ULPTS GEOTECHNIK Jansenweg 9 26897 Bockhorst

Samtgemeinde Nordhümmling

Poststraße 13

26897 Esterwegen

Jansenweg 9
26897 Bockhorst
Tel.: 0 49 67 / 9 12 98 23
Fax: 0 49 67 / 9 12 98 24
E-Mail: ulpts-geotechnik@t-online.de
www.ulpts-geotechnik.de

Allgemeine Baugrunduntersuchung
zur Ausweisung einer Gemeinbedarfsfläche
in der Gemeinde Hilkenbrook

erstellt im Auftrage der:

Samtgemeinde Nordhümmling

Poststraße 13

26897 Esterwegen

durch

ULPTS GEOTECHNIK

Jansenweg 9

26897 Bockhorst

am 28. Februar 2020

Inhaltsverzeichnis

..... Seite

1. Anlass und Zielsetzung 3

2. Lage und Ort des Baugeländes 3

3. Allgemeine Baugrundbeschreibung 3

4. Felduntersuchungen 4
4.1 Bohrsondierungen 4
4.2 Grundwasser 5
4.3 Rammsondierungen 5
4.4 Nivellement 6

5. Bodenkennwerte 6

6. Gründungsmaßnahmen 7

7. Grundwasserhaltung 8

8. Versickerung von Niederschlagswasser 8

9. Sonstige Hinweise und Empfehlungen 9

Anlagenverzeichnis 10

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

1. Anlass und Zielsetzung

Im Rahmen einer geplanten Baumaßnahme in Hilkenbrook, wurde unser Büro von der Samtgemeinde Nordhümmling beauftragt, eine Baugrunduntersuchung einschließlich Empfehlungen für die notwendigen Gründungsmaßnahmen zu erarbeiten. Auf dem Untersuchungsgelände ist der Neubau eines Feuerwehrgebäudes geplant.

Die erforderlichen Geländearbeiten, bodenmechanische Laborversuche sowie die Erstellung der Anlagen wurden auftragsgemäß im vorgegebenen Untersuchungsrahmen durch unser Büro ausgeführt und deren Ergebnisse in einem geotechnischen Bericht zusammengefasst. Hierbei beruhte die Beurteilung der Baugrundsituation auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

2. Lage und Ort des Baugeländes

Das Untersuchungsgelände liegt an der Hauptstraße in nördlicher Ortsrandlage von Hilkenbrook. Das Gelände liegt derzeit als unbebaute Grünfläche (Ackerland) vor. Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Übersichtsplan (Anlage 1) und dem Lageplan (Anlage 2) zu entnehmen.

3. Allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Untersuchungsgelände liegt im Bereich fluviatil abgelagerter Sedimente, die in Form von nichtbindigen Bodenarten (Sande und Kiese) mit unterschiedlicher Kornzusammensetzung vorliegen. Bereichsweise können die Sedimente in ehemaligen Stillwasserbereichen auch organische Anteile aufweisen.

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

4. Felduntersuchungen

4.1 Bohrsondierungen

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau des Untersuchungsgeländes zu erhalten, wurden auftragsgemäß vier Bohrsondierungen (Kleinrammbohrungen) bis 5,00 m Teufe niedergebracht. Die Bohrstandorte wurden in Abhängigkeit des Bauteppichs positioniert (siehe Anlage 2). Nach Ansprache der erteuften Bohrkerne und anschließender Erstellung der Bohrprofile und Schichtendiagramme stellt sich der tatsächliche Bodenaufbau wie folgt dar:

1. Horizont:	organische Deckschicht (Mutterboden) (Homogenbereich A)
2. Horizont	Torf (Homogenbereich B
3. Horizont:	Fein- / Mittelsande (Homogenbereich C)

Die obersten Bodenhorizonte bilden organische Böden, die als Mutterboden und Torfauflage mit einer Mächtigkeit von ca. 0,70 m vorliegen. Unterlagernd wurden mittelsandige sowie örtlich schwach schluffige und/oder grobsandige Feinsande bis zur jeweils erreichten Endteufe von 5,00 m unter GOK erbohrt.

Der detaillierte Schichtaufbau ist graphisch in Form von Bohrprofilen in Anlage 3 dargestellt.

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

4.2 Grundwasser

Grundwasser wurde im Rahmen der Baugrunduntersuchung in einer Teufe von ca. 0,70 m unter GOK angetroffen (Stand 30.01.2020). Der Bemessungswasserstand sollte im Bereich der derzeitigen Geländeoberkannte (GOK) angenommen werden.

4.3 Rammsondierungen

Zur Einschätzung der Lagerungsdichte des Baugrundes wurde eine schwere Rammsondierung (DPH nach DIN 4094) bis 5,00 m Teufe niedergebracht. Die ermittelten Schlagzahlen (N_{10}) zeigen den angetroffenen Lagerungszustand / Konsistenz der Bodenschichten (s. Anlage 3). Die Beurteilung der Lagerungsdichte der unterschiedlichen Bodenhorizonte erfolgt nach den empirisch ermittelten Beziehungen nach DIN 4094 (Verhältnis der Lagerungsdichte zur Schlagzahl N_{10}) und stellt sich wie folgt dar:

Lagerung (nicht bindiger Boden)	**Schlagzahl N_{10}**	**Konsistenz (bindiger Boden)**	**Schlagzahl N_{10}**
sehr locker	0 – 1	breiig	0 – 2
locker	1 – 4	weich	2 – 5
mitteldicht	4 – 13	steif	5 – 9
dicht	13 – 24	halbfest	9 – 17
sehr dicht	> 24	fest	> 17

Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Lagerungsdichte /Konsistenz und Schlagzahl N_{10}

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

Die unmittelbar unterhalb des Mutterbodens und der Torfauflage anstehenden Sande, liegen bis zur erreichten Endteufe von 5,00 m in tendenziell mitteldichter Lagerung vor und sind entsprechend als tragfähiger Baugrund zu bewerten.

4.4 Nivellement

Die Sondieransätze wurden höhenmäßig einnivelliert. Als Bezugshöhe diente die Oberkannte Fahrbahn der Hauptstraße vor dem Baugelände (siehe Anlage 2, Lageplan). Die gemessenen Höhen wurden jeweils in den Bohrprofilen (Anlage 3) eingetragen.

5. Bodenkennwerte

Für die gründungsrelevanten Böden, können folgende Bodenparameter gemäß den im Feld ermittelten Werten und der DIN 1055 angenommen werden:

Bodenart / Bodengruppe	erdfeucht cal γ [kN/m³]	unter Auftr. cal γ' [kN/m³]	Reibungsw. cal φ' [°]	Kohäsion cal c' / cal c_u [kN/m²]	Steifemodul cal Es [MN/m²]
Mutterboden (OH)	16	7	20	- / -	o. A.
Torf (HN / HZ)	14	4	15	- / -	0,1 – 0,3
Feinsand (SE)	18	10	30 – 32,5	- / -	40 – 60

Tabelle 2: Bodenparameter

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

6. Gründungsmaßnahmen

Im Bereich des Untersuchungsgeländes stehen tendenziell tragfähige Feinsande unter Mutterboden und Torf an. Das ohne Unterkellerung geplante Gebäude kann flach durch eine biegesteife Sohlplatte und/oder Streifen- und Einzelfundamente gegründet werden. Für die Gründung des Gebäudes schlagen wir folgende Vorgehensweise vor:

Bei einer (frostfreien) Gründungstiefe der Streifenfundamente von ca. 0,80 m unter GOK verläuft die Gründung innerhalb der Feinsande. Der Mutterboden sowie der unterlagernde Torf, sind vollständig auszuheben und b.B. durch gut verdichtbaren Füllsand zu ersetzen.

Nach dem Aushub der Baugrube bzw. der Fundamentgräben, ist Füllsand lagenweise einzubringen und zu verdichten. Die Tragfähigkeit des eingebrachten Sandes ist durch statische Plattendruckversuche zu überprüfen.

Hierbei sollte eine Zweitverformung von $E_{v2} \geq 60$ MN/m² bei einem Verhältniswert $\leq$ 2,5 erreicht werden. Bei einer Tragfähigkeitskontrolle durch dynamische Plattendruckversuche („Fallplatte“) sollte ein $E_{vd} \geq 30$ MN/m² erreicht werden.

Für verschiedene Streifenfundamente, wurden im Nachgang die zulässigen Sohlpressungen berechnet (siehe Anlage 5). Hierbei können, nach fachgerecht hergestelltem Planum nachfolgende Tabellenwerte angenommen werden:

Einbindetiefe (m)	**Fundamentbreite (m)**		
	0,50	**0,60**	**0,80**
0,80	138	143	154

Tabelle 3: zul. Sohlpressung σE,k [kN/m²] für Streifenfundamente (Auszug)

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

Für die Bemessung der Sohlplatte können folgende Bodenkenngrößen bei fachgerecht durchgeführtem Bodenaustausch zugrunde gelegt werden:

Steifemodul E_s	**=**	**20 - 40 MN/m²**
Bettungsmodul k_s	**=**	**8 - 15 MN/m³**

Bei höheren Belastungen des Baugrundes oder abweichenden Fundamentabmaßen, sind die zu erwartenden Setzungen sowie die Grundbruchsicherheit durch weiterführende Setzungsberechnungen und Grundbruchnachweis sicherzustellen.

Die Baugrube kann frei unter β = 45° abgeböscht werden. die Regelabstände für Verkehrslasten gem. DIN 4124 sowie DIN 4123 sind zu beachten.

7. Grundwasserhaltung

Entsprechend der ermittelten Grundwasserstände von < 1,00 m unter GOK, sind Maßnahmen zur Wasserhaltung für die Gründungsarbeiten in Form einer geschlossenen Grundwasserabsenkung (z.B. Horizontaldränagen oder Vakuumlanzen) vorzusehen. Die Genehmigungspflicht einer Grundwasserabsenkung ist zu berücksichtigen.

8. Versickerung von Niederschlagswasser

Entsprechend der örtlich sehr hohen Grundwasserstände, sollte auf eine Versickerung von Niederschlagswasser verzichtet werden.

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

Die unterhalb des Mutterbodens und des Torfes anstehenden Sande sind zwar als ausreichend wasserdurchlässig zu bewerten (kf≈ 5 * 10^{-5} m/s, siehe Siebanalyse Anlage 6), jedoch können die gem. ATV-DVWK A 138 geforderten Mindestabstände zum Grundwasserspiegel von ≥ 1,00 m nicht eingehalten werden.

9. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher generell möglich.

Die getroffenen Bewertungen, Aussagen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf dem beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche.

Bockhorst, 28.02.2020

ULPTS GEOTECHNIK

Altlasten und Baugrunderkundungen

H. Ulpts

Dipl.-Ing. S. Drettmann

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101

Anlagenverzeichnis

1 Übersichtsplan

2 Lageplan

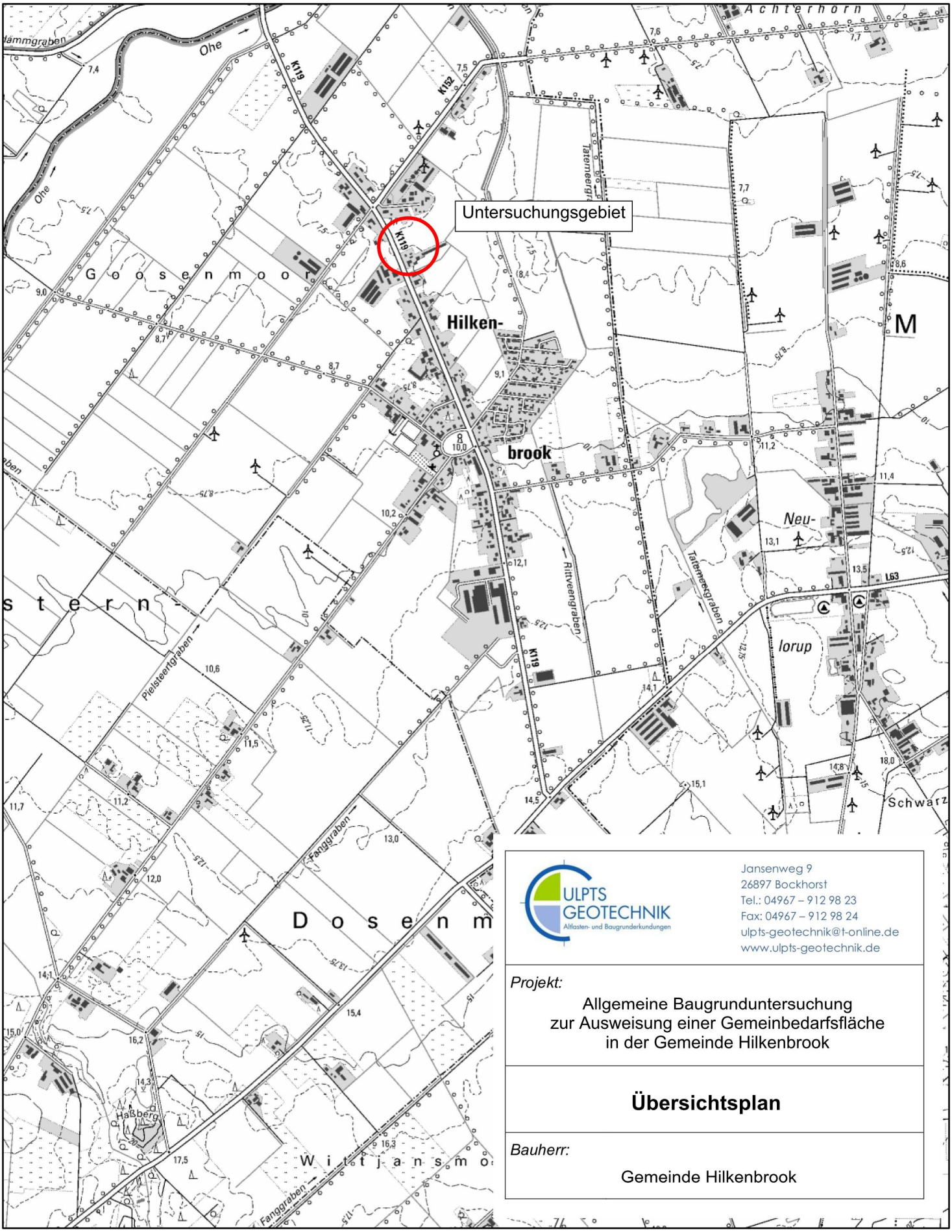
3 Bohrprofile und Rammdiagramme

4 Schichtenverzeichnisse

5 Fundamentberechnungen

6 Siebanalyse

Bankverbindung: Volksbank Westrhauderfehn BLZ 285 916 54 Kto.-Nr. 92 371 01 **Steuer-Nr.:** 53/145/04576
BIC: GENODEF1WRH **IBAN:** DE 71 285 916 54 000 9237101



ULPTS GEOTECHNIK
Altlasten- und Baugrunderkundungen

Jansenweg 9
26897 Bockhorst
Tel.: 04967 – 912 98 23
Fax: 04967 – 912 98 24
ulpts-geotechnik@t-online.de
www.ulpts-geotechnik.de

Projekt:

Allgemeine Baugrunduntersuchung
zur Ausweisung einer Gemeinbedarfsfläche
in der Gemeinde Hilkenbrook

Übersichtsplan

Bauherr:

Gemeinde Hilkenbrook

0 0,3 0,6 1,2 Km

NI Umweltkarten

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2019

LGLN

Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

Maßstab: 1:25.000

662 - Feuerwehr Hilkenbrook Vorschlag A

ULPTS GEOTECHNIK
Altlasten- und Baugrunderkundungen
Jansenweg 9
26897 Bockhorst
Tel.: 04967 – 912 98 23
Fax: 04967 – 912 98 24
ulpts-geotechnik@t-online.de
www.ulpts-geotechnik.de

Projekt:

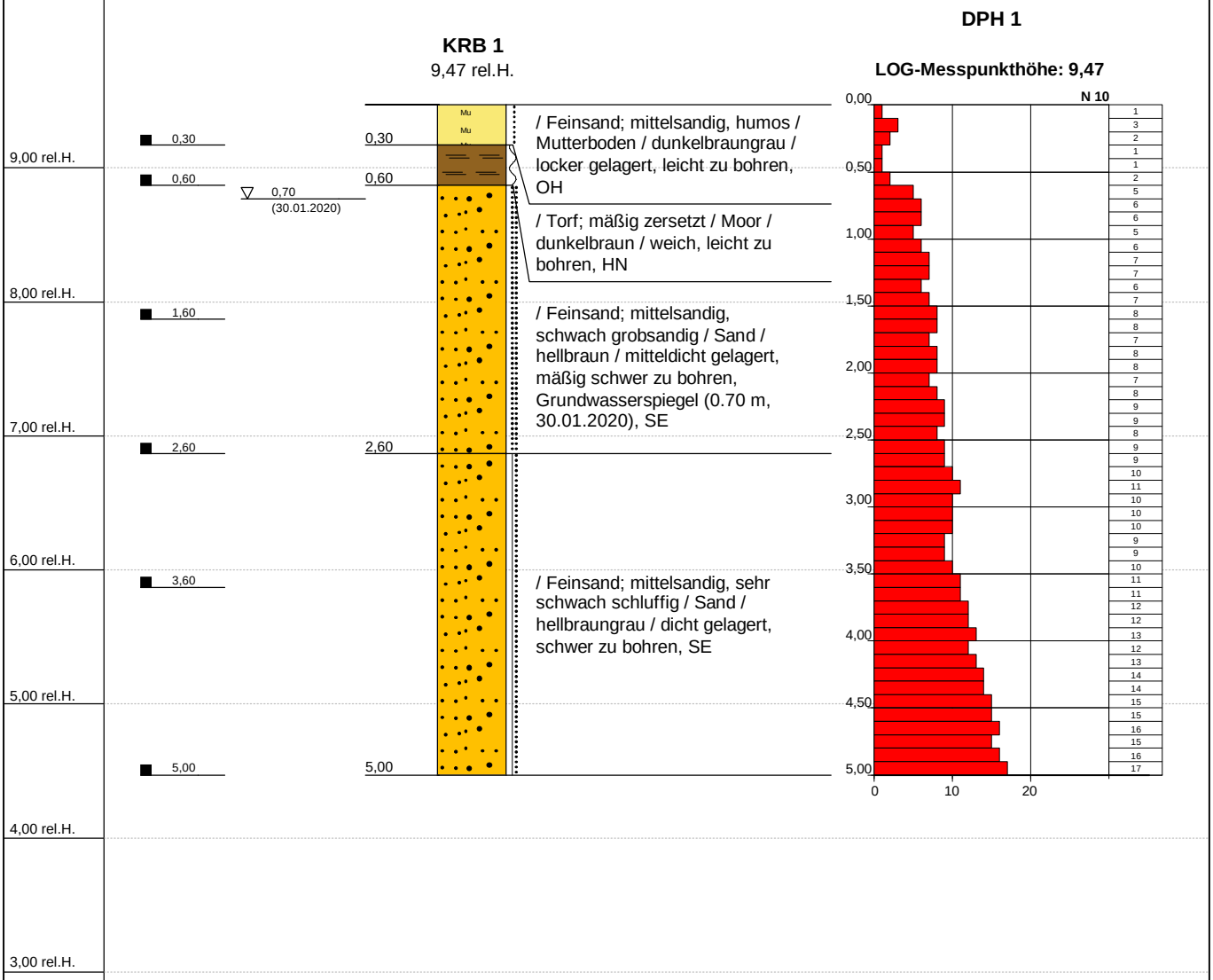
Allgemeine Baugrunduntersuchung
zur Ausweisung einer Gemeinbedarfsfläche
in der Gemeinde Hilkenbrook

Lageplan
Bohransatzpunkte

Bauherr:

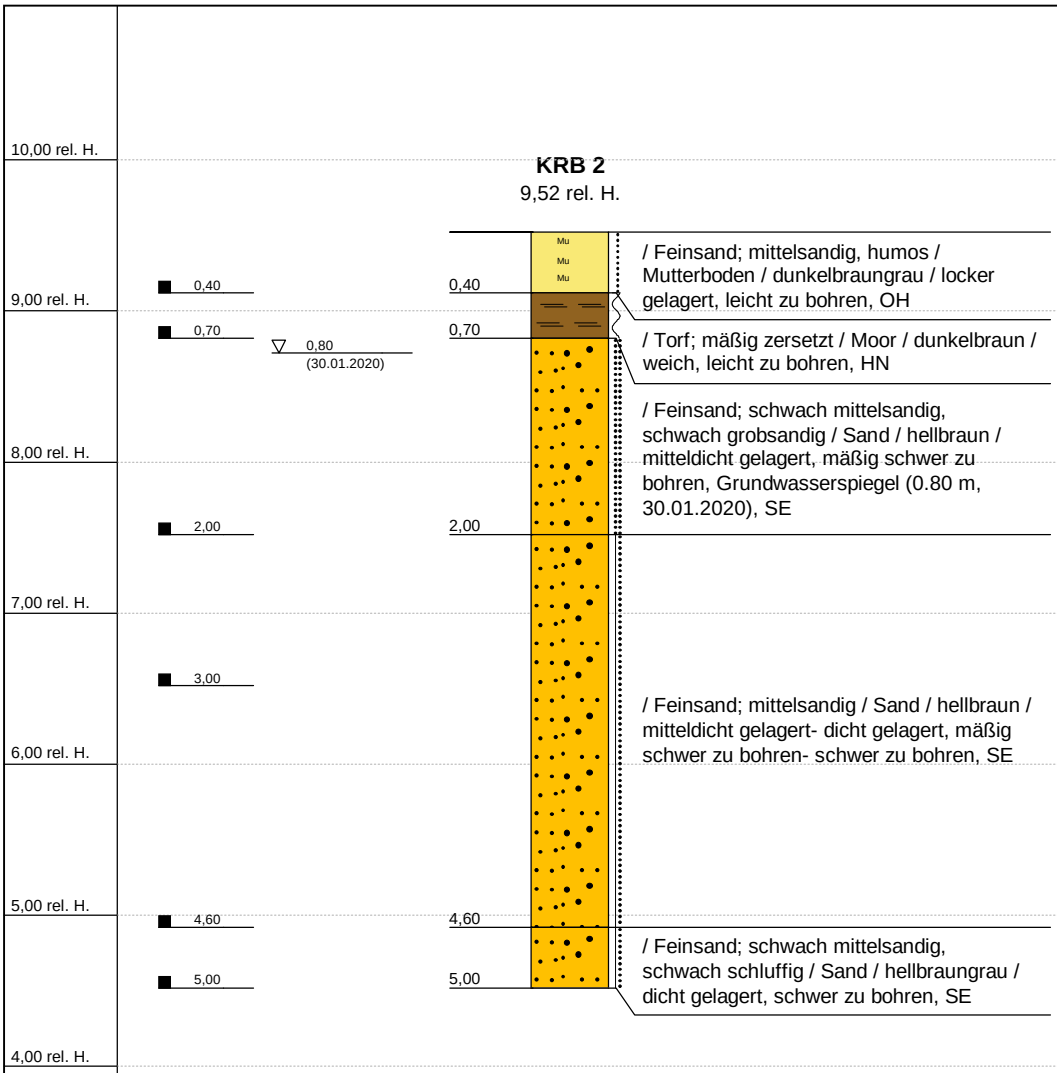
Gemeinde Hilkenbrook

Planungsbüro Gerdes & Korte PartGmbB Maßstab 1: 1000 erstellt: 22.01.2020 Stahl



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

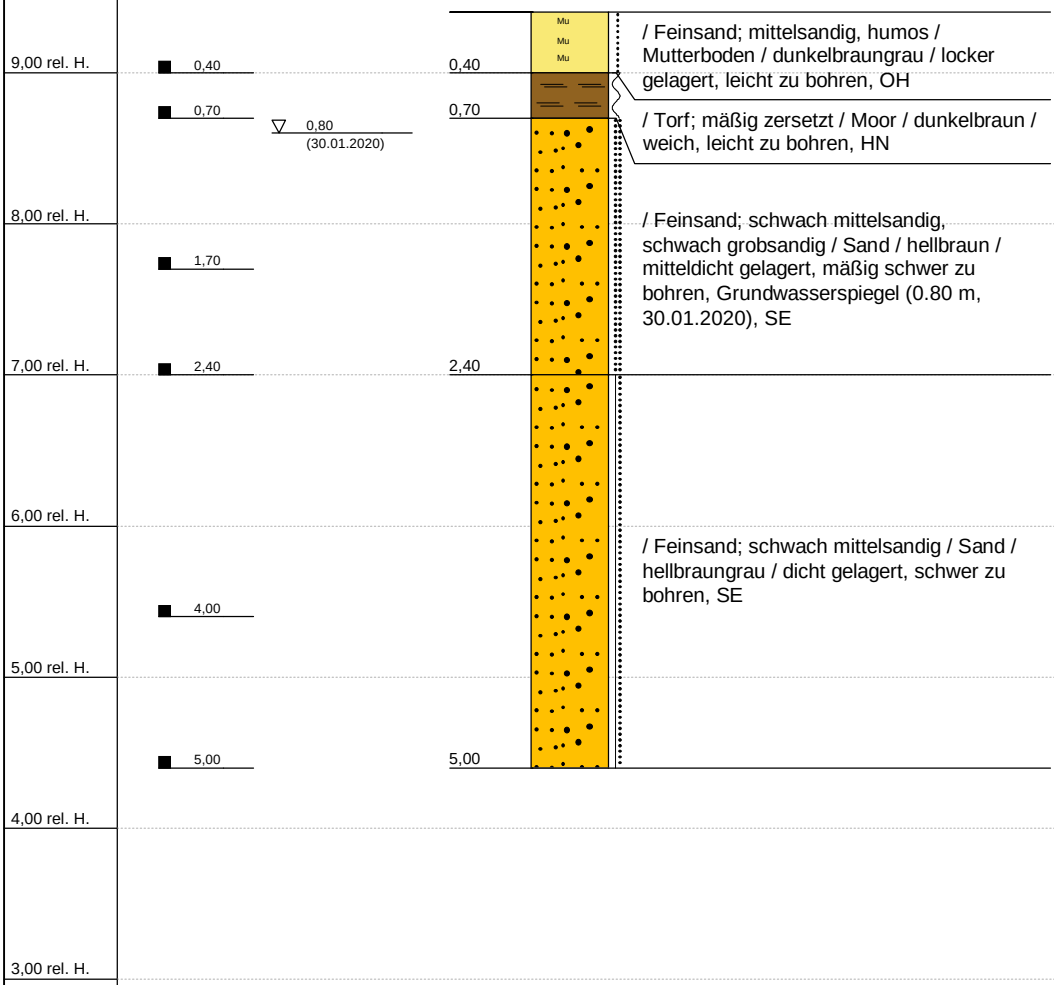
Name d. Bhrg.	KRB 1	RW: 0	ULPTS GEOTECHNIK Altlasten- und Baugrunderkundungen
Ort der Bhrg.	Hilkenbrook, Hauptstraße	HW: 0	
Projekt	Neubau Feuerwehrgebäude	rel.Hohe in m: 9,47	
Auftraggeber	Gemeinde Hilkenbrook	Datum: 30.01.2020	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 2	RW: 0	ULPTS GEOTECHNIK Altlasten- und Baugrunderkundungen
Ort der Bhrg.	Hilkenbrook, Hauptstraße	HW: 0	
Projekt	Neubau Feuerwehrgebäude	rel. Höhe in m: 9,52	
Auftraggeber	Gemeinde Hilkenbrook	Datum: 30.01.2020	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

KRB 3
9,40 rel. H.

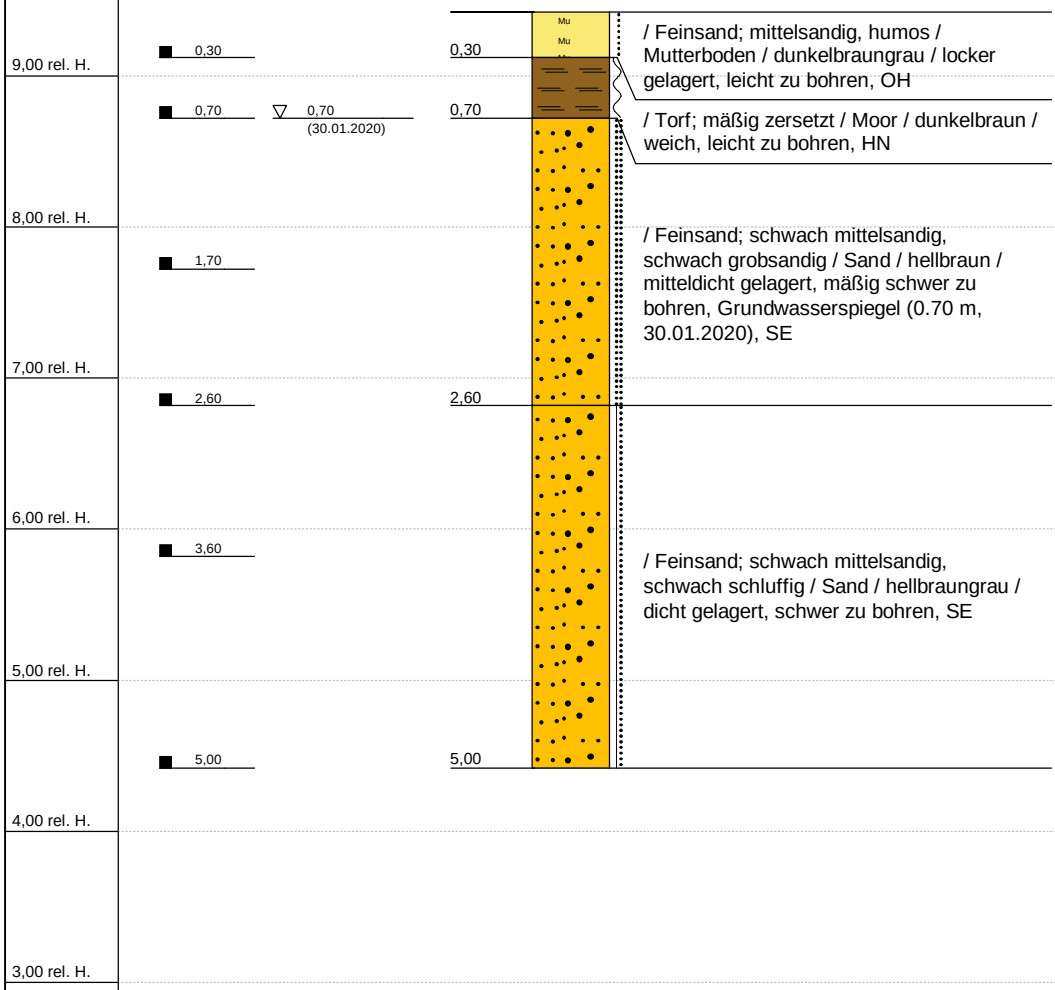


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 3	RW: 0	ULPTS GEOTECHNIK Altlasten- und Baugrunderkundungen
Ort der Bhrg.	Hilkenbrook, Hauptstraße	HW: 0	
Projekt	Neubau Feuerwehrgebäude	rel. Höhe in m: 9,4	
Auftraggeber	Gemeinde Hilkenbrook	Datum: 30.01.2020	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

KRB 4

9,42 rel. H.



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	KRB 4	RW: 0	ULPTS GEOTECHNIK Altlasten- und Baugrunderkundungen
Ort der Bhrg.	Hilkenbrook, Hauptstraße	HW: 0	
Projekt	Neubau Feuerwehrgebäude	rel. Höhe in m: 9,42	
Auftraggeber	Gemeinde Hilkenbrook	Datum: 30.01.2020	
Bohrfirma	ULPTS GEOTECHNIK	Maßstab : 1:50	

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

ULPTS GEOTECHNIK
Altlasten- und Baugrunderkundungen

Bohrung:	KRB 1	RW:	0	ID: 1000	Seite: 1
Projekt:	Neubau Feuerwehrgebäude	HW:	0		

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz-punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + b)				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,30	a) Feinsand; mittelsandig, humos, Mutterboden + b)						0,00	0,30
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,60	a) Torf; mäßig zersetzt + b)						0,30	0,60
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Moor	g)	h) HN	i)				
2,60	a) Feinsand; mittelsandig, schwach grobsandig + b)				Grundwasserspiegel(0.70 m, 30.01.2020)		0,60 1,60	1,60 2,60
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
5,00	a) Feinsand; mittelsandig, sehr schwach schluffig + b)						2,60 3,60	3,60 5,00
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

ULPTS GEOTECHNIK
Altlasten- und Baugrunderkundungen

Bohrung: KRB 2 RW: 0
Projekt: Neubau Feuerwehrgebäude HW: 0

ID: 1001 Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz-punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + b)				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,40	a) Feinsand; mittelsandig, humos, Mutterboden + b)						0,00	0,40
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Torf; mäßig zersetzt + b)						0,40	0,70
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Moor	g)	h) HN	i)				
2,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach grobsandig + b)				Grundwasserspiegel(0.80 m, 30.01.2020)		0,70	2,00
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,60	a) Feinsand; mittelsandig + b)						2,00 3,00	3,00 4,60
	c) mitteldicht gelagert-dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren- schwer zu	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
5,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig + b)						4,60	5,00
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

ULPTS GEOTECHNIK
Altlasten- und Baugrunderkundungen

Bohrung:	KRB 3	RW:	0	ID: 1002	Seite: 1
Projekt:	Neubau Feuerwehrgebäude	HW:	0		

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz-punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + b)				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,40	a) Feinsand; mittelsandig, humos, Mutterboden + b)						0,00	0,40
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Torf; mäßig zersetzt + b)						0,40	0,70
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Moor	g)	h) HN	i)				
2,40	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach grobsandig + b)				Grundwasserspiegel(0.80 m, 30.01.2020)		0,70 1,70	1,70 2,40
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
5,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig + b)						2,40 4,00	4,00 5,00
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

ULPTS GEOTECHNIK
Altlasten- und Baugrunderkundungen

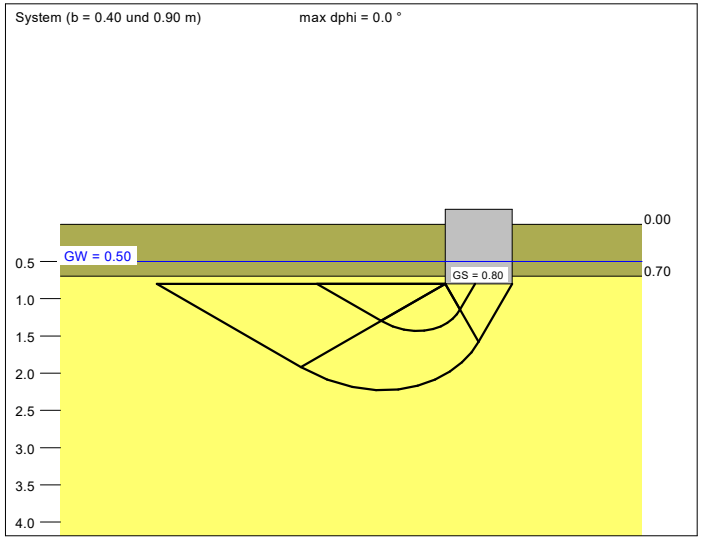
Bohrung:	KRB 4	RW:	0	ID: 1003	Seite: 1
Projekt:	Neubau Feuerwehrgebäude	HW:	0		

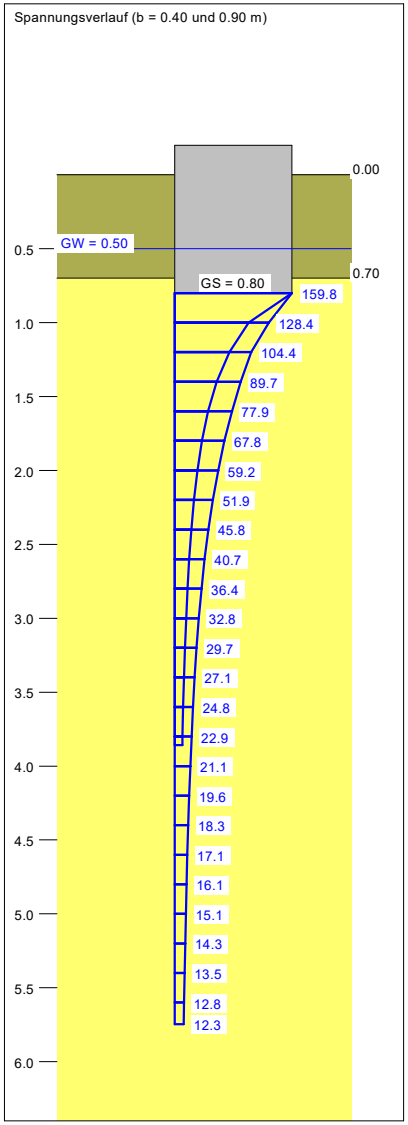
1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz-punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + b)				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,30	a) Feinsand; mittelsandig, humos, Mutterboden + b)						0,00	0,30
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraungrau					
	f)	g)	h) OH	i)				
0,70	a) Torf; mäßig zersetzt + b)						0,30	0,70
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Moor	g)	h) HN	i)				
2,60	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach grobsandig + b)				Grundwasserspiegel(0.70 m, 30.01.2020)		0,70 1,70	1,70 2,60
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
5,00	a) Feinsand; schwach mittelsandig, schwach schluffig + b)						2,60 3,60	3,60 5,00
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) hellbraungrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				

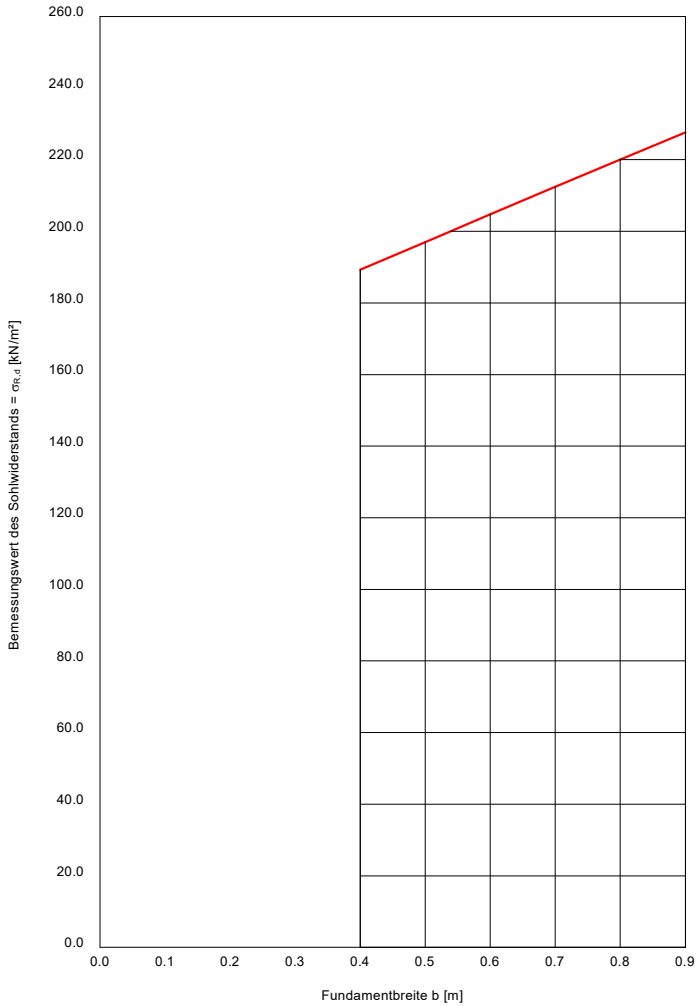
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	32.5	0.0	60.0	0.00	Füllsand
	18.0	10.0	30.0	0.0	50.0	0.00	Sand

Berechnungsgrundlagen:
5408 Hilkenbrook Feuerwehr
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_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 = 0.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen



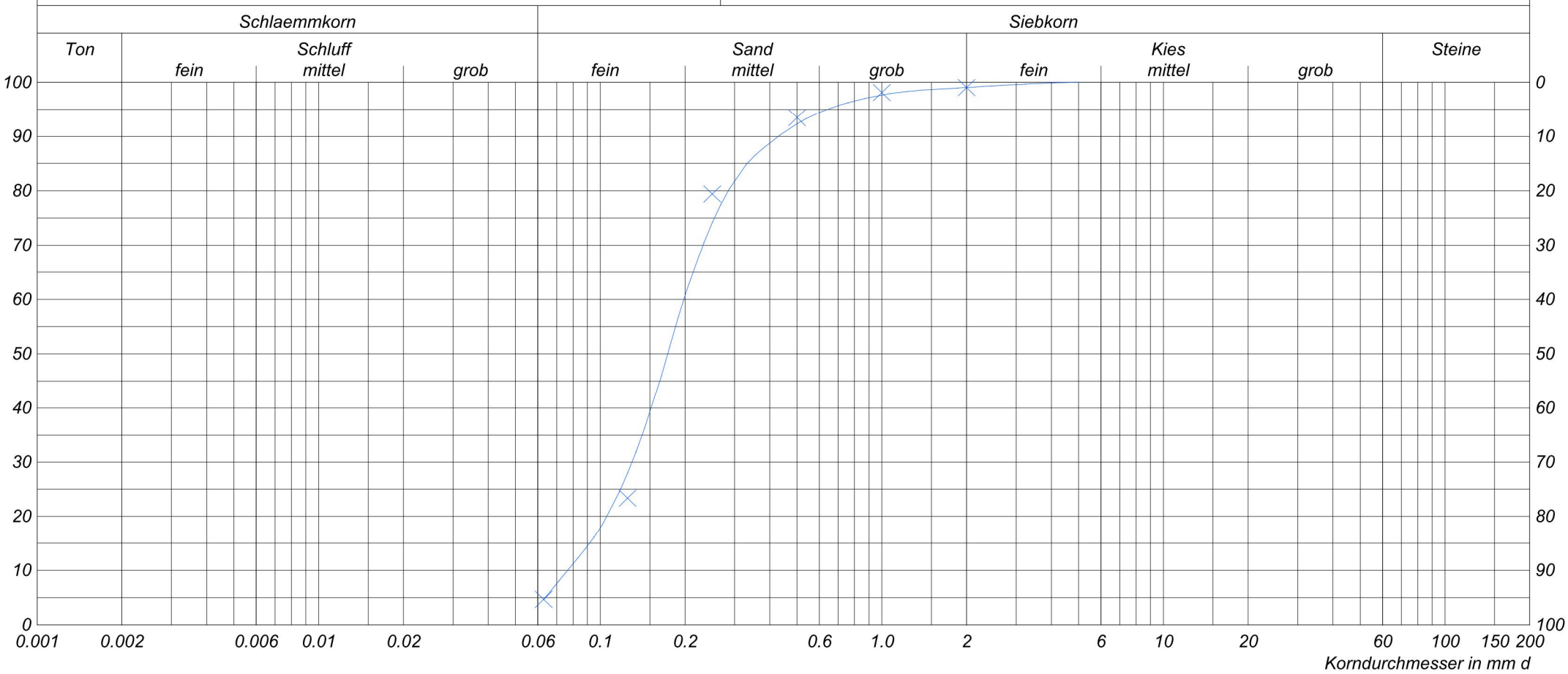




a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_Ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	189.2	75.7	132.8	0.19	30.0	0.00	10.00	12.00	3.86	1.43
10.00	0.50	197.0	98.5	138.3	0.23	30.0	0.00	10.00	12.00	4.28	1.59
10.00	0.60	204.7	122.8	143.7	0.28	30.0	0.00	10.00	12.00	4.68	1.75
10.00	0.70	212.4	148.7	149.1	0.33	30.0	0.00	10.00	12.00	5.05	1.91
10.00	0.80	220.1	176.1	154.4	0.38	30.0	0.00	10.00	12.00	5.40	2.07
10.00	0.90	227.7	204.9	159.8	0.43	30.0	0.00	10.00	12.00	5.75	2.23

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Kornverteilung



Projekt Nr. 5408 Hilkenbrook Feuerw.
Aufschluss
KRB3 0,7-1,70m

Auftraggeber
Gem. Hilkenbrook

Messpunkt	KRB3
Bodentyp nach DIN	fS,+ms
d10	0.0807
d30	0.1398
d50	0.1844
d60	0.2067
U=d60/d10	2.562
C=d30^2/(d10*d60)	1.172
KF nach Hazen	7.5E-5(m/sec)
KF nach Kozeny	--
KF nach Beyer	7.0E-5(m/sec)