



Für die Umwelt. Für die Menschen.

HPC AG
Blücherstraße 11
22767 Hamburg
Telefon: 040 / 410 960 7
E-Mail: hamburg@hpc.ag

Baugrund- und Gründungsgutachten

 **Projekt-Nr.**
2306257

Ausfertigungs-Nr.
pdf

Datum
03.06.2024

Neubau Feuerwache Bad Bramstedt
Hamburger Straße 43-49
24576 Bad Bramstedt

 **Auftraggeber**

Stadt Bad Bramstedt
Bleeck 15-19
24576 Bad Bramstedt

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2. Bearbeitungsunterlagen	4
3. Literaturverzeichnis	5
4. Projektspezifische Randbedingungen	5
4.1 Baugrundstück und Geländehöhen	5
4.2 Geplantes Bauvorhaben	7
5. Baugrund- und Wasserverhältnisse	9
5.1 Aufschlussarbeiten	9
5.2 Probenahme	9
5.3 Bewertungskriterien für die Lagerungsdichte von Sanden	10
5.4 Baugrundsichtung	11
5.5 Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09	13
5.6 Bodenklassifikation und Kennwerte	14
5.7 Grundwasser	16
5.7.1 Grundwasserstand	16
6. Gründung	17
6.1 Beurteilung des Baugrunds	17
6.2 Gründungsart	17
6.2.1 Hinweise für Flachgründungen	18
6.3 Sohlwiderstand	19
6.4 Setzungsabschätzung und Bettungsmoduln	21
7. Trockenhaltung der Erdgeschossohle	23
7.1 Wassereinwirkung	23
7.2 Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser	23
8. Verdichtungsanforderungen für Auffüllungen	23
9. Sicherung der Baugrube und Nachbarbebauung	24
9.1 Randbedingungen	24
9.2 Sicherung von Fundamentgruben	25
9.3 Trockenhaltung der Baugrube	25
9.4 Bodenaushub und Erdarbeiten	26
10. Umweltuntersuchungen Boden	27

10.1	Verdachtsbereiche	27
11.	Zusammenfassung	27

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Übersichtsplan Grundstück mit Altbestand (Quelle: Google Earth)	6
Abb. 2:	Lageplan der neuen Feuerwache an der Hamburger Straße (Quelle: rw+ Gesellschaft von Architekten mbH)	7

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Zuordnung der Schlagzahlen N_{10} von Schweren Rammsondierungen DPH zu Lagerungsdichten der Sande	10
Tab. 2:	Homogenbereiche für Erdbauarbeiten	14
Tab. 3:	Charakteristische Bodenkennwerte	15
Tab. 4:	Durchlässigkeitsbeiwerte	15
Tab. 5:	Bohrwasserstand in den Aufschlüssen nach Bohrende	16
Tab. 6:	Designwerte des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentabmessungen	20
Tab. 7:	Verdichtungskriterien für Leitungsgräben, Leichte Rammsonde DPL-5	24
Tab. 8:	Platzverhältnisse für die Baugrubensicherung	25

Anlagen

AL01:	Lageplan Baugrundaufschlüsse
AL02:	Bohr- und Sondierprofile (Geotechnische Schnitte)
AL03:	Körnungslinien

Anhänge

AH01: Schichtenverzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis

BBodSchV	Bundes-Bodenschutzverordnung
BG	Baggergut
BM	Bodenmaterial
BS	Kleinrammbohrung/Bohrsondierung
CPT	Drucksondierung (cone penetration test)
DepV	Deponieverordnung
DPH	Schwere Rammsondierung (dynamic probing heavy)
DPL	Leichte Rammsonde (dynamic probing light)
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
GOK	Geländeoberkante
GPS	Global Positioning System
GWM	Grundwassermessstelle
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
MEB	Mineralische Ersatzbaustoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
mNHN	Höhe über Normalhöhen-Null in Meter
RC	Recycling-Baustoff
u. Gel.	unter Gelände

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf den mehreren zusammenhängenden Grundstücken in der Hamburger Straße 43-49, Bad Bramstedt soll ein nicht unterkellertes Neubaugebiet für die Feuerwehr der Freiwilligen Feuerwehr Bad Bramstedt errichtet werden. Hierzu wurden die Flurstücke 119/5, 119/3, 115/14, 115/17 und 115/19 zusammengeführt. Der Altbestand in Form von mehreren Wohnhäusern, eines Autohauses sowie einer Tankstelle wird nicht mehr genutzt und voraussichtlich im Sommer 2024 abgebrochen.

Bauherrin und Auftraggeberin ist die Stadt Bad Bramstedt, von der wir am 18.03.2024 schriftlich beauftragt wurden, ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen. Eine abfallrechtliche Vorerkundung am potenziellen Aushubmaterial wurde ausdrücklich nicht gewünscht und nicht beauftragt. Es werden jedoch umweltrelevante Hinweise formuliert, da sich sensorische Auffälligkeiten bei der Probenansprache ergeben haben.

Ansprechpartnerin Stadt Bad Bramstedt: Fr. Sybille Weinmann-Klinkow

Ansprechpartnerin HPC: Fr. Frauke Diekmann

Der vorliegende Bericht mit Bearbeitungsstand vom Mai 2024 beinhaltet neben der Baugrundbeurteilung mit Gründungsempfehlung u.a. die Ergebnisse der Laboruntersuchungen und Aussagen zum Grundwasserstand.

2. Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung des vorliegenden Berichtes standen uns neben der Ortskenntnis folgende Unterlagen zur Verfügung:

/U1/	Projektbeschreibung mit Lageplan (Stadt Bad Bramstedt)	Stand: Nov. 2023
/U2/	Erschließungsplan (rw+ Gesellschaft von Architekten mbH)	Stand: 07.03.2024

/U3/	Schnitte AA bis DD, Maßstab 1:100 (rw+ Gesellschaft von Architekten mbH)	Stand: 07.03.2024
/U4/	Lagepläne Grundleitungen, Maßstab 1:500 (Stadtwerke Bad Bramstedt)	11.04.2024
/U5/	Schichtenverzeichnisse und Bodenproben aus 8 Kleinrammbohrungen: 51 gestörte Bohrproben, davon 14 Umweltproben im Glas (Geotechnik Nord GmbH)	08.05.2024
/U6/	Sondierdiagramme von 4 Schweren Rammsondierungen (Geotechnik Nord GmbH)	08.05.2024

Unser Bericht wurde auf Grundlage der oben genannten Unterlagen erstellt. Planungsänderungen oder neuere Erkenntnisse können Einfluss auf unsere Bewertung und Empfehlungen haben.

3. Literaturverzeichnis

- [Lit1] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Stand 05.11.2004
- [Lit2] Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 06.11.1997
- [Lit3] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG), BGBl. I S. 212, Stand 24.02.2012

4. Projektspezifische Randbedingungen

4.1 Baugrundstück und Geländehöhen

Das hier zu untersuchende zusammengelegte Grundstück mit einer Gesamtgröße von ca. 9.500 m² ist eben, die Geländeoberfläche fällt tendenziell leicht nach Nordost ab.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden von HPC über ein GPS-System vor Ort in der Lage und in der Höhe (mNHN) aufgenommen. Die Geländehöhe im Bereich der Aufschlusspunkte wurde zwischen ca. 11,15 mNHN und 12,22 mNHN eingemessen.

Die mittlere Geländehöhe liegt nach Auswertung der Ansatzpunkte aller Aufschlüsse rechnerisch auf 11,77 mNHN. Abb.1 zeigt einen Übersichtsplan.

Die Fläche befindet sich im Eigentum der Stadt Bad Bramstedt und ist derzeit ungenutzt.



Abb. 1: Übersichtsplan Grundstück mit Altbestand (Quelle: Google Earth)

4.2 Geplantes Bauvorhaben

Projektiert ist ein neues Feuerwehrhaus für die Freiwillige Feuerwehr Bad Bramstedt. Der Neubau ohne Kellergeschoss wird 2 Fahrzeughallen mit insgesamt 20 Stellplätzen, eine Werkstattdurchfahrt mit Waschhalle und Werkhof enthalten.

Diese Bereiche des Neubaus sind laut /U3/ eingeschossig als Hallenkonstruktion vorgesehen. Die übrigen Teile des Neubaus sind 2-geschossig mit ausgebauten Bereichen für Dachterrassenbereiche. Vorgesehen sind ebenfalls Veranstaltungsräume sowie Fitness- und Freizeitaufenthaltsmöglichkeiten. Ergänzt wird die Feuerwache im Außenbereich u.a. mit Stellplätzen sowie einem Übungsplatz. Abb.2 zeigt eine Gesamtansicht der Neuplanung.

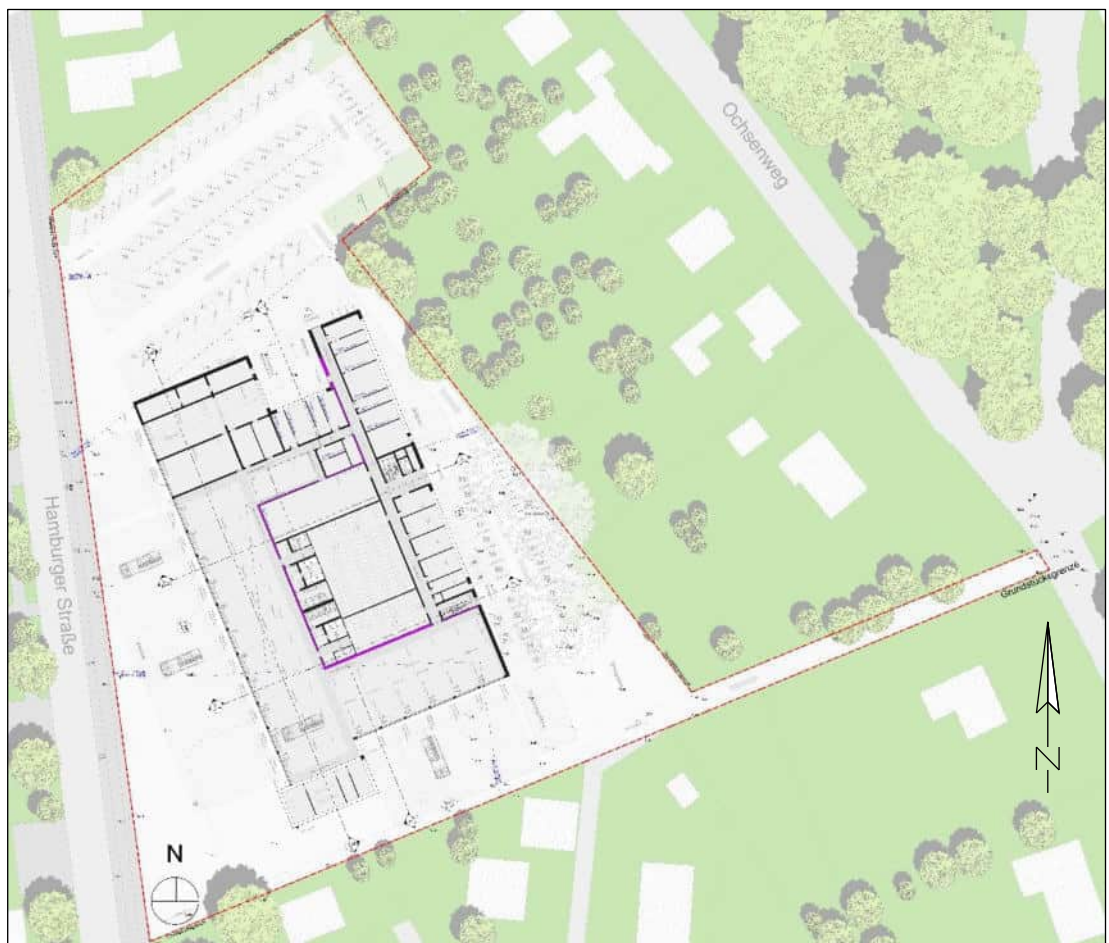


Abb. 2: Lageplan der neuen Feuerwache an der Hamburger Straße
(Quelle: rw+ Gesellschaft von Architekten mbH)

Die Höhen sind in zwei Bezugssystemen angegeben: zum einen als relative Differenz zum Baunull (mBN) und zum anderen als Normalhöhe (mNHN)¹.

Von planerischer Seite wurde bisher noch kein Baunull mit konkretem mNHN-Bezug definiert. Mit einer für die vorliegenden Untersuchungen hinreichenden Genauigkeit haben wir für die Gutachtenbearbeitung als Bezug die Unterlage /U3/ herangezogen und uns an den dort angegebenen Höhen orientiert.

Vorläufiges Baunull = OK FFB EG = 0,00 mBN $\approx$ +12,25 mNHN

Der nicht unterkellerte Neubau wird gemäß /U3/ z.T. zwei Geschosse erhalten und die nachfolgend aufgeführten Abmessungen und Höhen aufweisen:

Abmessung Neubau: max L / max B / max H $\approx$ 77 m / 41,5 m / 7,3 m

Höhe Neubau Feuerwache: OKFF EG ca. 0,0 mBN $\approx$ 12,25 mNHN

frostfreie Gründungsebene Fundamente (vorläufig) -0,8 mBN $\approx$ 11,45 mNHN

Der Neubau wird folgende Abstände zur Nachbarbebauung aufweisen:

- zu den Wohnhäusern im Norden: $\sim$ 50,0 m
- zum Nachbargebäude im Süden: $\sim$ 11,0 m
- Grundstücke im Osten $\sim$ 7,0 m
- zur Straße: $\sim$ 10,5 m

¹ Die Höhe wird auf das aktuell gültige gesamtdeutsche Höhenreferenzsystem DHHN2016 in Meter über Normalhöhennull (mNHN) bezogen. Wir weisen darauf hin, dass mNHN (im DHHN2016) sowie die veralteten Höhenangaben mNHN (im DHHN92), mNN und mHN zahlenmäßig jeweils unterschiedliche Höhen sind, deren Abweichungen zueinander regional unterschiedlich ausfallen. Die Abweichungen liegen jeweils im Bereich weniger Zentimeter. Um Unstimmigkeiten bei der weiteren Planung und Ausführung auszuschließen, sollte das zu verwendende Höhenreferenzsystem explizit für alle Planungsbeteiligten festgelegt werden. Anschlusshöhen an bestehende Bebauungen sind immer vor Ort projektspezifisch einzumessen. Weiterhin weisen wir darauf hin, dass die während der Baugrundaufschlussarbeiten im Feld eingemessenen Höhen mit einer Genauigkeit von ca. $\pm$ 5 cm einzuordnen sind.

5. Baugrund- und Wasserverhältnisse

5.1 Aufschlussarbeiten

Die Baugrundverhältnisse wurden im Rahmen unserer Baugrunduntersuchung von der Geotechnik Nord GmbH am 08.05.2024 mittels 8 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 8 m im gründungsrelevanten Bereich des Neubaus erkundet.

Zur Überprüfung der Lagerungsdichte vorhandener Sande wurden am selben Tag durch die Geotechnik Nord GmbH ergänzend vier Schwere Rammsondierungen als indirekte Aufschlüsse durchgeführt. Die daraus gewonnenen Informationen haben direkten Einfluss auf das abzuschätzende Setzungs- und Tragverhalten des Bodens.

Da in der „Landesverordnung zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung) vom 07. Mai 2012“ die Stadt Bad Bramstedt nicht aufgelistet ist, konnte auf eine gesonderte sicherheitstechnische Bohrbegleitung durch den Kampfmittelräumdienst verzichtet werden.

5.2 Probenahme

Die Entnahme der gestörten Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen erfolgte fachgerecht nach den geo- und umwelttechnischen Erfordernissen für die bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen.

Die kornanalytische Bewertung aller entnommenen Bodenproben erfolgte im HPC-eigenen Erdbaulabor und wurde mit den Angaben des Bohrunternehmers in den Schichtenverzeichnissen abgeglichen.

Die Einzelproben werden derzeit in unserem Erdbaulabor für eine Rückstelldauer von 3 Monaten gelagert. Die endgültige Entsorgung der Proben erfolgt danach ohne vorherige Ankündigung.

Die Lage der Aufschlüsse ist in Anlage AL01 dargestellt. Höhengerecht auf mNHN bezogene Bohrprofile und Sondierdiagramme enthält Anlage AL02. Der von uns erstellte Bohrplan vom 21.03.2024 orientierte sich am Standort des geplanten Neubaus.

Trotz des vorhandenen Altbestandes musste nur für die Aufschlussposition BS 2 der Ansatzpunkt abweichend vom Bohrplan geringfügig verschoben und im Zuge der Bohreinweisung neu in der Örtlichkeit festgelegt werden.

5.3 Bewertungskriterien für die Lagerungsdichte von Sanden

Die Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen geben Aufschluss über die vorhandene Lagerungsdichte der Sande. Auf der Anlage AL02 sind die Sondierdiagramme neben den Bohrprofilen höhengerecht auf mNHN bezogen aufgetragen.

Zur Bewertung der Sondierungen DPH ziehen wir folgende Tabelle heran, die eine ungefähre Zuordnung der erzielten Schlagzahlen zur Lagerungsdichte von Sanden zulässt. Diese Bewertungsgrundlage orientiert sich an Untersuchungsergebnissen der Bundesanstalt für Wasserbau.

Schlagzahl der Schweren Rammsonde DPH	Lagerung der Sande
$N_{10H} < 2$	sehr locker
$2 \leq N_{10H} < 5$	locker
$5 \leq N_{10H} < 8$	mitteldicht
$8 \leq N_{10H} < 15$	dicht
$N_{10H} \geq 15$	sehr dicht

Tab. 1: Zuordnung der Schlagzahlen N_{10} von Schweren Rammsondierungen DPH zu Lagerungsdichten der Sande

Einzelschläge, die bis zu 2 Schläge unter dem Mittelwert liegen, mindern das Ergebnis nicht ab.

5.4 Baugrundsichtung

Folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau wurde in den Aufschlüssen angetroffen:

- Oberflächenbefestigung (Gehwegplatten (gwp)/ Asphalt)
- Oberboden mit Grasnarbe
- Auffüllung aus Sand
- gewachsener Sand
- Geschiebemergel

Der Schichtenverlauf ist im Allgemeinen homogen.

Oberboden

Im Bereich aller Aufschlusspositionen (außer BS 3) wurde aufgefüllter Oberboden mit organischen Anteilen lokal bis in eine max. Tiefe von 1,7 m erkundet (belebte Bodenzone). Der angetroffene Oberboden war von einer Grasnarbe bedeckt. Im Bereich der Aufschlussposition BS 2 wurde der Oberboden unterhalb der Auffüllung ab 0,6 m u. GOK bis in eine Tiefe von 1,3 m erkundet.

Auffüllung aus Sand

Unterhalb der Oberflächenbefestigungen an den Aufschlusspositionen BS 2 und BS 3 als auch unter dem Oberboden im Bereich der BS 7 wurde eine sandige Auffüllung angetroffen. Die Auffüllung besteht aus schwach organischem Sand, dessen Hauptkörnungsanteil im Mittel- und Feinsandbereich liegt.

Untergeordnete Bestandteile sind Grobsand, Schluff und teilweise Kies. Die Auffüllung enthält an zwei Aufschlusspositionen (BS 2 und BS 3) anthropogene Fremdbestandteile in Form von Betonresten.

Die Auffüllung weist unterschiedliche Mächtigkeiten von 0,5 m bis 1,2 m auf und reicht bis in eine max. Tiefe von 1,4 m u. GOK.

Die Schichtbasis wurde zwischen ca. 10,0 mNHN (BS 7) und rd. 11,2 mNHN (BS 2) erkundet.

Die Lagerungsdichte der sandigen Auffüllungen wurde vom Bohrunternehmer gemäß der Eindringwiderstände erfahrungsgemäß als locker bis mitteldicht eingeschätzt.

Sand

Gewachsener Sand wurde in allen Bohrungen unter den Auffüllungen mit Schichtoberkanten ab Tiefen zwischen 0,4 m und 1,7 m u. GOK angetroffen.

Die Hauptkörnungsanteile sind Mittelsand und Feinsand, untergeordnet auch wechselnde Anteile an Grobsand und Kies. Der Anlage AL03 sind acht typische Kornverteilungen des gewachsenen Sandes zu entnehmen. In den Aufschlüssen wurde mit Ausnahme der BS 3 und BS 6 die Basis der Sandschicht jeweils bei Sondierende von 8 m nicht erreicht.

Die Lagerungsdichte der gewachsenen Sande unterhalb der Auffüllung wird gemäß den Ergebnissen aus den Schweren Rammsondierungen als überwiegend locker bewertet.

Geschiebemergel

Geschiebemergel wurde unter den vorgenannten Bodenarten in den Bohrungen BS 1 bis BS 4 sowie BS 6 in variablen Tiefenlagen, Schichtmächtigkeiten und Konsistenzen angetroffen.

Der kalkhaltige bis stark kalkhaltige Geschiebemergel ist ein bindiges Sand-Schluff-Gemisch mit tonigen und kiesigen Anteilen, das auch Steine bis in Findlingsgröße enthalten kann.

Die Konsistenz des Geschiebemergels ist überwiegend steif, im Bereich der Aufschlusspositionen BS 1 und BS 2 weich bis steif. Der Mergel weist überwiegend eine geringe Plastizität auf.

Die Wassergehalte des Geschiebemergels wurden an 3 Bodenproben zwischen 12,0% und 13,5%, im Mittel bei 12,6% ermittelt.

Die Geschiebemergelschicht weist im Bereich der Bohrpositionen BS 1, BS 2 und BS 4 geringe Schichtmächtigkeiten von 0,5 m bis 1,0 m auf. Die Schichtbasis wurde zwischen 5,5 mNHN (BS 1) und 5,7 mNHN (BS 2) erkundet.

An den Aufschlusspositionen BS 3 und BS 6 wurde die Schicht nicht durchörtet. Es ist daher anzunehmen, dass sich diese Schicht stellenweise noch in größere Tiefen fortsetzt.

Hinweise

Auf Grund der nur geringen Probenmenge, die das Bohrwerkzeug aufnehmen kann, ist nicht auszuschließen, dass Betonbruch in den Bodenproben unterrepräsentiert sind und innerhalb der Auffüllung in erheblich größerem Maße vorhanden sein könnten. Abweichungen der Angaben über Fremdbestandteile sind daher möglich und wahrscheinlich.

Trotz der nach unserer Erfahrung gewählten und in der Regel ausreichenden Aufschlussdichte sind Bohraufschlüsse systembedingt punktuelle Baugrunderkundungen. Abweichungen vom angetroffenen Baugrundaufbau sind daher nicht generell auszuschließen.

Sollte während der Ausführung der Gründungsarbeiten ein deutlich abweichender Baugrundaufbau festgestellt werden, so ist HPC umgehend zu verständigen.

5.5 Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

Seit August 2015 gelten die in der zurückgezogenen DIN 18300:2012-09 normierten und weit verbreiteten Bodenklassen nicht mehr, sie wurden durch Homogenbereiche ersetzt, die auf die Bauverfahren abzustimmen sind.

Falls im Laufe der weiteren Planungen die Homogenbereiche mit weiteren Laborversuchen präzisiert werden sollen, können auf Ihre gesonderte Anforderung hin ergänzende bodenmechanische Untersuchungen von uns ausgeführt werden.

Vorbehaltlich dieser Laborergebnisse definieren wir aufgrund der geotechnischen Aspekte für die angetroffenen Böden die folgenden vorläufigen Homogenbereiche.

Bodenart	Homogenbereich
Oberboden	E1
Auffüllung Sand	E2
Gew. Sand	E3
Geschiebemergel	E4

Tab. 2: Homogenbereiche für Erdbauarbeiten

5.6 Bodenklassifikation und Kennwerte

Grundlagen der in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Kennwerte sind:

- Angaben in den Schichtenverzeichnissen
- Ergebnisse von Schweren Rammsondierungen
- Kornanalytische Bodenprobenbewertung
- Laborversuche
- Erfahrungen mit vergleichbaren Böden

Für den schnellen Überblick sind auch die in der Praxis bewährten Bodenklassen nach der zurückgezogenen DIN 18300:2012-09 angegeben.

Bodenart	Wichte γ / γ' (kN/m ³)	Steifemodul $E_{s,k}$ (MN/m ²)	Scherfestigkeit		Boden- klasse DIN 18300 (alt)	Boden- gruppe DIN 18196
			φ_k' (°)	c_k' (kN/m ²)		
Oberbo- den ¹⁾	18/10	für Gründung nicht relevant			1,3	OU/ OH/ SU
Auffüllung Sand	18 ²⁾ /10	20	30,0	0	3	[SE, SU, SU*]
Sand, locker ²⁾	18 ²⁾ /10	30	32,5	0	3	SE, SU
Geschiebe- mergel, weichsteif	22/12	20	30,0	10	4, (5) 3)	SU* bis TL
Geschiebe- mergel, steif	22/12	40	30,0	15	4, (5) 3)	SU* bis TL
Geschiebe- mergel, halbfest	22/12	50	30,0	20	4, (5) 3)	SU* bis TL

1) nicht in allen Aufschlüssen vorhanden

2) für Massenkalkulation der Bodenentsorgung: gesättigte Wichte kann ca. 2 kN/m³ höher sein

Tab. 3: Charakteristische Bodenkennwerte

Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Gemäß dem Berechnungsverfahren nach BEYER lassen sich für reine Sande und Kiese die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k aus deren Körnungslinien grob abschätzen.

Anhand der acht Körnungslinien aus Anlage AL03 wurden mit diesem Verfahren in Tab. 4 für einen locker bis lokal mitteldicht gelagerten Sand Durchlässigkeitsbeiwerte abgeschätzt.

Bodenart: Sand	Anzahl Sieblinien	siehe Anlage	Durchlässigkeitsbeiwert k (m/s)	
			min	max
Abgeleitete Werte aus Körnungslinien nach BEYER	8	AL03	$5,1 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-4}$

Tab. 4: Durchlässigkeitsbeiwerte

Für die Einschätzung der Wasserdurchlässigkeit des Bodens hinsichtlich von Wassereinklassungen zur Trockenhaltung des Bauwerks gemäß DIN 18533-1:2017-07 ist der Durchlässigkeitsbeiwert des Sandes in der Gesamtbetrachtung oberhalb des Bemessungswasserstandes mit $k \geq 1,1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ als wasserdurchlässig anzusetzen.

5.7 Grundwasser

5.7.1 Grundwasserstand

Die bei den Bohrarbeiten gemessenen Wasserstände sind in Tab. 5 zusammengefasst. Es ist zu beachten, dass tagesaktuell festgestellte Bohrwasserstände verfahrensbedingt nicht vollständig ausgespiegelt sind. Sie unterliegen jahreszeitlichen Schwankungen und zeigen somit i.d.R. keine Höchstwerte an.

Aufschlüsse	Anzahl	Bohrwasserstand in den Aufschlüssen		
		Hochlage	Tieflage	i.M.
BS 1, BS 2 und BS 4 bis BS 8	7	2,4 m u. Gel.	3,6 m u. Gel.	2,94 m u. Gel.
		9,42 mNHN	8,54 mNHN	8,77 mNHN

Tab. 5: Bohrwasserstand in den Aufschlüssen nach Bohrende

Beim hoch anstehenden Wasserstand im Bereich BS 3 handelt es sich vermutlich um nur lokal begrenzt erfasstes Stauwasser, das sich durch einen Tank oder eine andere Konstruktion im Untergrund der ehemaligen Tankstelle temporär höheranstehend gebildet hat. Daher wird dieser Wasserstand bei der Berechnung der mittleren Bohrwasserstände und des Bemessungsgrundwasserstandes nicht weiter berücksichtigt.

Demnach wird auf der sicheren Seite liegend festgelegt:

Bemessungsgrundwasserstand: BGW = 9,8 mNHN ($\triangleq$ ca. 2,0 m u. GOK)

Das Grundstück liegt in keinem Landschafts-, Naturschutz- oder Trinkwasserschutzgebiet.

Die Entnahme einer Grundwasserprobe war nicht vorgesehen.

6. Gründung

Gemäß /U3/ soll der nicht unterkellerte Neubau flach gegründet werden. Dem Erfordernis einer frostfreien Gründung in mind. 0,8 m unter GOK folgend, liegt das Gründungsniveau der geplanten Gebäude unter Berücksichtigung der Angaben aus /U3/ bei ca. 11,45 mNHN.

Auf diesem Gründungsniveau stehen bereichsweise sowohl sandige Auffüllungen als auch Oberboden an. Teilweise liegt die vorläufig angenommene Gründungsebene oberhalb der aktuellen Geländeoberkante. Das hier zunächst angenommene Baunull (EG-Sohle FFB) ist im weiteren Planungsprozess zu verifizieren.

6.1 Beurteilung des Baugrunds

Die sandige Auffüllung und der Oberboden sind aufgrund ihrer vorwiegend lockeren Lagerung nur bedingt tragfähig und somit aus setzungstechnischen Belangen nicht als direkter Gründungsträger geeignet. Der uneingeschränkt tragfähige Baugrund besteht aus mindestens mitteldicht gelagertem Sand.

6.2 Gründungsart

Wir empfehlen nach Durchführung eines Teilbodenaustausches eine Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im Austauschboden oder im gewachsenen Sand. Alternativ zur Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist auch die Gründung auf einer bewehrten, lastverteilenden Stahlbetonsohlplatte möglich.

Die auf Höhe der Gründungssohle anstehende, teils mit Bauschutt durchsetzte Auffüllung als auch der Oberboden sind aufgrund ihrer geringen Tragfähigkeit nicht geeignet, Bauwerkslasten setzungsarm aufzunehmen. Es ist daher erforderlich, die aufgefüllten Böden, die gemäß des Bohrprofils BS 4 lokal bis max. 1,7 m unter Geländeoberfläche reichen, im Bereich der geplanten Gründungselemente im Druckausstrahlungsbereich von 45° ab Außenkante

Fundament partiell in den oberen Schichten auszuheben und gegen geeigneten, verdichtungsfähigen Bodenersatz zu ersetzen.

Der Bodenaustausch soll bis in den gewachsenen Sand oder im Falle größerer Auffüllungs-Mächtigkeiten mindestens bis zu einer Tiefe von 1 m unterhalb der frostfreien Gründungsebene erfolgen, dies entspricht einer Austauschebene bei ca. 10,5 mNHN., die vor Aufbringung des Bodenaustauschmaterials vollflächig auf mitteldichte Lagerung nachzuverdichten ist. Im Falle der Aufschlussposition BS 4 ist der aufgefüllte Oberboden bis zur Unterkante bei ca. 1,7 m u. GOK auszuheben.

Für die anschließende Wiederverfüllung empfehlen wir verdichtungsfähigen Füllsand mit max. 5 % Schluff (Korndurchmesser $\leq 0,06$ mm), max. 20 % Feinsand (Korndurchmesser $\leq 0,2$ mm) und einer Ungleichförmigkeit $U \geq 2,5$. Je größer die Ungleichförmigkeit des Sandes ist, desto besser lässt sich dieser verdichten. Sand-Lagen sind jeweils max. 30 cm dick einzubauen und auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten. Für den eingebauten Bodenersatz sind die Verdichtungskriterien gemäß Abschnitt 8 nachzuweisen.

Die Entscheidung über die geotechnische Notwendigkeit des Bodenaustausches obliegt ausschließlich dem Baugrundgutachter. Wir empfehlen daher, zur Vor-Ort Beurteilung ggf. erforderlicher Bodenaustauschmaßnahmen die Tragfähigkeit der Gründungsebenen von HPC prüfen zu lassen.

Vor Beginn der Gründungsarbeiten sind sandige Aushubsohlen und Fundamentaufstandsflächen mit einem Oberflächenrüttler vollflächig nachzuverdichten. Die Tragfähigkeit der Gründungsebenen ist vor Schüttung der Sauberkeitsschicht von unserem Büro zu prüfen und formal zur weiteren Überbauung freizugeben.

6.2.1 Hinweise für Flachgründungen

Unmittelbar benachbarte Fundamente sind in gleicher Tiefe abzusetzen. Bei verschiedenen Gründungstiefen ist eine Abtreppung von vert. : horiz. = 1 : 2

einzuhalten. Randfundamente bzw. Frostschrüzen sind in frostsicherer Tiefe ($t \geq 0,8 \text{ m}$) zu gründen.

Ist während der Bauzeit mit Frost zu rechnen, sind auch Innenfundamente in frostsicherer Tiefe zu gründen.

Für die fachgerechte Verlegung der Stahlbewehrungen ist eine Sauberkeitsschicht aus 5 cm Magerbeton einzuplanen.

6.3 Sohlwiderstand

Die Sohlwiderstände der Tab. 6 wurden exemplarisch nach DIN 4017:2006-03 für Einzel- und Streifenfundamente mit lotrechter, mittiger Belastung für verschiedene Einbindetiefen und Fundamentbreiten im tragfähigen Baugrund gemäß Abschnitt 6.1 bemessen.

Werte für Streifenfundamente dürfen auch zur Begrenzung von Lastspitzen unter Sohlplattenrändern verwendet werden. Dabei dürfen die Randlasten ab Außenkante einer Sohlplatte bis 1,0 m über die aufgehende Wanddicke hinaus gemittelt werden.

Zur Berechnung wurden die charakteristischen Bodenkennwerte gemäß Abschnitt 5.6 und der Teilsicherheitsbeiwert für Grundbruch ($\gamma_{R,v}$) für die Bemessungssituation BS-P im Grenzzustand GEO-2 (Grenzzustand des Versagens von Baugrund, Grundbruchsicherheit) gemäß EuroCode 7 angesetzt.

Für den Nachweis des Grenzzustands GEO-2 dürfen die Spannungen aus den Designlasten die Tabellenwerte gemäß Tab. 6 nicht überschreiten. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

Die Einbindetiefe wurde von OK Gelände bis UK Fundament angesetzt. Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis $a : b > 2$ gelten als Streifenfundamente.

Projekt: Feuerwache Bad Bramstedt

Bodenart Sand/ Bodenaustausch mitteldicht

Raumgewicht

oberhalb der Gründungssohle	18	kN/m ³
unterhalb der Gründungssohle	11	kN/m ³

Scherfestigkeit

Reibungswinkel	32,5	°
Kohäsion	0	kN/m ²

Teilsicherheitsbeiwert für GZ GEO-2: **BS- P**

Grundbruch	$\gamma_{R,v}$	1,40
------------	----------------	------

Spannungsbegrenzung aus setzungstechnischen Gründen

Max. Einwirkung	$E_{d,max}$	350 kN/m ²
-----------------	-------------	-----------------------

EINZELFUNDAMENTE R_d (kN/m²)

Einbindetiefe t_{min} (cm)	Fundamentbreite b_{min} (cm)				
	50	100	150	200	250
20	140	180	220	260	300
40	240	280	320	350	350
60	330	350	350	350	350
80	350	350	350	350	350
100	350	350	350	350	350

STREIFENFUNDAMENTE* R_d (kN/m²)

Einbindetiefe t_{min} (cm)	Fundamentbreite b_{min} (cm)				
	25	50	75	100	125
20	90	120	150	180	210
40	160	190	210	240	270
60	220	250	280	310	340
80	280	310	340	350	350
100	350	350	350	350	350

 * Fundamente mit Seitenlängen $a : b > 2$ sind Streifenfundamente

Tab. 6: Designwerte des Sohlwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentabmessungen

Unabhängig vom Auftreten lokal begrenzter begrenzten Spannungsspitzen in bestimmten Lastfällen wurden in der Tab. 6 aus setzungstechnischen Gründen die mittleren Sohlspannungen unter konzentrierten Lastbereichen der Sohlplatte auf max. $E_d = 350 \text{ kN/m}^2$ begrenzt.

Sollte eine höhere Fundamentspannung erforderlich werden, sind zur Prüfung der Grundbruchsicherheit und Setzungsverträglichkeit zusätzliche projektspezifische Berechnungen durchzuführen.

Die Einwirkungen sind als Designlasten unter Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte für ständige Lasteinwirkungen (γ_G) und ungünstig wirkende veränderliche Lasteinwirkungen (γ_Q) zu ermitteln und können dann unmittelbar mit den Tabellenwerten der Tab. 6 verglichen werden.

Wir machen in diesem Zusammenhang darauf aufmerksam, dass die in Tab. 6 angegebenen Designwerte auf Basis einer zunächst vereinfacht angenommenen Baugrundsichtung für exemplarisch gewählte Fundamentabmessungen berechnet wurden.

Im Bedarfsfall können diese auf der sicheren Seite liegenden Angaben nach Durchführung projektspezifischer Grundbruchberechnungen für Fundamente mit bereits bekannten Geometrien ggfs. noch optimiert werden.

Diese Zusatzleistungen sind jedoch nicht Gegenstand dieses Gutachtens, können aber auf Wunsch von HPC im Zuge einer fortgeschrittenen Planung gesondert erbracht werden.

6.4 Setzungsabschätzung und Bettungsmoduln

Genaue Bauwerkslasten liegen uns derzeit nicht vor. Als Grundlage für unsere Setzungsabschätzung wählen wir zunächst unter Berücksichtigung der geplanten Massivbauweise die mittlere charakteristische Geschossflächenlast auf $\sigma_k = 16 \text{ kN/m}^2$. Nach erster Einschätzung ist dabei erfahrungsgemäß nach erfolgten Bodenaustauschmaßnahmen mit folgenden Setzungen zu rechnen:

- Für die Neubauten: $0,5 \text{ cm} \leq s \leq 1,0 \text{ cm}$

Es ist seitens der Tragwerksplanung vorab zu prüfen, inwieweit die projektspezifisch ermittelten Setzungen als bauwerksverträglich eingestuft werden können.

Im Neubau werden die geringsten Setzungen an den Gebäudeecken und die größten in Gebäudemitte auftreten.

Die Setzungen klingen in der Rohbauphase weitgehend ab. Die Winkelverdrehungen werden bei einer geschätzten Differenzsetzung von 1 cm auf 5 m Gebäudelänge bei etwa $\tan \alpha = 1 : 500$ liegen, was erfahrungsgemäß nicht zu Rissen in Gebäuden führt.

Letztlich ist jedoch die konstruktive Ausbildung des Tragwerks in Verbindung mit der Wechselwirkung von Baugrund und Bauwerk entscheidend dafür, wie empfindlich das Bauwerk auf Setzungen reagiert. Daher empfehlen wir, im weiteren Planungsprozess eine enge Abstimmung zwischen Tragwerksplaner und Baugrundgutachter vorzusehen.

Die nachfolgenden Bettungsmoduln werden nach erfolgtem Bodenaustausch vorbehaltlich einer genauen Setzungsberechnung auf Grundlage der Lasten aus der Statik und den zu erwartenden, o.g. Fundamentsetzungen abgeschätzt.

- Bettungsmodul für geringer belastete Feldbereiche $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$
- Bettungsmodul in höher belasteten Randbereichen sowie unter den tragenden Stützen und Wänden $k_s = 40 \text{ MN/m}^3$

Der Bettungsmodul für höher belastete Randbereiche sowie unter den tragenden Stützen und Wänden darf unter Berücksichtigung der lastverteilenden Sohlplatte unter einem Ausbreitungswinkel von 45° ab Außenkante Bauteil bis Unterkante Sohlplatte bzw. Unterkante Voute angesetzt werden. Bei Ausführung einer lastverteilenden Sohlplatte ist eine umlaufende Frostschräge bis in 0,8 m Tiefe einzuplanen.

7. Trockenhaltung der Erdgeschosssohle

7.1 Wassereinwirkung

Der Bemessungswasserstand, die Wasserdurchlässigkeit des Baugrunds und der Abstand zur Bauwerkssohlabdichtung bestimmen nach DIN 18533-1:2017-07 die Zuordnung zu einer Wassereinwirkungsklasse.

Im Zusammenspiel mit nach o.g. Norm festzulegenden Rissklassen, Rissüberbrückungsklassen, Raumnutzungsklassen und Zuverlässigkeitsanforderungen ergibt sich die zu planende Abdichtung.

7.2 Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser

Auf Grund der hinreichenden Wasserdurchlässigkeit des Baugrunds und des ausreichend großen Abstands des Bemessungsgrundwasserstands zur untersten Abdichtungsebene auf der Sohlplatte (≥ 50 cm) ist von der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E auszugehen – Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden. Hierfür sind einfache Abdichtungsmaßnahmen auf der Rohsohle und an den erdberührten Wänden einzuplanen.

8. Verdichtungsanforderungen für Auffüllungen

Aufzufüllende Sande sind auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten. Der Nachweis der ordnungsgemäßen Verdichtung von Verfüllungen ab 0,7 m Einbaudicke erfolgt über leichte Rammsondierungen DPL-5. Es gelten folgende Verdichtungskriterien:

- obere 30 cm Störzone: Schlagzahlen pro 10 cm Eindringung N_{10} müssen stetig ansteigen
- Anforderung Mittelwert: $N_{10} \geq 10$
- Anforderung Einzelwert: $N_{10} \geq 7$

Bei Verfüllung von Leitungsgräben und Bodenaustauschbereichen gelten die Angaben der Tab. 7.

Leichte Rammsonde DPL-5	
Tiefe unter Ansatzebene (m) ¹⁾	N ₁₀ (–) ²⁾
0,3 – 1	≥ 10
1 – 2	≥ 11
2 – 3	≥ 12
3 – 4	≥ 13

¹⁾ Bei Prüftiefen über 4 m sind die Prüfungen in mehreren Lagen auszuführen.

²⁾ Mittlere Schlagzahl je 10 cm Eindringung in Anlehnung an die ZTV-Siele Hamburg, Einzelwerte dürfen höchstens 3 Schläge unter dem Mittelwert liegen.

Tab. 7: Verdichtungskriterien für Leitungsgräben,
Leichte Rammsonde DPL-5

In Fundamentgruben bzw. bei einer Bodenplatte ist mittels dynamischer Fallplattenversuche ein Verdichtungsmodul von $E_{v,d} = 25 \text{ MN/m}^2$ auf der Gründungsebene nachzuweisen, was einer mitteldichten Lagerung und somit ausreichenden Tragfähigkeit der anstehenden Sande bzw. des in den Austauschbereichen verdichteten Bodenersatzes auf Höhe der Fundamentaufstandsflächen entspricht.

Fundamentgruben sind abschnittsweise in Gruppen zu prüfen und ausschließlich durch den Baugrundgutachter formal zur Überbauung freizugeben.

Der Prüfumfang an dynamischen Fallplattenversuchen bzw. Leichten Rammsondierungen ist mit unserem Büro abzustimmen. Der Mindestumfang an dynamischen Lastplattenversuchen beträgt 6 Prüfungen je 500 m² Baugrubengrundfläche.

9. Sicherung der Baugrube und Nachbarbebauung

9.1 Randbedingungen

Die zukünftige Baugrube grenzt im Westen an die Hamburger Straße und an den übrigen Grundstücksgrenzen an Wohnbebauung bzw. die zugehörigen

Gärten. Die Platzverhältnisse lassen aufgrund der in /U2/ ermittelten Abstände allseitig geböschte Fundamentgruben zu.

Tab. 8 gibt einen Überblick über die Abstände des Neubaus zur angrenzenden Straße und Nachbarbebauung.

Nachbar	Abstand
Hamburger Straße	~10,5 m
Bebauung (nördlich)	~50,0 m
Bebauung (südlich)	~11,0 m
Grundstücksgrenzen im Osten	~7,0 m

Tab. 8: Platzverhältnisse für die Baugrubensicherung

9.2 Sicherung von Fundamentgruben

Fundamentgruben innerhalb der Baugrube bis 1,25 m Tiefe können senkrecht hergestellt werden. Ggf. tiefer reichende Fundamentgruben (z.B. für Werkstattgrube) können unter 45° geböscht oder mit einem gezimmerten Verbau gesichert werden.

Werden Fundamentgruben unmittelbar in Nähe einer Verbauwand hergestellt ($a < 3$ m), ist die Gesamtaushubtiefe in der Bemessung der Wand zu berücksichtigen.

9.3 Trockenhaltung der Baugrube

Aufgrund der hydrogeologischen Situation ist im gesamten Bebauungsareal nicht mit größeren Stauwassermengen zu rechnen, da an keiner Stelle oberflächennah bindige, geringdurchlässige und somit wasserstauende Bodenschichten erkundet wurden. Eine Regenwasser-Versickerung auf dem Gelände wäre bei Bedarf daher grundsätzlich möglich.

Ein nennenswerter Wasseraufstau im Bereich freigelegter Gründungssohlen und Fundamentgräben ist daher nicht zu erwarten. Dennoch könnten ggf. bereichsweise sandige Auffüllungen unterhalb der Sohle mit erhöhtem Feinkornanteil zu einer verzögerten Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers führen und somit temporär vernässen. Deshalb sollte vorsorglich auf der sicheren Seite liegend eine offene Wasserhaltung mittels Baudränagen und Pumpensümpfen eingeplant werden.

Unter Frosteinfluss kann sich eine wasserstauende gefrorene Oberfläche an der Aushubebene ausbilden, dann sind die Bauarbeiten zu unterbrechen. Einmal durchfrorener Boden darf grundsätzlich nicht überbaut werden.

Die Entnahme von geringfügig anfallendem Baugrubentagwasser allein aus aufstauenden Niederschlägen bedarf keiner Anzeige oder wasserrechtlichen Genehmigung. Die Einleitung von gefördertem Oberflächen- und Baugrubenwasser in ein Gewässer oder ein Siel ist genehmigungspflichtig.

Die zuständige Behörde für die Genehmigung der Wassereinleitung ist die Behörde für Umwelt und Energie, Abteilung Abwasserwirtschaft (BUKEA). Die Genehmigungsbeantragung kann auf Anfrage von unserem Büro erfolgen.

9.4 Bodenaushub und Erdarbeiten

Zunächst ist der Oberboden (durchwurzelter Bereich mit organischen Beimengungen) als Schutzgut für eine Wiederverwendung komplett abzuschieben und für spätere Geländemodellierungen oder Wiedereinbauten in nicht zu überbauende Außenflächen seitlich auf dem Grundstück zwischenzulagern.

Wegen des hohen und dichten Baumbestandes am Rand der Baufläche ist damit zu rechnen, dass tiefer reichende Wurzeln auch unterhalb des Oberbodens vorhanden sind. Diese sind ggf. zusätzlich zu entfernen (z.B. mit einem Grubber oder durch Abtragen einer weiteren ca. 30 cm dicken Schicht und Aussieben der Wurzeln).

10. Umweltuntersuchungen Boden

Chemische Analysen an den entnommenen Bodenproben wurde von der Auftraggeberin nicht beauftragt.

10.1 Verdachtsbereiche

Verdachtsbereiche für den Eintrag von anthropogenen Verunreinigungen sind Auffüllungen, die z.B. Betonbruch enthalten.

Die organoleptische Prüfung von 51 Bodenproben aus dem Oberboden, der Auffüllung, gewachsenen Sand sowie des Geschiebemergels ergab Auffälligkeiten im Bereich der Bohrsondierung BS 3. Hier wurde im Tankstellenbereich bereits während der Probenahme ein auffälliger MKW-Geruch wahrgenommen.

11. Zusammenfassung

Die HPC AG wurde am 18.03.2024 von der Stadt Bad Bramstedt beauftragt, für den Neubau des Feuerwehrhauses in der Hamburger Straße ein Baugrund- und Gründungsgutachten zu erstellen.

Mit den Ergebnissen von 8 Kleinrammbohrungen und vier Schweren Rammsondierungen wurde der im Gründungsbereich anstehende Baugrund im Abschnitt 5 beschrieben.

Danach stehen unterhalb der Gründungsebene großflächig Sandauffüllungen überwiegend in lockerer Lagerung und stellenweise Oberboden lokal begrenzt bis in 1,7 m Tiefe an.

Der Neubau kann auf Einzel- und Streifenfundamenten flach gegründet werden, alternativ kommt eine Gründung auf einer lastverteilenden Stahlbetonsohlplatte in Betracht.

Die gering tragfähige Auffüllung als auch der Oberboden in Tiefen unterhalb der Gründungssohle sind nicht als Gründungsträger geeignet.

Aus setzungstechnischen Gründen ist daher ein Teilbodenaustausch gegen lagenweise einzubauenden, verdichtungsfähigen Füllsand bis min. 1,0 m unter UK Fundament vorzunehmen. Die Entscheidung über das Erfordernis und den Umfang der Bodenaustauschbereiche obliegt ausschließlich dem Bodengutachter.

Für die Bemessung von Trockenhaltungsmaßnahmen der Erdgeschosssohle wird eine Wassereinwirkungsklasse angegeben. Aufgrund einer nicht zu erwartenden Stauwasserbildung und dem tieferliegenden Grundwasserhorizont sind keine besonderen Maßnahmen zur dauerhaften Trockenhaltung erforderlich. Vorsorglich sollte im Zuge der Bodenaustauschmaßnahmen eine bauzeitliche offene Wasserhaltung eingeplant werden.

In Abschnitt 6.3 werden die Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Abhängigkeit der Fundamentabmessungen ermittelt. Einzelwerte für die jeweiligen grundbruchsicheren Fundamentabmessungen sind in Tabellen angegeben.

In den folgenden Abschnitten werden die zu erwartenden Fundamentsetzungen nach Durchführung der vorbeschriebenen Bodenaustausch- und Verdichtungsarbeiten mit max. 1,0 cm abgeschätzt. Für eine alternative Plattengründung werden Bettungsmoduln angegeben.

In den Abschnitten 8 und 9 folgen Empfehlungen zu den Verdichtungsarbeiten, Sicherung von Fundamentgruben, Trockenhaltungsmaßnahmen und weiteren Einzelheiten. Eine Versickerung ist grundsätzlich auf dem eigenen Gelände möglich.

Chemische Untersuchungen an Wasser- und Bodenproben wurden bauseits nicht beauftragt und vereinbarungsgemäß nicht durchgeführt. Im Zuge unserer organoleptische Prüfung der Bodenproben wurde örtlich begrenzt eine tankstellenspezifische Geruchsbildung nach Mineralölkohlenwasserstoffen oberflächennah festgestellt.

Unsere Gründungsempfehlung gilt für den oben genannten Planungsstand. Sollte die Planung nach Erstellung dieses Berichts in gründungsrelevanten Bereichen geändert werden, zum Beispiel hinsichtlich Lage oder Gründungstiefe des Bauwerks, kann das erhebliche Auswirkungen auf die Gründungsempfehlungen haben.

Es ist dann zu prüfen, ob die jetzigen Vorgaben auch auf den geänderten Planungsstand zutreffen. Es ist erforderlich, dass gründungsrelevante neue Erkenntnisse direkt an HPC übermittelt werden, die In-Kenntnis-Setzung per E-Mail-Kopie („cc“) ist nicht ausreichend.

DocuSigned by:



0544E7B334C54E5...

i.A. Frauke Diekmann
Projektleiterin

DocuSigned by:



F444354C35F741B...

i.V. Ralf Claasen
Abteilungsleiter Geotechnik
stellv. Niederlassungsleiter

Das Schreiben wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. HPC haftet jedoch nur im Rahmen des oben genannten Zwecks. Die Weiterverwendung der Informationen durch Dritte erfolgt ausdrücklich in eigener Verantwortung.



Legende:

BS = Kleinrammbohrung, T = 8 m

DPH = Schwere Rammsondierung, T = 8 m

Hinweis: Maße und Höhen sind nur nachrichtlich und sind vor Ausführungsbeginn durch den AN vor Ort zu prüfen.

d	-	-	-
c	-	-	-
b	-	-	-
a	-	-	TT.MM.JJJJ

Index: Änderungen:

gez.:	gepr.:	Datum:
-------	--------	--------

Plangrundlage: 2024.03.07. FFWBB Erschließungsplan_rw+

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Stadt Bad Bramstedt
Postfach 11 23
24569 Bad Bramstedt

Planverfasser:

HPC
Für die Umwelt. Für die Menschen.

HPC AG - Niederlassung Hamburg
Blücherstraße 11, 22767 Hamburg
Tel. (040) 410 960 - 7
hamburg@hpc.ag, www.hpc.ag

Projekt:

Baugrunduntersuchung
Hamburger Straße 45-47
24576 Bad Bramstedt

Darstellung:

Lage- und Bohrplan

Anlage: AL01

Projektnummer: 2306257

Planstand: 15.05.2024

gezeichnet: IKR

geprüft: FD

Plangröße: 297 x 594

0 25 m 50 m

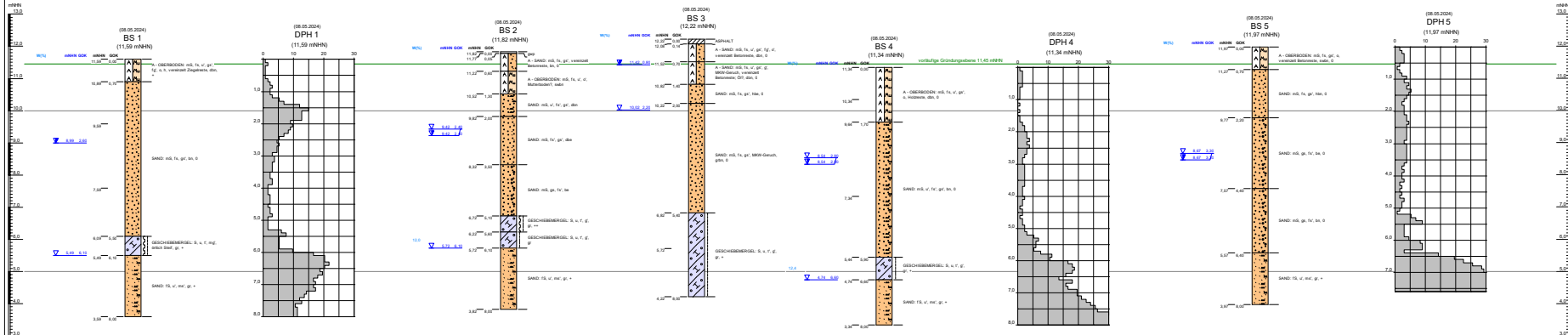
1:500

➔

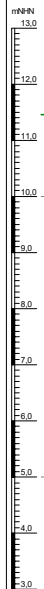
Zeichnung: 2306257_LP-BP_240418.dwg

Koordinatensystem: ETRS89/UTM32 Höhengsystem: DHHN92

Plat: J:\2023\2306257 - Feinwettbewerb, Bad Bramstedt\04 Zeichnungen\04 CAD\2306257_LP-BP_240418.dwg



LEGENDE:
Aufschlusssymbole:
S Schurf
B Bohrung
BS Kleinrammbohrung
GWM Grundwasserstand
CPT Drucksondierung
DPH schiefe Rammsondierung
DPL-5 leichte Rammsondierung (A = 5 cm)
DPL-10 leichte Rammsondierung (A = 10 cm)
Bodenarten:
Beton / Pflaster / Asphalt
Auffüllung
Mutterboden / Oberboden
Ton
Schluff
Sand
Kies
Steine
Torf
Mucke
Klei / Schlack
Geschiebelehm
Geschiebemergel
Lösslehm
Löss
Glimmerton
Glimmerschluff
Fels (unDIFFERENZIIERT)
Tonstein
Schuffstein
Mergelstein
Sandstein
Kalkstein
Farbe:
h hell
d dunkel
br braun
bl blau
bn braun
bu bunt
ge gelb
gn grün
gr grau
oc ocker
or orange
ro rot
B / Pl / Asph
A
Mu / Ob
T t
U u
S s
G g
X x
H h / h
F o
Kl / Sl
Lg
Mg
Löl
Löl
Gt
Glu
Z
Tel
Uel
Mel
Sel
Kat
rs rosa
sw schwarz
vi violett
we weiß
Bodenproben:
ungestörte Probe
Bohrkern
Korngrößenbereich:
f fein
m mittel
g grob
Nebenanteile:
- schwach (5 - 15%)
+ stark (30 - 40%)
Kalkgehalt:
0 kalkfrei
+ kalkhaltig
++ stark kalkhaltig
Labormesswert:
 $C_{u,w}(kN/m^2) = \text{Penetrationstestwert}$
 $V_d(\%) = \text{Gehaltverlust}$
 $W(\%) = \text{Wassergehalt}$
Grundwasser:
Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrende
Grundwasser in Ruhe
wasserführend oberhalb des Grundwasserspiegels
kein Grundwasser
Konsistenz:
breiig ($0,00 < I_v < 0,50$)
weich ($0,50 < I_v < 0,75$)
starr ($0,75 < I_v < 1,00$)
halbfest ($1,00 < I_v$)
fest ($I_v > 1,00$)
Klassifizierung nach LAGA:
Z 0
Z 1.1
Z 1.2
Z 2
Z 2.2



BS 6
(12,14 mNHN)

W(%) mNHN GOK mNHN GOK

A - OBERBODEN: mS, fs, u', gs',
o, swh, 0

SAND: fs, ms, bn, 0

SAND: mS, fs, gs', be, 0

SAND: mS, gs, fs', be, 0

SAND: mS, gs, fs', fg', hbn

GESCHIEBEMERGEL: s, u, r', g',
gr

BS 7
(11,15 mNHN)

W(%) mNHN GOK mNHN GOK

A - OBERBODEN: mS, fs, u', gs',
o, dhn, 0

A - SAND: mS, fs, u', gs', bn, 0

SAND: mS, fs, gs', hbn, 0

SAND: mS, fs, gs', bn, 0

SAND: mS, gs, fs', gbn, 0

SAND: fs, u', ms', gr, +

BS 8
(11,95 mNHN)

W(%) mNHN GOK mNHN GOK

A - OBERBODEN: mS, fs, u', gs',
o'-o, dhn, 0

SAND: mS, fs, hbn, 0

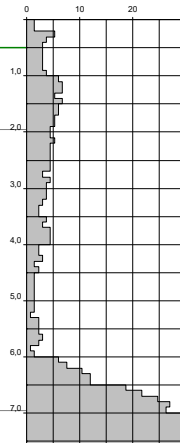
SAND: mS, fs', gs', be, 0

SAND: mS, gs, fs', bn, 0

SAND: mS, gs, fs', gbn, 0

SAND: fs, u', ms', gr, +

DPH 8
(11,95 mNHN)



LEGENDE:

Aufschlussbezeichnungen:

S Schurf
B Bohrung
BS Kleinrammbohrung
GWM Grundwassermeßstelle

CPT Drucksondierung
DPH schwere Rammsondierung
DPL-5 leichte Rammsondierung (A = 5 cm)
DPL-10 leichte Rammsondierung (A = 10 cm)

Bodenarten:

Beton / Pflaster / Asphalt
Auffüllung
Mutterboden / Oberboden
Ton
Schluff
Sand
Kies
Steine
Torf
Mudde
Klei / Schlack
Geschiebelehm
Geschiebemergel
Lösslehm
Löß
Glimmerton
Glimmerschluff

BT / Pf / Asp
A
Mu / Ob
T t
U u
S s
G g
X x
H ht / h
F o
KI / SI
Lg
Mg
Löl
Lo
Glt
Glu



Felsarten:

Fels (undifferenziert)
Tonstein
Schluffstein
Mergelstein
Sandstein
Kalkstein

Z
Tst
Ust
Mst
Sst
Kst

Farbe:

h hell
d dunkel
be beige
bl blau
br braun
bu bunt
ge gelb
gn grün
gr grau
oc ocker
or orange
ro rot
rs rosa
sw schw arz
vi violett
we weiß

Lage der Aufschlüsse siehe Anlage 1

Baugrunduntersuchung
Hamburger Straße 45-47
24576 Bad Bramstedt

Baugrundaufschlüsse:
BS 6, BS 7, BS 8, DPH 8

MdH 1:50

gez. Ikr gepr. FD Datum 28.05.2024 Proj. Nr. 2306257

Bodenproben:

ungestörte Probe
Bohrkern

Korngrößenbereich:

f fein
m mittel
g grob
- schwach (5 - 15%)
+ stark (30 - 40%)

Kalkgehalt:

0 kalkfrei
+ kalkhaltig
++ stark kalkhaltig

Labormesswert:

$C_{u,w}(W_{90})$ = Penetrometerwert
 $V_d(\%)$ = Glühverlust
 $W(\%)$ = Wassergehalt

Grundwasser:

Grundwasser angebohrt
Grundwasser nach Bohrung
Grundwasser in Ruhe
wasserführend oberhalb des
Grundwasserspiegels
kein Grundwasser

Konsistenz:

breiig (0,00 < L < 0,50)
weich (0,50 < L < 0,75)
steif (0,75 < L < 1,00)
halbfest (1,00 < L)
fest ($W_u < W_L$)

Klassifizierung nach LAGA:

Z 0
Z 1.1
Z 1.2
Z 2
> Z 2



HPC AG - NL Hamburg
Böcherstraße 11 + 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 - hamburg@hpc-ag

Anlage AL02.2



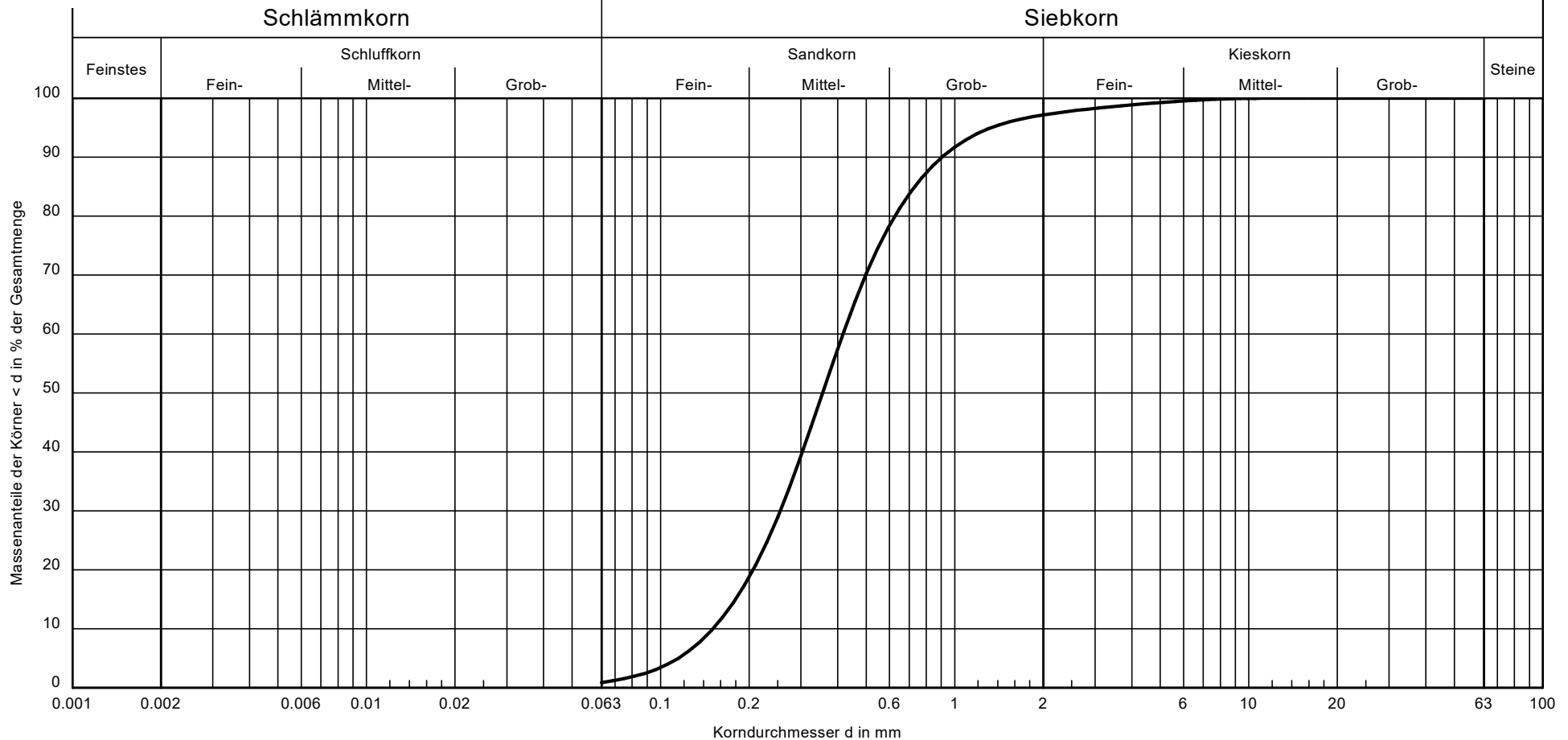
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.01
Entnahmestelle:	BS1		
Tiefe:	0,7-2,0m		
Bodenart:	mS, fs, gs		
U/Cc	2.8/1.0		
k [m/s]:	1.5 · 10 ⁻⁴ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



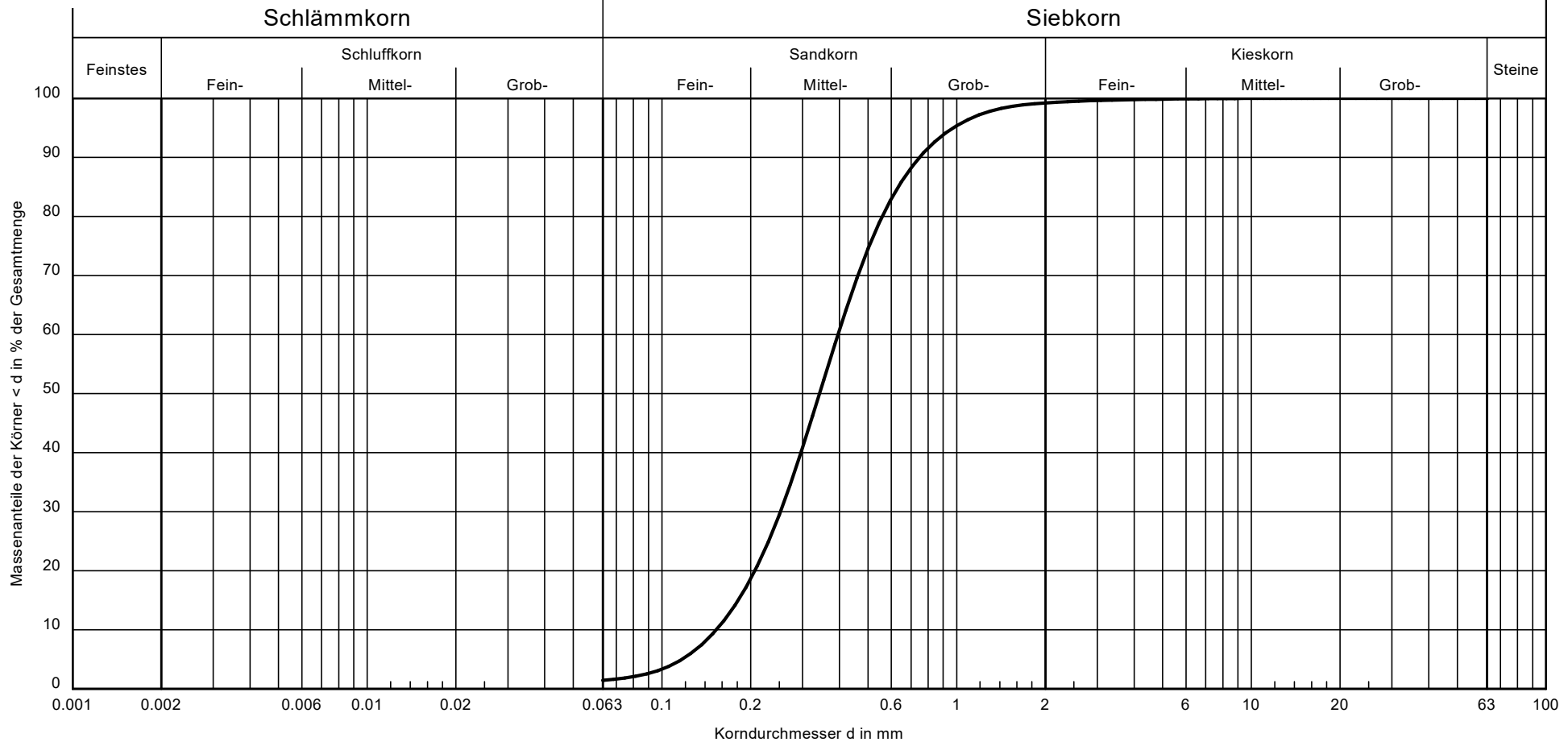
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.02
Entnahmestelle:	BS2		
Tiefe:	1,3-2,0m		
Bodenart:	mS, fs, gs		
U/Cc	2.6/1.1		
k [m/s]:	1.4 · 10 ⁻⁴ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



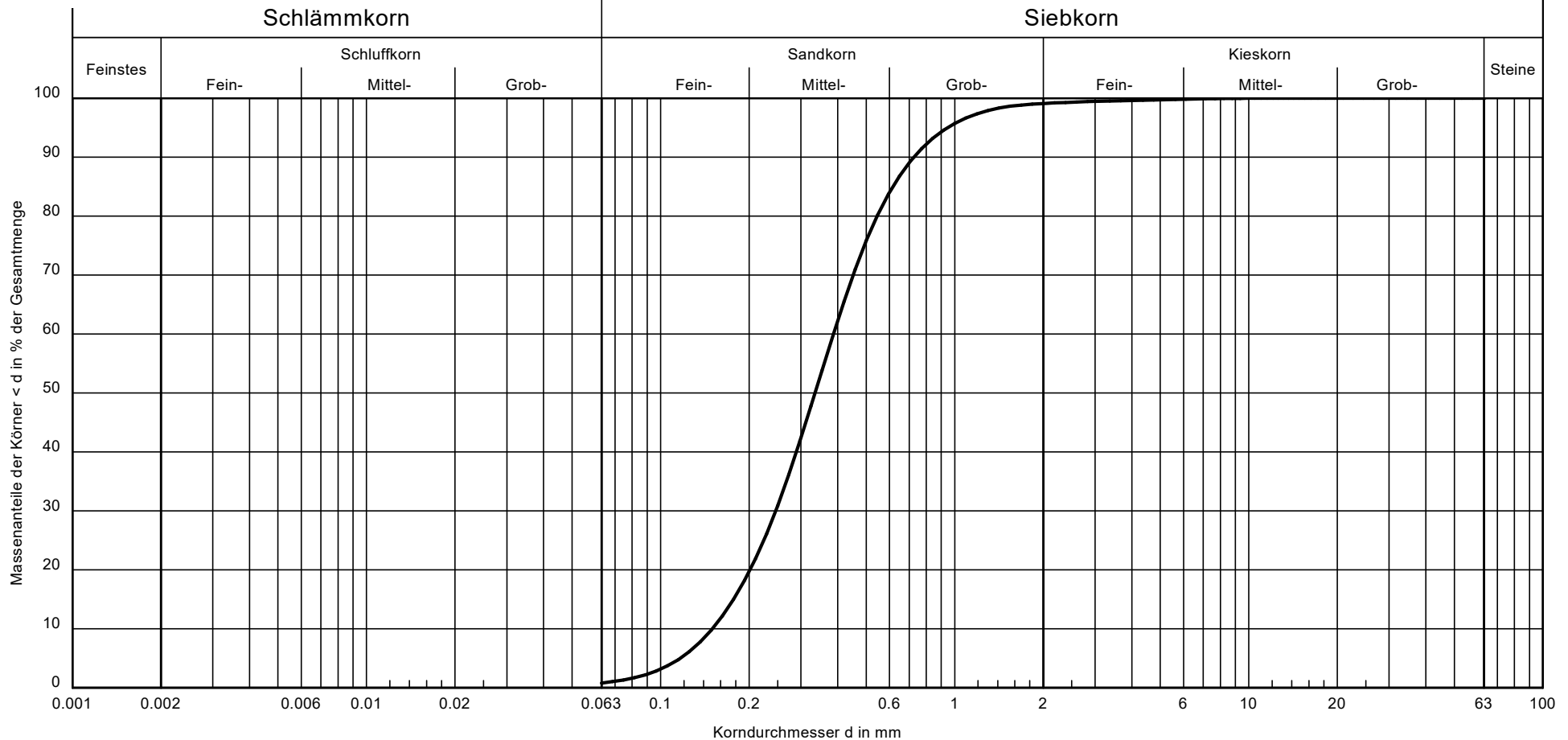
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.03
Entnahmestelle:	BS4		
Tiefe:	1,7-4,0m		
Bodenart:	mS, fs, gs		
U/Cc	2.6/1.0		
k [m/s]:	1.4 · 10 ⁻⁴ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



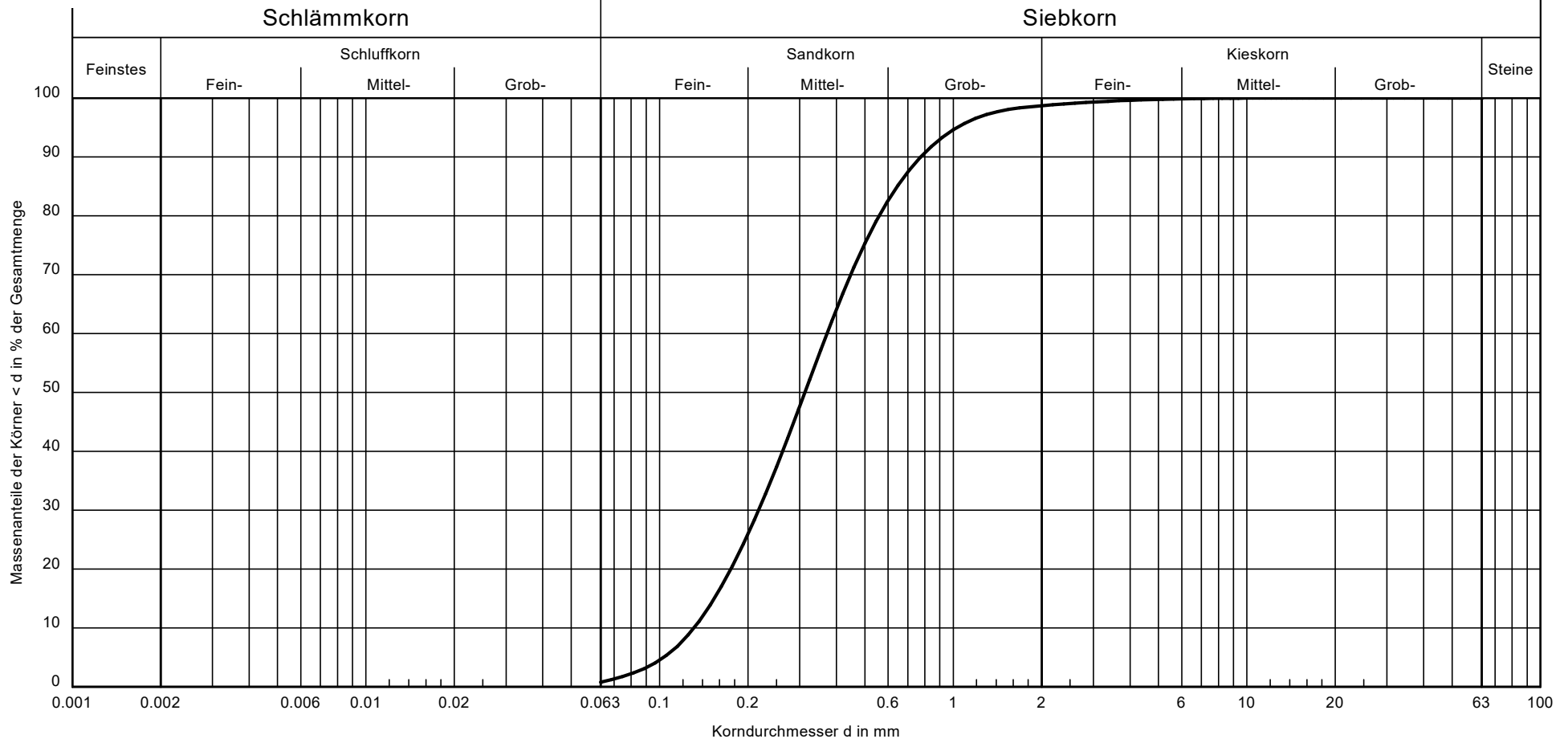
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.04
Entnahmestelle:	BS5		
Tiefe:	0,7-2,2m		
Bodenart:	mS, fs, gs		
U/Cc	2.8/1.0		
k [m/s]:	1.1 · 10 ⁻⁴ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



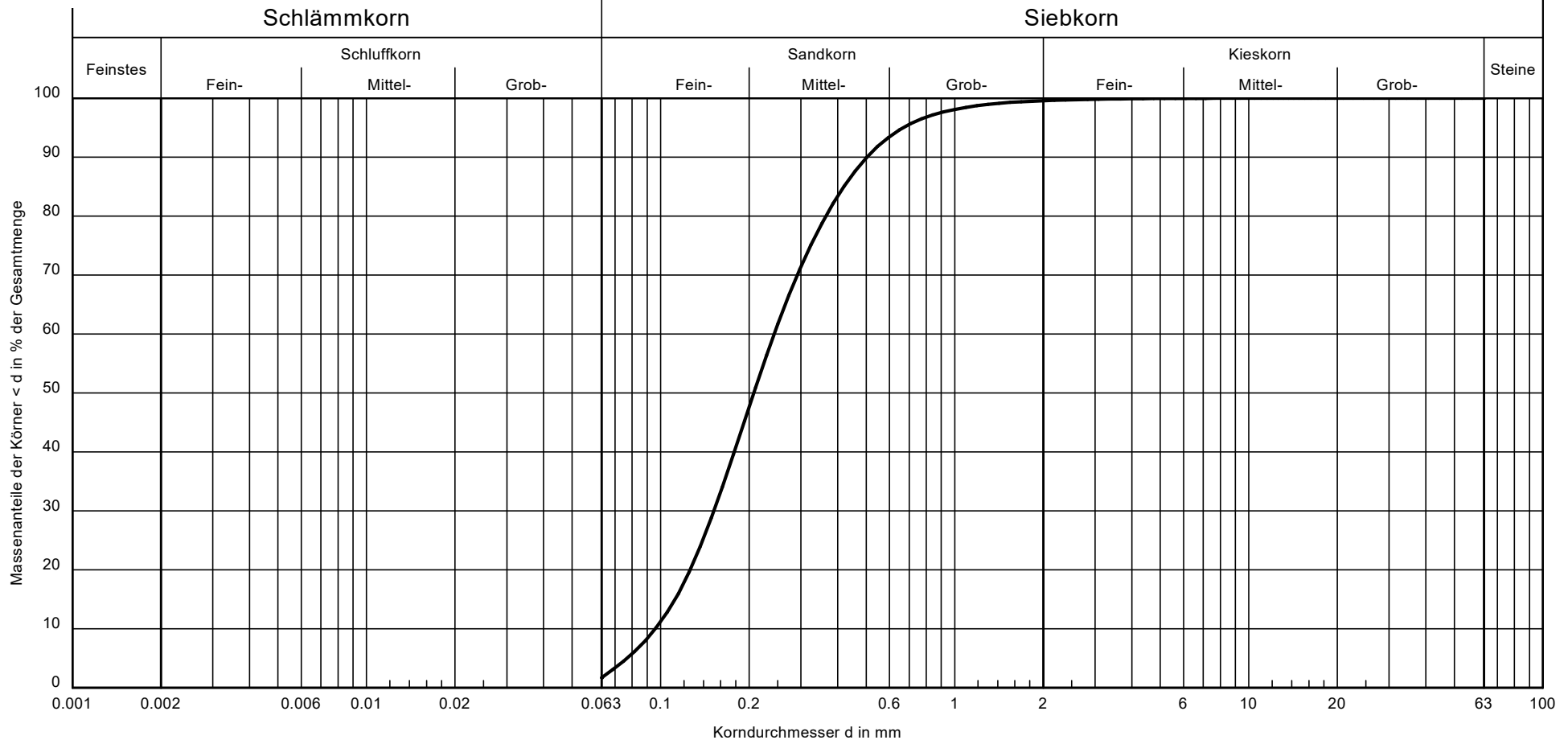
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.05
Entnahmestelle:	BS6		
Tiefe:	1,0-1,9m		
Bodenart:	fS, mS, gs'		
U/Cc	2.5/1.0		
k [m/s]:	5.1 · 10 ⁻⁵ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



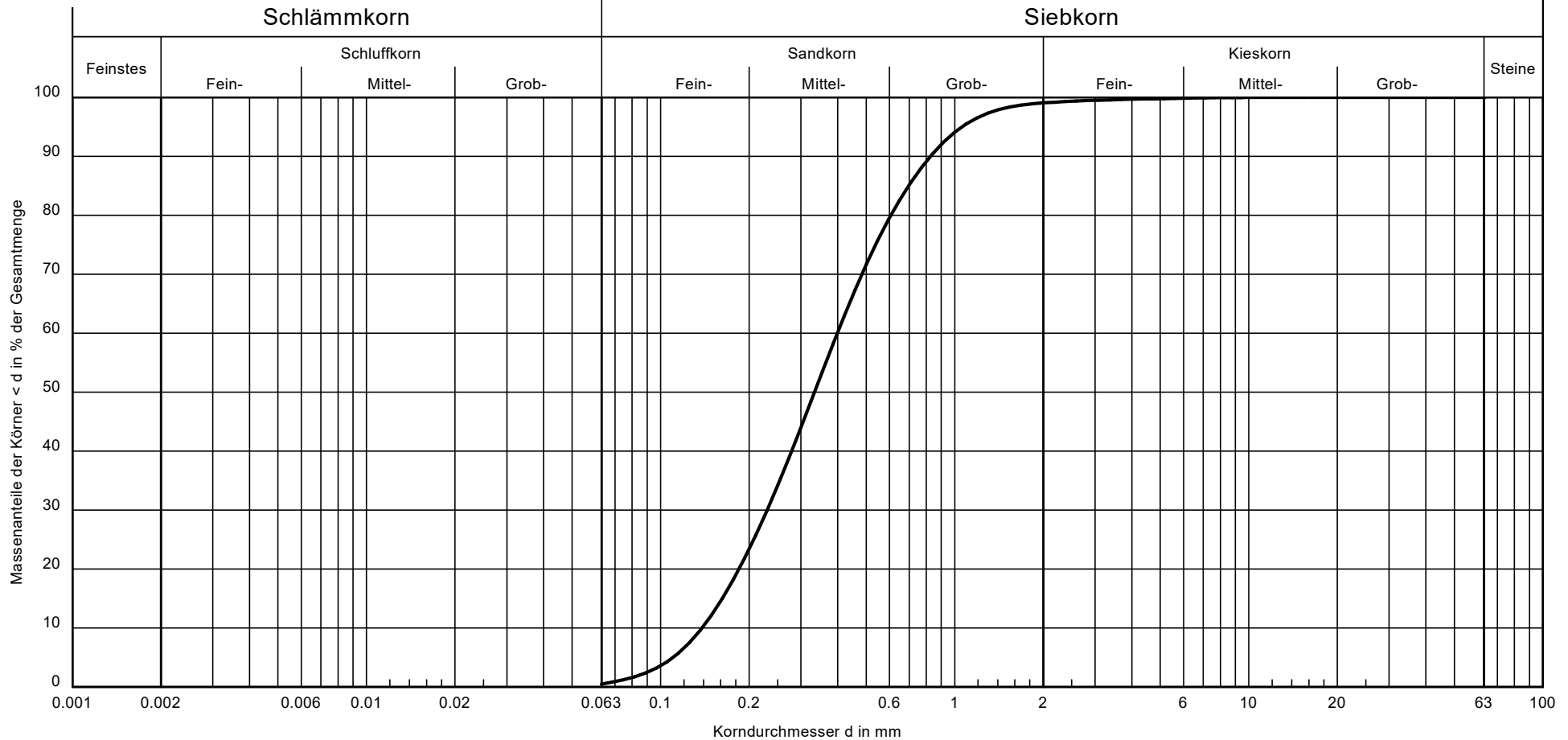
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03
Entnahmestelle:	BS6		
Tiefe:	1,9-3,5m		
Bodenart:	mS, fs, gs		
U/Cc	2.9/1.0		
k [m/s]:	1.3 · 10 ⁻⁴ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



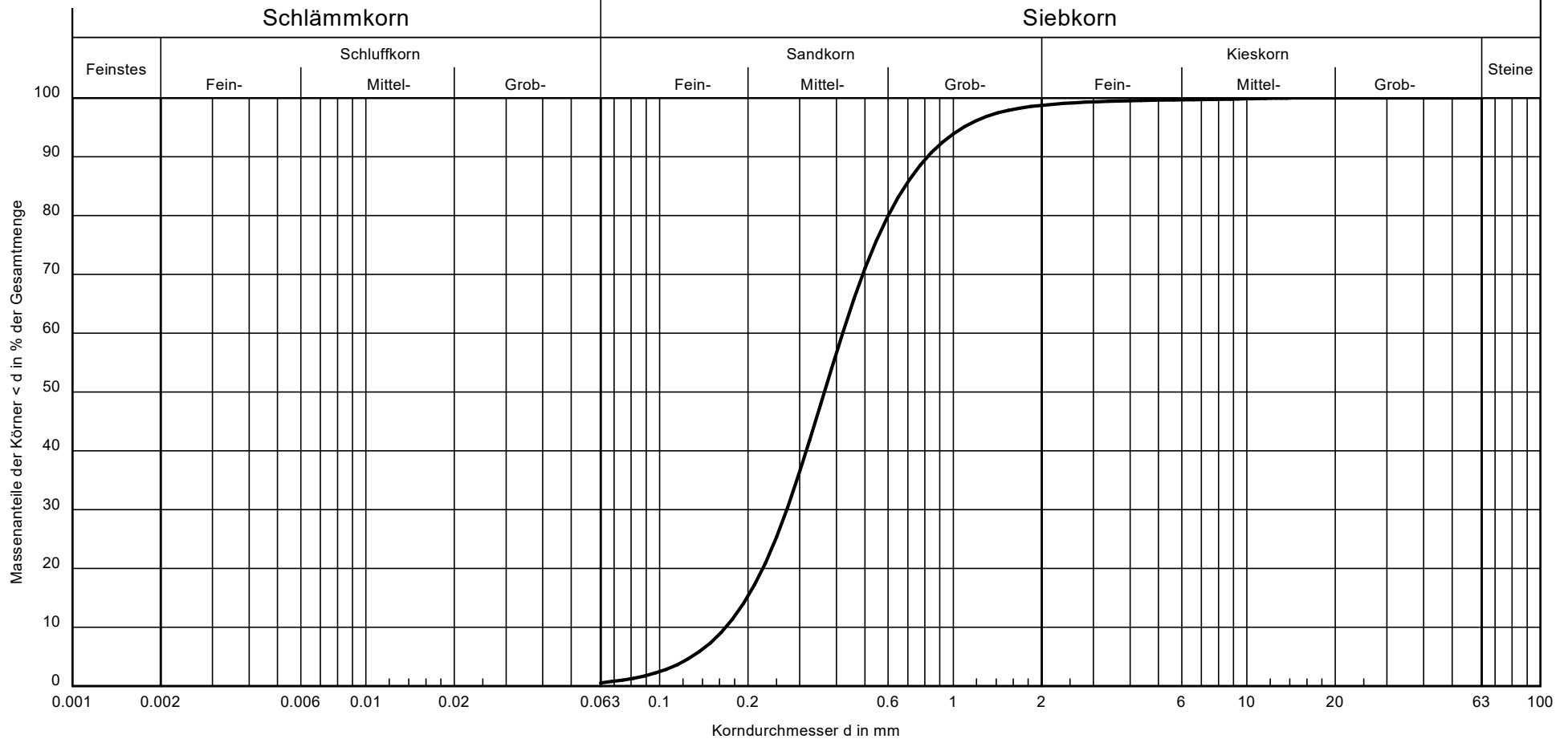
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.07
Entnahmestelle:	BS7		
Tiefe:	1,1-2,5m		
Bodenart:	mS, gs, fs'		
U/Cc	2.5/1.0		
k [m/s]:	1.7 · 10 ⁻⁴ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		



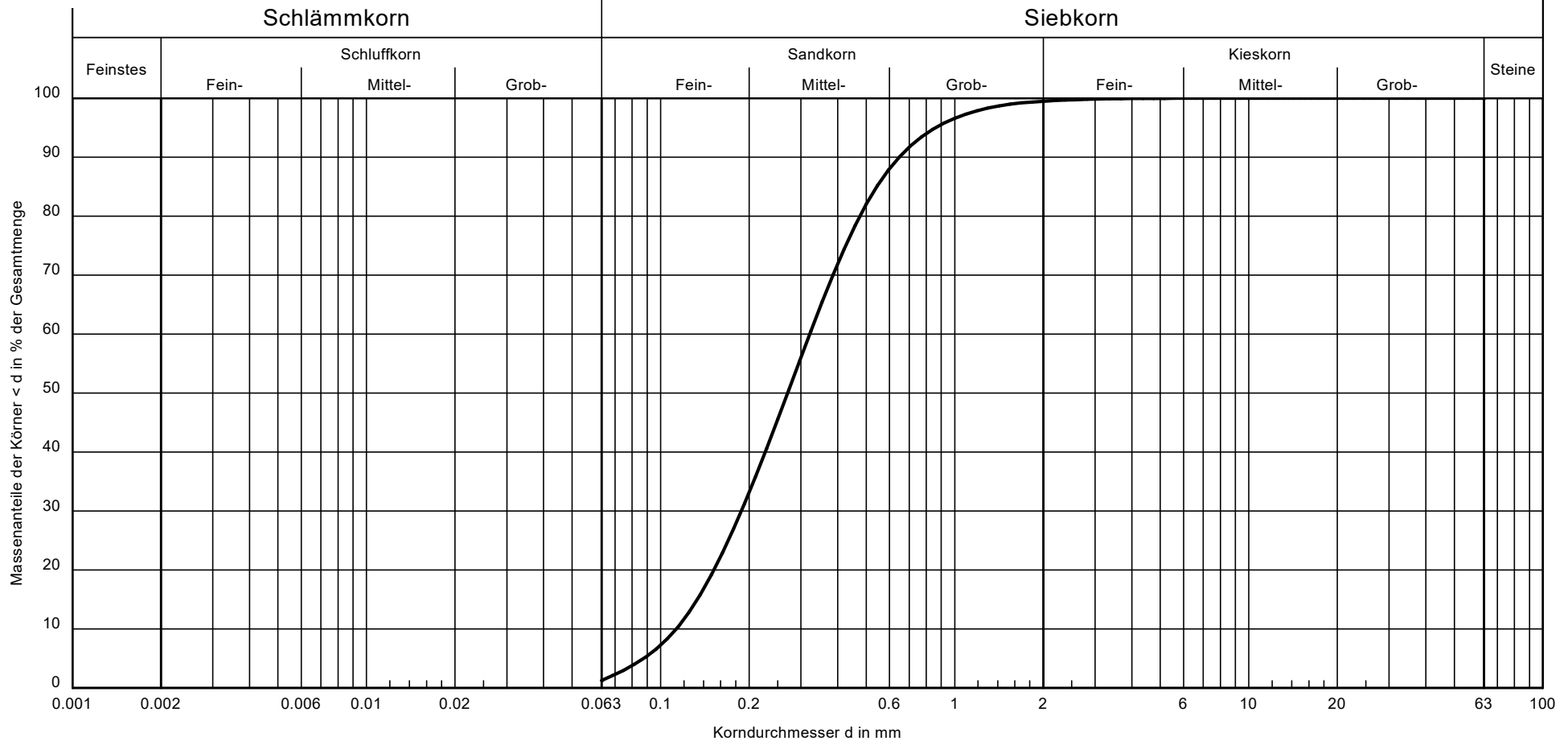
HPC AG - NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag
Bearbeiter: Thegen Datum: 27.05.2024

Körnungslinie

Feuerwehrhaus

Hamburger Straße, Bad Bramstedt

Projektnummer: 2306257
Probe entnommen am: 08.05.2024
Art der Entnahme: Gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung



Signatur:		Bemerkungen: Sand	Projekt: 2306257 Anlage: 03.08
Entnahmestelle:	BS8		
Tiefe:	0,4-1,6m		
Bodenart:	mS, fs, gs'		
U/Cc	2.8/1.0		
k [m/s]:	8.0 · 10 ⁻⁵ Beyer		
Bodengruppe:	SE		
Frostsicherheit:	F1		

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 1 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
-------------------------------	--------------	----------------------

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	
0.70	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, humos				erdfeucht Glas		CP	1	0,7		
	b) vz. Ziegelreste										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
5.50	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht		GP GP GP	2 3 4	2,0 4,0 5,5		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) hellbraun	
	f) Sand		g)							h)	
6.10	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig				erdfeucht		GP	5	6,1		
	b) örtlich steif										
	c) weich		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Geschiebemergel		g)							h)	
8.00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig				wasserführend 1.GW bei 6,10 m Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 2,60 m		GP	6	8,0		
	b)										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Sand		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 2 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
-------------------------------	--------------	----------------------

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) Gehwegplatte							0,05
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0.60	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig				erdfeucht Glas	CP	1	0,6
	b) vz. Betonreste							
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1.30	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach humos				erdfeucht Glas	CP	2	1,3
	b) Mutterboden?							
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
5.10	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 2,40 m	GP GP GP	3 4 5	2,0 3,5 5,1
	b)							
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun - hellbraun					
	f) Sand	g)	h)	i)				
5.60	a) Schluff, tonig, schwach sandig				erdfeucht	GP	6	5,6
	b) Geschiebemergel?							
	c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) grau					
	f) Schluff	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 2 / Blatt: 2	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
--------------------------------	--------------	----------------------

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	
6.10	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig				erdfeucht		GP	7	6,1		
	b)										
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Geschiebemergel		g)							h)	
8.00	a) Mittelsand, feinsandig				wasserführend 2.GW bei 6,10 m Wasser nach Bohr- ende bei 2,40 m		GP	8	8,0		
	b)										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Sand		g)							h)	
	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

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 3 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
--------------------------------	--------------	----------------------

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	
0.14	a) Asphalt				Glas		CP	1	0,14		
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
0.70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, schwach humos				erdfeucht Glas		CP	2	0,7		
	b) vz. Betonreste										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
1.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, sehr schwach kiesig, schwach humos				erdfeucht Glas Stauwasser/Öl?		CP	3	1,4		
	b) MKW-Geruch; vz. Betonreste; Öl?										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
2.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				erdfeucht Glas		CP	4	2,0		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) hellbraun	
	f) Sand		g)							h)	
5.40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 2,20 m 80% Kernverlust		CP	5	5,4		
	b) MKW-Geruch										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) grau	
	f) Sand		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 3 / Blatt: 2	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
-------------------------------	--------------	----------------------

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	
8.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig				erdfeucht Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 0,80 m		GP GP	6 7	6,5 8,0		
	b)										
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Geschiebemergel		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	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

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 4 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
-----------------------------------	--------------	----------------------

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	
1.70	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, humos				erdfeucht Glas		CP CP	1 2	1,0 1,7		
	b) Holzreste										
	c)		d) leicht bohrbar							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
5.90	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 2,80 m		GP GP	3 4	4,0 5,9		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) hellbraun	
	f) Sand		g)							h)	
6.60	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig				erdfeucht		GP	5	6,6		
	b)										
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Geschiebemergel		g)							h)	
8.00	a) Feinsand, schwach schluffig, schwach mittelsandig				wasserführend 2.GW bei 6,60 m Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 2,80 m		GP	6	8,0		
	b)										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Sand		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 5 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
--------------------------------	--------------	----------------------

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					
0.70	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, humos				erdfeucht Glas		CP	1	0,7
	b) vz. Betonreste								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
2.20	a) Mittelsand, schwach feinsandig				erdfeucht		GP	2	2,2
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i)					
6.40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 3,30 m		GP GP	3 4	4,4 6,4
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i)					
8.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig				wasserführend Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 3,30 m		GP	5	8,0
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau						
	f) Sand	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 6 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
--------------------------------	--------------	----------------------

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	
1.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, humos				erdfeucht		GP	1	1,0		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden		g)							h)	
1.90	a) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig				erdfeucht		GP	2	1,9		
	b)										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) braun - hellbraun	
	f) Sand		g)							h)	
6.40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 3,60 m		GP GP GP	3 4 5	3,5 5,0 6,4		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb							e) hellbraun	
	f) Sand		g)							h)	
8.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig				erdfeucht Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 3,60 m		GP	6	8,0		
	b)										
	c) steif - halbfest		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Geschiebemergel		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 7 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
--------------------------------	--------------	----------------------

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	
0.60	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, humos				erdfeucht Glas		CP	1	0,6		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
1.10	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach schluffig, schwach humos				erdfeucht Glas		CP	2	1,1		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrrb							e) dunkelbraun - braun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
5.40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 2,50 m		GP GP GP	3 4 5	2,5 4,0 5,4		
	b)										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrrb							e) hellbraun	
	f) Sand		g)							h)	
8.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig				wasserführend Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 2,60 m		GP GP	6 7	7,0 8,0		
	b)										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) grau	
	f) Sand		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Geotechnik Nord GmbH Carl-Benz-Weg 4 22941 Bargteheide	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	A.-Nr. / Bericht: 24177 Anlage: 1
--	---	--

Vorhaben: Hamburger Straße 45-47, Bad Bramstedt

Bohrung BS 8 / Blatt: 1	Höhe: GOK	Datum: 08.05.2024
--------------------------------	--------------	----------------------

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) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, humos				erdfeucht Glas		CP	1	0,4
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
1.60	a) Mittelsand, schwach feinsandig				erdfeucht		GP	2	1,6
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i)					
6.40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig				erdfeucht/ wasserführend 1.GW bei 3,20 m		GP GP GP	3 4 5	3,0 5,0 6,4
	b)								
	c)	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) hellbraun						
	f) Sand	g)	h)	i)					
8.00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig				wasserführend Endteufe Wasser nach Bohr- ende bei 3,30 m		GP	6	8,0
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau						
	f) Sand	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor