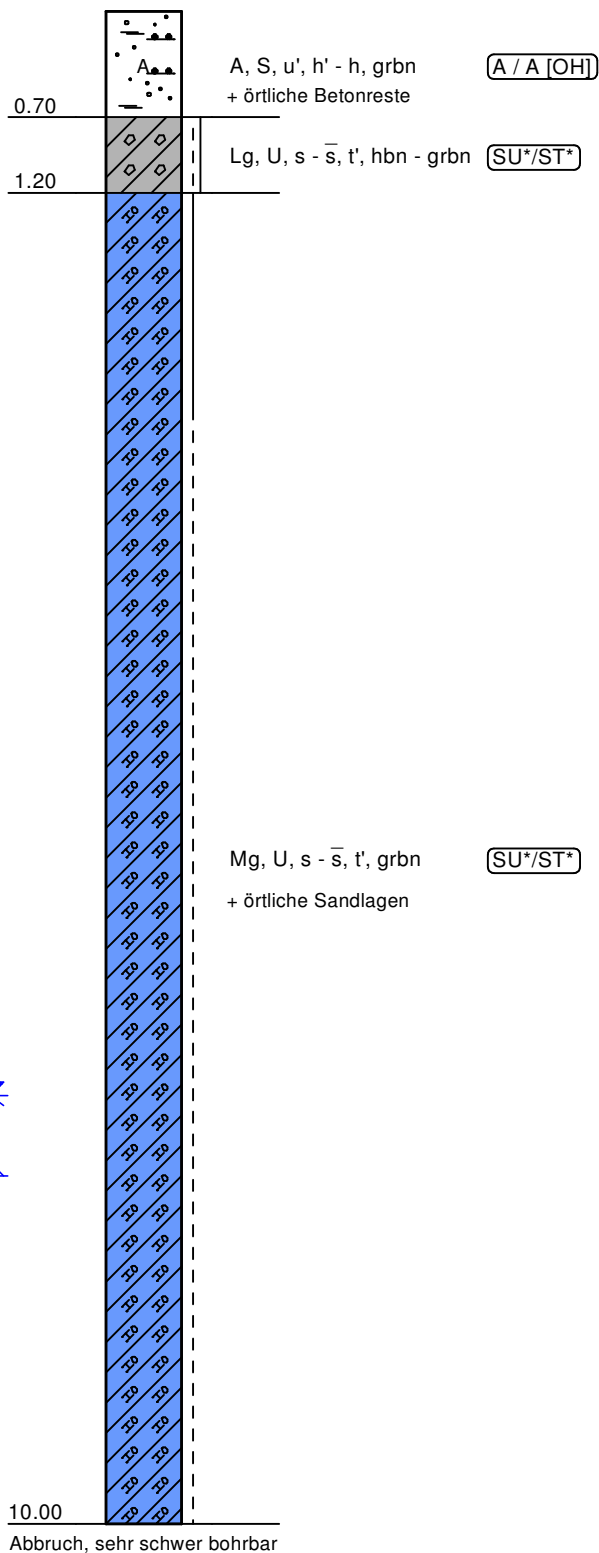
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.9

RKB 10

GOK / ca. 47,3m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm
Beratender Ingenieur

Arkonaplatz 6
10435 Berlin

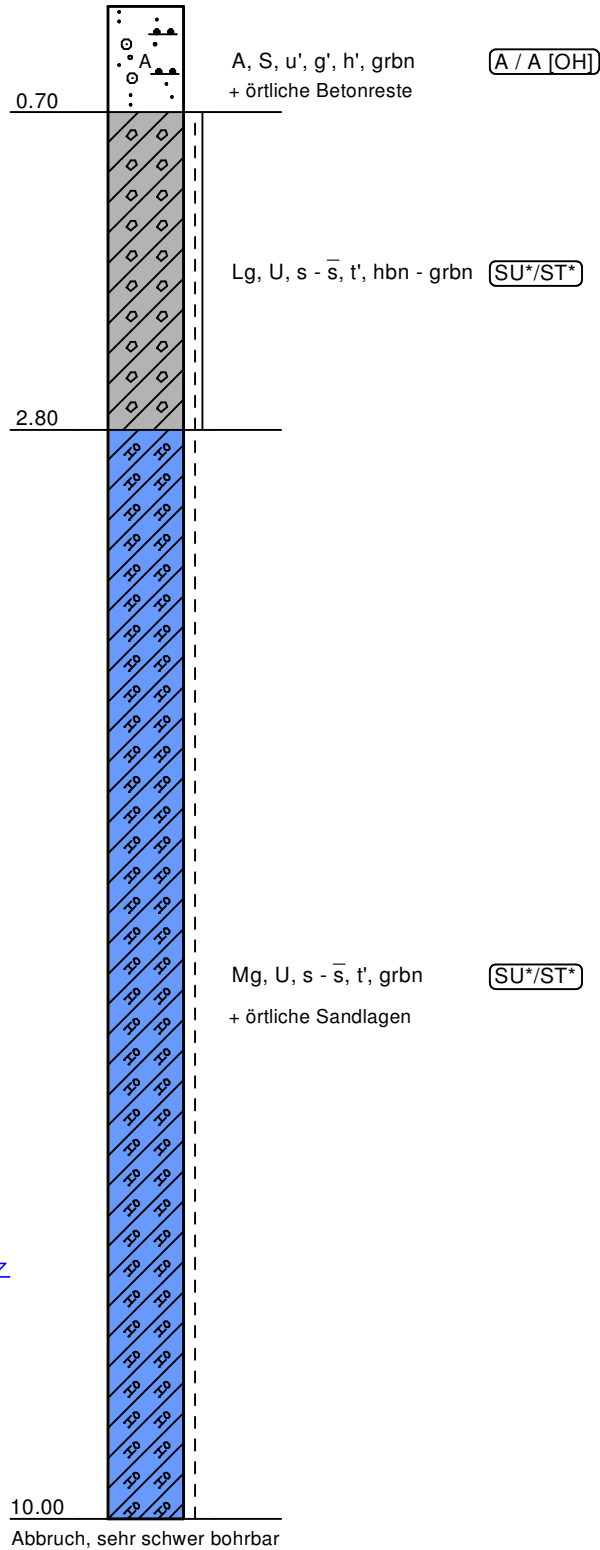
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.10

RKB 11

GOK / ca. 47,5m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm
Beratender Ingenieur
Arkonaplatz 6
10435 Berlin

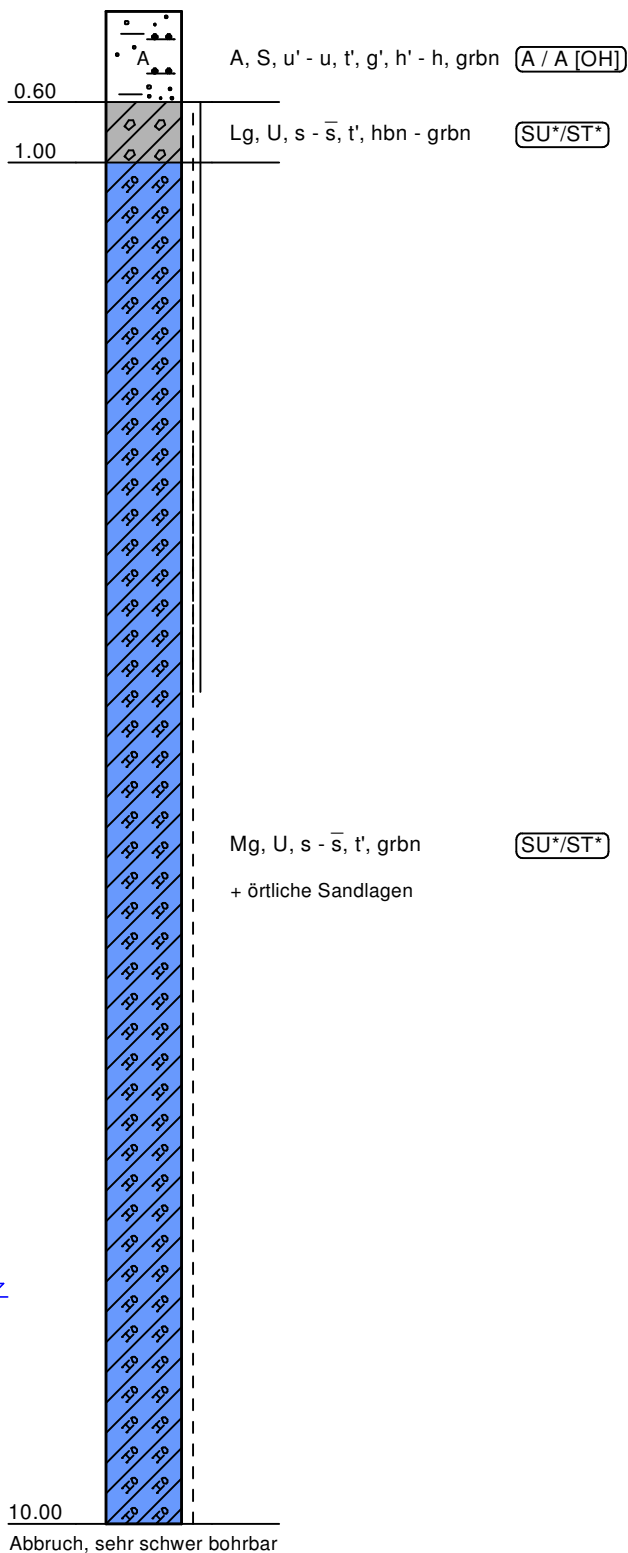
Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

Datum: 17.11.2016

Anlage 2.11

RKB 12

GOK / ca. 47,2m NHN



www. **IngGeo**.net
Baugrund Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. (FH) D. Behm
Beratender Ingenieur
Arkonaplatz 6
10435 Berlin

Baugrunderkundung - Baugrundgutachten
Multifunktionsbad Kombibad Mariendorf, 12107 Berlin
Bohr- und Sondierprofil

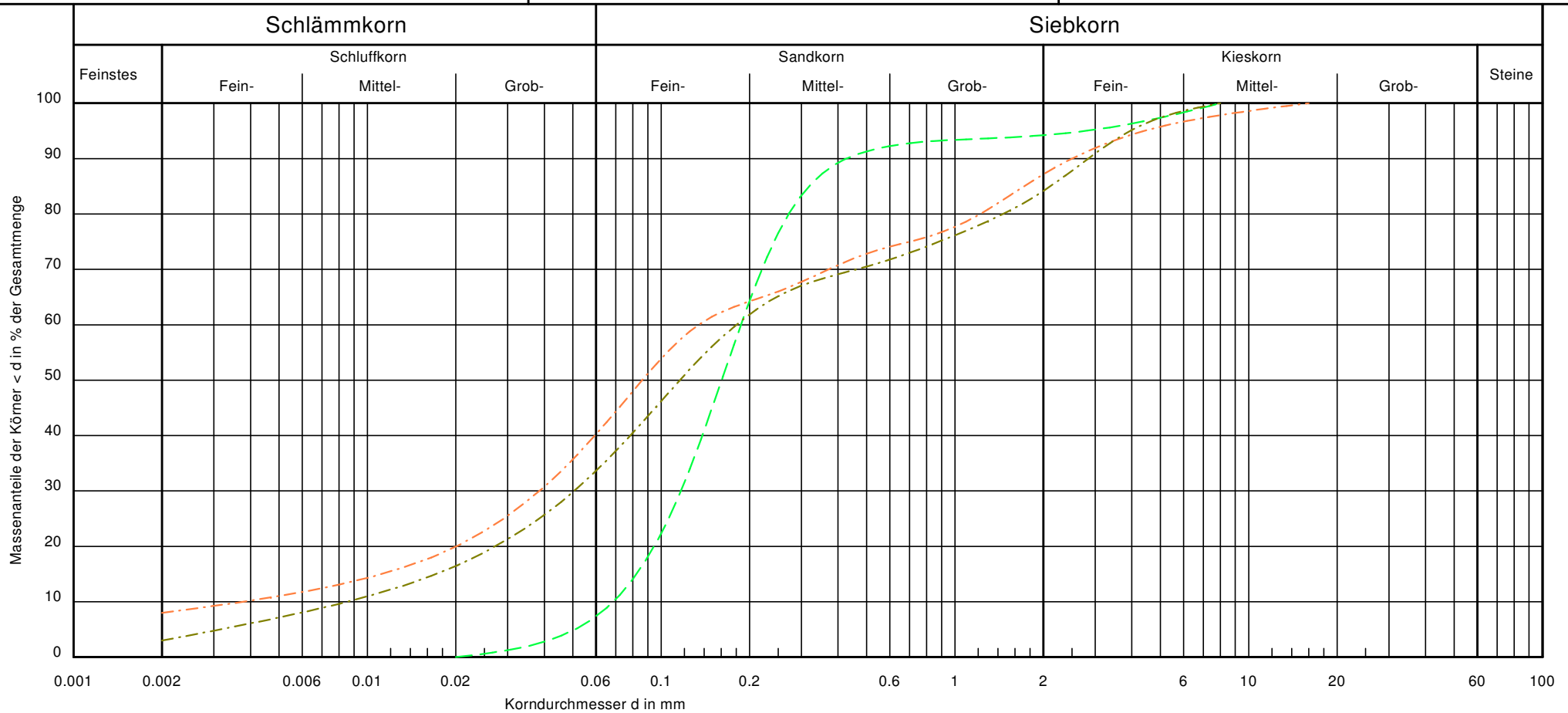
Datum: 17.11.2016

Anlage 2.12

IngGeo Baugrund Ingenieurbüro
 Dipl.-Ing. (FH) Danny Behm
 10435 Berlin, Arkonaplatz 6

Körnungslinie
 Berlin - Mariendorf
 Ankogelweg 95

nach DIN: 18123
 Probe entnommen am: 21.09.-27.09.16
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Trocken- / Nasssiebung



	-----	-----	-----	Bemerkungen:	Anlage 3
Bodenart:	Lg	fS, ms, u', g'	Mg		
Kurzzeichen DIN18196	ST*	SU	SU*/ST*		
U/C _c :	35.5/2.9	2.7/1.1	21.1/1.7		
sonstiges:					
k [m/s]: (BEYER)	8.9 * 10 ⁻⁸	4.7 * 10 ⁻⁵	4.6 * 10 ⁻⁷		
Entnahmestelle:	RKB 1	RKB 6	RKB 10		
Tiefe:	1,5m unter GOK	1,4m unter GOK	2,5m unter GOK		

Anlage 4

Analytikergebnisse von 4 Bodenmischproben

Prüfberichtsnr.

CBE16-016457-1

der WESSLING GmbH

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

INGGEO Baugrundbüro
Herr Dipl.-Ing. Danny Behm
Arkonaplatz 6
10435 Berlin

Prüfberichtsnr.: CBE16-016457-1
Auftragsnr.: CBE-06025-16
Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
eMail: Till.Rehausen@w
essling.de
Datum: 17.10.2016

Untersuchungsergebnisse

BV: Stadtbad Mariendorf, Ankogelweg 95

Stefan Schulz
Abteilungsleiter Umwelt und Wasser

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 16-161856-01 Probenart: Boden
 Auftraggeber: ING GEO Baugrundbüro Probenahme durch: ING GEO
 Probenahme am: Probenehmer: Herr Behm
 Probenbezeichnung: Boden - MP 1
 Probenahmeort: Stadtbad Mariendorf, Ankogelweg 95

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	1,9	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	15	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,04	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	13	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	6,2	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	5,8	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	34	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,17	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	65,2	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	1,5	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<1	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	1	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	2	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

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

n.a. nicht analysiert

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 17.10.2016

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 16-161856-02 Probenart: Boden
 Auftraggeber: ING GEO Baugrundbüro Probenahme durch: ING GEO
 Probenahme am: Probenehmer: Herr Behm
 Probenbezeichnung: Boden - MP 2
 Probenahmeort: Stadtbad Mariendorf, Ankogelweg 95

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	3,5	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	14	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,01	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	11	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	8,9	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	9,8	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	35	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,074	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		8,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	45,3	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	1,8	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<1	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<1	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	6	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 17.10.2016

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 16-161856-03 Probenart: Boden
 Auftraggeber: ING GEO Baugrundbüro Probenahme durch: ING GEO
 Probenahme am: Probenehmer: Herr Behm
 Probenbezeichnung: Boden - MP 3
 Probenahmeort: Stadtbad Mariendorf, Ankogelweg 95

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	2,4	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	25	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,06	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	6,8	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	9,5	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	5,2	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,12	0,1	1,5	5	1	Z 1
Zink	mg/kg TS	32	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,26	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,802	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		8,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	57,8	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	1,6	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<1	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	2	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 17.10.2016

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 16-161856-04 Probenart: Boden
 Auftraggeber: ING GEO Baugrundbüro Probenahme durch: ING GEO
 Probenahme am: Probenehmer: Herr Behm
 Probenbezeichnung: Boden - MP 4
 Probenahmeort: Stadtbad Mariendorf, Ankogelweg 95

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz)

Sand

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	1,8	10	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	19	40	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,04	0,4	3	10	1 ⁵⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,9	30	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	9,1	20	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	4,8	15	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,4	2,1	7	0,7 ⁶⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	0,1	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	31	60	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,19	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,921	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

* Verfüllung von Abgrabungen

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	55,8	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	2,2	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<1	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	1	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

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

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

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

n.b. nicht bestimmbar

T. Rehausen
 WESSLING GmbH
 Haynauer Str. 60
 12249 Berlin

Berlin, den 17.10.2016

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

WESSLING GmbH
Haynauer Straße 60 · 12249 Berlin
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Haynauer Str. 60, 12249 Berlin

INGGEO Baugrundbüro
Herr Dipl.-Ing. Danny Behm
Arkonaplatz 6
10435 Berlin

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: T. Rehausen
Durchwahl: +49 30 77 507 441
Fax: +49 30 77 507 444
E-Mail: Till.Rehausen@wessling.de

Prüfbericht

BV: Stadtbad Mariendorf, Ankogelweg 95

Prüfbericht Nr. **CBE16-016457-1** Auftrag Nr. **CBE-06025-16** Datum **17.10.2016**

Probe Nr.	16-161856-01	16-161856-02
Eingangsdatum	11.10.2016	11.10.2016
Bezeichnung	Boden - MP 1	Boden - MP 2
Probenart	Boden	Boden
Probenahme durch	INGGEO	INGGEO
Probenehmer	Herr Behm	Herr Behm
Probengefäß	1 x BG	1 x BG
Anzahl Gefäße	1	1
Untersuchungsbeginn	11.10.2016	11.10.2016
Untersuchungsende	17.10.2016	17.10.2016

In der Originalsubstanz

Probe Nr.		16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung		Boden - MP 1	Boden - MP 2
Farbe	OS	braun	braun
Aussehen	OS	Sand+Steine	Sand+Steine

Probenvorbereitung

Probe Nr.		16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung		Boden - MP 1	Boden - MP 2
Eluat		13.10.2016	13.10.2016
Königswasser-Extrakt	TS	14.10.2016	14.10.2016

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung		Boden - MP 1	Boden - MP 2
Trockensubstanz	Gew% OS	97,3	95

Prüfbericht Nr. **CBE16-016457-1** Auftrag Nr. **CBE-06025-16** Datum **17.10.2016**
Summenparameter

Probe Nr.			16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung			Boden - MP 1	Boden - MP 2
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<20	<20
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20	<20
TOC	Gew%	TS	0,17	0,074

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.			16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung			Boden - MP 1	Boden - MP 2
Arsen (As)	mg/kg	TS	1,9	3,5
Blei (Pb)	mg/kg	TS	15	14
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,04	<0,01
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	13	11
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	6,2	8,9
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	5,8	9,8
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,08	0,08
Zink (Zn)	mg/kg	TS	34	35

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung			Boden - MP 1	Boden - MP 2
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	-/-

Prüfbericht Nr. **CBE16-016457-1** Auftrag Nr. **CBE-06025-16** Datum **17.10.2016**
Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung		Boden - MP 1	Boden - MP 2
pH-Wert	W/E	9,0	8,9
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	$\mu\text{S/cm}$ W/E	65,2	45,3

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung		Boden - MP 1	Boden - MP 2
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	<1	<1
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	1,5	1,8

Elemente

Probe Nr.		16-161856-01	16-161856-02
Bezeichnung		Boden - MP 1	Boden - MP 2
Arsen (As)	$\mu\text{g/l}$ W/E	<10	<10
Blei (Pb)	$\mu\text{g/l}$ W/E	<10	<10
Cadmium (Cd)	$\mu\text{g/l}$ W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	$\mu\text{g/l}$ W/E	<1	<1
Kupfer (Cu)	$\mu\text{g/l}$ W/E	1	<1
Nickel (Ni)	$\mu\text{g/l}$ W/E	<2	<2
Quecksilber (Hg)	$\mu\text{g/l}$ W/E	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	$\mu\text{g/l}$ W/E	2	6

Prüfbericht Nr.	CBE16-016457-1	Auftrag Nr.	CBE-06025-16	Datum	17.10.2016
Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04		
Eingangsdatum		11.10.2016	11.10.2016		
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4		
Probenart		Boden	Boden		
Probenahme durch		INGGEO	INGGEO		
Probenehmer		Herr Behm	Herr Behm		
Probengefäß		1 x BG	1 x BG		
Anzahl Gefäße		1	1		
Untersuchungsbeginn		11.10.2016	11.10.2016		
Untersuchungsende		17.10.2016	17.10.2016		

In der Originalsubstanz

Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4
Farbe	OS	braun	braun
Aussehen	OS	Sand+Steine	Sand+Steine

Probenvorbereitung

Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4
Eluat		13.10.2016	13.10.2016
Königswasser-Extrakt	TS	14.10.2016	14.10.2016

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4
Trockensubstanz	Gew% OS	96	94,5

Summenparameter

Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<20	<20
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	<20	<20
TOC	Gew% TS	0,26	0,19

Prüfbericht Nr. **CBE16-016457-1** Auftrag Nr. **CBE-06025-16** Datum **17.10.2016**
Im Königswasser-Extrakt
Elemente

Probe Nr.			16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung			Boden - MP 3	Boden - MP 4
Arsen (As)	mg/kg	TS	2,4	1,8
Blei (Pb)	mg/kg	TS	25	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,06	0,04
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	6,8	5,9
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	9,5	9,1
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	5,2	4,8
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,12	0,09
Zink (Zn)	mg/kg	TS	32	31

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung			Boden - MP 3	Boden - MP 4
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	0,13	0,07
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoranthren	mg/kg	TS	0,14	0,15
Pyren	mg/kg	TS	0,15	0,14
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,08	0,08
Chrysen	mg/kg	TS	0,07	0,07
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	0,08	0,08
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,07	0,07
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,08	0,08
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	<0,06	0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	0,1
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	0,802	0,921

Im Eluat
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung			Boden - MP 3	Boden - MP 4
pH-Wert		W/E	8,1	7,7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	57,8	55,8

Prüfbericht Nr. **CBE16-016457-1** Auftrag Nr. **CBE-06025-16** Datum **17.10.2016**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	<1	<1
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	1,6	2,2

Elemente

Probe Nr.		16-161856-03	16-161856-04
Bezeichnung		Boden - MP 3	Boden - MP 4
Arsen (As)	µg/l W/E	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<1	<1
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	2	2
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2	<2
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	2	1

Prüfbericht Nr. **CBE16-016457-1** Auftrag Nr. **CBE-06025-16** Datum **17.10.2016**

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber
Eluierbarkeit mit Wasser
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Aussehen, Farbe, Geruch (F)
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber in Wasser/Eluat (AAS)

DIN ISO 11465^A
DIN EN 14039^A
DIN 38414 S17^A
DIN 38414 S23^A
DIN ISO 11466^A
DIN ISO 10694^A
DIN EN ISO 11885^A
DIN ISO 16772^A
DIN 38414-4^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN 38404-5^A
DIN EN 27888^A
WES 088
DIN EN ISO 11885^A
DIN EN 1483^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

OS Originalsubstanz
TS Trockensubstanz
W/E Wasser/Eluat

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.



Stefan Schulz
Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz
Abteilungsleiter Umwelt und Wasser

Legende der Kurzzeichen

Anlage 5

Darstellung der Ergebnisse in den Bohr- bzw. Sondierprofilen

Bodenarten; Kurzformen nach DIN EN ISO 14688-1 (in Anlehnung an DIN 4023):				
Benennung, Zeichen und Farben			Kurzformen	
Hauptanteil	Nebenanteil	Zeichen	Hauptanteil	Nebenanteil
Kies	kiesig		G	g
Grobkies	grobkiesig		gG	gg
Mittelkies	mittelkiesig		mG	mg
Feinkies	feinkiesig		fG	fg
Sand	sandig		S	s
Grobsand	grobsandig		gS	gs
Mittelsand	mittelsandig		mS	ms
Feinsand	feinsandig		fS	fs
Schluff	schluffig		U	u
Ton	tonig		T	t
Torf, Humus	torfig, humos		H	h
Steine	steinig		X	x
Blöcke	mit Blöcken		Y	y
Kurzformen für gebräuchliche Bezeichnungen von Böden:				
Benennung		Kurzformen		
Mutterboden		Mu		
Geschiebelehm		Lg		
Geschiebemergel		Mg		
Löß		Lö		
Lößlehm		Löl		
Klei, Schlick		Kl		
Wiesenkalk, Seekalk, Seekreide		Wk		
Bänderton		Bt		
Mudde (Faulschlamm)		F		
Auffüllung		A		

Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (in Anlehnung an DIN 18196):	
Einteilung in Bodengruppen	
Symbol	Gruppen
GE	enggestufte Kiese
GW	weit gestufte Kies-Sand-Gemische
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SU	Sand-Schluff-Gem. (5-15% < 0,06mm)
SU*	Sand-Schluff-Gem. (15-40% < 0,06mm)
ST	Sand-Ton-Gem. (5-15% < 0,06mm)
ST*	Sand-Ton-Gem. (15-40% < 0,06mm)
UL	leicht plastische Schluffe
UM	mittelplastische Schluffe
UA	ausgeprägt plastische Schluffe
TL	leicht plastische Tone
TM	mittelplastische Tone
TA	ausgeprägt plastische Tone
HN	nicht bis mäßig zersetzte Torfe
HZ	zersetzte Torfe
OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
OT	Tone mit organischen Beimengungen
OU	Schluffe mit organischen Beimengungen
OK	Böden mit kalkigen Bildungen
A	Auffüllung

Beispiele für Bodenart, Farbe, Bodengruppe:	
mS, fs, hbn	Mittelsand, feinsandig, hellbraun [SE]
fS, u', gr	Feinsand, schwach schluffig, grau [SU]
Mu; fS, ms, h, dbn	Mutterboden; Feinsand, mittelsandig, humos, dunkelbraun [OH]

Zeichen für bautechnische Eigenschaften (Zustandsform, Beschaffenheit nach Bohrgut):



Zusätzliche Bezeichnungen:

GOK	Geländeoberkante
m NHN	Höhenbezug
RKB	Kleinbohrung (Rammkern-Sondierbohrung)
D _{Pr.}	Verdichtungsgrad
D	Lagerungsdichte
V	Wasseranschnitt / Grundwasser (zum Zeitpunkt der Erkundung)

Farben:

dbn	dunkelbraun
bn	braun
hbn	hellbraun
gr	grau
d / h	dunkel ... / hell ...
	oder Farbkombinationen etc.