Ingenieurgeologisches Büro
underground
Baugrund-Untersuchungen
Altlasten-Erkundungen
Gutachten-Bewertungen

Baugrunduntersuchung B-Plan Nr. 5 "Oberheise"

in Beverstedt

Projekt Nr.: 4373-23

Auftraggeber: Anke Rose
Hollenerheide 62
27616 Beverstedt/OT Hollen

Auftragnehmer: Ingenieurgeologisches Büro
underground
Plantage 20
28215 Bremen

Sachbearbeiter*in: Dipl. Geol. A. Malkwitz

Datum: 14.02.2023

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Vorbemerkungen 3
2. Durchgeführte Maßnahmen 3
3. Ergebnisse der Feldarbeiten 4
4. Einordnung der Böden 5
4.1 Eigenschaften der Böden 5
4.2 Homogenbereiche 6
4.3 Abschätzung der Bodenkennwerte 7
4.4 allgemeine Tragfähigkeit für Einfamilienhäuser 7
5. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes 8

Anlagen:

Anlage 1: Bohrprofile mit Lageplan
Anlage 2: Sieblinien

1. Vorgang und Vorbemerkungen

Im Zuge der Aufstellung des B-Planes Nr. 5 “Oberheise“ in Beverstedt soll der Baugrund erkundet werden.

Für die Einschätzung des Baugrundes für die Errichtung von Einfamilienhäusern und die Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde das Ingenieurgeologische Büro underground durch die Bauherrin Frau Rose mit geotechnischen Untersuchungen beauftragt.

Im Folgenden sollen auf Basis der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen die Bodenkennwerte, eine allgemeine Baugrundbeurteilung sowie Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gegeben werden.

2. Durchgeführte Maßnahmen

Um Hinweise über den Bodenaufbau zu erhalten, wurden insgesamt drei Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von 6,00 m u. GOK niedergebracht.

Das Bohrgut wurde fortlaufend ausgelegt und bemustert.

Insgesamt wurden 16 gestörte Bodenproben entnommen.

Die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurden auf die Straßenmitte auf der Straße Oberheise vor dem Grundstück bezogen (s. Lageplan Anlage 1).

3. Ergebnisse der Feldarbeiten

Im Zuge der Untersuchungen wurden im Gelände die wichtigsten bodenkundlichen Kenngrößen der erbohrten Schichten erfasst. Die Bestimmungen erfolgten auf der Grundlage der Bodenkundlichen Kartieranleitung und DIN 4022 T.3. Die Ergebnisse sind in Bohrprofilen dokumentiert (s. Anlage 1).

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen folgendes Bild des oberflächennahen Bodenaufbaus:

Die Ansatzpunkte liegen auf Höhen zwischen -1,60 m BP und -2,60 m BP.

In den Kleinrammbohrungen wurde ein zwischen 0,40 m und 0,50 m mächtiger Mutterbodenhorizont angetroffen. Im Bereich der Kleinrammbohrung KRB 01 und KRB 02 tritt zur Tiefe ein etwa 0,10 m mächtiger Torf auf.

Es folgen enggestufte Sande, die bis zum Erreichen der Endteufe von 6,00 m u. GOK nicht durchörtert wurden.

Wasser wurde in den offenen Bohrlöchern in Tiefen zwischen -2,90 m GOK und -1,95 m GOK (-4,50 m BP und -4,68 m BP) angetroffen.

Dabei handelt es sich, nach dem Bodenaufbau zu schließen um den Grundwasserstand zum Zeitpunkt der geotechnischen Untersuchungen. Es ist mit schwankenden Grundwassserständen zu rechnen.

Der Grundwasserhöchststand ist ohne weitere Prüfung auf -3,50 m BP anzusetzen.

4. Einordnung der Böden

4.1 Eigenschaften der Böden

Nach den Ergebnissen der Geländeansprache sind den angetroffenen Böden unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten folgende Eigenschaften zuzuordnen:

Mutterboden, (OH):

Scherfestigkeit:	gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Wasserempfindlichkeit:	groß
Wasserdurchlässigkeit:	gering
Verdichtbarkeit:	schlecht
Tragfähigkeit:	gering

Torf, zersetzt (HZ):

Konsistenz:	-
Scherfestigkeit:	gering bis sehr gering
Zusammendrückbarkeit:	sehr groß
Wasserempfindlichkeit:	groß
Wasserdurchlässigkeit:	gering
Frostempfindlichkeit	F 3
Verdichtbarkeit:	nicht verdichtbar
Tragfähigkeit:	sehr gering

Sande (SE):

Dichte:	überwiegend mitteldicht
Scherfestigkeit:	gering bis mittel
Zusammendrückbarkeit:	mittel
Wasserempfindlichkeit:	gering
Wasserdurchlässigkeit:	groß
Frostempfindlichkeit	F 1
Verdichtbarkeit:	mäßig bis gut
Tragfähigkeit:	gut

4.2 Homogenbereiche

Im Folgenden werden die im untersuchten Bereich angetroffenen Böden entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche eingeteilt. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Die Arbeiten des Erdbaus können in die Geotechnische Kategorie GK 1 nach DIN 4020 eingestuft werden. Nach DIN 18300 sind bei derartigen einfachen Arbeiten folgende Angaben zu den Homogenbereichen ausreichend: Bodengruppen nach DIN 18196, Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1, Konsistenz und Plastizität nach DIN EN ISO 14688-1 und Lagerungsdichte.

Diese Angaben sind von uns nach Erfahrungswerten abgeschätzt worden. Für eine belastbare Festlegung sind ergänzende Bodenuntersuchungen auszuführen.

Tabelle 1: Eigenschaften der Homogenbereiche

Homogenbereich	1	5
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden und Torf	Sande
UK Schicht Tiefenlage m GOK	-0,40 bis -0,50	bis min. -6,00
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	SE
Massenanteil an Steinen und Blöcken	< 5 %	< 5 %
Konsistenz	-	-
Lagerungsdichte	-	mitteldicht

4.3 Abschätzung der Bodenkennwerte

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen können, unter Einbeziehung von Erfahrungswerten bezüglich der anstehenden Böden, für die erdstatischen Berechnungen die in der folgenden Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte (cal-Werte) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenkennwerte (Mittel- und Erfahrungswerte)

Bodenart	Boden-gruppe	Wichte cal γ / γ' [kN/m³]	Reibungs winkel cal φ' [°]	Kohäsion cal c' [kN/m²]	Steife-modul cal E_s [MPa]	empfohlener Rechenwert Steifemodul E_s [MPa]
Austauschboden verdichtet	SE, SW, SU	19 / 101	32,5 - 35	-	30 - 60	40
Sand, mitteldicht	SE	19 / 10	32,5	-	30 - 60	40

4.4 allgemeine Tragfähigkeit für Einfamilienhäuser

Die anstehenden mitteldichten Sande bieten nach den vorliegenden Ergebnissen gute Bedingungen für die Gründung von eingeschossigen Einfamilienhäusern.

Die oberflächennahen organischen Böden (Mutterboden und Torfe) können als nicht geeignet für die Errichtung von Einfamilienhäusern angesehen werden. Diese Böden müssen gegen geeignete Böden ausgetauscht werden.

Aufgrund der Weite des Bohrrasters ist nicht auszuschließen, dass auch mächtigere wenig tragfähige Böden auftreten können, wird empfohlen nach Festlegung der genauen Lagen der überplanten Bereiche der einzelnen Gebäude diese mittels geotechnischer Untersuchungen genauer zu erkunden.

Bei hohen Wasserständen können bei der Erstellung von unterkellerten Gebäuden Wasserhaltungsmaßnahmen nötig werden.

5. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Grundvoraussetzung für eine Versickerung ist ein ausreichend wasserdurchlässiger Boden. Für Versickerungsanlagen kommen Lockergesteine in Betracht, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f - Wert) im Bereich von 5×10^{-3} bis 5×10^{-6} m/s liegt.

Die Durchlässigkeit des Untergrundes wird mit dem Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) beschrieben. Der k_f - Wert ist abhängig von der Korngrößenverteilung, dem Korngefüge und der Lagerungsdichte im Sediment.

Zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit wurden an sechs Bodenproben die Durchlässigkeit mittels Nasssiebung bestimmt.

Die Durchlässigkeit des Untergrundes wird mit dem Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) beschrieben. Der k_f - Wert ist abhängig von der Korngrößenverteilung, dem Korngefüge und der Lagerungsdichte im Sediment.

Dabei handelt es sich um ein empirisches Berechnungsverfahren, das die Durchlässigkeit in erster Linie aus der Größe des wirksamen Korndurchmessers d_{10} bestimmt. Die Berechnung der Durchlässigkeit nach Hazen ist bis zu einem Ungleichförmigkeitsgrad U < 5 und einem Feinkornanteil bis 10% zulässig.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind umseitig in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse der Siebungen

lfd. Nr.	Bohrung	Tiefenbereich [m u. GOK]	Bodengruppe	Durchlässigkeit kf - Wert (nach Beyer) [m/s]
1	KRB 01	0,50 - 1,00	SE	$1,6 \times 10^{-4}$
2	KRB 01	1,00 - 3,00	SE	$2,0 \times 10^{-4}$
3	KRB 02	0,60 - 1,00	SE	$1,7 \times 10^{-4}$
4	KRB 02	1,00 - 3,00	SE	$2,0 \times 10^{-4}$
5	KRB 03	0,40 - 1,80	SE	$2,2 \times 10^{-4}$
6	KRB 03	1,80 - 3,00	SE	$3,1 \times 10^{-4}$

Für die anstehenden Sande wurde nach der Methode von Beyer ein k_f - Wert zwischen $1,6 \times 10^{-4}$ m/s bis $3,1 \times 10^{-4}$ m/s berechnet.

Nach ATV ist bei Durchlässigkeitsbeiwertabschätzungen durch Siebungen ein Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen.

Unter Berücksichtigung dieses Korrekturfaktors der ATV 138 für die Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes ist für die anstehenden Sande kann je nach Lage ein kf-

Wert zwischen $3{,}2 \times 10^{-5}$ m/s bis $6{,}2 \times 10^{-5}$ m/s für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen angesetzt.

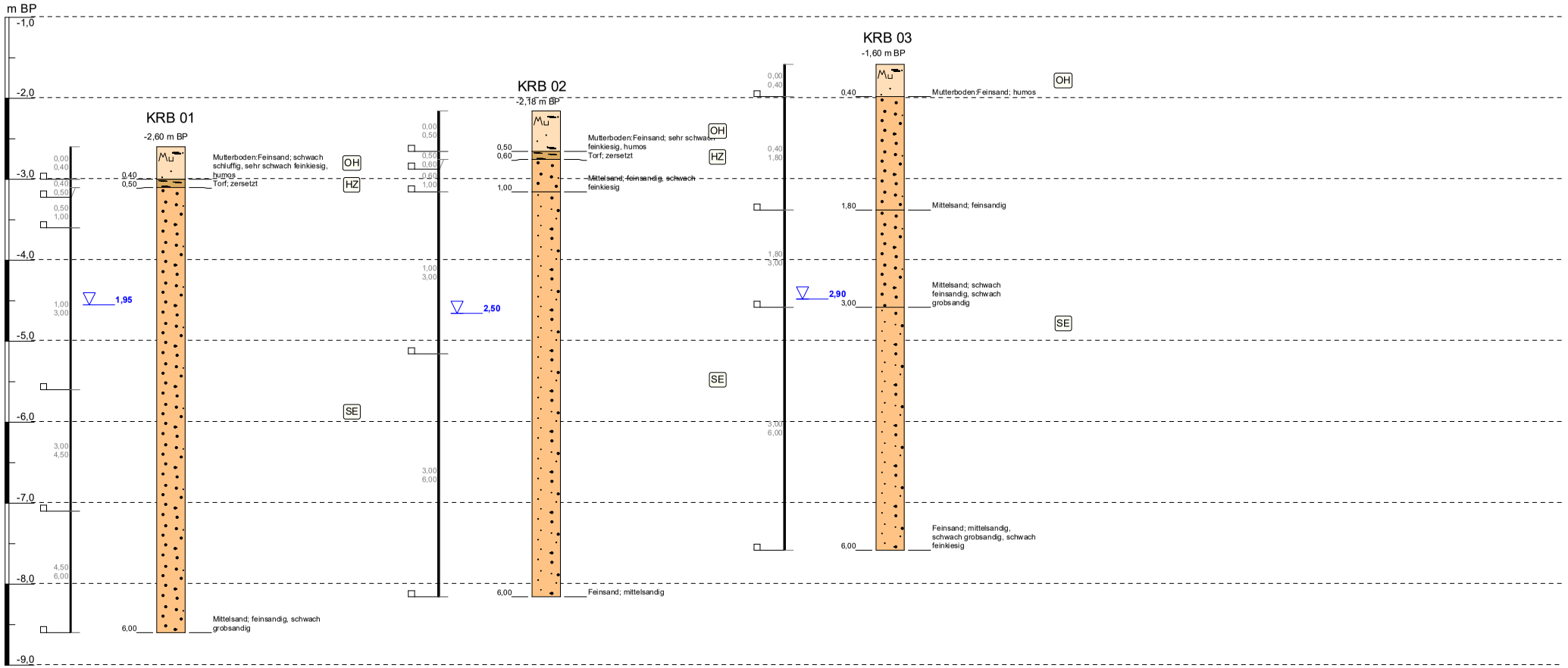
Die geprüften Sande sind demnach für die Errichtung von Versickerungsanlagen zur Versickerung von Regenwasser geeignet.

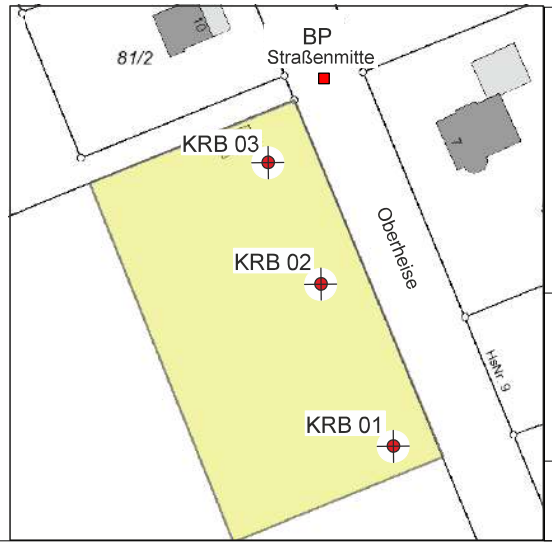
Ingenieurgeologisches Büro
underground

- Malkwitz -

Anlage 1:

Bohrprofile mit Lageplan





SE Bodengruppe nach Geländeansprache

Konsistenz nach Bodenansprache	Lagerung nach Bohrwiderstand
breiig	sehr locker, locker
weich	mitteldicht, dicht
steif	
halbfest	
fest	

1,26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:50

Anlage 1: Bohrprofile mit Lageplan

Projekt: BV B-Plan Beverstedt

Proj. Nr.: 4373-23

Ingenieurgeologisches Büro
underground
PartG mbB
Tel.: 0421/533053
zentrum@underground-bremen.de

Anlage 2:

Sieblinien

Ingenieurgeologisches Büro underground
Plantage 20, 28215 Bremen
Tel.: 0421/533053
mail@underground-bremen.de

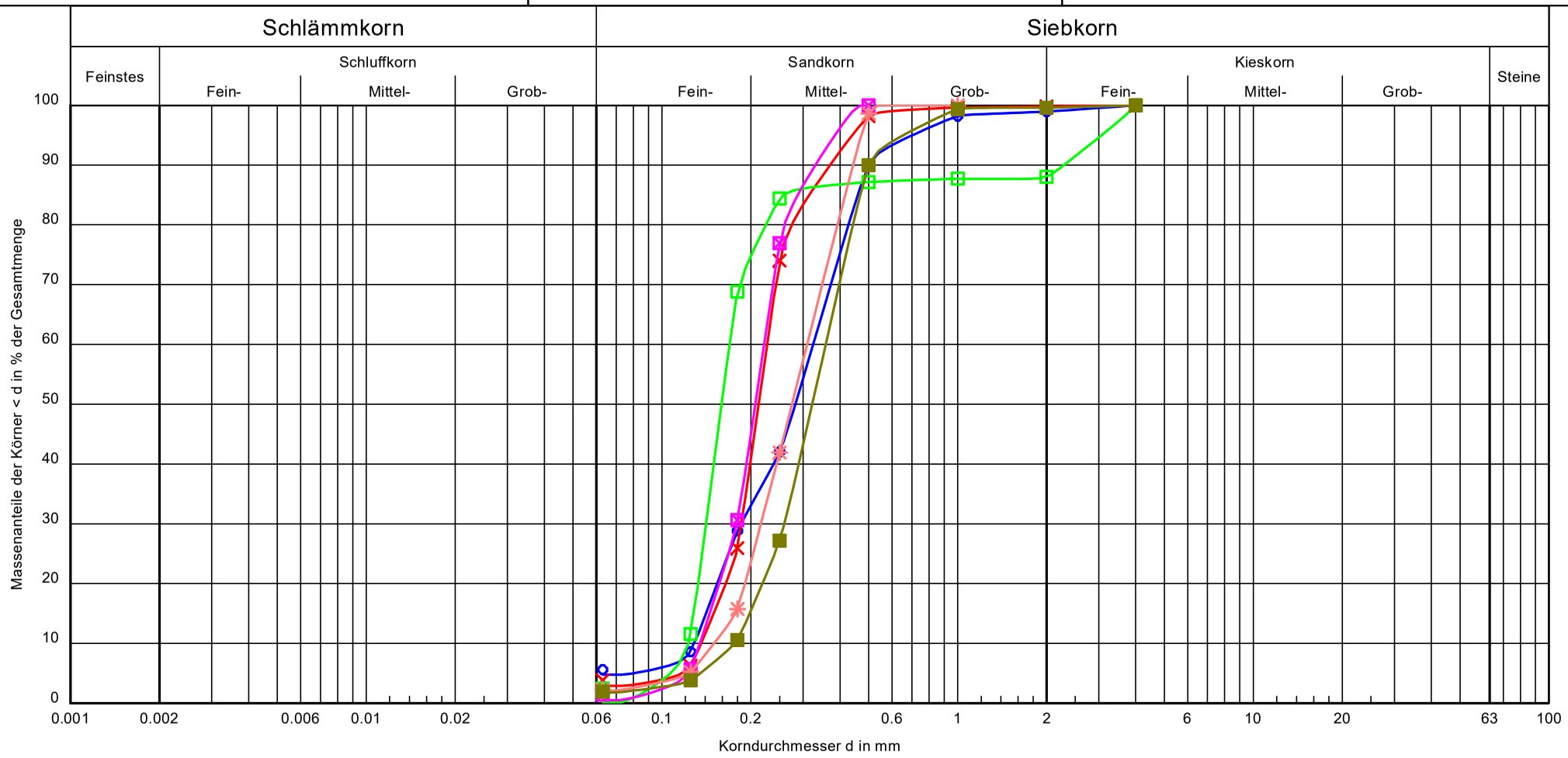
Körnungslinien

BV Beverstedt

Proj. Nr.: 4373-22

Probe entnommen am:

Art der Probe: gestörte Probe



Bezeichnung:	KRB 01	KRB 01	KRB 02	KRB 02	KRB 03	KRB 03
Tiefe:	0,50 - 1,00	1,00 - 3,00	0,60 - 1,00	1,00 - 3,00	0,40 - 1,80	1,80 - 3,00
Bodenart:	mS, fs, gs'	mS, fs	fS, ms', fg'	fS, mS	mS, fs	mS, fs', gs'
Bodengruppe:	SE	SE	SE	SE	SE	SE
k [m/s] (Beyer):	$1.6 \cdot 10^{-4}$	$2.0 \cdot 10^{-4}$	$1.7 \cdot 10^{-4}$	$2.0 \cdot 10^{-4}$	$2.2 \cdot 10^{-4}$	$3.1 \cdot 10^{-4}$
U/Cc	2.5/0.8	1.7/1.1	1.4/1.0	1.6/1.1	2.1/1.0	2.0/1.1
Frostsicherheit	F1	F1	F1	F1	F1	F1
T%/U%/S%/G%	- /4.8/94.2/1.1	- /2.9/96.9/0.2	- /0.2/88.0/11.9	- /0.5/99.5/ -	- /2.1/97.9/ -	- /1.8/97.8/0.4

Bemerkungen:

Anlage: