BFB
BÜRO FÜR BODENPRÜFUNG
GmbH

Hansestadt Uelzen
Fachbereich Planung, Bauaufsicht
und Liegenschaften
Herzogenplatz 2

29525 Uelzen

Lüneburg, 14.06.19

Baugrunderkundung für ein Bebauungs-plangebiet in Holdenstedt

Juni 2019

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang

2. Planunterlagen

3. Durchgeführte Untersuchungen

4. Baugrundaufbau

4.1 Geländebeschreibung

4.2 Erkundeter Baugrundaufbau

5. Beurteilung des vorhandenen Baugrundes

5.1 Bebaubarkeit

5.2 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

5.3 Straßenaufbau und Erschließung

5.4 Zuordnungswerte nach LAGA

Anlagen

1. Lageplan

2. Bohrprofile

3. Schichtenverzeichnisse

4. Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

5. Biolab-Analysenbericht B1904607

6. Probenahmeprotokoll

1.Vorgang

Die Hansestadt Uelzen prüft die Ausweisung eines Bebauungsplangebietes in Holdenstedt, südlich der Straße „Alte Celler Heerstraße“.
Die Büro für Bodenprüfung GmbH wurde von der Hansestadt Uelzen mit Bodenuntersuchungen im Plangebiet beauftragt. In einer gutachterlichen Stellungnahme sollen die Ergebnisse hinsichtlich Bebaubarkeit und Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden beurteilt werden.
Die Ergebnisse werden mit diesem Bericht vorgelegt.

2. Planunterlagen

Für die Durchführung der Untersuchungen hat die Hansestadt Uelzen einen Lageplan mit verzeichneter Lage der Bohransatzpunkte zur Verfügung gestellt.

3. Durchführung

Am 23.und 24.05.19 haben wir im B-Plangebiet insgesamt 16 Rammkernsondierungen (BS 1 bis BS 16) nach DIN EN ISO 22475 im Durchmesser von 36-60 mm zur Erkundung des Baugrundes niedergebracht. Die Sondiertiefe betrug 5,0 m. Das Bohrgut wurde im Gelände durch Feldansprache hinsichtlich Bodenart und Zustand nach DIN EN ISO 14688 klassifiziert. Die Ergebnisse der Sondierbohrungen wurden in Form von Schichtenverzeichnissen gemäß DIN 4022 festgehalten (Anlage 3). In Anlage 2 sind die Erkundungsergebnisse als Bohrprofile gem. DIN 4023 dargestellt.
Darüber hinaus ist an drei Bohrpunkten (BS 10, BS 13 und BS 15) die Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens im Bohrlochverfahren bestimmt worden. Die Ergebnisse liegen in Anlage 4 vor.
Bodenmischproben der angetroffenen Lehme und Sande sind dem chemischen Labor Biolab in Braunschweig zur Untersuchung auf den Parameterumfang der LAGA-Richtlinie TR Boden zugesandt worden. Die

Ergebnisse liegen im Analysenbericht B1904607 in Anlage 5 vor. Das zugehörige Probenahmeprotokoll ist als Anlage 6 verzeichnet.

4. Baugrundaufbau

4.1 Geländebeschreibung

Das Bebauungsplangebiet ist derzeit eine Ackerfläche, die große Höhenunterschiede aufweist.

4.2 Erkundeter Baugrundaufbau

An der Geländeoberfläche steht Mutterboden in einer Schichtdicke von 0,3-0,4 m an.
Dem Mutterboden folgt bis zur Bohrendteufe überwiegend Schmelzwassersand und teilweise (BS 1 bis BS 5 und BS 11) Geschiebelehm, welcher wiederum von Schmelzwassersand unterlagert wird. Die Schmelzwassersande werden in den Rammkernsondierbohrungen BS 6, BS und BS 9 von Geschiebelehm und in BS 14 von Beckenschluff durchzogen.
Die **Lagerungsdichte** der Sande ist über den Bohrfortschritt als locker bis mitteldicht, mitteldicht, mitteldicht bis dicht und dicht abgeschätzt worden.
Die **Konsistenz** des Geschiebelehms wurde als weich bis steif, steif und steif bis halbfest angesprochen, die des Beckenschluffes als weich bis steif und weich.
Grundwasser wurde zum Erkundungszeitpunkt in den tiefer liegenden Sondierbohrungen BS 14 bis BS 16, ab einer Tiefe zwischen ca. 2,5 m (BS 16) und 3,2 m (BS 14), angetroffen. Nach längeren Niederschlägen ist ein Grundwasseranstieg sowie eine Stauwasserbildung oberhalb des Geschiebelehms möglich.

5. Beurteilung des vorhandenen Baugrundes

5.1 Bebaubarkeit

Die nachfolgenden Aussagen können nur allgemeinen Charakter haben, da die Bauwerkslasten, die Gründungsarten und -tiefen und letztlich der genaue

Baugrundaufbau unter den einzelnen Gebäuden nicht bekannt sind. Eine Überprüfung des Baugrundes für jedes Bauvorhaben wird vorausgesetzt.
Die Schmelzwassersande können als gut tragfähig gelten.
Der Geschiebelehm und Beckenschluff sind setzungsempfindlicher. Das wird in der Regel eine Reduzierung der Sohlspannungen und eine stärkere Bewehrung der Gründungselemente nach sich ziehen. In Abhängigkeit von den Lasten und der Setzungstoleranz des Gebäudes kann auch ein Teilbodenaustausch unter den Fundamenten sinnvoll sein.
Bei unterkellerten Gebäuden die in Lehm gründen ist immer eine Sicherung des Kellergeschosses gegen drückendes Grund- oder Stauwasser erforderlich. Eine offene Wasserhaltung ist hier einzuplanen.

5.2 Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden

Im Bohrlochverfahren sind folgende kf-Werte ermittelt worden:

Lage	Bodengruppe nach Ansprache	kf-Wert
BS 10	Sand, SE	$1{,}1 \times 10^{-4}$ m/s
BS 13	Sand, SE	$1{,}3 \times 10^{-4}$ m/s
BS 15	Sand, SE	$4{,}3 \times 10^{-5}$ m/s

Gemäß ATV-Arbeitsblatt A 138 sind Böden mit Wasserdurchlässigkeiten zwischen 1×10^{-6} m/s und 1×10^{-3} m/s zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet.
Die untersuchten Schmelzwassersande der Bodengruppe SE sind somit gut für eine Regenwasserversickerung geeignet. Stark schluffige Sande weisen eine deutlich geringere Durchlässigkeit auf, so dass eine Versickerung in diese Böden nicht sinnvoll ist. Der Geschiebelehm muss als Staukörper gelten. Dort wo der Geschiebelehm nah der Geländeoberfläche ansteht kann die Versickerung z.B. in Schächten die bis unter den Lehm reichen erfolgen.

5.3 Straßenaufbau und Erschließung

Im Untersuchungsgebiet steht nach Abtrag des Mutterbodens zum Teil (BS 1 bis BS 5 und BS 11) Geschiebelehm an, der der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen ist. Hier wird der Aufbau einer Frostschutzschicht erforderlich.

Die frostsichere Mindestdicke ergibt sich wie folgt:

Belastungsklasse:	**BK 1,0**	**BK 0,3**
Mindestdicke nach RStO 12	60 cm	50 cm
Zulage für Frosteinwirkungszone II	+5 cm	+5 cm
Frostsichere Gesamtdicke	65 cm	55 cm

Bei den Bohrungen BS 6 bis 10 und BS 12 bis BS 16 ist der Schmelzwassersand ausreichend frostsicher (Frostempfindlichkeitsklasse F1/ untergeordnet F1/F2). Hier kann der Aufbau einer Frostschutzschicht unter den Tragschichten entfallen.
Standardaufbauten des Straßenoberbaus können der RStO 12 entnommen werden.
Auf dem Planum aus Schmelzwassersanden ist ein Verformungsmodul von E_{v2}=45 MN/m^2 i.d.R. erreichbar.

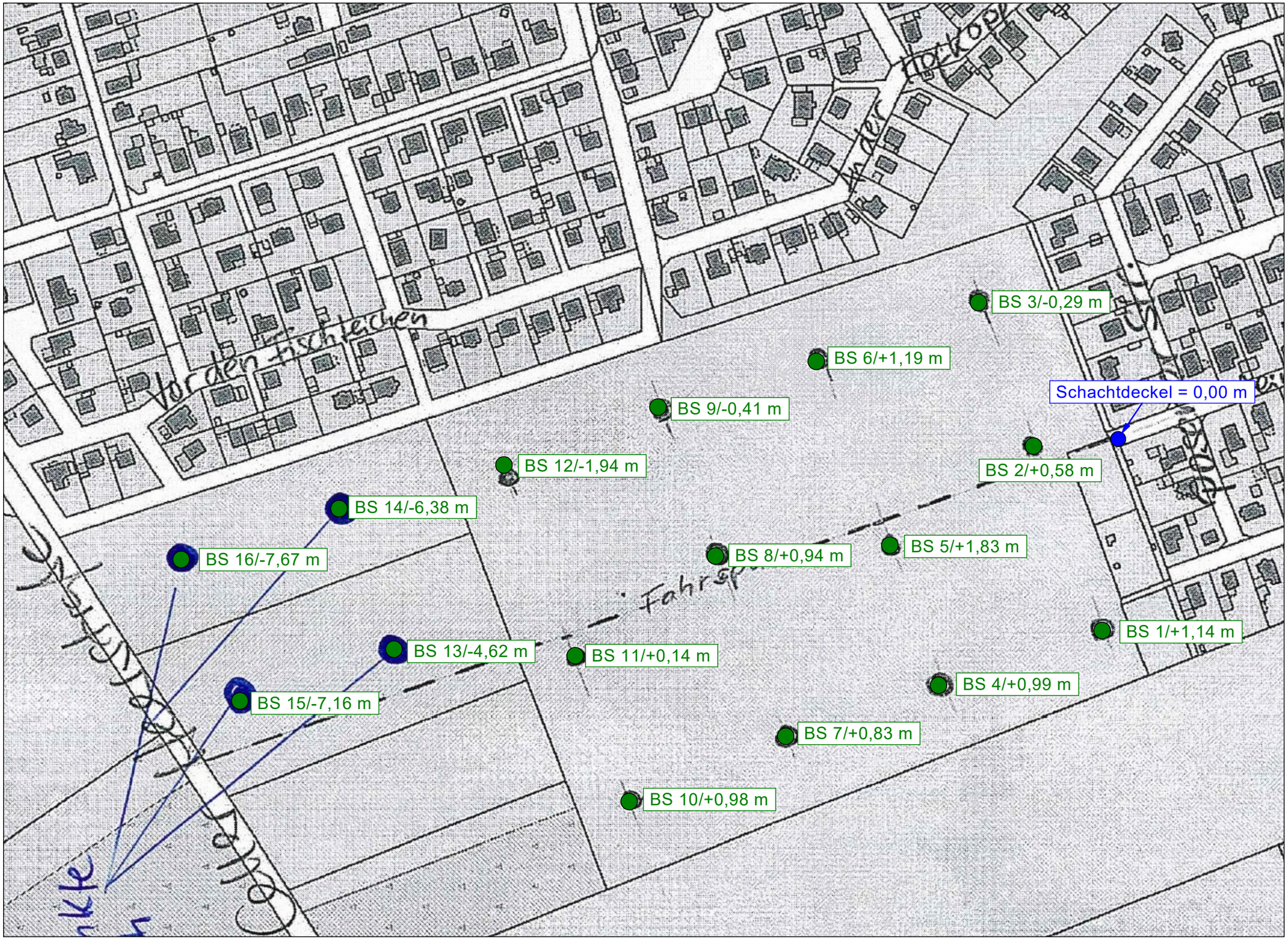
5.4 Zuordnungswerte nach LAGA

Nach dem BIOLAB Analysenbericht B1904607 ist den Mischproben „MP Sand“ und „MP Geschiebelehm“ der LAGA-Zuordnungswert Z0 zuordnen.

Lüneburg, 14.06.19

i.A. Johannes Bollen B. Eng. Dipl.-Geoök. D. Herbrich

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg	Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt Lageplan	Maßstab: ohne Anlage Nr. 1 Ausführungsdatum: 23-24.05.19



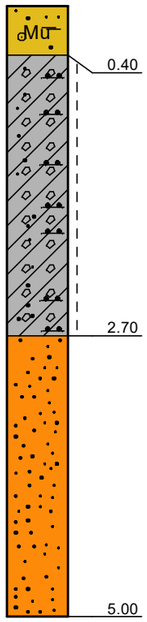
Legende

steif
weich - steif
Geschiebelehm
Mu Mutterboden
Sand

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg	Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt Profile	Maßstab: ohne Anlage Nr. 2.1 Ausführungsdatum: 23.05.19

BS 1

+1,14 m



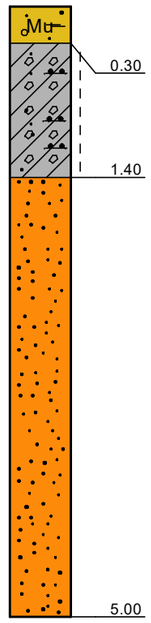
Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, grau
Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig

BS 2

+0,58 m



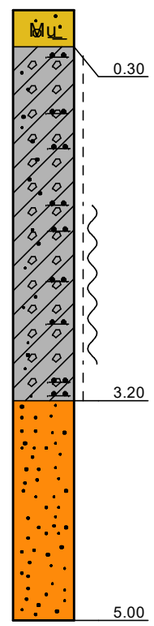
Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, grau
Feinsand, schwach mittelsandig

BS 3

-0,26 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig, schwach schluffig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

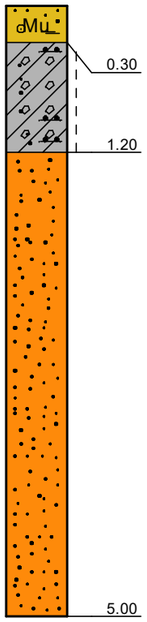
Legende

steif | Geschiebelehm | Sand | Mu Mutterboden

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg	Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt Profile	Maßstab: ohne Anlage Nr. 2.2 Ausführungsdatum: 23.05.19

BS 4

+0,99 m



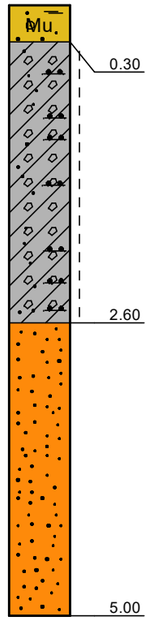
Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig, schwach schluffig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

BS 5

+1,83 m



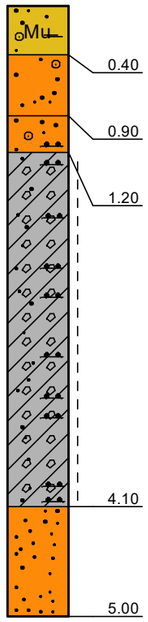
Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig, schwach schluffig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

BS 6

+1,19 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Sand, schwach kiesig

Schmelzwassersand, hellbraun
Sand, schluffig, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, mittelsandig

Legende

steif

weich - steif

Geschiebelehm

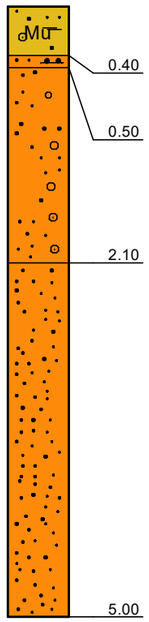
Sand

Mu Mutterboden

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg	Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt Profile	Maßstab: ohne Anlage Nr. 2.3 Ausführungsdatum: 23.05.19

BS 7

+0,83 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

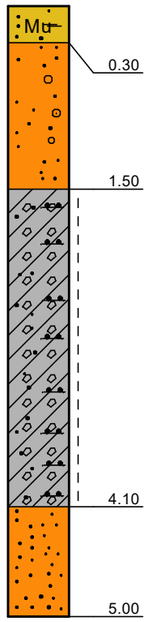
Schmelzwassersand, beige, grau
Sand, schwach schluffig, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Sand, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

BS 8

+0,94 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

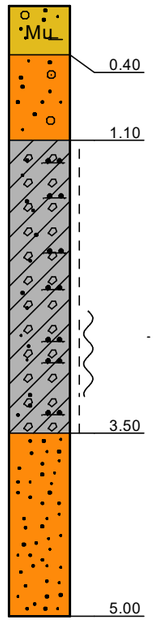
Schmelzwassersand, hellbraun
Sand, kiesig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

BS 9

-0,41 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Schmelzwassersand, hellbraun
Sand, schwach kiesig

Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

Legende

steif | Geschiebelehm | Sand | Mu Mutterboden

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg	Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt Profile	Maßstab: ohne Anlage Nr. 2.4 Ausführungsdatum: 23.05.19

BS 10

+0,98 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig

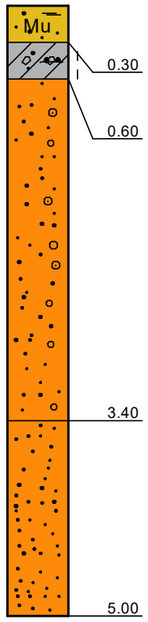
Schmelzwassersand, beige, grau
Feinsand, stark schluffig

Schmelzwassersand, beige, grau
Sand, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig

BS 11

+0,14 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

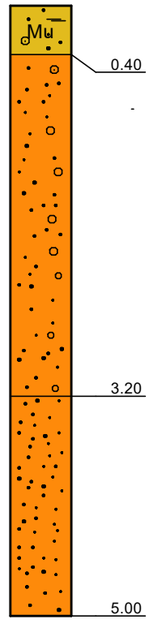
Geschiebelehm, hellbraun
Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig

Schmelzwassersand, beige, grau
Sand, schwach kiesig - kiesig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, schwach mittelsandig

BS 12

-1,94 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Sand, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Feinsand, mittelsandig

Legende

weich - steif
weich

Mu Mutterboden

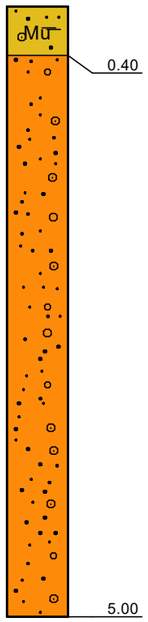
Sand

Schluff

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg	Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt Profile	Maßstab: ohne Anlage Nr. 2.5 Ausführungsdatum: 24.05.19

BS 13

-4,62 m

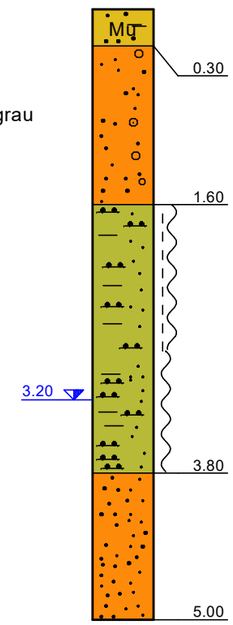


Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Sand, schwach kiesig

BS 14

-6,38 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos

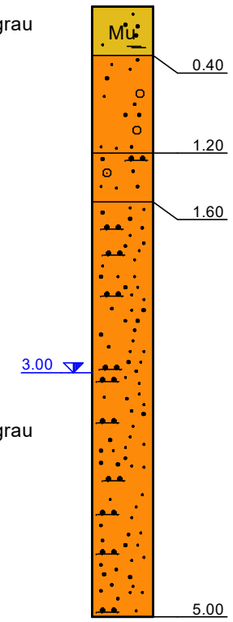
Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Sand, schwach kiesig

Beckenschluff, beige, hellgrau
Schluff, feinsandig - stark feinsandig,
schwach tonig

Schmelzwassersand, ocker, hellgrau
Feinsand, mittelsandig, schluffig

BS 15

-7,16 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos

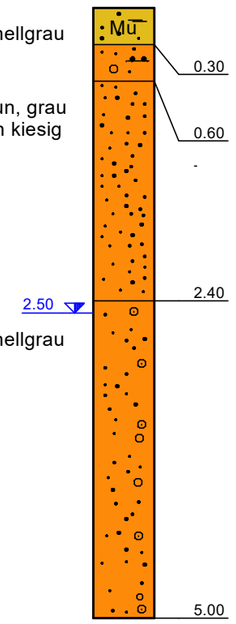
Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Sand, schwach kiesig

Schmelzwassersand, hellbraun, grau
Sand, schwach schluffig, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Feinsand, stark schluffig

BS 16

-7,67 m



Mutterboden, dunkelbraun
Sand, humos

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Sand, schwach schluffig, schwach kiesig

Schmelzwassersand, beige, grau
Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig

Schmelzwassersand, beige, hellgrau
Sand, schwach kiesig - kiesig

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.1

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 1 / Blatt: 1 Höhe: +1,14 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
2.70	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig b)							
	c) steif	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, mittelsandig, schwach kiesig b)							
	c)	d) schwer-sehr schwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.2

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 2 / Blatt: 1 Höhe: +0,58 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.40	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) schwer-sehr schwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.3

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 3 / Blatt: 1 Höhe: -0,26 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
3.20	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif, weich-steif	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.4

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 4 / Blatt: 1 Höhe: +0,99 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.20	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.5

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 5 / Blatt: 1 Höhe: +1,83 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
2.60	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.6

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 6 / Blatt: 1 Höhe: +1,19 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.90	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
1.20	a) Schmelzwassersand, Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
4.10	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c)	d) schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.7

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 7 / Blatt: 1 Höhe: +0,83 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.50	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
2.10	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.8

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 8 / Blatt: 1 Höhe: +0,94 m | Datum: 23.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.50	a) Schmelzwassersand, Sand, kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SW	i)				
4.10	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.9

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 9 / Blatt: 1 Höhe: -0,41 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.10	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
3.50	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif, weich-steif	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.10

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 10 / Blatt: 1 Höhe: +0,98 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1)] c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung [1)] h) [1)] Gruppe i) Kalkgehalt				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
						Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig b) c) d) leicht e) dunkelbraun f) Mutterboden g) Mutterboden h) OH i)							
1.80	a) Schmelzwassersand, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig b) c) d) mittelschwer e) beige, grau f) Sand g) Schmelzwassersand h) SE i)							
2.60	a) Schmelzwassersand, Feinsand, stark schluffig b) c) d) mittelschwer e) beige, grau f) Sand g) Schmelzwassersand h) SU* i)							
3.30	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig b) c) d) mittelschwer e) beige, grau f) Sand g) Schmelzwassersand h) SE i)							
5.00	a) Schmelzwassersand, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig b) c) d) mittelschwer-schwer e) beige, grau f) Sand g) Schmelzwassersand h) SE i)							

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.11

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 11 / Blatt: 1 Höhe: +0,14 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.60	a) Geschiebelehm, Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig b)							
	c) steif	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)				
3.40	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig - kiesig b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE - SW	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, schwach mittelsandig b)							
	c)	d) schwer-sehr schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.12

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 12 / Blatt: 1 Höhe: -1,94 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung [1]				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
3.20	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, mittelsandig b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a) b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.13

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 13 / Blatt: 1 Höhe: -4,62 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.14

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 14 / Blatt: 1 Höhe: -6,38 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.60	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
3.80	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig							
	b) Grundwasser ab (3.2)							
	c) weich-steif	d) leicht-mittelschwer	e) beige, hellgrau					
	f) Lehm	g) Beckenschluff	h) UL	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, mittelsandig, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) ocker, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.15

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 15 / Blatt: 1 Höhe: -7,16 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden, Sand, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.20	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
1.60	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Feinsand, stark schluffig							
	b) Grundwasser ab (3.0)							
	c)	d) leicht-mittelschwer, mitt	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung Saatkamp21 21335 Lüneburg 04131/935311	**Schichtenverzeichnis** für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Anlage: 3.16

Vorhaben: Baugrunderkundung für ein B-Plangebiet in Holdenstedt

Bohrung BS 16 / Blatt: 1 Höhe: -7,67 m | Datum: 24.05.19

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung [1]					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung [1]	h) [1] Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.30	a) Mutterboden, Sand, humos							
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.60	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) leicht-mittelschwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SU	i)				
2.40	a) Schmelzwassersand, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) beige, grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				
5.00	a) Schmelzwassersand, Sand, schwach kiesig - kiesig							
	b) Grundwasser ab (2.5)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) beige, hellgrau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE - SW	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f-Wert)

nach der Methode

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

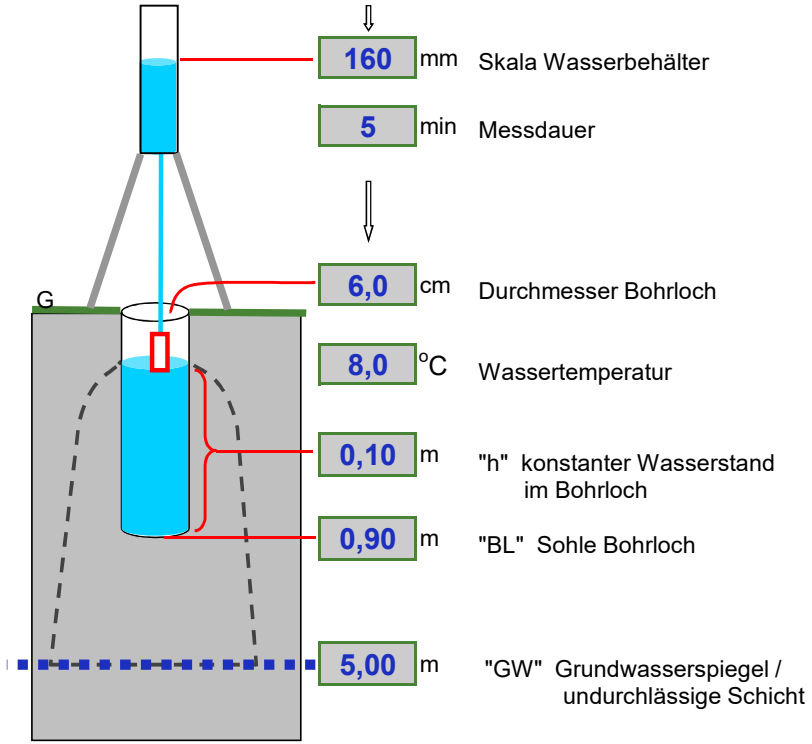
Geländedaten

Projekt: Versickerung B-Plan Holdenstedt

Sondierpunkt: BS 10

Datum: 24.05.2019

Eingabewerte



160	mm	Skala Wasserbehälter
5	min	Messdauer
6,0	cm	Durchmesser Bohrloch
8,0	°C	Wassertemperatur
0,10	m	"h" konstanter Wasserstand im Bohrloch
0,90	m	"BL" Sohle Bohrloch
5,00	m	"GW" Grundwasserspiegel / undurchlässige Schicht

© Geotechnisches Büro Wiltschut 2007
www.wiltschut.de

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1632 ml		
Versickerungszeit	300 sec		
Infiltrationsrate "Q"	5,4 ml/s	<=>	5,4E-6 m^3/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m		
Wert "h"	0,10 m		
Wert "H"	4,20 m		H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1		V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für H > 3h gilt I : $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left\{\ln\left[\frac{h}{r}+\sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2+1}\right] - \frac{\sqrt{1+\left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}}\right\} \quad [m/s]$$

für h <=H <=3h gilt II $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6}+\frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}}\right] \quad [m/s]$$

für H < h gilt III : $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}-\frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}}\right] \quad [m/s] \quad *)$$

berechneter k_f-Wert nach Formel I , da H > 3h :

1,1 * 10^{-4} m/s

entspricht 387,7 mm/h

entspricht 930,6 cm/d

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f-Wert)

nach der Methode

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

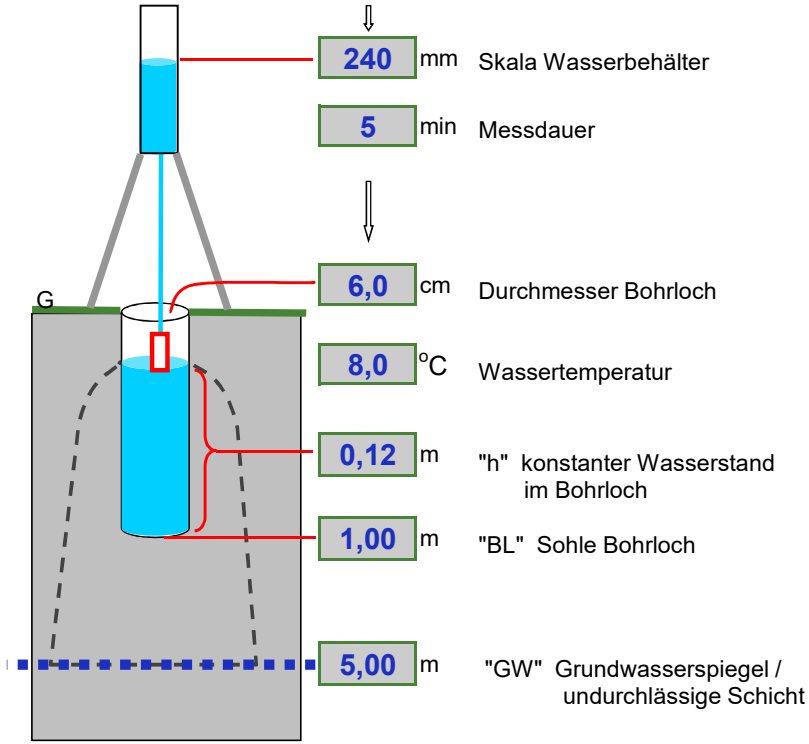
Geländedaten

Projekt: Versickerung B-Plan Holdenstedt

Sondierpunkt: BS 13

Datum: 24.05.2019

Eingabewerte



240	mm	Skala Wasserbehälter
5	min	Messdauer
6,0	cm	Durchmesser Bohrloch
8,0	°C	Wassertemperatur
0,12	m	"h" konstanter Wasserstand im Bohrloch
1,00	m	"BL" Sohle Bohrloch
5,00	m	"GW" Grundwasserspiegel / undurchlässige Schicht

© Geotechnisches Büro Wiltschut 2007
www.wiltschut.de

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	2448 ml		
Versickerungszeit	300 sec		
Infiltrationsrate "Q"	8,2 ml/s	<=>	8,2E-6 m^3/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m		
Wert "h"	0,12 m		
Wert "H"	4,12 m		H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1		V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für H > 3h gilt I : $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left\{\ln\left[\frac{h}{r}+\sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2+1}\right] - \frac{\sqrt{1+\left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}}\right\}\ [m/s]$$

für h <=H <=3h gilt II $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6}+\frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}}\right]\ [m/s]$$

für H < h gilt III : $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}-\frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}}\right]\ [m/s]$$ *)

berechneter k_f-Wert nach Formel I , da H > 3h :

1,3 * 10 $^{-4}$ m/s

entspricht 451,7 mm/h

entspricht 1084,1 cm/d

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f-Wert)

nach der Methode

Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

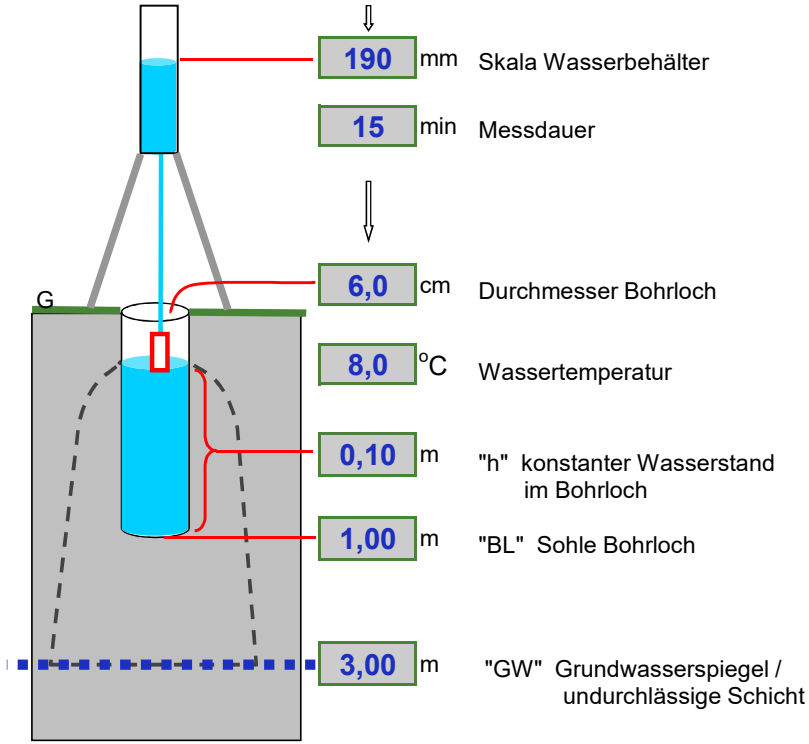
Geländedaten

Projekt: Versickerung B-Plan Holdenstedt

Sondierpunkt: BS 15

Datum: 24.05.2019

Eingabewerte



190	mm	Skala Wasserbehälter
15	min	Messdauer
6,0	cm	Durchmesser Bohrloch
8,0	°C	Wassertemperatur
0,10	m	"h" konstanter Wasserstand im Bohrloch
1,00	m	"BL" Sohle Bohrloch
3,00	m	"GW" Grundwasserspiegel / undurchlässige Schicht

© Geotechnisches Büro Wiltschut 2007
www.wiltschut.de

Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1938 ml		
Versickerungszeit	900 sec		
Infiltrationsrate "Q"	2,2 ml/s	<=>	2,2E-6 m^3/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m		
Wert "h"	0,10 m		
Wert "H"	2,10 m		H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1		V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für H > 3h gilt I : $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left\{\ln\left[\frac{h}{r}+\sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2+1}\right] - \frac{\sqrt{1+\left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}}\right\}\ [m/s]$$

für h <=H <=3h gilt II $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6}+\frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}}\right]\ [m/s]$$

für H < h gilt III : $$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2}\left[\frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}-\frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}}\right]\ [m/s]$$ *)

berechneter k_f-Wert nach Formel I , da H > 3h :

4,3 * 10 $^{-5}$ m/s

entspricht 153,5 mm/h

entspricht 368,4 cm/d

*) EARTH MANUAL: U.S.Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P.1234-5. Denver, Colorado 1990.

Biolab Umweltanalysen GmbH · Bienroder Weg 53 · 38108 Braunschweig

Büro für Bodenprüfung GmbH
Herr Detlef Herbrich
Saatkamp 21
21335 Lüneburg

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 04.06.2019

Analysenbericht B1904607

Auftrag	:	**A1904198**
Ihr Projekt	:	B-Plangebiet Holdenstedt
Probenahme	:	Auftraggeber
Probeneingang	:	28.05.2019
Analysenabschluss	:	04.06.2019
Verwerfdatum	:	28.07.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wie Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 28.05.2019 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen
(Auftragsmanagerin)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Niedersachsen
Bestellte Stelle §19 TrinkwV 2001
NLWKN
Staatliche Anerkennung als Untersuchungsstelle der wasser- und abfallrechtlichen Überwachung In Niedersachsen (§ 61a NWG, § 44 NabfG)
ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14158-01-00
D-PL-14158-01-00
Nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1914634	Boden	MP Sand
P1914635	Boden	MP Lehm

Untersuchungsergebnisse

		P1914634	P1914635
		MP Sand	MP Lehm
Trockenrückstand	Gew.%	95,9	87,1
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew.% TS	< 0,10	< 0,10
Schwermetalle			
Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	< 10	14
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	< 10	21
Kupfer	mg/kg TS	< 5,0	10
Nickel	mg/kg TS	< 5,0	16
Zink	mg/kg TS	< 10	33
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	0,22
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffindex (KWI)			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)			
Benzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Toluol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
p,m-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Summe BTEX	mg/kg TS	< 0,40	< 0,40
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
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
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,06	< 0,06
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1914634	Boden	MP Sand
P1914635	Boden	MP Lehm

Untersuchungsergebnisse

		P1914634	P1914635
		MP Sand	MP Lehm
EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)			
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50
Polychlorierte Biphenyle (PCB)			
PCB28	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
PCB52	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
PCB101	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
PCB138	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
PCB153	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
PCB180	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Summe PCB (6 nach DIN)	µg/kg TS	< 6,0	< 6,0
PCB118	µg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Elution ("S4")			
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		6,8	8,1
Messtemperatur	°C	22,4	22,3
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	13	124
Messtemperatur	°C	22,4	22,3
Schwermetalle			
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1914634	Boden	MP Sand
P1914635	Boden	MP Lehm

Untersuchungsergebnisse

		P1914634	P1914635
		MP Sand	MP Lehm
Anionen			
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0
Cyanid (gesamt) im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	< 10

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN 38414 S4 1984-10	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 1996-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN ISO 13137 2001-12	Q
Arsen	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Blei	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Cadmium	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Chrom	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Kupfer	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Nickel	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Zink	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	DIN ISO 16772 2005-06 (Abw. DC)	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Cyanid (gesamt)	DIN ISO 17380 2013-10	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 12.09/ DIN EN 14039 2005-01	Q
BTEX, Cumol, Styrol in Boden	DIN ISO 15009 2004-08 (HLUG Handb. Altl. Bd7 T4)	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2014-04 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
LHKW in Boden	DIN ISO 15009 2004-08	Q
PCB in Boden	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2008-05	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04 (DIN 38404-5 7.09)	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Arsen im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Blei im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Cadmium im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Chrom im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Kupfer im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Nickel im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Zink im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2005-02	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Cyanid (gesamt) im Eluat	DIN EN ISO 14403 2002-07	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q

Probenahmeprotokoll

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

1 Veranlasser / Auftraggeber: Hansestadt Uelzen

Betreiber / Betrieb: wie vor.

2 Landkreis / Ort / Straße: 29525 Uelzen, Herzogenplatz 2

Objekt / Lage: B-Plangebiet Holdenstedt „Fläche 6" zwischen „Alte Celler Heerstraße" und „Weinbergstraße"

3 Grund der Probenahme: Entsorgung von Bodenaushub

4 Probenahmetag / Uhrzeit: 23-24.05.19

5 Probenehmer / Dienststelle / Firma: J. Bolle, BFB-Büro für Bodenprüfung

6 Anwesende Personen: /

7 Herkunft des Abfalls (Anschrift): anstehender Boden

8 Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: Keine

9 Untersuchungsstelle: BIOLAB Braunschweig

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

10 Abfallart / Allgemeine Beschreibung: MP Sand bis 5m / MP Geschiebelehm/Beckensch... bis 4m

11 Gesamtvolumen / Form der Lagerung: nicht bekannt

12 Lagerungsdauer: unbestimmt

13 Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): Ja / Liegt frei

14 Probenahmegerät und -material: Rammkernsonde / Stahl

15 Probenahmeverfahren: Rammkernsondierung

16 Anzahl der Einzelproben: 40 Mischproben: 2 Sammelproben: /

Sonderproben (Beschreibung): /

17 Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: 30 MP Sand / 10 MP Lehm

18 Probenvorbereitungsschritte: Durchmischen

19 Probentransport und -lagerung: DHL

Kühlung (evtl. Kühltemperatur): nein

20 Vor-Ort-Untersuchung: nein

21 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: /

22 Topographische Karte als Anhang? ja ☐ nein ☒ Hochwert: Rechtswert:

23 Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.):

siehe Lageplan

24 Ort: Holdenstedt Unterschrift(en): Probenehmer:

Datum: 24.05.19 Anwesende / Zeugen: /