

Gerner Projekt KG
Bergedorfer Straße 16

Lüneburg, 05.06.2023

21502 Geesthacht

Baugrunderkundung im B-Plangebiet „Zur Horburg 43“ in Horburg

Juni 2023

BAUGRUND • ALTLASTEN • QUALITÄTSNACHWEISE

Inhaltsverzeichnis

1. **Vorgang**
2. **Durchgeführte Untersuchungen**
3. **Baugrundaufbau**
 - 3.1 Geländebeschreibung
 - 3.2 Erkundeter Baugrundaufbau
4. **Tragfähigkeit**
5. **Regenwasserversickerung**

Anlagen

1. Lageplan
2. Bohrprofile
3. Schichtenverzeichnisse
4. Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f

1. Vorgang

Die Gerner Projekt KG plant die Entwicklung des Bebauungsplangebietes „Zur Horburg 43“ in Horburg.

Unser Büro wurde von der Gerner Projekt KG mit Bodenuntersuchungen in dem Bebauungsplangebiet beauftragt.

In einer gutachterlichen Stellungnahme sollen die Ergebnisse hinsichtlich der Bebaubarkeit der anstehenden Böden und der Möglichkeiten zur Regenwasserversickerung beurteilt werden.

Die Ergebnisse werden mit diesem Bericht vorgelegt.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Im April 2023 haben wir in dem Plangebiet insgesamt 9 Rammkernsondierungen (BS 1 bis BS 9) nach DIN EN ISO 22475 im Durchmesser von 36-60 mm gemäß DIN 4021 zur Erkundung des Baugrundes niedergebracht. Die Sondiertiefe betrug 1,0 m, 4,0 m und 5,0 m.

Am 31.05. und am 02.06.2023 wurden bei einigen Sondierungen die Grundwasserstände erneut gemessen.

Das Bohrgut wurde im Gelände durch Feldansprache hinsichtlich Bodenart und Zustand nach DIN EN ISO 14688 klassifiziert. Die Höhen der Ansatzpunkte wurden eingemessen.

An vier Bohrpunkten wurde die Wasserdurchlässigkeit des anstehenden Bodens im Bohrlochverfahren gemessen.

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. Die Wasserdurchlässigkeitsbestimmungen sind in Anlage 4 ausgewertet.

3. Baugrundaufbau

3.1 Geländebeschreibung

Ein Teil der Fläche unterliegt einer gewerblichen Nutzung und ist mit Pflaster oder Asphalt versiegelt bzw. mit Gewerbehallen überbaut.

Im nicht versiegelten Bereich ist die Fläche mit Gras, Büschen oder Bäumen bewachsen. In einer Bodenrinne ist augenscheinlich Mutterboden aufgeschüttet.

Der höher liegende Teil im Nordwesten liegt ca. 1 m über dem tiefer liegenden Teil.

3.2 Erkundeter Baugrundaufbau

Im versiegelten Teil steht unter der Befestigung eine überwiegend sandige, teilweise kiesige Auffüllung und teilweise auch schwach humose Auffüllung an. Darunter folgt fluvialer Sand mit eingeschaltetem fluvialem Lehm bzw. mit eingeschalteter Mude oder fluvialem Lehm der von fluvialem Sand unterlagert ist.

Im unversiegelten Teil stehen unter dem Mutterboden fluvialer Sand mit eingelagertem fluvialem Lehm und fluvialer Lehm über fluvialem Sand an.

Die **Lagerungsdichte** der Auffüllungen und der fluvialen Sande ist über den Bohrfortschritt als mitteldicht abgeschätzt worden.

Die **Konsistenz** des fluvialen Lehms ist als weich, als weich bis steif, als steif und als halbfest angesprochen worden.

Zu den Erkundungszeitpunkten sind die folgenden Grundwasserstände gemessen worden:

04.04./12.04.2023**31.5./02.06.2023**

	ab GOK	NHN	ab GOK	NHN
BS 2	2,2 m	+2,5 m	/	/
BS 3	0,7 m	+ 3,0 m	/	/
BS 4	0,75 m	+2,9 m	/	/
BS 5	0,85 m	+2,9 m	1,2 m	+2,55 m
BS 6	0,8 m	+3,6 m	1,1 m	+3,3 m
BS 7	1,9 m	+2,8 m	2,3 m	+2,4 m
BS 8	0,75 m	+3,5	1,15 m	+3,1 m
BS 9	0,75 m	+3,4 m	0,95 m	+3,2 m

Der Grundwasserstand fällt von den Bohrungen BS 5-6-8-9 im Süden nach Norden zur BS 2 an der Straße um bis zu ca. 1 m ab. Eine Ursache für diese Auffälligkeit ist nicht klar auszumachen.

Nach dem regenreichen Winter und Frühjahr entspricht der im April gemessene Grundwasserstand nach meiner Einschätzung dem mittleren höchsten Grundwassersand der zurückliegenden 4 Jahre.

4. Tragfähigkeit

Die nachfolgenden Aussagen können nur allgemeinen Charakter haben, da die Bauwerkslasten, die Gründungsarten und –tiefen und letztlich der genaue Baugrundaufbau unter den **geplanten Gebäuden** nicht bekannt sind. Konkrete Angaben für das einzelne Neubauvorhaben können nur über eine individuelle Baugrunduntersuchung gemacht werden.

Die anstehenden Sande können als gut tragfähig gelten. Die eingeschalteten Mudden und fluviatilen Lehme sind dagegen setzungsempfindlich bis stark setzungsempfindlich.

Bei vergleichsweise homogenem Baugrundaufbau können die setzungsempfindlichen Böden unter Inkaufnahme der Mehrkosten für eine verstärkte Sohlplatte im Baugrund verbleiben.

Alternativ kann auch ein Austausch der setzungsempfindlicheren Schichten sinnvoll sein, insbesondere wenn die oberflächennah anstehen.

Bei einer Anhebung der tiefer liegenden Bauflächen auf das höhere Geländeniveau von ca. 4,7 m ü. NHN sollte eine Abdichtung entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W 1.1-E der DIN 18533-1 möglich sein.

Bei unterkellerten Gebäuden ist eine Grundwasserabsenkung in der Bauphase und einer Abdichtung des Kellergeschosses gegen drückendes Grundwasser erforderlich (Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E) .

Für den Bau der **Erschließungsstraßen** ist der frostsichere Oberbau auch in höher liegenden Bereichen neu herzustellen.

Sofern das Planum nicht aus humosen Auffüllungen besteht sollte auf den anstehenden Sanden nach Verdichtung ein Verformungsmodul im statischen Lastplattendruckversuch von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten sein.

Standardaufbauten des Straßenoberbaus können der RStO 12 entnommen werden.

Bei Tiefbauarbeiten für den **Kanalbau** wird kann eine Grundwasserabsenkung erforderlich werden.

Die angetroffenen Sande können, sofern nicht zu nass, in der Verfüllzone der Kanalgräben wiederverwendet werden.

Beim Herstellen der Gräben für den Kanalbau ist die DIN 4124 zu beachten.

5. Regenwasserversickerung

In den Feldversuchen zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit sind folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ermittelt worden:

Bohrung	Boden	kf-Wert
BS 6	Sand, stark schluffig, schwach humos	$9,5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
BS 7	Sand, schluffig	$3,2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
BS 8	Mittelsand, feinsandig, schw. grobsandig	$7,8 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
BS 9	Sand, schwach schluffig	$2,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Die Auffüllung bei BS 6 ist damit nicht zur ATV-gerechten Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers geeignet. Die übrigen untersuchten Auffüllungen weisen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit auf.

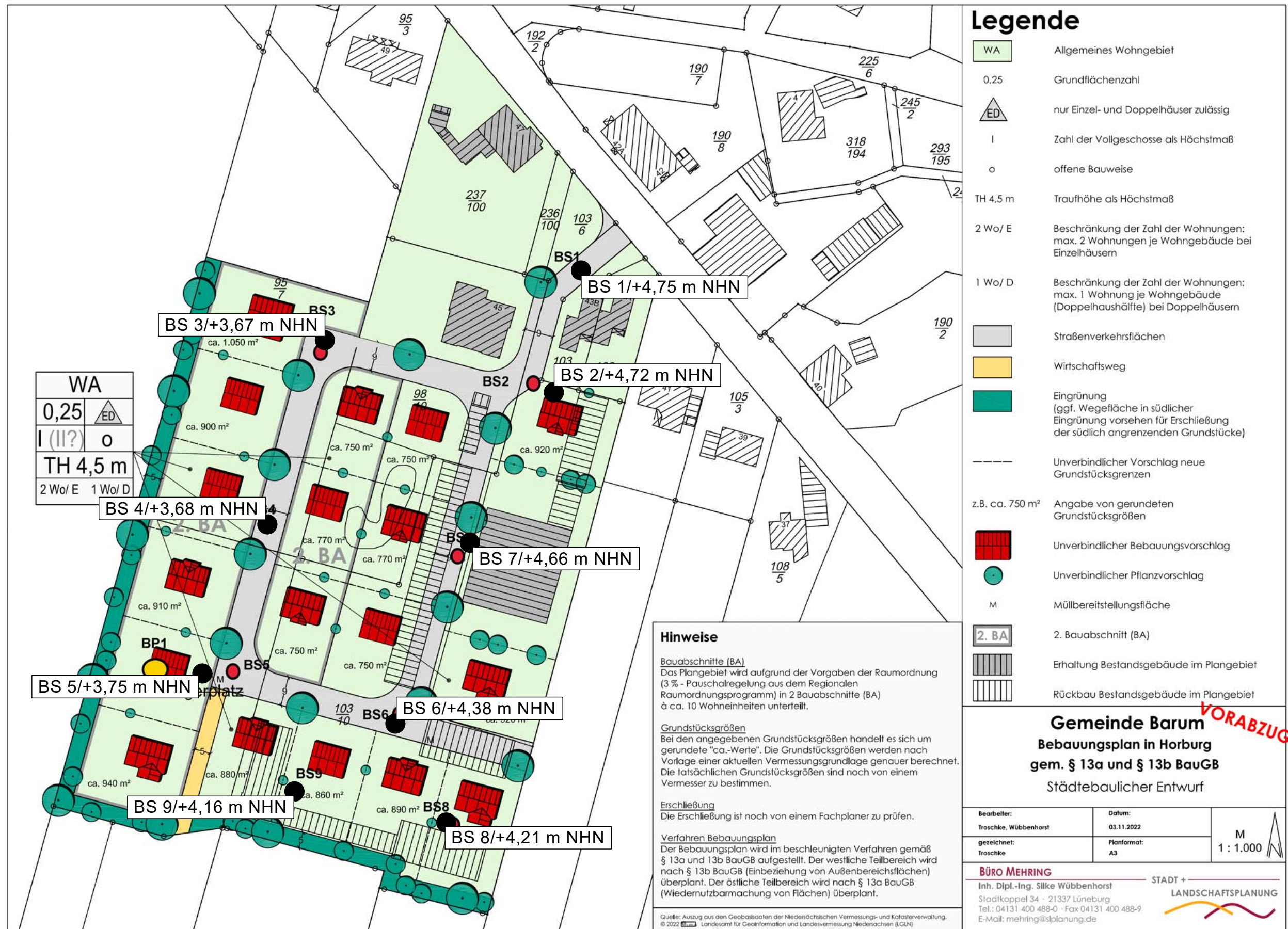
Fluviatiler Lehm muss als Staukörper gelten.

Die Regenwasserversickerung sollte über flache Mulden erfolgen, unter denen durchgängig gut wasserdurchlässiger Sand verbaut ist, so dass geringer durchlässiger Untergrund überbrückt wird und das Niederschlagswasser in besser durchlässige Bereiche zur Versickerung gebracht werden kann.

Auf den Privatgrundstücken kann die Versickerung in gleicher Weise erfolgen wobei hier z.B. eine Mulden-Rigolenkombination unter einer längeren Grundstücksgrenzen von zwei Anliegern für die Versickerung genutzt wird.

Lüneburg, 05.06.2023

Dipl.-Geoök. D. Herbrich



Legende

- WA Allgemeines Wohngebiet
- 0,25 Grundflächenzahl
- ED nur Einzel- und Doppelhäuser zulässig
- I Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß
- o offene Bauweise
- TH 4,5 m Traufhöhe als Höchstmaß
- 2 Wo/ E Beschränkung der Zahl der Wohnungen: max. 2 Wohnungen je Wohngebäude bei Einzelhäusern
- 1 Wo/ D Beschränkung der Zahl der Wohnungen: max. 1 Wohnung je Wohngebäude (Doppelhaushälfte) bei Doppelhäusern
- Streifenverkehrsflächen
- Wirtschaftsweg
- Eingrünung (ggf. Wegefläche in südlicher Eingrünung vorsehen für Erschließung der südlich angrenzenden Grundstücke)
- Unverbindlicher Vorschlag neue Grundstücksgrenzen
- z.B. ca. 750 m² Angabe von gerundeten Grundstücksgrößen
- Unverbindlicher Bebauungsvorschlag
- Unverbindlicher Pflanzvorschlag
- M Müllbereitstellungsfläche
- 2. BA 2. Bauabschnitt (BA)
- Erhaltung Bestandsgebäude im Plangebiet
- Rückbau Bestandsgebäude im Plangebiet

WA
0,25 ED
I (II?) o
TH 4,5 m
2 Wo/ E 1 Wo/ D

Hinweise

Bauabschnitte (BA)
 Das Plangebiet wird aufgrund der Vorgaben der Raumordnung (3% - Pauschalregelung aus dem Regionalen Raumordnungsprogramm) in 2 Bauabschnitte (BA) à ca. 10 Wohneinheiten unterteilt.

Grundstücksgrößen
 Bei den angegebenen Grundstücksgrößen handelt es sich um gerundete "ca.-Werte". Die Grundstücksgrößen werden nach Vorlage einer aktuellen Vermessungsgrundlage genauer berechnet. Die tatsächlichen Grundstücksgrößen sind noch von einem Vermesser zu bestimmen.

Erschließung
 Die Erschließung ist noch von einem Fachplaner zu prüfen.

Verfahren Bebauungsplan
 Der Bebauungsplan wird im beschleunigten Verfahren gemäß § 13a und 13b BauGB aufgestellt. Der westliche Teilbereich wird nach § 13b BauGB (Einbeziehung von Außenbereichsflächen) überplant. Der östliche Teilbereich wird nach § 13a BauGB (Wiedernutzbarmachung von Flächen) überplant.

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung. © 2022 Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGN)

VORABZUG

Gemeinde Barum
Bebauungsplan in Horburg
 gem. § 13a und § 13b BauGB
 Städtebaulicher Entwurf

Bearbeiter: Troschke, Wübbenhorst	Datum: 03.11.2022	M 1 : 1.000
gezeichnet: Troschke	Planformat: A3	

BÜRO MEHRING STADT + LANDSCHAFTSPLANUNG
 Inh. Dipl.-Ing. Silke Wübbenhorst
 Stadtkoppel 34 · 21337 Lüneburg
 Tel.: 04131 400 488-0 · Fax 04131 400 488-9
 E-Mail: mehring@slplanung.de

Legende

	steif		Fluvialer Lehm		Mutterboden
	weich - steif		Auffüllung		Sand
	weich				

Büro für Bodenprüfung
GmbH
Saatkamp 21
21335 Lüneburg

Baugrunderkundung im B-Plangebiet
Horburg (Barum)
Profile

Maßstab: ohne
Anlage Nr. 2.1 04.04. +
Ausführungsdatum: 12.04.2023

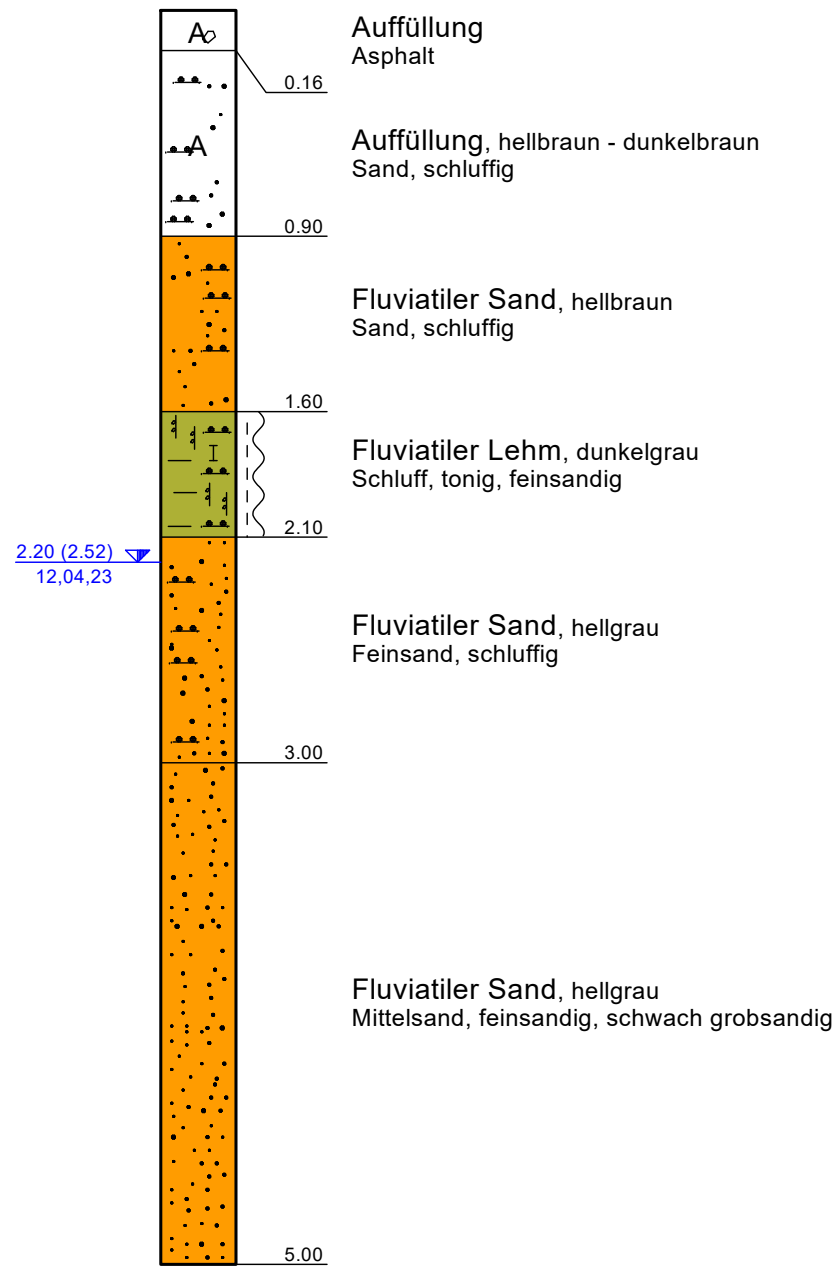
BS 1

+4,75 m NHN



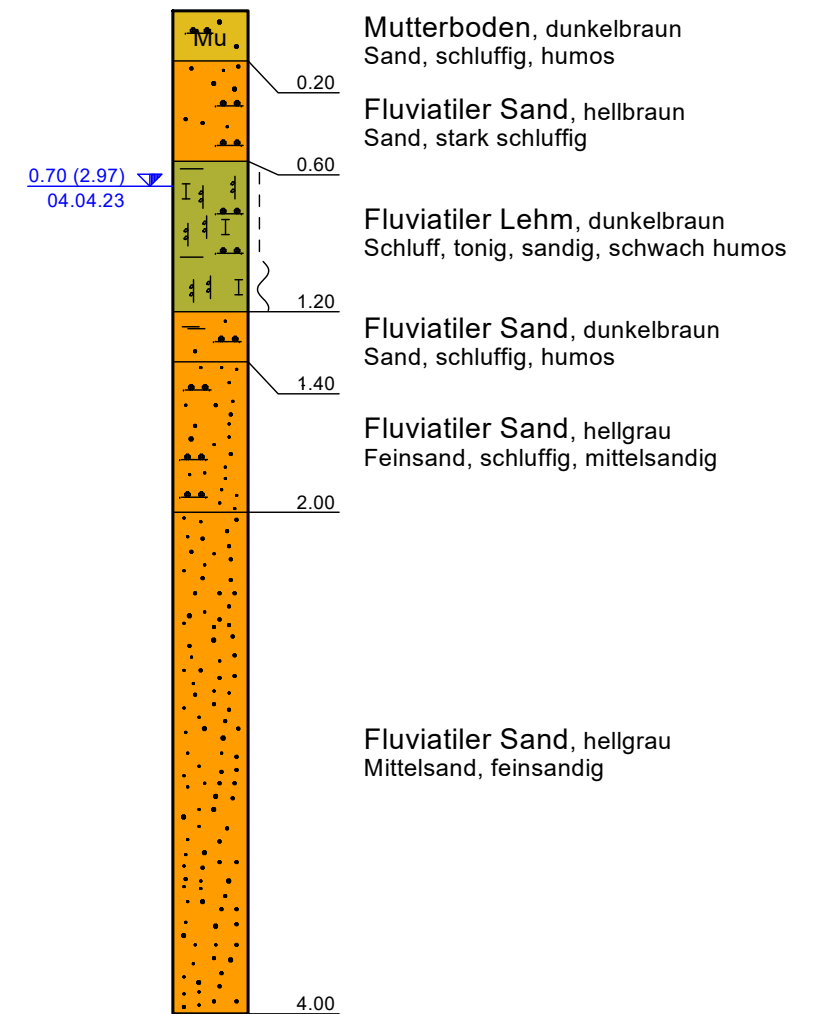
BS 2

+4,72 m NHN



BS 3

+3,67 m NHN



Legende

- | | | | |
|-------------------|-------------------------|---------------------------|------|
| halbfest
weich | Fluvialer Lehm
Mudde | Auffüllung
Mutterboden | Sand |
|-------------------|-------------------------|---------------------------|------|

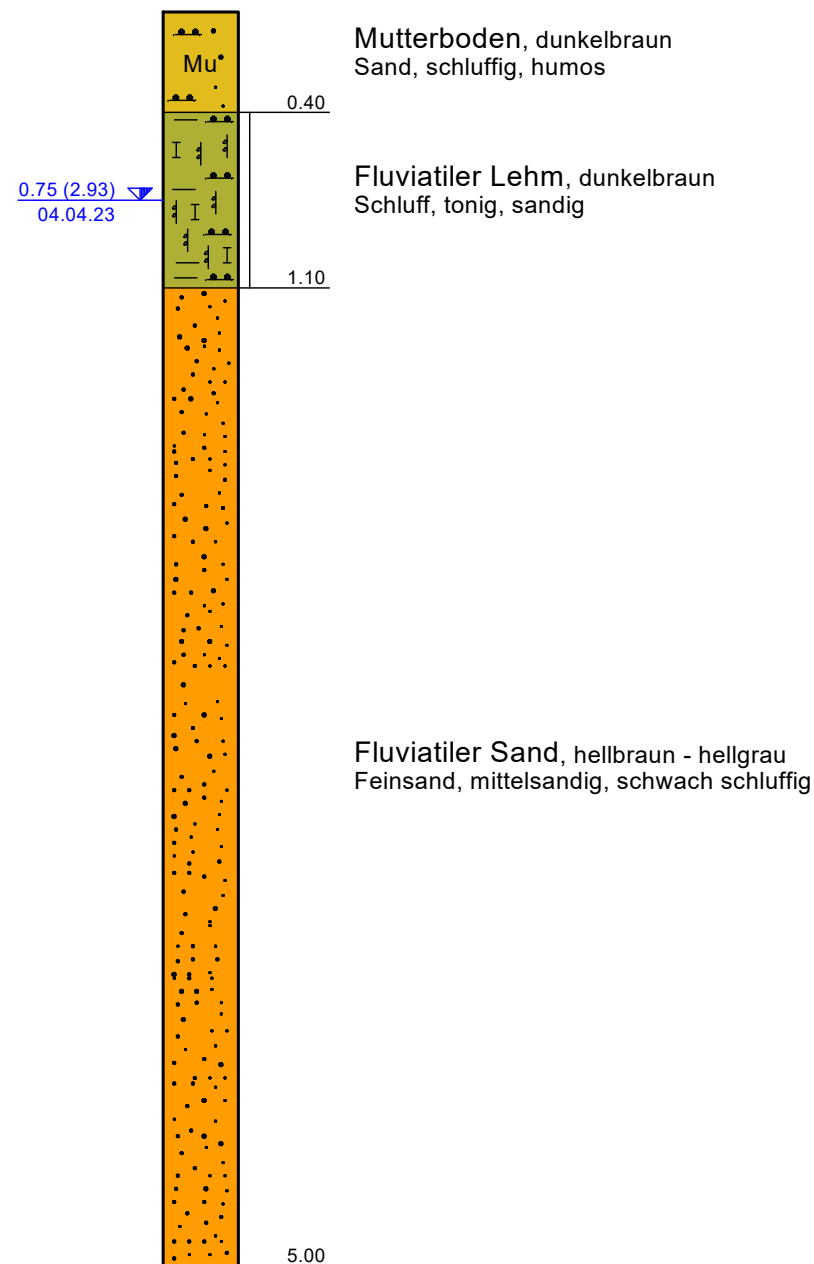
Büro für Bodenprüfung
GmbH
Saatkamp 21
21335 Lüneburg

Baugrunderkundung im B-Plangebiet
Horburg (Barum)
Profile

Maßstab: ohne
Anlage Nr. 2.2
Ausführungsdatum: 04.04.2023

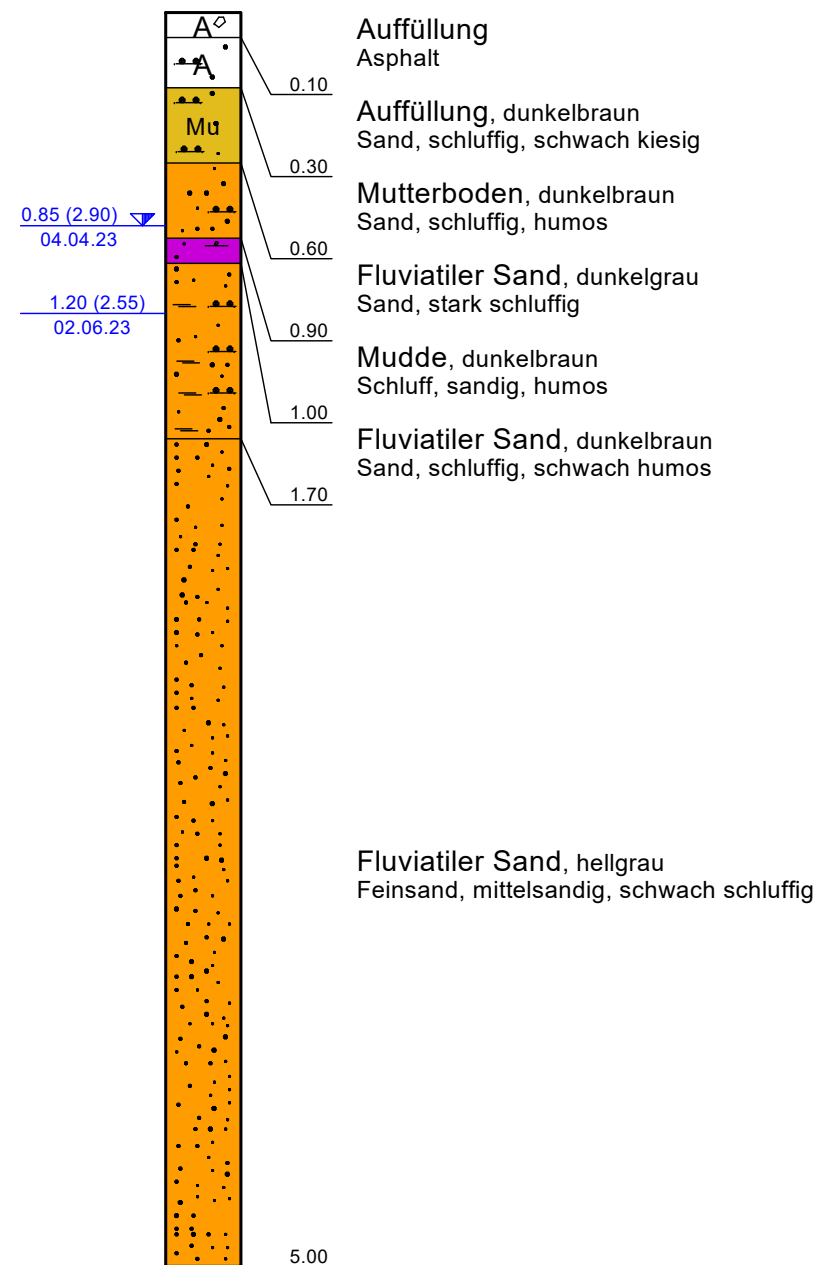
BS 4

+3,68 m NHN



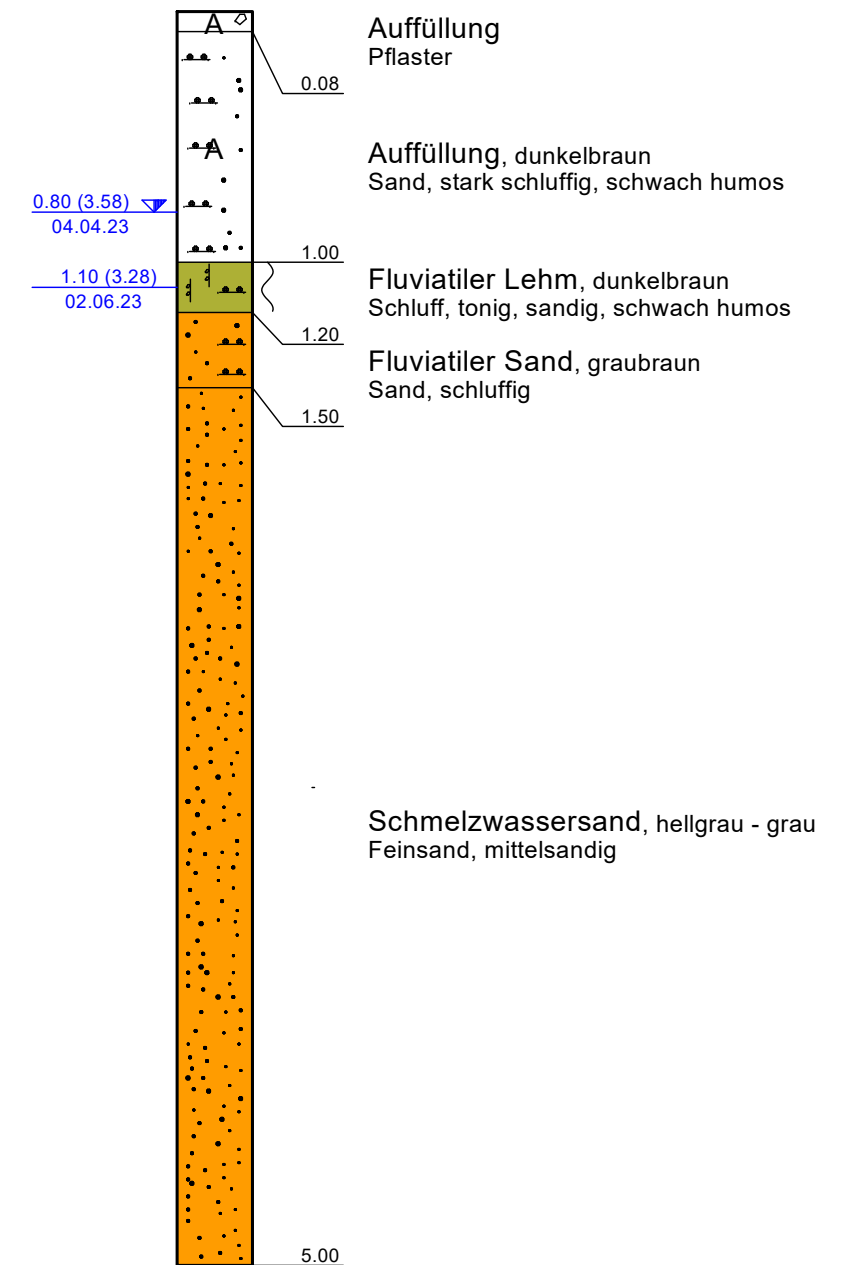
BS 5

+3,75 m NHN



BS 6

+4,38 m NHN



Legende

- | | | | | | |
|--|---------------|--|------------------|--|------------|
| | weich - steif | | Fluviatiler Lehm | | Auffüllung |
| | weich | | Mudde | | Sand |

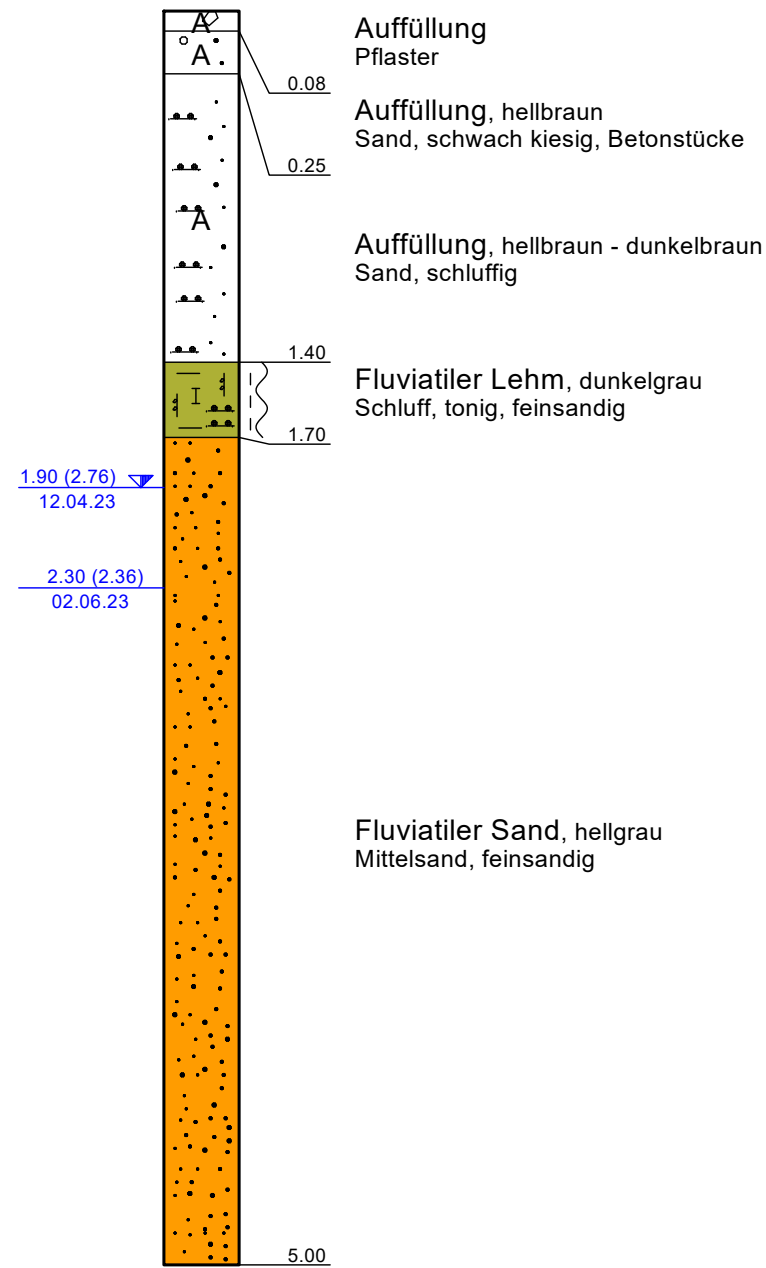
Büro für Bodenprüfung
GmbH
Saatkamp 21
21335 Lüneburg

Baugrunderkundung im B-Plangebiet
Horburg (Barum)
Profile

Maßstab: ohne
Anlage Nr. 2.3 04.04. +
Ausführungsdatum: 12.04.2023

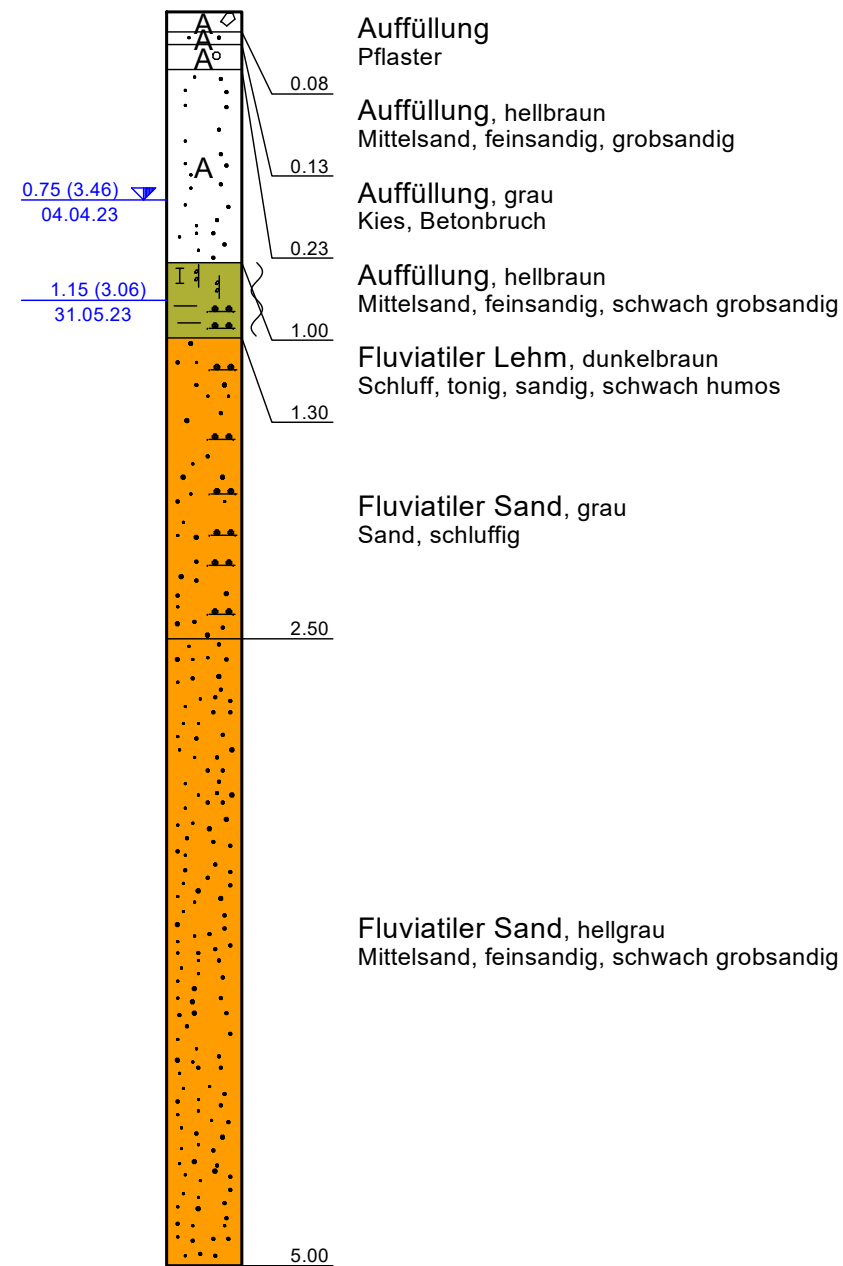
BS 7

+4,66 m NHN



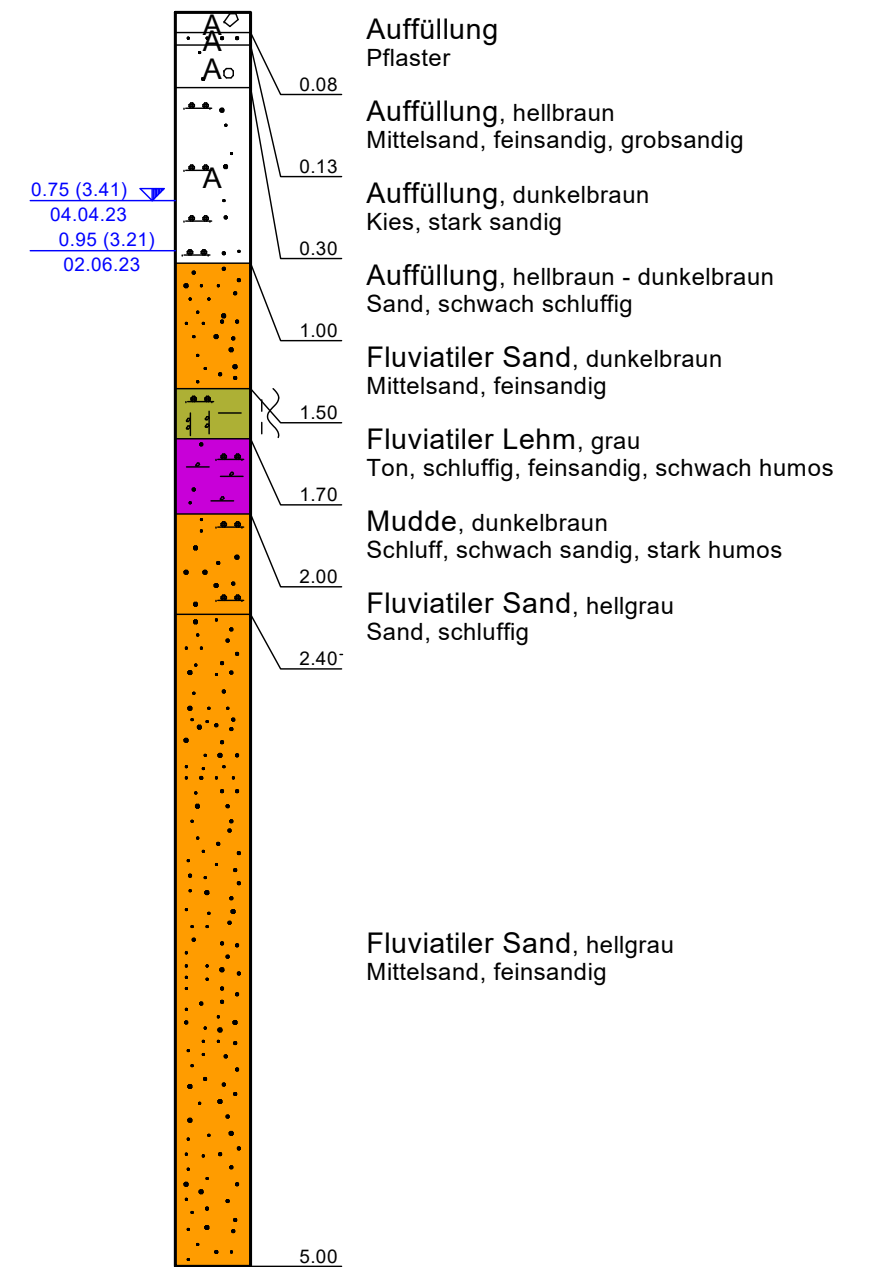
BS 8

+4,21 m NHN



BS 9

+4,16 m NHN



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben</p>	Anlage: 3.1
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 1 / Blatt: 1	Höhe: +4,75 m NHN	Datum: 12.04.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.05	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
0.25	a) Steine							
	b) Betonstücke							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
0.40	a) Sand, kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SE]	i)				
1.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) hellbraun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SE]	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.2
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 2 / Blatt: 1	Datum: 12.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.16	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
0.90	a) Sand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SU]	i)				
1.60	a) Sand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*	i)				
2.10	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
	c) weich-steif	d) mittelschwer	e) dunkelgrau					
	f) Lehm	g) Fluvialer Lehm	h) UM - TM	i)				
3.00	a) Feinsand, schluffig							
	b) Grundwasser ab 2.20 m							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.3
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 2 / Blatt: 2	Höhe: +4,72 m NHN Datum: 12.04.2023
--------------------------------	--

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Fluviatiler Sand	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)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.4
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 3 / Blatt: 1	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.20	a) Sand, schluffig, humos								
b)									
c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun							
f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH				i)			
0.60	a) Sand, stark schluffig								
b)									
c)	d) mittelschwer	e) hellbraun							
f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*				i)			
1.20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach humos								
b) Grundwasser ab 0.70 m									
c) steif, weich	d) mittelschwer	e) dunkelbraun							
f) Lehm	g) Fluvialer Lehm	h) UM				i)			
1.40	a) Sand, schluffig, humos								
b)									
c)	d) mittelschwer	e) dunkelbraun							
f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*-OH				i)			
2.00	a) Feinsand, schluffig, mittelsandig								
b)									
c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellgrau							
f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*				i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.5
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 3 / Blatt: 2	Höhe: +3,67 m NHN Datum: 04.04.2023
--------------------------------	--

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
4.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Fluviatiler Sand	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 GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.6
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 4 / Blatt: 1	Höhe: +3,68 m NHN Datum: 04.04.2023
--------------------------------	--

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
1.10	a) Schluff, tonig, sandig							
	b) Grundwasser ab 0.75 m							
	c) halbfest	d) mittelschwer- schwer	e) dunkelbraun					
	f) Lehm	g) Fluvialer Lehm	h) UM - TM	i)				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) schwer	e) hellbraun - hellgrau					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU	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 GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.7
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 5 / Blatt: 1	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.10	a) Asphalt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
0.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SU*]	i)				
0.60	a) Sand, schluffig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht-mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.90	a) Sand, stark schluffig							
	b) Grundwasser ab 0.85 m							
	c)	d) schwer	e) dunkelgrau					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*	i)				
1.00	a) Schluff, sandig, humos							
	b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) dunkelbraun					
	f) Mudde	g) Mudde	h) F	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.8
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 5 / Blatt: 2	Höhe: +3,75 m NHN Datum: 04.04.2023
--------------------------------	--

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1.70	a) Sand, schluffig, schwach humos							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Sand	g) Fluviatiler Sand	h) SU*	i)				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d) schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Fluviatiler Sand	h) SU	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 GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.9
---	---	----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 6 / Blatt: 1	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
1.00	a) Sand, stark schluffig, schwach humos							
	b) Grundwasser ab 0.80 m							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SU*]	i)				
1.20	a) Schluff, tonig, sandig, schwach humos							
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Lehm	g) Fluvialer Lehm	h) UM	i)				
1.50	a) Sand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) graubraun					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*	i)				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellgrau - grau					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SE	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.10
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 7 / Blatt: 1	Höhe: +4,66 m NHN	Datum: 12.04.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
0.25	a) Sand, schwach kiesig							
	b) Betonstücke							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SE]	i)				
1.40	a) Auffüllung, Sand, schluffig							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) hellbraun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h) [SU*]	i)				
1.70	a) Schluff, tonig, feinsandig							
	b)							
	c) weich-steif	d) mittelschwer	e) dunkelgrau					
	f) Lehm	g) Fluvialer Lehm	h) UM - TM	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig							
	b) Grundwasser ab 1.90 m							
	c)	d) mittelschwer- schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SE	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.11
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 8 / Blatt: 1	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
0.08	a) Pflaster								
	b)								
	c)	d)				e)			
	f) Auffüllung	g) Auffüllung				h)	i)		
0.13	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig								
	b)								
	c)	d) leicht- mittelschwer				e) hellbraun			
	f) Auffüllung	g) Auffüllung				h) [SE]	i)		
0.23	a) Kies								
	b) Betonbruch								
	c)	d) schwer				e) grau			
	f) Auffüllung	g) Auffüllung				h) A	i)		
1.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig								
	b) Grundwasser ab 0.75 m								
	c)	d) mittelschwer- schwer				e) hellbraun			
	f) Auffüllung	g) Auffüllung				h) [SE]	i)		
1.30	a) Schluff, tonig, sandig, schwach humos								
	b)								
	c) weich	d) mittelschwer				e) dunkelbraun			
	f) Lehm	g) Fluvialer Lehm				h) UM	i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.12
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 8 / Blatt: 2	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
2.50	a) Sand, schluffig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) grau					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h) SU*	i)				
5.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) hellgrau					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	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 GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.13
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 9 / Blatt: 1	Höhe: +4,16 m NHN	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	-------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.08	a) Pflaster							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
0.13	a) Mittelsand, feinsandig, grobsandig							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
					[SE]			
0.30	a) Kies, stark sandig							
	b)							
	c)	d) schwer	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
					[GW]			
1.00	a) Sand, schwach schluffig							
	b) Grundwasser ab 0.75 m							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun - dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g) Auffüllung	h)	i)				
					[SU]			
1.50	a) Mittelsand, feinsandig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) dunkelbraun					
	f) Sand	g) Fluvialer Sand	h)	i)				
					SE			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.14
---	---	-----------------

Vorhaben: Baugrunderkundung im B-Plangebiet Horburg (Barum)

Bohrung BS 9 / Blatt: 2	Datum: 04.04.2023
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges						
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Entnommene Proben			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang				e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾				h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
1.70	a) Ton, schluffig, feinsandig, schwach humos								
	b)								
	c) weich-steif	d) mittelschwer				e) grau			
	f) Lehm	g) Fluvialer Lehm				h) TM	i)		
2.00	a) Schluff, schwach sandig, stark humos								
	b)								
	c)	d) mittelschwer				e) dunkelbraun			
	f) Mudde	g) Mudde				h) F	i)		
2.40	a) Sand, schluffig								
	b)								
	c)	d) mittelschwer-schwer				e) hellgrau			
	f) Sand	g) Fluvialer Sand				h) SU*	i)		
5.00	a) Mittelsand, feinsandig								
	b)								
	c)	d) mittelschwer-schwer				e) hellgrau			
	f) Sand	g) Fluvialer Sand				h) SE	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

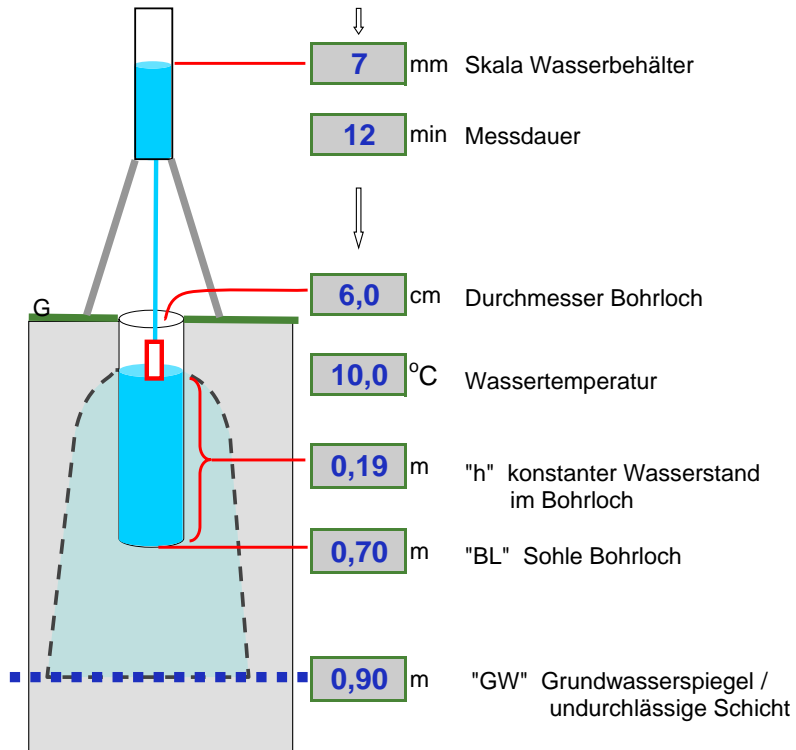
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Zur Horburg 43, Horburg**
 Sondierpunkt: **BS 6**
 Datum: **02.06.23**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	71 ml	
Versickerungszeit	720 sec	
Infiltrationsrate "Q"	0,1 ml/s	$\Leftrightarrow 9,9E-8 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,19 m	
Wert "H"	0,39 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,0	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

berechneter k_f -Wert nach Formel II , da $h \leq H \leq 3h$:

$9,5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

entspricht 3,4 mm/h

entspricht 8,2 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

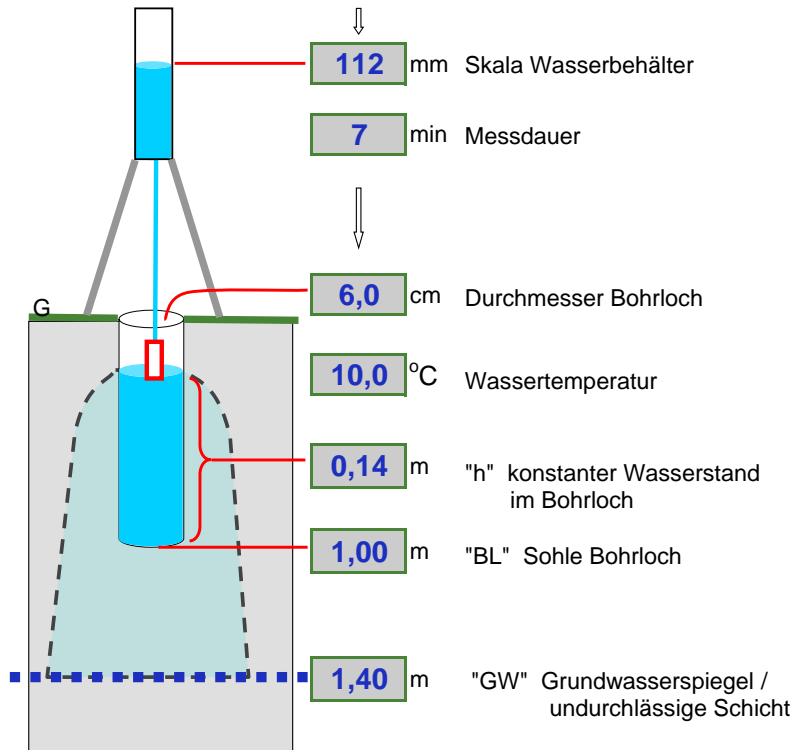
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Zur Horburg 43, Horburg**
 Sondierpunkt: **BS 7**
 Datum: **02.06.23**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1143 ml	
Versickerungszeit	420 sec	
Infiltrationsrate "Q"	2,7 ml/s	$\Leftrightarrow 2,7E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,14 m	
Wert "H"	0,54 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,0	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

für $H > 3h$ gilt I :

$$k_{10} = k_f = \frac{QV}{2\pi h^2} \left\{ \ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2}}{\frac{h}{r}} + \frac{1}{\frac{h}{r}} \right\} \text{ [m/s]}$$

für $h \leq H \leq 3h$ gilt II :

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

für $H < h$ gilt III :

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

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

$$3,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

entspricht 114,2 mm/h

entspricht 274,2 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

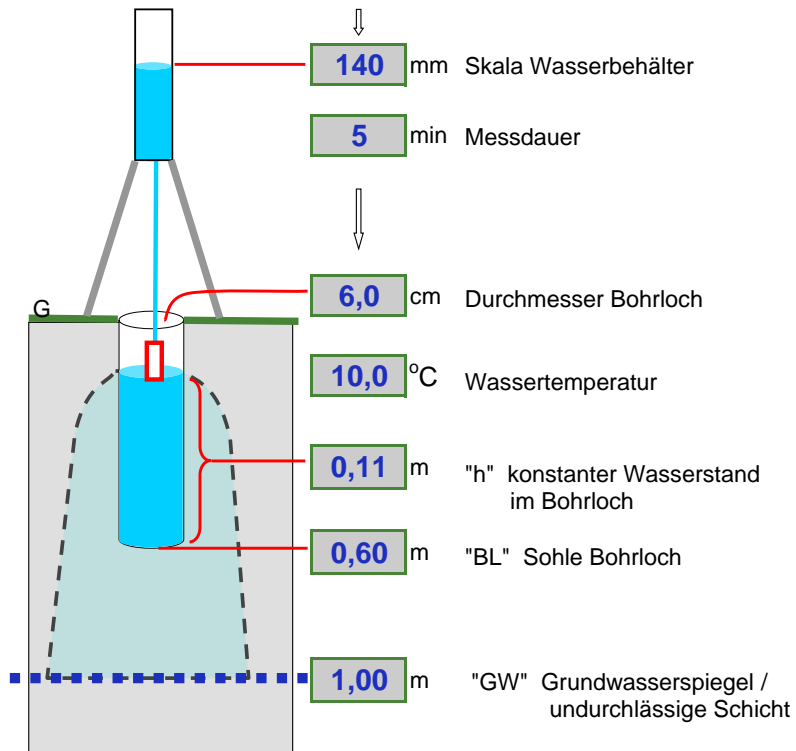
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Zur Horburg 43, Horburg**
 Sondierpunkt: **BS 8**
 Datum: **31.05.23**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1428 ml	
Versickerungszeit	300 sec	
Infiltrationsrate "Q"	4,8 ml/s	$\Leftrightarrow 4,8E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,11 m	
Wert "H"	0,51 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,0	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

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

$7,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

entspricht 281,1 mm/h

entspricht 674,5 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

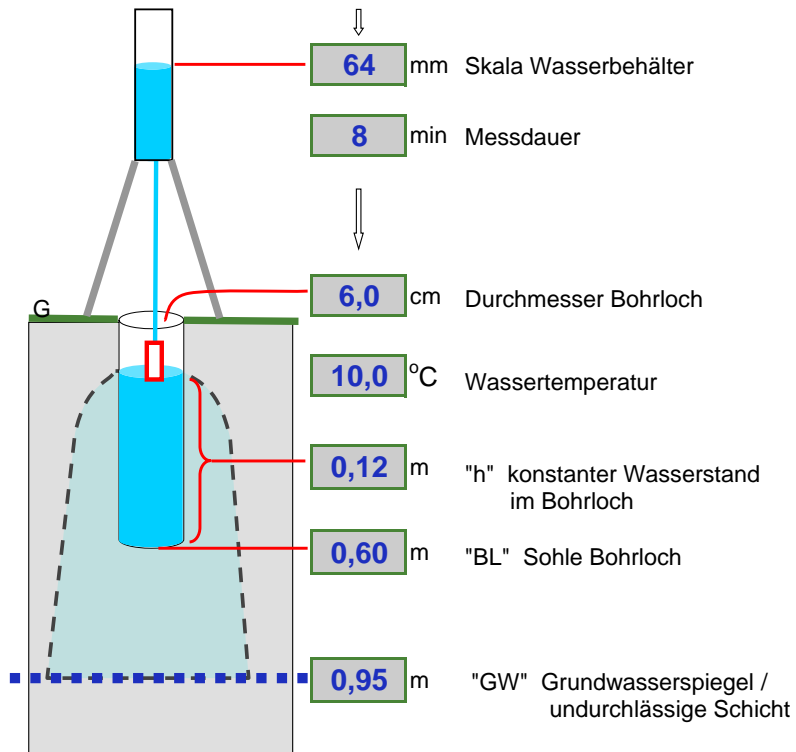
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet Zur Horburg 43, Horburg**
 Sondierpunkt: **BS 9**
 Datum: **02.06.23**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	653 ml	
Versickerungszeit	480 sec	
Infiltrationsrate "Q"	1,4 ml/s	$\Leftrightarrow 1,4E-6 \text{ m}^3/\text{s}$
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,12 m	
Wert "H"	0,47 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,0	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

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

$2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

entspricht 71,1 mm/h

entspricht 170,7 cm/d

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