

Erdbaulabor Strube

Erdbaulabor Strube • Häherweg 1 • 26209 Sandhatten

Spar- und Darlehnskasse eG

Kirchstraße 10

26169 Friesoythe

Dipl.-Geol. K.-H. Strube

Häherweg 1

26209 Sandhatten

Baugrunduntersuchungen und Gutachten

Tel.: 04482-927297; Fax: 98

12.03.17

Betr.: BG Harkebrügge

BEFUND ZUR BAUGRUNDUNTERSUCHUNG vom 08.03.2017

1. Vorgang

In der Flur 28 in der Gemarkung Harkebrügge ist die Erschließung eines Neubaugebietes geplant. Von der *Spar- und Darlehnskasse eG* wurden wir mit der Durchführung von Kleinrammbohrungen und der Erstellung eines Befundes beauftragt

2. Durchgeführte Untersuchungen

Am 08.03.2017 wurden in dem geplanten Baugebiet insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (d = 36 – 80 mm) bis in Tiefen zwischen 3 m und 5 m unter Gelände abgeteuft.

3. Baugrund

In allen sechs Bohrungen stehen unter einer ca. 0,7 m bis 1,3 m mächtigen Schicht aus humosem Oberboden bis zur Endteufe schwach schluffige, mittelsandige Feinsande an, in denen vereinzelt Schlufflagen angetroffen wurden.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden bei den Bohrungen nicht festgestellt.

3.1. Bodenmechanische Kennwerte

Da keine weiteren Laborversuche durchgeführt wurden, sind die folgenden Bodenkenngrößen (Rechenwerte) der DIN 1055 bzw. den EAU entnommen worden.

Bodenart	γ_k (kN/m ³)	γ'_k (kN/m ³)	φ_k °	c_k (kN/m ²)	c_{uk} (kN/m ²)	E_{sk} (MN/m ²)
Sand	17,0- 9,5	9,5	32,5	-	-	30 - 60
Schluff	19,0 – 20,0	9,0 -10,0	27,5	2 - 5	20 - 120	4 - 10

3.2. Grundwasser

Wasser wurde nach Abschluss der Bohrungen im offenen Bohrloch in Tiefen zwischen 1 m und 3,3 m unter Gelände gemessen (März).

4. Tragfähigkeit und Gründung

Bei den in dem geplanten Neubaugebiet unterhalb des humosen Oberbodens anstehenden Sanden handelt es sich um gut tragfähige Böden, für die die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes unter Beachtung der entsprechenden Vorschriften (Lagerungsdichte, GW-Stand, Grenztiefe, etc.) der Tabelle A 6.2 der DIN 1054 entnommen werden können.

Tabelle A 6.2: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzung mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3 der DIN 1054

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstand kN/m ² b bzw. b'					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
m						
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
Bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} < d < 0,5 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten b bzw. $b' > 0,3 \text{ m}$	210					
Achtung - Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine Aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11						

Um den Einfluss der in BK 1 angetroffenen Schlufflage die zu erwartenden Setzungen abschätzen zu können, wurde eine Setzungsberechnung nach DIN 4019 durchgeführt.

Demnach wäre bei Ansatz der folgenden charakteristischen Rechenwerte:

Streifenfundament $b = 0,4 - 0,5 \text{ m}$, $t = 0,8 \text{ m}$, $\sigma_{Ek} \sim 200 \text{ kN/m}^2$, $E_{sk \text{ Sand}} = 30 - 40 \text{ MN/m}^2$, $E_{sk \text{ Schluff}} = 8 \text{ MN/m}^2$

mit Setzungen in der Größenordnung von $< 1 \text{ cm}$ zu rechnen.

Der Bettungsmodul kann mit ca. 35 MN/m^3 angenommen werden.

s. Diagramme im Anhang

4.1. Empfehlungen für die Gründung

Der humose Oberboden ist im Gründungsbereich der geplanten Neubauten vollständig bis auf die unterlagernden Sande, d.h. bis in Tiefen von ca. 0,7 m bis 1,3 m unter Gelände, abzutragen und durch einen geeigneten Füllsand zu ersetzen. Der z.T. bis zu 1,3 m mächtige humose Oberboden

und die in BK 2 bis 1,4 unter Gelände angetroffenen humosen Sande scheinen daraufhin zu deuten, dass das Gelände ev. teilweise tiefgepflügt worden ist. Bei den Ausschachtarbeiten sollte deshalb darauf geachtet werden, dass die stärker humosen Sande vollständig durch Füllsand ersetzt werden.

Der Sand ist lagenweise einzubauen und auf min 98% der einfachen Proctordichte zu verdichten. Der Überstand des Sandkoffers muss mindestens der Auskofferungstiefe entsprechen.

Die Sauberkeitsschicht sollte aus entsprechend widerstandsfähigem Material bestehen, um ein Eindringen der Abstandshalter zu vermeiden und eine exakte Lage der Bewehrungsmatten zu gewährleisten.

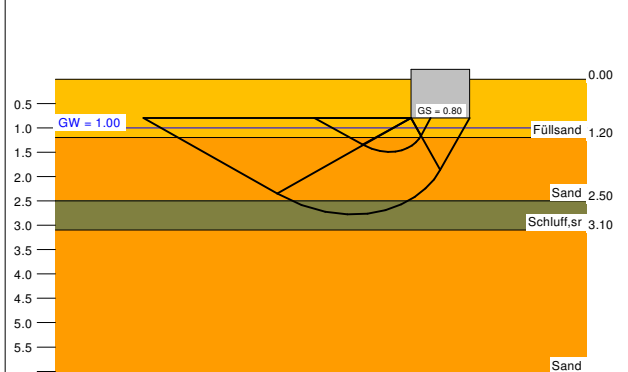
Bei einem ordnungsgemäßen Einbau des Sandkoffers kann die Gründung sowohl auf einer biegesteifen Sohlplatte als auch einer normalen Sohlplatte und Streifenfundamenten erfolgen.

5. Versickerung

Nach dem DWA Regelwerk, Blatt 138 sollte bei einer Versickerung ein Flurabstand von min einem Meter eingehalten werden. Wasser wurde im nördlichen Teil des geplanten Baugebietes z.T. bereits ab 1 m unter Gelände angetroffen, so dass hier keine bzw. nur eine sehr oberflächennahe Verrieselung möglich wäre. Im mittleren und südlichen Teil des Baugebietes wurde das Grundwasser in Tiefen zwischen 2 m und 3,3 m unter Gelände gemessen, so dass das auf den versiegelten Flächen anfallenden Regenwassers hier über Mulden oder Rohrigolen verrieselt werden kann. Die unterhalb des humosen Oberbodens anstehenden schwach schluffigen, mittelsandigen Feinsande weisen erfahrungsgemäß mit kf-Werten in der Größenordnung von ca. 1×10^{-5} bis 5×10^{-5} m/s ausreichende Durchlässigkeiten auf.

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	17.0	9.5	32.5	0.0	30.0	Füllsand
	19.5	9.5	32.5	0.0	40.0	Sand
	19.0	9.0	27.5	2.0	8.0	Schluff.sr
	19.5	9.5	32.5	0.0	40.0	Sand

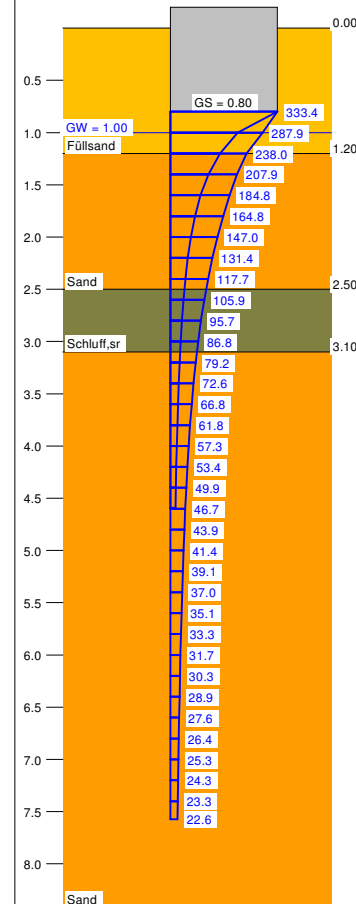
System (b = 0.40 und 1.20 m) max dphi = 4.8 °



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_z [kN/m ³]	σ'_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	297.3	118.9	208.6	0.58	32.5	0.00	12.58	13.60	4.59	1.49
10.00	0.50	308.8	154.4	216.7	0.71	32.5	0.00	12.02	13.60	5.11	1.67
10.00	0.60	320.0	192.0	224.6	0.85	32.5	0.00	11.63	13.60	5.60	1.84
10.00	0.70	331.2	231.9	232.4	1.00	32.5	0.00	11.34	13.60	6.05	2.01
10.00	0.80	342.3	273.8	240.2	1.14	32.5	0.00	11.12	13.60	6.49	2.19
10.00	0.90	353.3	318.0	247.9	1.29	32.5	0.00	10.95	13.60	6.90	2.36
10.00	1.00	356.9	356.9	250.5	1.40	32.3	0.09	10.83	13.60	7.23	2.51
10.00	1.10	338.4	372.2	237.4	1.42	31.5	0.43	10.73	13.60	7.35	2.64
10.00	1.20	333.4	400.1	234.0	1.48	31.0	0.60	10.63	13.60	7.57	2.78

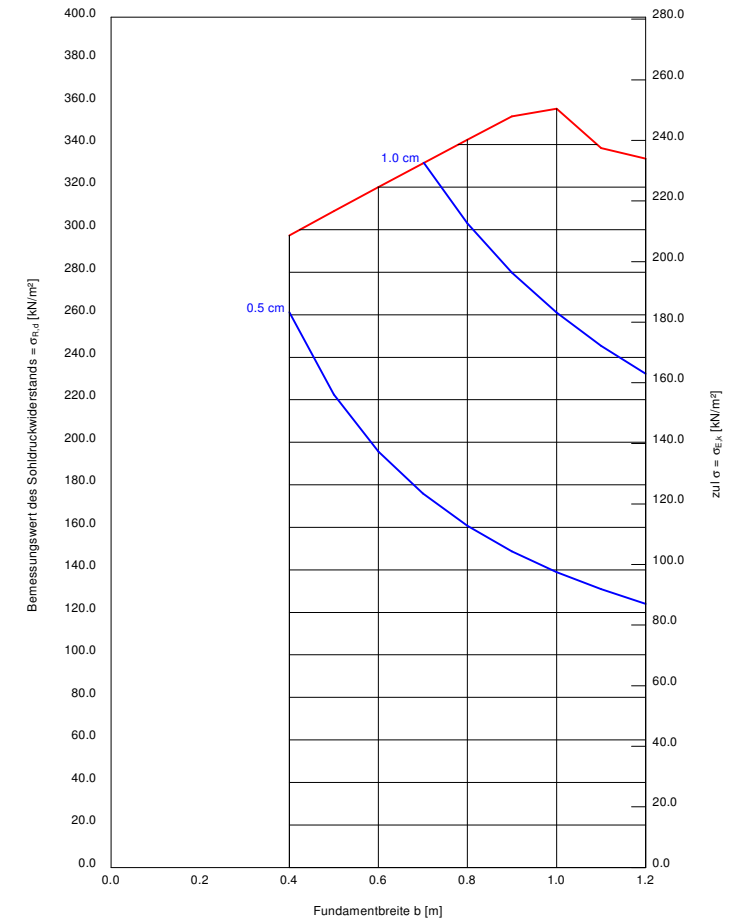
$\sigma_{E,k} = \sigma_{01k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{01k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Spannungsverlauf (b = 0.40 und 1.20 m)

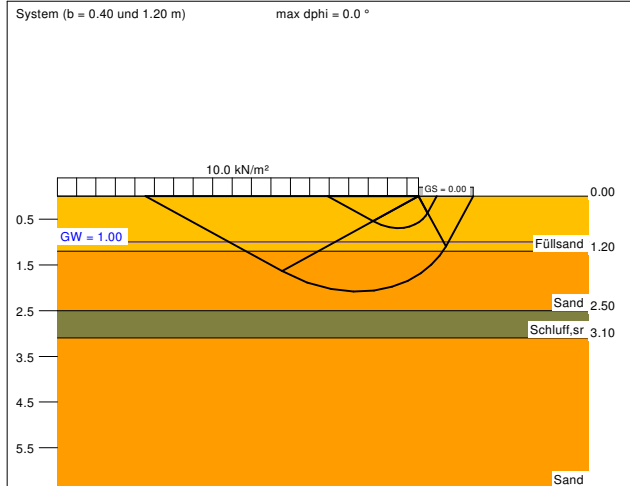


Berechnungsgrundlagen:
BG Harkebrügge
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 1.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohlendruck
— Setzungen

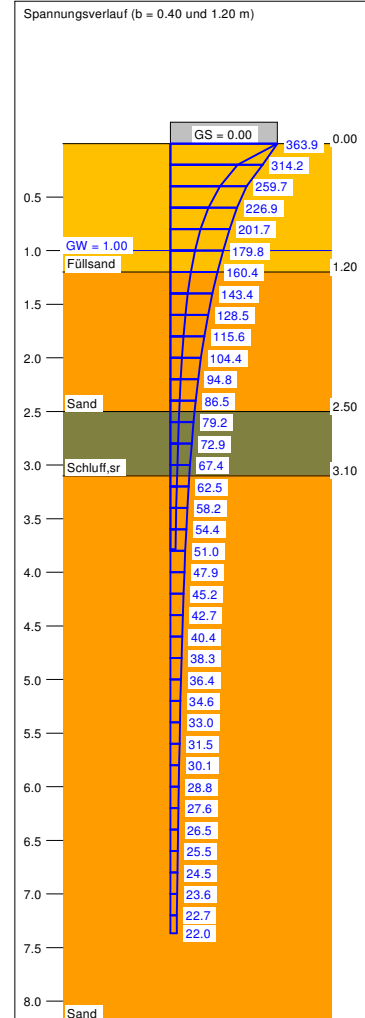


Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	17.0	9.5	32.5	0.0	30.0	Füllsand
	19.5	9.5	32.5	0.0	40.0	Sand
	19.0	9.0	27.5	2.0	8.0	Schluff, sr
	19.5	9.5	32.5	0.0	40.0	Sand



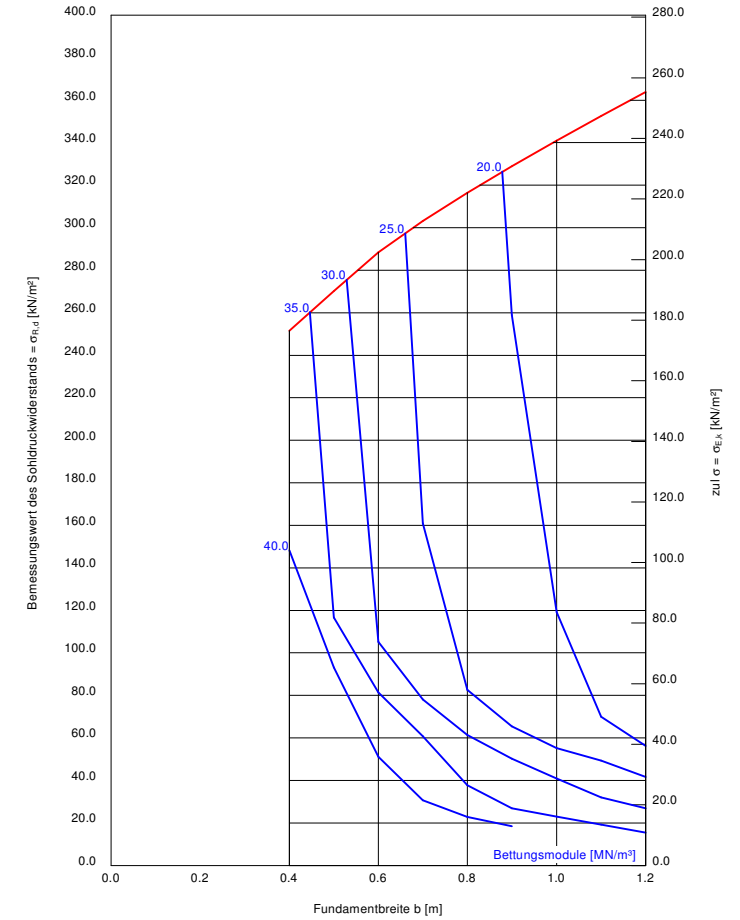
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_z [kN/m³]	σ'_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	251.5	100.6	176.5	0.48	32.5	0.00	17.00	10.00	3.78	0.69
10.00	0.50	270.2	135.1	189.6	0.62	32.5	0.00	17.00	10.00	4.34	0.87
10.00	0.60	288.4	173.1	202.4	0.76	32.5	0.00	16.95	10.00	4.87	1.04
10.00	0.70	303.2	212.2	212.8	0.90	32.5	0.00	16.45	10.00	5.34	1.21
10.00	0.80	316.5	253.2	222.1	1.04	32.5	0.00	15.91	10.00	5.79	1.39
10.00	0.90	329.0	296.1	230.9	1.18	32.5	0.00	15.42	10.00	6.21	1.56
10.00	1.00	341.0	341.0	239.3	1.32	32.5	0.00	14.98	10.00	6.61	1.73
10.00	1.10	352.6	387.8	247.4	1.46	32.5	0.00	14.59	10.00	6.99	1.91
10.00	1.20	363.9	436.6	255.4	1.60	32.5	0.00	14.25	10.00	7.37	2.08

$\sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
 BG Harkebrücke
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 1.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Solldruck
 — Bettungsmodule



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen

Baugrundbohrung

Objekt: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 1

Bohrung Nr.: BK1 Zweck: Baugrunderkundung

Ort: Harkebrügge

Lotrecht

Höhe des Ansatzpunktes: 0,00m zu NN

Auftraggeber: Spar-und Darlehenskasse e.G. , Kirchstr. 10 , 26169 Friesoythe

Bohrunternehmen: Erdbaulabor Strube

gebohrt von: 08.03.17 bis: 08.03.17

Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau:

Wasser erstmals angetroffen bei 1,00 m, gleichbleibend

Datum: 08.03.17 Firmenstempel:

Unterschrift:

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge								
Bohrung Nr.: BK1 / Blatt: 1						Datum: 08.03.17		
						laufende Seite: 2		
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 Bemerkungen 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				
1,20	a) Mutterboden				Wasser bei 1 m unter Gelände			
	b)							
	c)	d)	e) dbn					
	f) humoser Oberboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) geggr,hgr					
	f) Sand	g)	h)	i)				
3,10	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig							
	b)							
	c) steif	d)	e) bngr					
	f) Sand	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b) bei 4,5m T-Lage							
	c)	d)	e) hgr					
	f) Sand	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge								
Bohrung Nr.: BK2 / Blatt: 1						Datum: 08.03.17		
						laufende Seite: 3		
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 Bemerkungen 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				
1,30	a) Mutterboden				Wasser bei 1,8 m unter Gelände			
	b)							
	c)	d)	e) dbn					
	f) humoser Oberboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) bngr					
	f) Sand	g)	h)	i)				

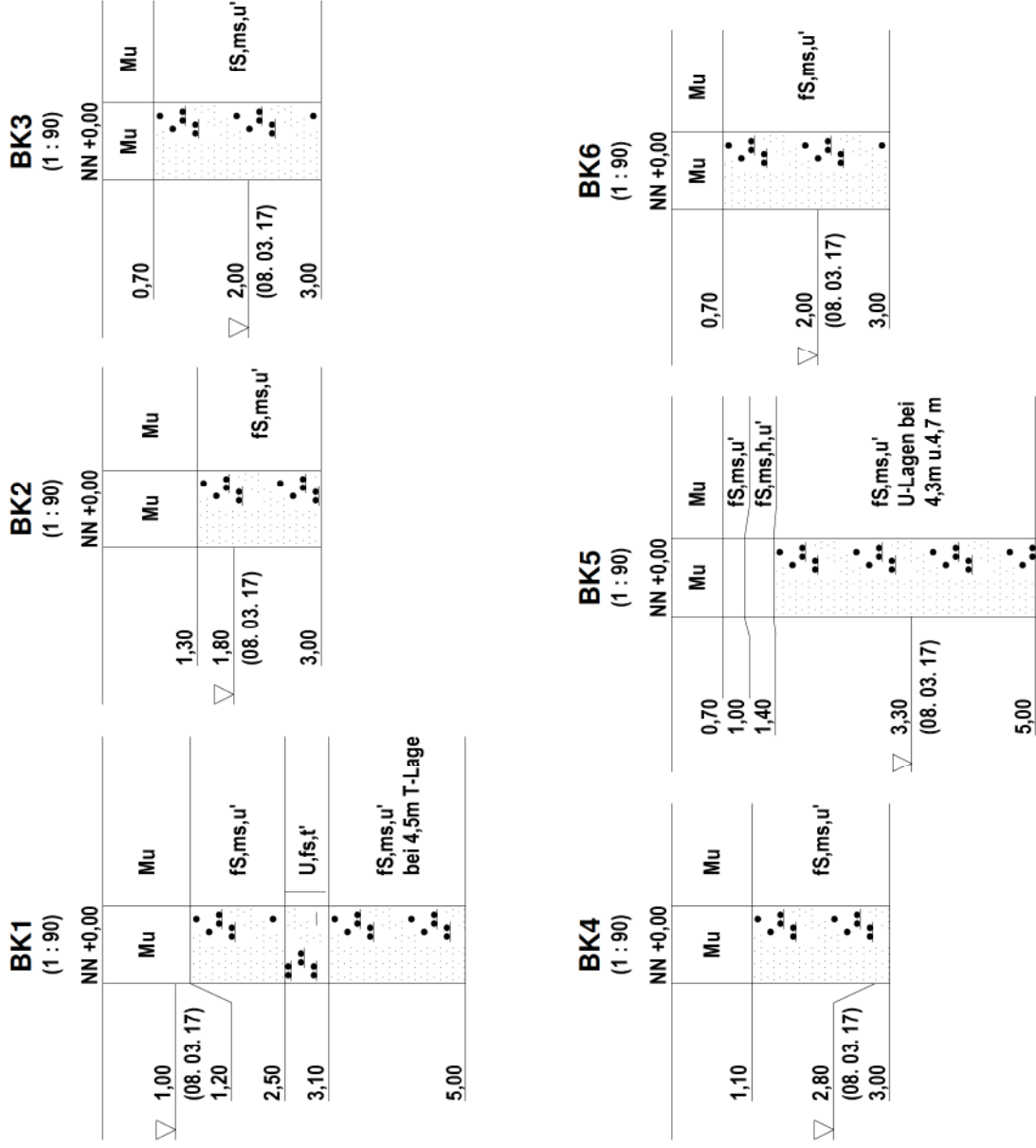
		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge								
Bohrung Nr.: BK3 / Blatt: 1						Datum: 08.03.17		
						laufende Seite: 4		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 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				
0,70	a) Mutterboden				Wasser bei 2 m unter Gelände			
	b)							
	c)	d)	e) dbn					
	f) humoser Oberboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) bngr					
	f) Sand	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge								
Bohrung Nr.: BK4 / Blatt: 1						Datum: 08.03.17		
						laufende Seite: 5		
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 Bemerkungen 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				
1,10	a) Mutterboden				Wasser bei 2,8 m unter Gelände			
	b)							
	c)	d)	e) dbn					
	f) humoser Oberboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) bngr					
	f) Sand	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge								
Bohrung Nr.: BK5 / Blatt: 1						Datum: 08.03.17		
						laufende Seite: 6		
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 Bemerkungen 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				
0,70	a) Mutterboden				Wasser bei 3,3 m unter Gelände			
	b)							
	c)	d)	e) dbn					
	f) humoser Oberboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) bngr					
	f) Sand	g)	h)	i)				
1,40	a) Feinsand, mittelsandig, humos, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) braun, dbn					
	f) humoser Sand	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b) U-Lagen bei 4,3m u.4,7 m							
	c)	d)	e) gegr,hgr					
	f) Sand	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
Bauvorhaben: Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge								
Bohrung Nr.: BK6 / Blatt: 1						Datum: 08.03.17		
						laufende Seite: 7		
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 Bemerkungen 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				
0,70	a) Mutterboden				Wasser bei 2 m unter Gelände			
	b)							
	c)	d)	e) dbn					
	f) humoser Oberboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	b)							
	c)	d)	e) geg,r,hgr					
	f) Sand	g)	h)	i)				

Neubaugebiet Flurstücke 33,34,36/4, Harkebrügge / Anlage:



Legende der benutzten Kurzzeichen

Bohrverfahren (Art) (DIN 4022):

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung von gekernten Proben

Bodenart: (DIN 4023)

Mu = Mutterboden fS = Feinsand U = Schluff







Bodenart - schwache Nebenanteile: (DIN 4023)

u' = schwach schluffig t' = schwach tonig

Bodenart - Nebenanteile: (DIN 4023)

ms = mittelsandig fs = feinsandig h = humos

Legende der benutzten Schraffuren

	Mutterboden		Feinsand		Mittelsand		Schluff
	Ton		Torf				



BV: BG Harkebrügge

Lage der Bohrungen vom 08.03.2016