

IDB mbH&Co. Grundstücksgesellschaft
Kreis Harburg KG
Sand 2

Lüneburg, 05.09.17

21073 Hamburg

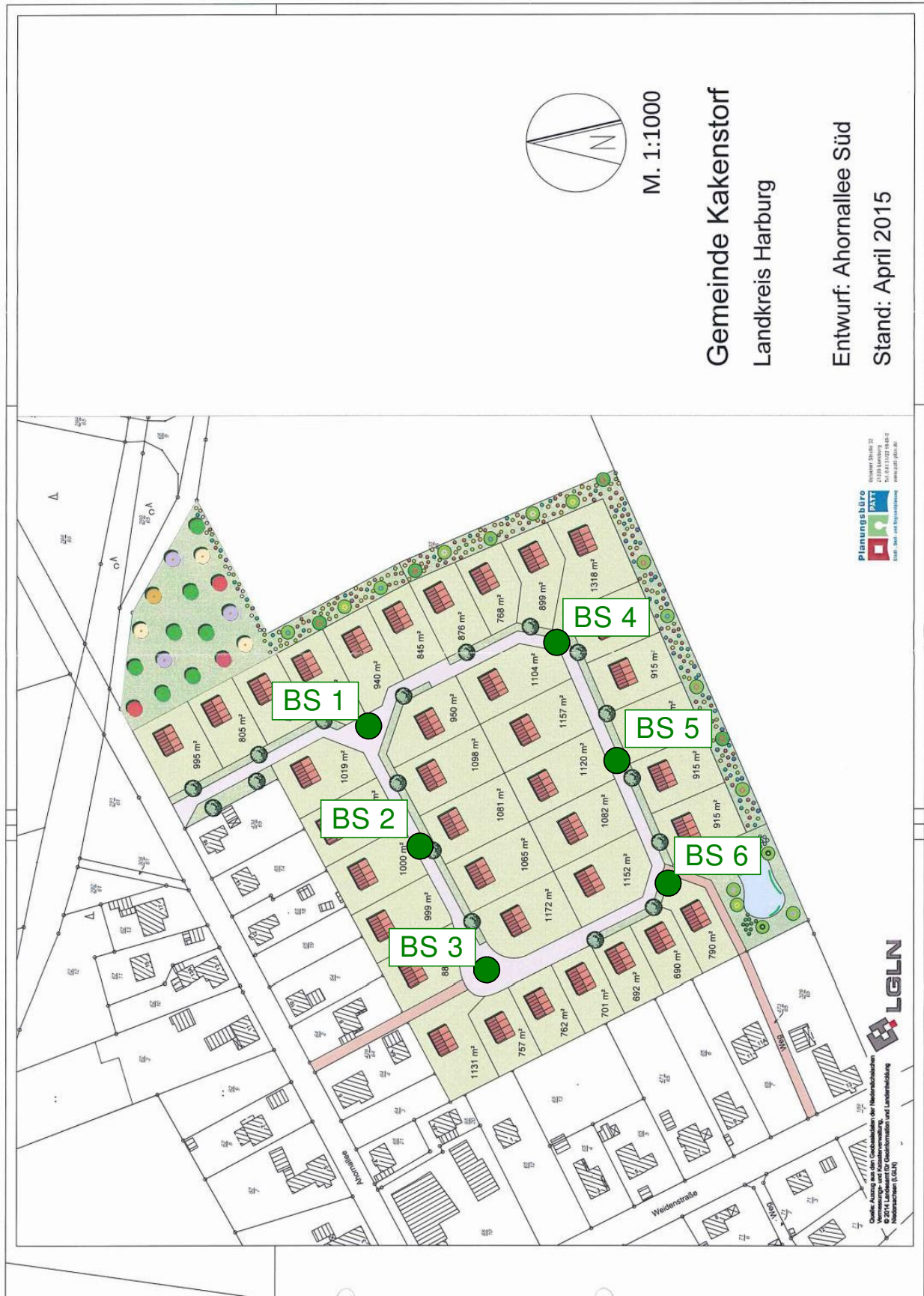
Baugrunderkundung

B-Plangebiet „östlich Weidenstraße in Kakenstorf

September 2017

Anlagen:

1. Lageplan
2. Bohrprofile
3. Schichtenverzeichnisse
4. Kornverteilungen
5. Wasserdurchlässigkeiten (Bohrlochverfahren)
6. GBA-Prüfberichte 2017P514296, 514297



Legende

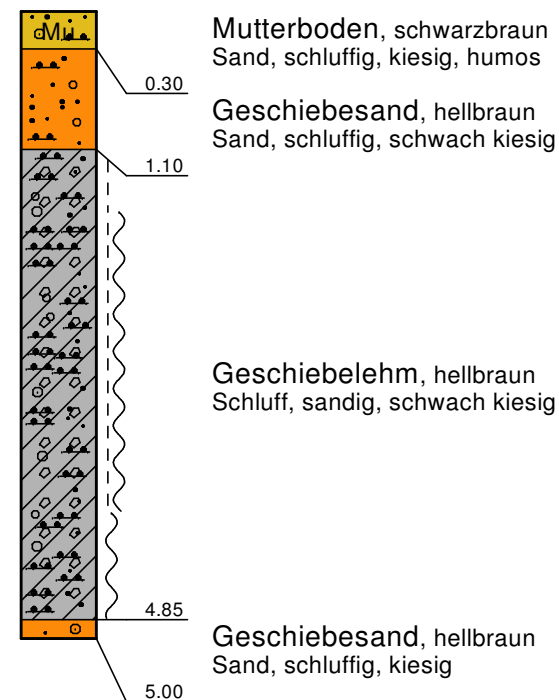
steif		Schmelzwasserlehm		Feinsand
weich - steif		Geschiebelehm		Sand
weich		Mutterboden		Schluff

Büro für Bodenprüfung
GmbH
Saatkamp 21
21335 Lüneburg

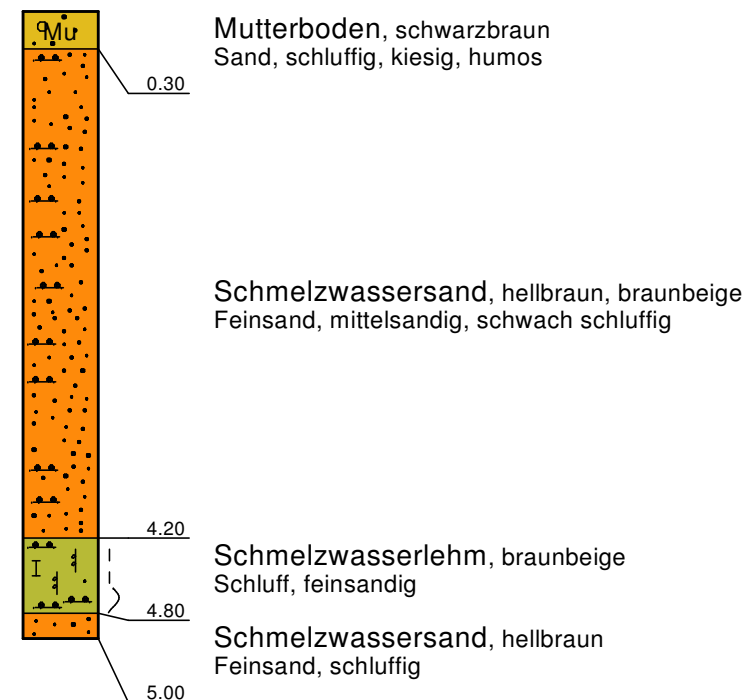
B-Plangebiet "östlich Weidenstraße"
in Kakenstorf
Profile

Maßstab: ohne
Anlage Nr. 2
Ausführungsdatum: 23.08.2017

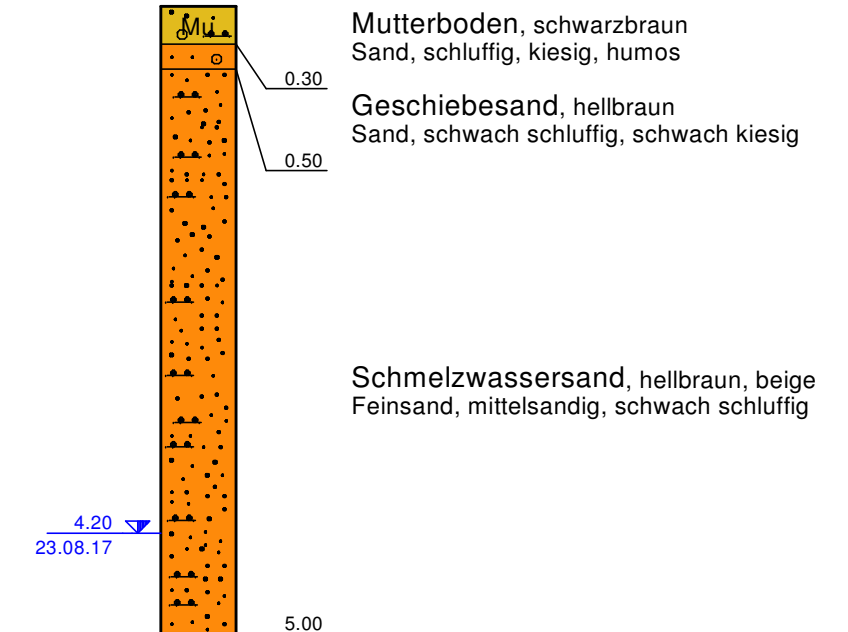
BS 1



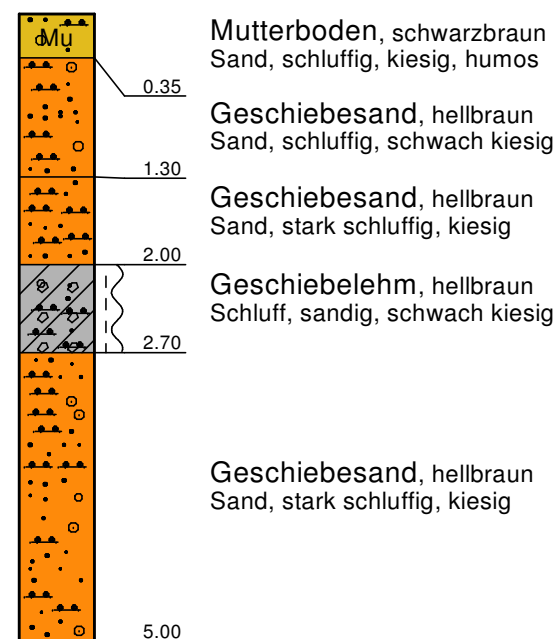
BS 2



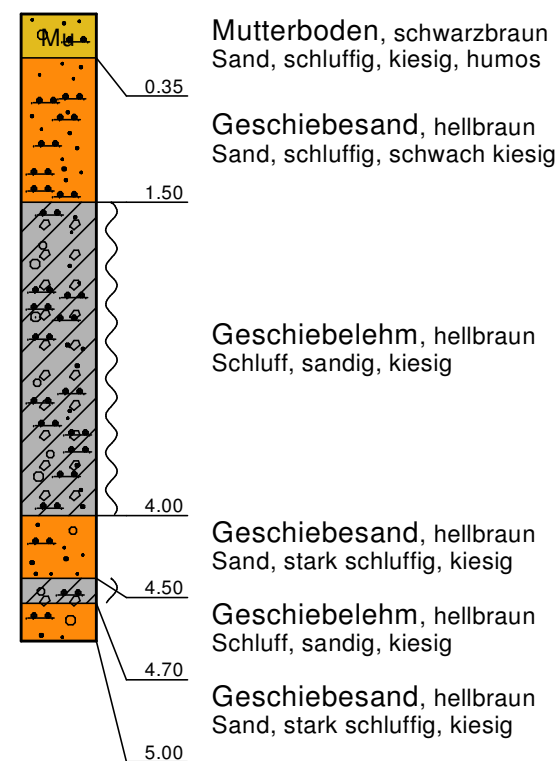
BS 3



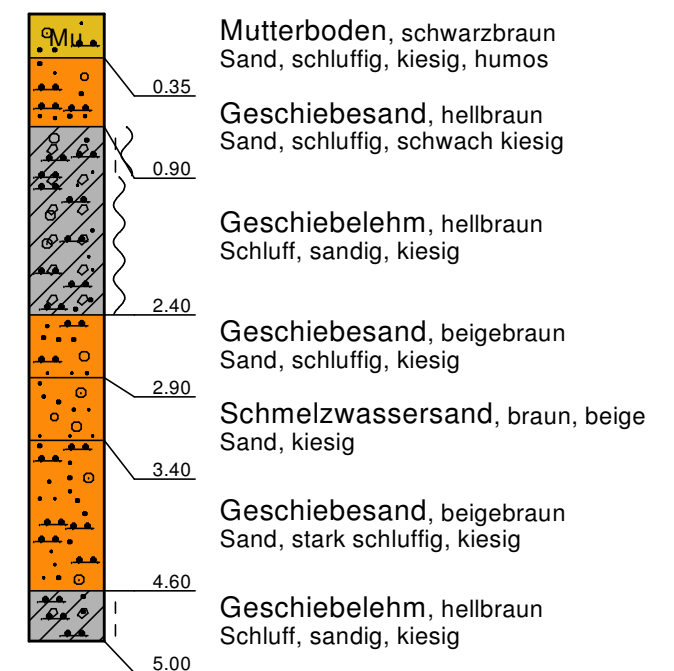
BS 4



BS 5



BS 6



Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage: 3.1		
Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf							
Bohrung BS 1 / Blatt: 1					Höhe:		
					Datum: 23.08.2017		
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				
0.30	a) Sand, schluffig, kiesig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) schwarzbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH				
1.10	a) Sand, schluffig, schwach kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*				
4.85	a) Schluff, sandig, schwach kiesig						
	b)						
	c) steif weich-steif, weich	d) mittelschwer mittelschwer-schwe	e) hellbraun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL				
5.00	a) Sand, schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d) schwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

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

Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf

Bohrung	BS 2	/ Blatt: 1	Höhe:	Datum: 23.08.2017
---------	------	------------	-------	----------------------

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						
0.30	a) Sand, schluffig, kiesig, humos									
	b)									
	c)		d) leicht-mittelschwer		e) schwarzbraun					
	f) Mutterboden		g) Mutterboden		h) OH i)					
4.20	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer mittelschwer-schwe		e) hellbraun braunbeige					
	f) Sand		g) Schmelzwassersand		h) SU i)					
4.80	a) Schluff, feinsandig									
	b)									
	c) steif, weich		d) mittelschwer-schwer		e) braunbeige					
	f) Lehm		g) Schmelzwasserlehm		h) UL i)					
5.00	a) Feinsand, schluffig									
	b)									
	c)		d) mittelschwer-schwer		e) hellbraun					
	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 GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h1 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.3
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf

Bohrung BS 3 / Blatt: 1	Höhe:	Datum: 23.08.2017
---------------------------------------	-------	----------------------

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				
0.30	a) Sand, schluffig, kiesig, humos							
	b)							
	c)	d) leicht- mittelschwer	e) schwarzbraun					
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)				
0.50	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)				
5.00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b) Grundwasser ab 4.20 m							
	c)	d) mittelschwer mittelschwer-schwe	e) hellbraun beige					
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	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		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage: 3.4		
Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf							
Bohrung BS 4 / Blatt: 1					Datum: 23.08.2017		
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				
0.35	a) Sand, schluffig, kiesig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht-mittelschwer	e) schwarzbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
1.30	a) Sand, schluffig, schwach kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer mittelschwer-schwe	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU* i)				
2.00	a) Sand, stark schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer-schwer, schwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU* i)				
2.70	a) Schluff, sandig, schwach kiesig						
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer-schwer	e) hellbraun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL i)				
5.00	a) Sand, stark schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d) schwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU* i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

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

Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf

Bohrung	BS 5	/ Blatt: 1	Höhe:	Datum: 23.08.2017
---------	------	------------	-------	----------------------

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					
0.35	a) Sand, schluffig, kiesig, humos								
	b)								
	c)	d) leicht-mittelschwer	e) schwarzbraun						
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH	i)					
1.50	a) Sand, schluffig, schwach kiesig								
	b)								
	c)	d) mittelschwer mittelschwer-schwe	e) hellbraun						
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)					
4.00	a) Schluff, sandig, kiesig								
	b)								
	c) weich	d) mittelschwer	e) hellbraun						
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)					
4.50	a) Sand, stark schluffig, kiesig								
	b)								
	c)	d) schwer	e) hellbraun						
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU*	i)					
4.70	a) Schluff, sandig, kiesig								
	b)								
	c) weich	d) mittelschwer	e) hellbraun						
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.6
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf

Bohrung BS 5 / Blatt: 2	Höhe:	Datum: 23.08.2017
--------------------------------	-------	----------------------

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) Sand, stark schluffig, kiesig									
	b)									
	c)		d) schwer		e) hellbraun					
	f) Sand		g) Geschiebesand		h) SU* 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		<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>			Anlage: 3.7		
Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf							
Bohrung BS 6 / Blatt: 1					Datum: 23.08.2017		
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				
0.35	a) Sand, schluffig, kiesig, humos						
	b)						
	c)	d) leicht-mittelschwer	e) schwarzbraun				
	f) Mutterboden	g) Mutterboden	h) OH i)				
0.90	a) Sand, schluffig, schwach kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU* i)				
2.40	a) Schluff, sandig, kiesig						
	b)						
	c) weich - steif weich	d) mittelschwer	e) hellbraun				
	f) Lehm	g) Geschiebelehm	h) UL i)				
2.90	a) Sand, schluffig, kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) beigebraun				
	f) Sand	g) Geschiebesand	h) SU* i)				
3.40	a) Sand, kiesig						
	b)						
	c)	d) mittelschwer-schwer	e) braun, beige				
	f) Sand	g) Schmelzwassersand	h) SW i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

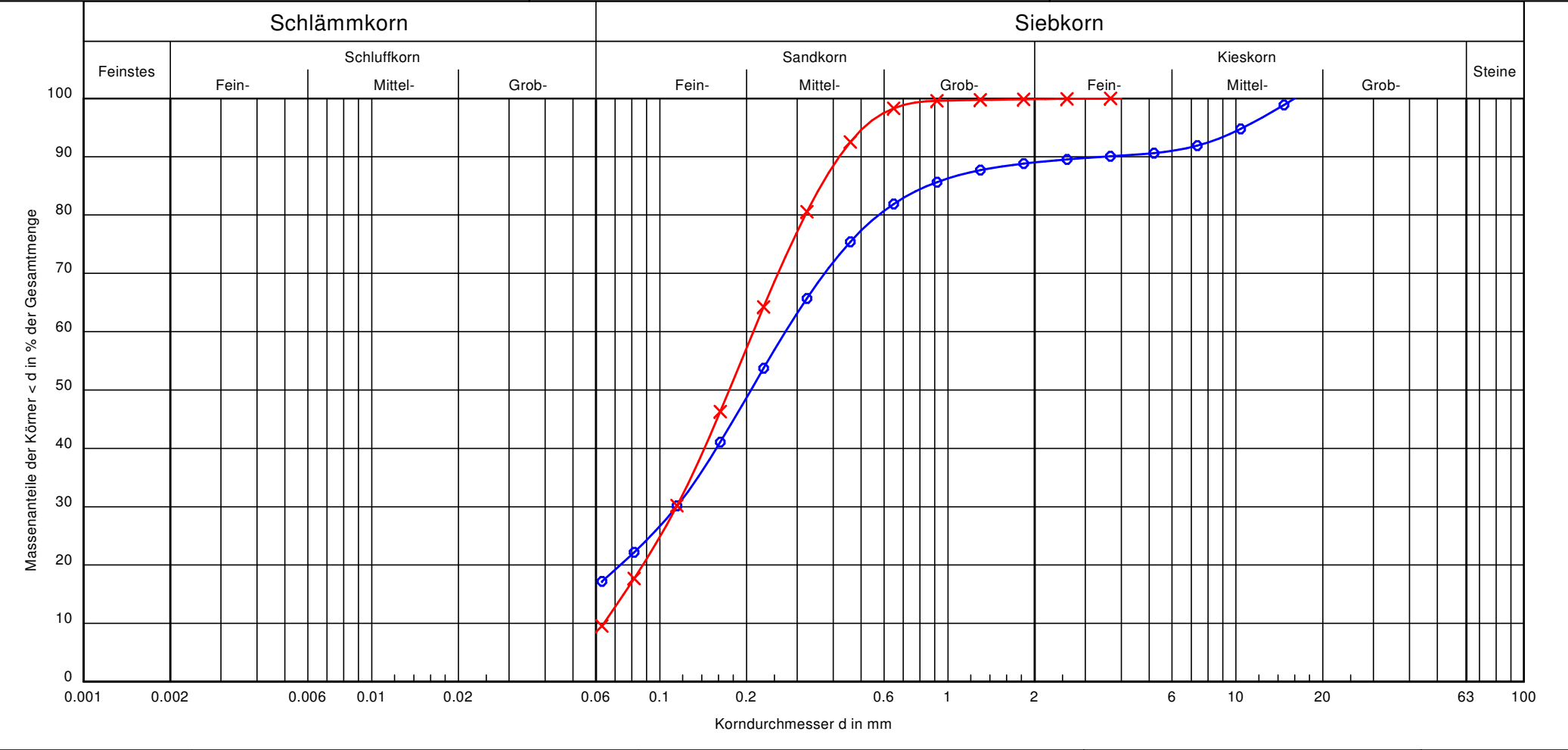
Büro für Bodenprüfung GmbH Saatkamp 21 21335 Lüneburg Tel: 04131/935311	<h2 style="text-align: center;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="text-align: center;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage: 3.8
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Vorhaben: B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" in Kakenstorf

Bohrung BS 6 / Blatt: 2	Höhe:	Datum: 23.08.2017
--------------------------------------	-------	----------------------

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	
4.60	a) Sand, stark schluffig, kiesig										
	b)										
	c)		d) schwer							e) beigebraun	
	f) Sand		g) Geschiebesand							h) SU*	
5.00	a) Schluff, sandig, kiesig										
	b)										
	c) steif		d) mittelschwer- schwer							e) hellbraun	
	f) Lehm		g) Geschiebelehm							h) UL	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Bezeichnung:	BS 1	BS 2	Bemerkungen:	Anlage: 4	Bericht:
Tiefe:	0,3-1,0 m	0,3-1,0 m			
Bodenart:	S, u, mg'	fS, mS, u'			
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F1			

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

nach der Methode

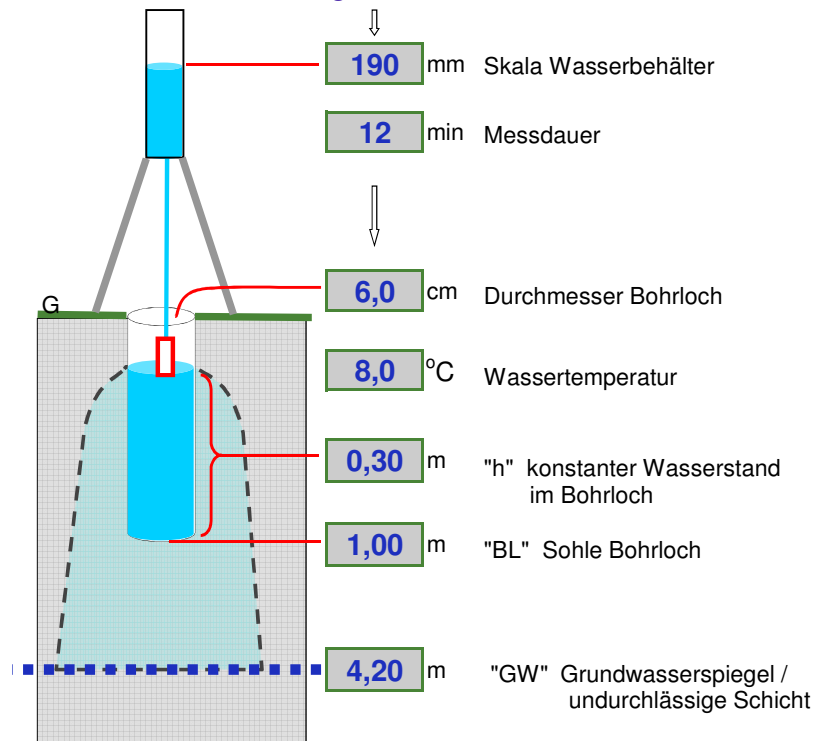
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" Kakenstorf**
 Sondierpunkt: **BS 2**
 Datum: **23.08.2017**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1938 ml	
Versickerungszeit	720 sec	
Infiltrationsrate "Q"	2,7 ml/s	<=> 2,7E-6 m³/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,30 m	
Wert "H"	3,50 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

$1,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$

entspricht 38,0 mm/h

entspricht 91,2 cm/d

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f -Wert)

nach der Methode

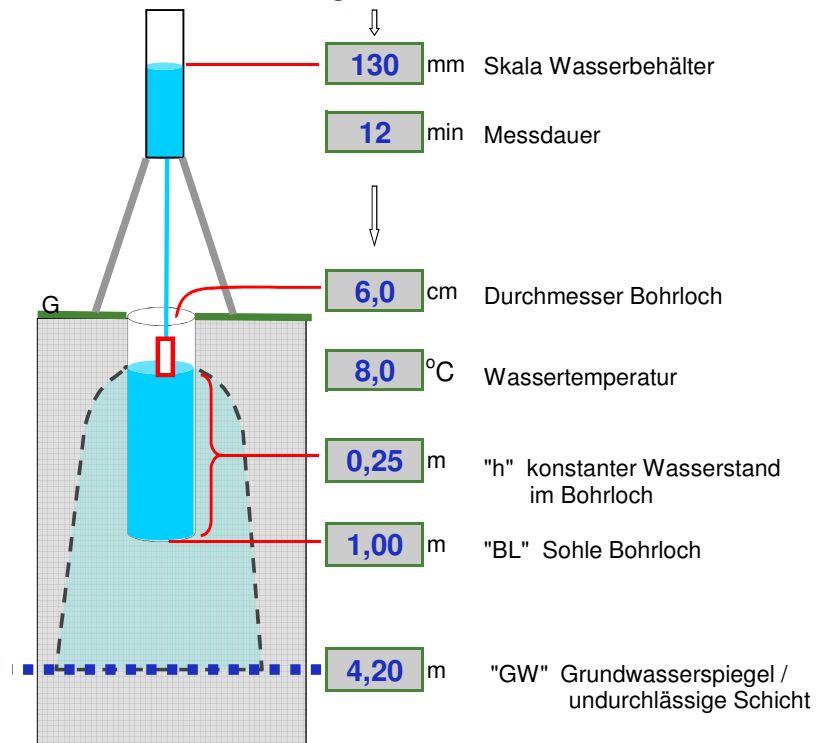
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" Kakenstorf**
 Sondierpunkt: **BS 3**
 Datum: **23.08.2017**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	1326 ml	
Versickerungszeit	720 sec	
Infiltrationsrate "Q"	1,8 ml/s	=> 1,8E-6 m³/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,25 m	
Wert "H"	3,45 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

$9,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

entspricht 34,5 mm/h

entspricht 82,8 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

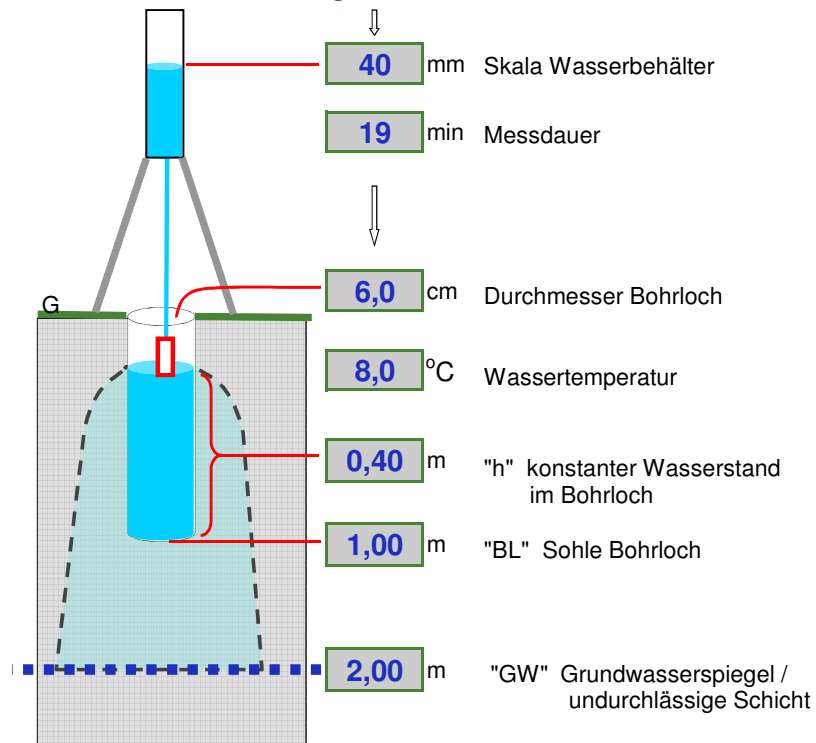
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" Kakenstorf**
 Sondierpunkt: **BS 4**
 Datum: **23.08.2017**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	408 ml
Versickerungszeit	1140 sec
Infiltrationsrate "Q"	0,4 ml/s <=> 3,6E-7 m³/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m
Wert "h"	0,40 m
Wert "H"	1,40 m H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1 V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

$8,9 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

entspricht 3,2 mm/h

entspricht 7,7 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

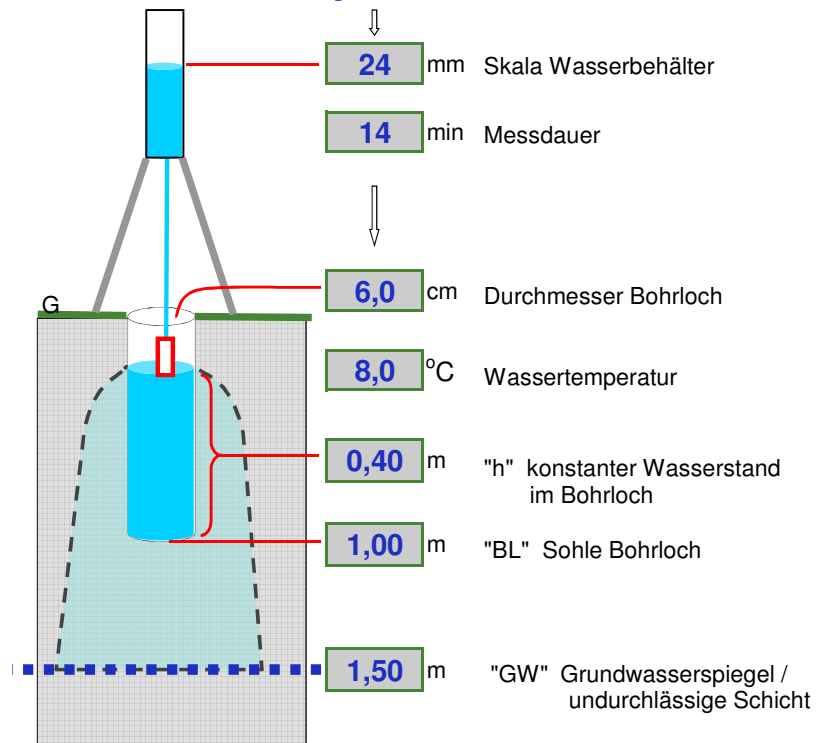
Versickerung im Bohrloch

WELL PERMEAMETER METHOD

Geländedaten

Projekt: **B-Plangebiet "östlich Weidenstraße" Kakenstorf**
 Sondierpunkt: **BS 5**
 Datum: **23.08.2017**

Eingabewerte



Kalkulation

Randbedingungen - Zwischenwerte :

Versickerungsmenge	245 ml	
Versickerungszeit	840 sec	
Infiltrationsrate "Q"	0,3 ml/s	=> 2,9E-7 m³/s
Radius-Bohrloch "r"	0,03 m	
Wert "h"	0,40 m	
Wert "H"	0,90 m	H = Abstand GW - Wasserstand im Bohrloch
Wert "V"	1,1	V = Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C

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

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

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

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

entspricht 3,1 mm/h

entspricht 7,5 cm/d

GBA-Prüfberichte 2017P514296, 514297

BFB
Büro für Bodenprüfung GmbH

Saatkamp 21

21335 Lüneburg



Prüfbericht-Nr.: 2017P514296 / 1

Auftraggeber	BFB Büro für Bodenprüfung GmbH
Eingangsdatum	28.08.2017
Projekt	Kakenstorf
Material	Boden
Kennzeichnung	MP Sand
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	ca. 1,3 kg
Auftragsnummer	17509435
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	28.08.2017 - 05.09.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 05.09.2017



Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P514296

Prüfbericht-Nr.: 2017P514296 / 1

Kakenstorf

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		17509435
Probe-Nr.		001
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Sand
Probemenge		ca. 1,3 kg
Probenahme		24.08.2017
Probeneingang		28.08.2017
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	93,8 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	1,2 Z0
Blei	mg/kg TM	4,4 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,1 Z0
Kupfer	mg/kg TM	3,4 Z0
Nickel	mg/kg TM	4,0 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	13 Z0
TOC	Masse-% TM	0,11 Z0
Eluat		
pH-Wert		6,4 Z1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	33 Z0
Chlorid	mg/L	0,76 Z0
Sulfat	mg/L	2,1 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2017P514296 / 1

Kakenstorf

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936 ^a
Eluat			DIN EN 12457-4 ^a
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403 ^a
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a

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

BFB
Büro für Bodenprüfung GmbH

Saatkamp 21

21335 Lüneburg



Prüfbericht-Nr.: 2017P514297 / 1

Auftraggeber	BFB Büro für Bodenprüfung GmbH
Eingangsdatum	28.08.2017
Projekt	Kakenstorf
Material	Boden
Kennzeichnung	MP Lehm
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	ca. 1,3 kg
Auftragsnummer	17509435
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	28.08.2017 - 05.09.2017
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 05.09.2017



Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2017P514297 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2017P514297 / 1

Kakenstorf

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Lehm / Schluff"

Auftrag		17509435
Probe-Nr.		002
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP Lehm
Probemenge		ca. 1,3 kg
Probenahme		24.08.2017
Probeneingang		28.08.2017
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	88,7 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0
Aufschluss mit Königswasser		---
Arsen	mg/kg TM	5,2 Z0
Blei	mg/kg TM	11 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,10 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	20 Z0
Kupfer	mg/kg TM	11 Z0
Nickel	mg/kg TM	16 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	35 Z0
TOC	Masse-% TM	0,10 Z0
Eluat		
pH-Wert		7,2 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	89 Z0
Chlorid	mg/L	1,1 Z0
Sulfat	mg/L	3,7 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	1,5 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2017P514297 / 1

Kakenstorf

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171 ^a
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936 ^a
Eluat			DIN EN 12457-4 ^a
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403 ^a
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a

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