



Kempfert Geotechnik GmbH
Hasenhöhe 128
22587 Hamburg



Geschäftsführer



Prokurist



Registergericht
Amtsgericht Hamburg
HRB 109428

Ust.-Identnummer
DE264813170

Geotechnischer Bericht

(Bericht Nr. 1)

Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen
zur Versickerungsfähigkeit und Gründungsempfehlung
für Verkehrsflächen

BV Bebauungsplan Kirchwerder 34,
Hamburg-Bergedorf

bearbeitet im Auftrag des
Bezirksamt Bergedorf
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Wentorfer Straße 38a
21029 Hamburg

Hamburg, den 09.06.2017

Az.: 

Projekt-Ansprechpartner



Arbeitsschwerpunkte

Erkunden
Beraten
Planen
Überwachen
Prüfen
Messen

Kempfert + Partner Gruppe
Hamburg
Würzburg
Konstanz

Anerkannte Sachverständige



Öffentlich bestellt und vereidigt¹⁾
Prüfsachverständiger²⁾
Eisenbahn-Bundesamt³⁾

Information



Berichtsstatus

Rev.	Datum	aufgestellt	geprüft	Änderungen
00	09.06.2017	gez. ja / js	gez. hv	-

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Veranlassung	4
2	Unterlagen, Normen und Regelwerke	4
3	Bauvorhaben	4
4	Geotechnischer Untersuchungsbericht	5
	4.1 Baugrundaufschlüsse	5
	4.2 Baugrundsichtung	5
	4.3 Grund- und Schichtwasser	6
	4.4 Bodenmechanische Laborversuche	6
	4.4.1 Wassergehalte	6
	4.4.2 Kornverteilungen	7
5	Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse.....	7
	5.1 Charakteristische Bodenkenngrößen für geotechnische Berechnungen.....	7
	5.2 Charakteristische Grund- und Schichtwasserstände	8
6	Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	8
	6.1 Geotechnische Kategorie	8
	6.2 Bewertung der Versickerungsfähigkeit	9
	6.3 Schlussfolgerungen für den Straßenaufbau	9
	6.4 Ergänzende Geotechnische Hinweise	10
7	Zusammenfassung.....	11

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Übersichtslageplan
- Anlage 2 Lageplan der Untergrundaufschlüsse
- Anlage 3 Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse
- Anlage 4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, Kornverteilungen

1 Veranlassung

Der Bezirk Bergedorf in Hamburg plant im Rahmen der Realisierung des Neubaugebiets „Bebauungsplan Kirchwerder 34“ eine neue Verkehrsanbindung sowie die Versickerung von anfallendem Oberflächenwasser. Derzeit sind die beplanten Grundstücke, die östlich des Kirchenheerwegs liegen, unbebaut.

Kempfert + Partner Geotechnik wurde von dem Bezirksamt Bergedorf beauftragt, den Aufbau, die Beschaffenheit und die Eigenschaften des Baugrunds sowie die Grundwasserverhältnisse in dem Planungsgebiet zu erkunden und zu untersuchen, den Baugrund vergleichend zu bewerten und Empfehlungen für die Gründung der Verkehrsflächen auszuarbeiten. Darüber hinaus soll die Durchlässigkeit der anstehenden Böden hinsichtlich einer möglichen Versickerungsfähigkeit bewertet werden.

2 Unterlagen, Normen und Regelwerke

Für den Geotechnischen Bericht wurden folgende Unterlagen verwendet:

- U1 Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Bergedorf, Bebauungsplan Kirchwerder 33 + 34 (Wohngebiet und Schule südlich Karkenland), Entwurf, 12.2016
- U2 Hanack und Partner, Hamburg, Lage- und Höhenplan, Topografisches Aufmaß, Kirchwerder Schule, Kirchenheerweg, 21.06.2016
- U3 Ingenieurbüro für Geotechnik Torsten Pöhler, Döchelsdorf, Baugrunderkundung und Gründungsempfehlung für den Neubau der Stadtteilschule Kirchwerder in Hamburg, Kirchenheerweg, 25.01.2016

Im vorliegenden Bericht wird auf fachtechnische Normen und Regelwerke verwiesen. Bei allen nachfolgenden undatierten Verweisen auf Normen und Regelwerke gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen). Bei allen nachfolgenden datierten Verweisen auf Normen und Regelwerke gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe.

3 Bauvorhaben

Bei dem Untersuchungsgebiet Kirchwerder 34 handelt es sich um drei Grundstücke im Hamburger Stadtteil Kirchwerder im Bezirk Bergedorf. Die Lage ist dem Übersichtslageplan auf Anlage 1 zu entnehmen.

Bei dem Baufeld handelt es sich um die unbebauten Flurgrundstücke 4996, 9116 und 1177 östlich des Kirchenheerwegs und südlich der Straße Karkenland.

Nach den höhenmäßig eingemessenen Bohransatzpunkten (s. Anlage 3) sowie nach den Angaben im Vermessungsplan (s. Unterlage U2) liegt das derzeitige Geländeniveau des Baufelds auf rd. +2,1 mNN bis +2,4 mNN.

Gemäß den vorliegenden Informationen (s. Unterlage U1) ist eine ca. 8 m breite und ca. 415 m lange ringartige Straßenverkehrsfläche im Baufeld geplant. In nordwestliche Richtung ist von der Ringstraße eine ebenfalls 8 m breite und ca. 112 m lange Verbindungsstraße zum bestehenden Kirchenheerweg geplant.

Ebenfalls von der neu geplanten ringartigen Verkehrsfläche zweigt zusätzlich ein Fuß- und Radweg in nordöstlicher Richtung zur bestehenden Straße Karkenland ab. Die Abmessung der privaten Verkehrsfläche weist eine Breite von ca. 7 m und eine Länge von ca. 90 m auf.

Nähere Angaben zu den geplanten Höhen der Verkehrsflächen liegen uns derzeit nicht vor. Wir gehen z. Zt. davon aus, dass die späteren Verkehrsflächen etwa in Höhe der heutigen Geländeoberkante liegen werden.

Derzeit sind auf dem Baufeld von Nordosten nach Südwesten führend Entwässerungsgräben vorhanden, die das Oberflächenwasser in den südlich gelegenen Kirchwerder Sammelgraben führen.

4 Geotechnischer Untersuchungsbericht

4.1 Baugrundaufschlüsse

Der Baugrundaufbau wurde im April 2017 mit 6 Kleinrammbohrungen erkundet. Die Aufschlüsse wurden durch unser Büro durchgeführt.

Die Kleinrammbohrungen wurden bis in Tiefen von 6,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse kann der Anlage 2 entnommen werden.

Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind im Maßstab 1:50 höhengerecht in der Anlage 3 gemäß DIN 4023¹ aufgetragen.

4.2 Baugrundsichtung

Der Baugrund kann unter Berücksichtigung der Ergebnisse der ausgeführten Untergrundaufschlüsse wie folgt beschrieben werden.

Mutterboden

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen BS01 bis BS06 weist der ab der Geländeoberkante angetroffene Mutterboden eine Mächtigkeit von etwa 0,3 m bis 0,6 m auf. Bei dem Mutterboden handelt es sich im Wesentlichen um schluffige Feinsande mit unterschiedlich stark ausgeprägten Mittelsand- und Grobsandanteilen sowie humosen Beimengungen.

Klei

Unterhalb des Mutterbodens steht ein Horizont aus Klei an. Der Klei ist kornanalytisch überwiegend als stark schluffiger Ton mit unterschiedlich stark ausgeprägten Feinsand- und Mittelsandan-

¹ DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen, zeichnerische Darstellung der Ergebnisse

teilen anzusprechen. Die Konsistenz des Kleis wurde überwiegend als weich bis steif bzw. steif angesprochen. Bereichsweise steht zur Tiefe hin auch Klei in weich bis breiiger Konsistenz an.

Die Mächtigkeit des Kleihorizonts variiert zwischen ca. 0,5 m (BS02) und ca. 1,9 m (BS04).

Die Wassergehalte des Kleis wurden zwischen ca. 37 % und 72 %, i. M. ca. 54 %, bestimmt.

Gewachsene Sande

Der Klei wird von gewachsenen Sanden unterlagert. Kornanalytisch handelt es sich hierbei um Mittelsande mit unterschiedlich stark ausgeprägten Feinsand-, Grobsand-, und Schluffanteilen.

Die Sande wurden unterhalb vom Klei ab einem Niveau zwischen ca. +0,9 mNN (BS01) und -0,4 mNN (BS04) erbohrt und wurden bis zur Endteufe nicht durchörtert.

Mit der BS02 und der BS04 wurde unterhalb vom Mutterboden auf dem Klei aufliegend ein 0,2 m bis 0,4 m mächtiges Sandband erkundet.

4.3 Grund- und Schichtwasser

Mit allen sechs Kleinrammbohrungen wurde auf einem Niveau von ca. +1,04 mNN bis +1,66 mNN Schichtwasser im Kleihorizont angebohrt.

Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser in den gewachsenen Sanden gespannt ansteht, mit dem Wasser in der Elbe in hydraulischem Kontakt steht und die Grundwasserdruckhöhe gedämpft und zeitversetzt den Tidewasserständen in der Elbe folgt.

Witterungsbedingt ist davon auszugehen, dass sich auf dem als sehr gering durchlässig einzustufenden Klei Stauwasser sammelt und abhängig von den auftretenden Niederschlagsereignissen bis zur Geländeoberkante ggf. entsprechend der Vorflutverhältnisse auch darüber aufstauen kann.

4.4 Bodenmechanische Laborversuche

4.4.1 Wassergehalte

Zur vergleichenden Bewertung und zur Bestimmung der Bodenkennwerte wurden Wassergehalte gemäß DIN 18121-1² an ausgewählten bindigen Proben bestimmt. Eine Übersicht über die Ergebnisse ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht über die Wassergehalte ausgewählter Proben

Bodenart	Wassergehalte w [%]		
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klei w: 7 Versuche	37,7	53,9	72,4

² DIN 18121-1: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Wassergehalt - Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung

Die Einzelergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen können den Bohrprofilen der Anlage 3 entnommen werden.

4.4.2 Kornverteilungen

Zur Ergänzung der im Labor durchgeführten Bodenprobenansprache wurden an kennzeichnenden Bodenproben Kornverteilungsanalysen nach DIN 18123³ durchgeführt.

Die Ergebnisse der durchgeführten Kornverteilungsanalysen sind in Form von Kornverteilungskurven in der Anlage 4 dokumentiert.

Die Ergebnisse der Trockensiebungen zeigen, dass es sich beim gewachsenen Sand um einen stark grobsandigen und schwach feinsandigen Mittelsand bzw. um einen feinsandigen, schwach schluffigen und schwach grobsandigen Mittelsand handelt (BS02, BP05; BS04, BP06), der gemäß DIN 18196⁴ der Bodengruppe SE bzw. SU zuzuordnen ist. Bei dem Sand oberhalb vom Klei handelt es sich gemäß der Trockensiebung (BS02, BP02) um einen stark mittelsandigen und schwach schluffigen Feinsand.

Das Ergebnis der kombinierten Sieb- und Schlämmanalyse zeigt, dass es sich beim Klei kornanalytisch um einen stark schluffigen und schwach mittelsandigen Ton handelt.

5 Auswertung und Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

5.1 Charakteristische Bodenkenngrößen für geotechnische Berechnungen

Auf Grundlage der Baugrunderkundung sowie unserer Erfahrungen mit vergleichbaren Böden werden die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten charakteristischen Bodenkenngrößen angegeben.

³ DIN 18123: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung

⁴ DIN 18196: Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

Tabelle 2: charakteristische Bodenkenngrößen

Bodenschicht		Wichte	Scherparameter	undrÄnierte Kohäsion	Steifemodul
		γ_k / γ'_k	ϕ'_k / c'_k	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
		[kN/m ³]	[°] / [kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
S1:	Mutterboden	keine bautechnische Eignung			
S2:	Klei (breiig – weich, weich – weich – steif)	16 / 6	17,5 / 5	≥10	≥1,0
S3:	Klei (mind. steif)	16 / 6	17,5 / 10	≥15	≥1,5
S4:	Sand	19 / 11	32,5 / 0	0	50

5.2 Charakteristische Grund- und Schichtwasserstände

Auf Grundlage der gemessenen Wasserstände werden die folgenden für die Bemessung anzusetzenden höchsten und niedrigsten charakteristischen Wasserstände (Bemessungswasserstände) angegeben.

Höchster charakteristischer Schichtwasserstand: + GOK

Niedrigster charakteristischer Schichtwasserstand: ± 0,0 mNN

Hierbei wird vorausgesetzt, dass für die Abführung des Oberflächenwassers ausreichende Vorflutverhältnisse vorhanden sind.

6 Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

6.1 Geotechnische Kategorie

Die Geotechnische Kategorie (GK) nach DIN 1054⁵ ist ein Maß für den Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, der Baugrundverhältnisse und der Wechselwirkungen zwischen diesen und der Umgebung.

Für die Einstufung in eine Geotechnische Kategorie ist das Kriterium, welches den höchsten Schwierigkeitsgrad ergibt, maßgebend.

Die Baumaßnahme und der Baugrundaufbau (s. Abschnitt 4) sind in die Geotechnische Kategorie 2 einzustufen.

⁵ DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

6.2 Bewertung der Versickerungsfähigkeit

Auf Grundlage der Bodeneigenschaften kann für den Klei eine hydraulische Durchlässigkeit für eine vertikale Versickerung von etwa

$$k = 1 \times 10^{-8} \text{ m/s bis } 5 \times 10^{-11} \text{ m/s}$$

zu Grunde gelegt werden.

Damit ist die mögliche Versickerungsrate so niedrig, dass eine effektive Versickerung am Standort über eine Flächenversickerung, eine Muldenversickerung oder eine Rohr-Rigolenversickerungsanlage nicht möglich ist. Die genannte hydraulische Durchlässigkeit liegt zudem deutlich unterhalb der als Grenze zur Bemessung von Versickerungsanlagen im ATV-Arbeitsblatt A 138 angegebenen hydraulischen Durchlässigkeit von $k = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.

Im Plangebiet sind daher eine Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers in die bestehende Kanalisation bzw. bei limitierter Anschlussmöglichkeit ans öffentliche Kanalnetz Systeme mit Zwischenspeicherungen (Regenrückhaltebecken) und gedrosselten Abgaben aus den Zwischenspeichern ins öffentliche Kanalnetz oder in offene Gewässer zu empfehlen. Der Drosselabfluss kann ggf. entsprechend des für das öffentliche Kanalnetz oder den Vorfluter genehmigten zulässigen Drosselabflusses abgeschlagen werden.

6.3 Schlussfolgerungen für den Straßenaufbau

Bei der Herstellung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums für die Straßenflächen sind die Eigenschaften des oberflächennah anstehenden Baugrunds zu berücksichtigen.

Gem. ZTVE-StB 09 ist auf dem Erdplanum, entsprechend UK Frostschutzschicht, ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Für die vorliegenden Verhältnisse wird auf Grundlage der Angaben zur Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus gem. ZTVE Stb-09 von einer erforderlichen Dicke des frostsicheren Oberbaus von ca. 60 cm bis 70 cm ausgegangen.

Unter der Annahme, dass das geplante Niveau der Erschließungsstraßen etwa dem derzeitigen Geländeniveau entsprechen wird, steht nach den durchgeführten Untergrundaufschlüssen auf dem Niveau des Planums (= UK Frostschutzschicht) überwiegend Klei an, der einen hohen Schluff- und Tonanteil aufweist.

Es kann auf Grundlage von Erfahrungen sowie den im Handbuch ZTVE-Stb⁶ angegebenen Korrelationen davon ausgegangen werden, dass der auf dem Niveau des Planums anstehende Klei keine ausreichenden Verdichtungs- und Trageigenschaften besitzt, um den erforderlichen Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachweisen zu können.

Eine Verbesserung der Trageigenschaften des Planums bei unzureichenden Eigenschaften der anstehenden Böden kann durch einen entsprechend zu verdichtenden Bodenaustausch zwischen Erdplanum und OK der anstehenden Böden erfolgen. Als Austauschmächtigkeit wird vermutlich auf der Grundlage von Erfahrungen eine Dicke von 0,3 m bis 0,6 m erforderlich werden. Als Aus-

⁶ Handbuch ZTVE-StB, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau, Verlag Kirschbaum, 4. Auflage, 2009

tauschmaterial ist ein entsprechend zu verdichtender (D_{Pr} mind. 100 %) frostsicherer ton- und schluffarmer Sand (Feinkornanteil ≤ 5 Gew. % / Ungleichförmigkeitsgrad $C_u \geq 3$) zu empfehlen.

Weiterhin kann die Dicke des Bodenaustauschs durch eine Bodenverfestigung des unterlagernden bindigen Bodens oder durch eine eingelegte zugfeste geotextile Bewehrung reduziert werden.

Die tatsächliche Schichtdicke und Materialwahl müssen zum Beginn der Baumaßnahme mit Probefeldern ermittelt werden, mit denen die folgenden Parameter geprüft und festgestellt werden:

- Erforderlicher Geräteeinsatz und Lagenstärke zum Erreichen des erforderlichen Verdichtungsgrades,
- Korrelationsfaktoren zwischen statischen und dynamischen Verformungsmoduln für die verwendeten Böden.

6.4 Ergänzende Geotechnische Hinweise

Bei Transport und Lagerung des Austauschbodens bzw. der Frostschutzschicht ist sicherzustellen, dass der Wassergehalt beim Einbau in der Nähe des optimalen Wassergehalts, jedoch nicht darüber liegt. Ein zu nasses Material darf nicht eingebaut werden.

Bodenaustauschmaßnahmen müssen die ganze Breite des Straßenkörpers unter Berücksichtigung einer Druckausbreitung unter 45° erfassen. Beim lagenweisen Einbau der Schüttstoffe ist die maximale Lagenstärke auf 0,3 m zu beschränken.

Der im Bereich des Baufeldes auf dem Niveau des Planums zu erwartende Klei neigt bei Wasserzutritt und mechanischer Beanspruchung zur Verbreiung.

Um ein Aufweichen des fertiggestellten Planums (UK Bodenaustausch) zu vermeiden, sollte dieses umgehend nach Freilegen abgedeckt werden. Des Weiteren ist der Klei aufgrund seiner Kornzusammensetzung frostgefährdet. Das freigelegte Planum ist daher auch gegen Frosteinwirkung zu schützen. Auf gefrorenem Boden darf nicht gegründet werden. Es empfiehlt sich daher, den Bauablauf derart zu terminieren, dass das Planum während der Wintermonate nicht freiliegt. Auf dem Planum anstehender aufgeweichter Klei bzw. durch Bauarbeiten oder Witterungseinflüsse in seiner Lagerung gestörter Klei ist vollständig auszuheben und durch Austauschboden zu ersetzen.

Das Planum und auch die Aushubebene eines möglichen Bodenaustauschs sind mit Querneigung gem. den Vorgaben der ZTVE-StB 09 auszuführen.

Generell sind die anforderungsgerechte Tragfähigkeit und die Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100$ %) der Planumsflächen nachzuweisen. Als Methode zur Überprüfung der Bodenverdichtung bietet sich im vorliegenden Fall wegen der vergleichsweise inhomogenen Untergrundverhältnisse zur Lokalisierung von möglichen Schwachstellen ggf. die sog. „Flächendeckende Dynamische Qualitäts- und Verdichtungskontrolle“ (FDVK) an.

Der Mutterboden kann als Audeckboden wiederverwendet werden. Hierfür ist er an geeigneter Stelle in Halden nicht höher als 1,5 m zwischenzulagern. Der auszubauende Klei kann für untergeordnete Erdbauwerke wie z. B. einen Lärmschutzwall wiederverwendet werden.

7 Zusammenfassung

Östlich des Kirchenheerwegs und südlich der Straße Karkenland ist auf drei unbebauten Flurstücken seitens des Bezirks Bergedorf das Neubaugebiet „Bebauungsplan Kirchwerder 34“ vorgesehen.

Zur Erschließung ist ein Straßen- bzw. Wegenetz herzustellen. Das auf den befestigten Oberflächen anfallende Wasser soll nach Möglichkeit versickert werden.

Als Grundlage zur Überprüfung der Tragfähigkeit der anstehenden Böden im Hinblick auf die Anforderungen an das Planum der geplanten Verkehrsflächen sowie zur Beurteilung der Versickerungseigenschaften der anstehenden Böden wurden insgesamt sechs Kleinrammbohrungen durchgeführt.

Demnach steht oberflächennah gering durchlässiger Klei an, s. Abschnitt 5.

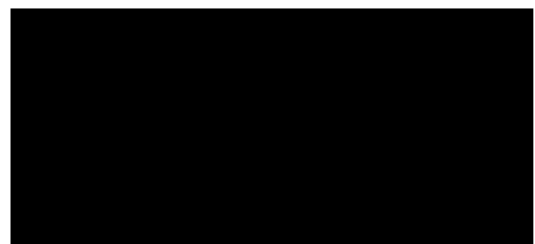
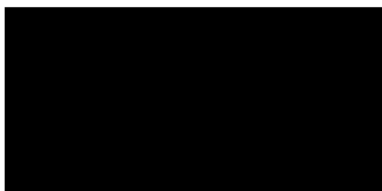
Im Planungsgebiet ist somit eine effektive Versickerung nicht möglich. Es werden daher Systeme mit Zwischenspeicherungen (Regenrückhaltebecken) und ggf. gedrosselten Abgaben aus den Zwischenspeichern zur Einleitung des Oberflächenwassers in das öffentliche Siel oder einen Vorfluter erforderlich.

Aufgrund des anstehenden Kleis, ist zu erwarten, dass der gem. ZTVE-StB 09 auf dem Erdplanum einzuhaltende Verformungsmodul von $E_{v2} = \text{mind. } 45 \text{ MN/m}^2$ generell nicht nachzuweisen sein wird. Daher wird eine Planumsverbesserung durch einen Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit zwischen voraussichtlich 0,3 m bis 0,6 m empfohlen, s. Abschnitt 6.3.

Die tatsächliche Schichtdicke und Materialwahl müssen zum Beginn der Baumaßnahme mit Probefeldern ermittelt werden, s. Abschnitt 6.3.

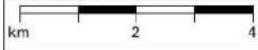
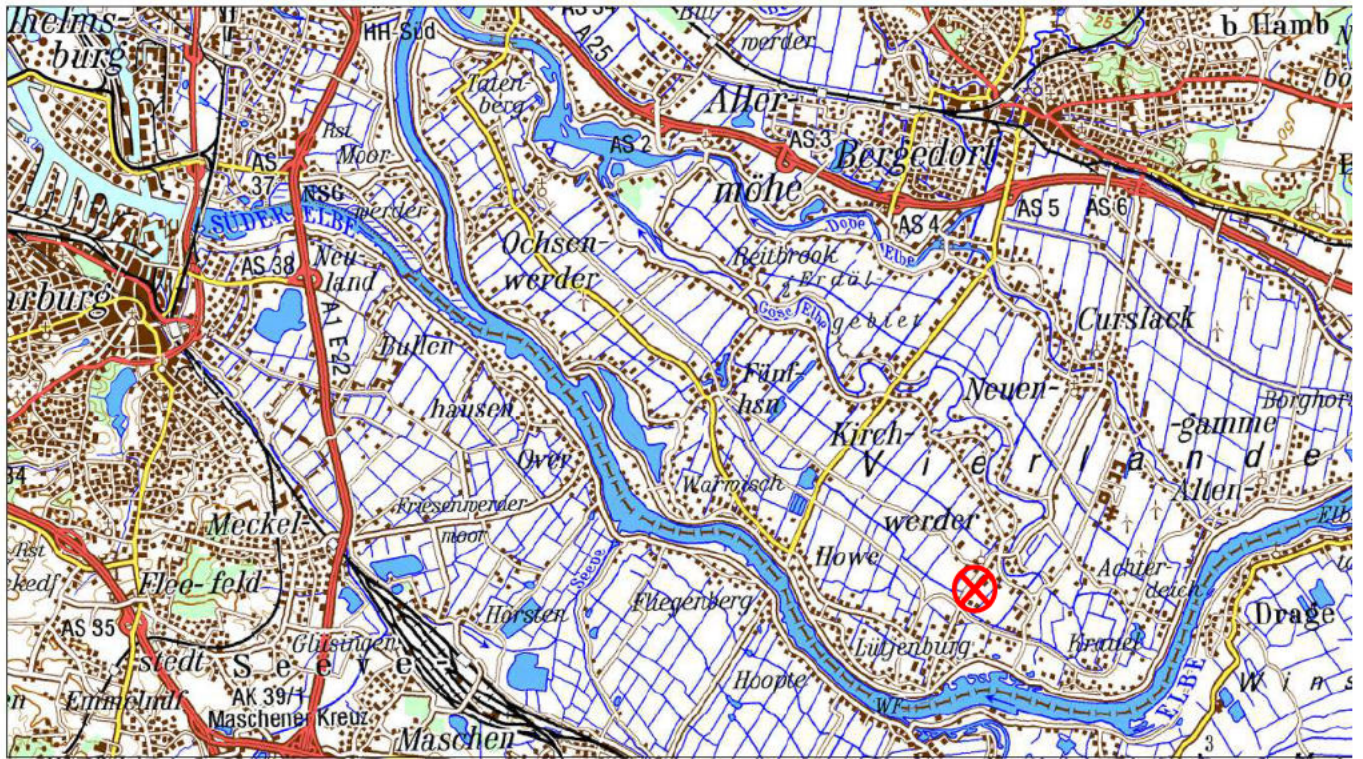
Die charakteristischen Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen sind in Abschnitt 5.1 angegeben.

Kempfert Geotechnik GmbH



Anlage 1

Übersichtslageplan



Plangrundlage: Topographische Karte 1:200.000 Schleswig-Holstein/Hamburg

Legende:

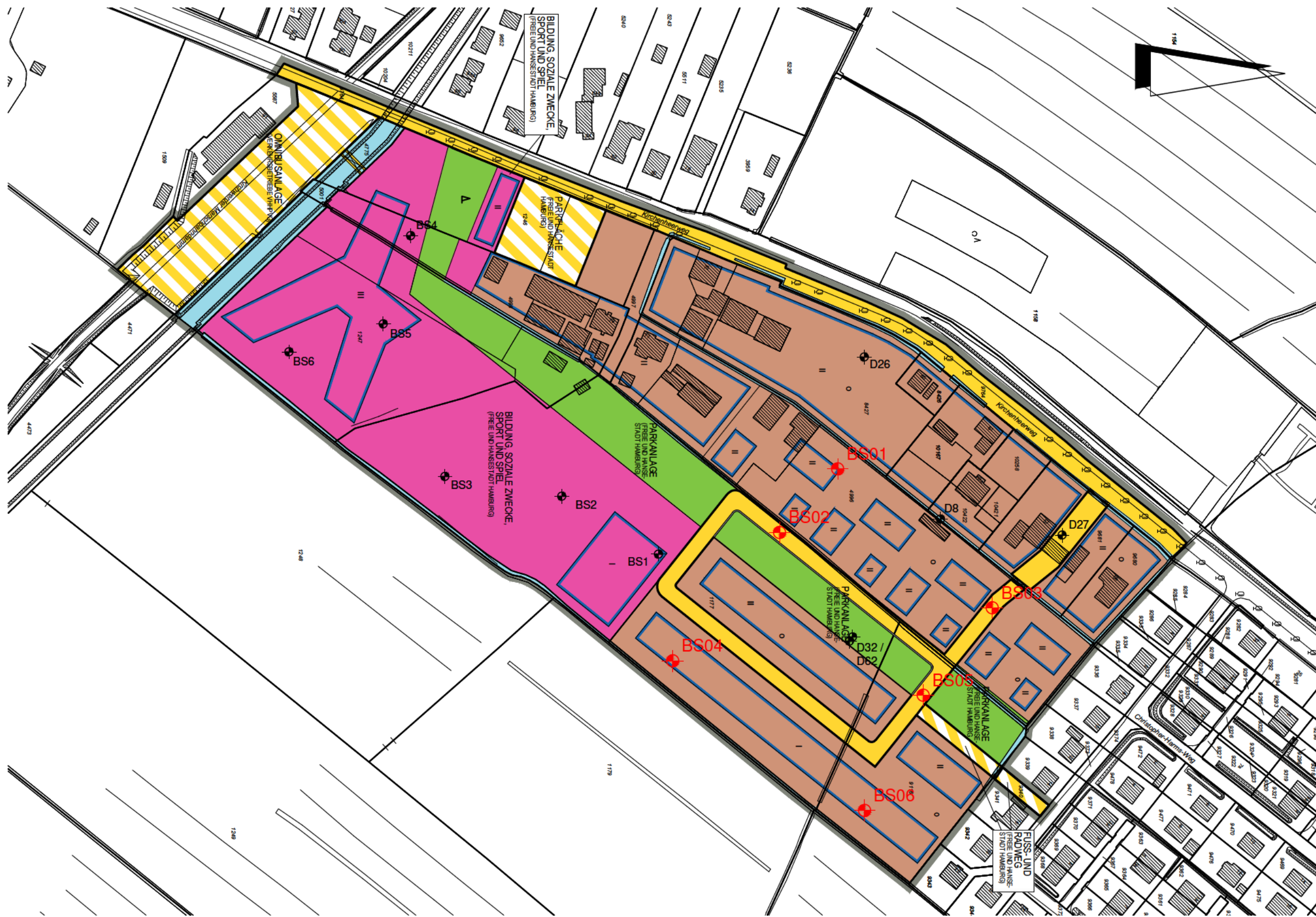


Untersuchungsgebiet



BV Bebauungsplan Kirchwerder 34, Hamburg-Bergedorf
 Geotechnischer Bericht
 Übersichtslageplan

Anlage 2

Lageplan der Untergrundaufschlüsse



Legende Baugrundaufschluss:


-  **BS** Kleinrammbohrung
-  **BS** Altbohrungen

Plangrundlage: Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Bergedorf, Bebauungsplan Kirchwerder 33 und 34, 29.12.2016

BV Bebauungsplan Kirchwerder 34, Hamburg-Bergedorf
 Geotechnischer Bericht
 Lageplan der Untergrundaufschlüsse

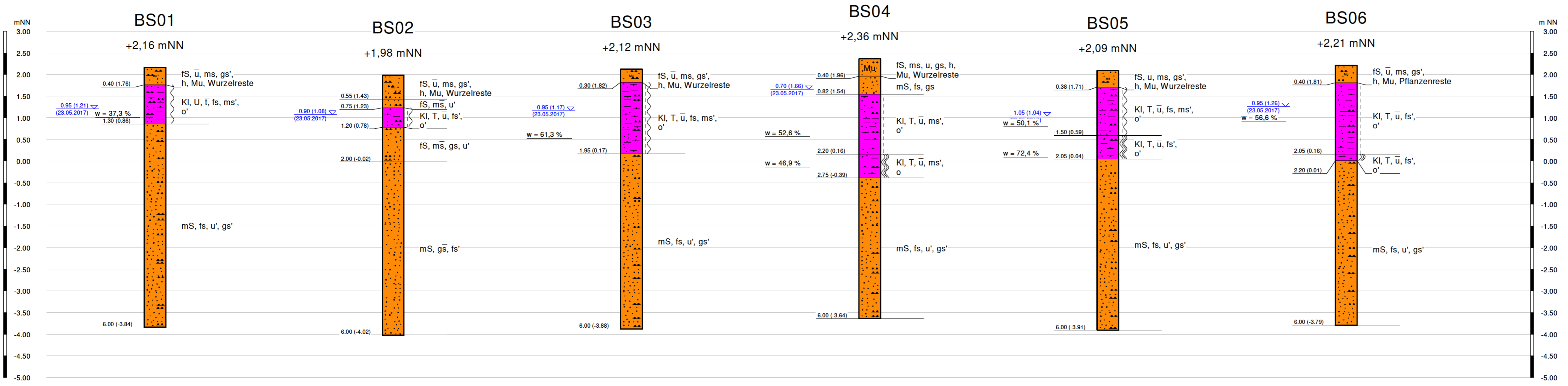
Kempfert + Partner
 Geotechnik

Kempfert Geotechnik GmbH
 Hasenhöhe 128
 D-22587 Hamburg

Maßstab: 1 : 2000
 Az.: 
 Datum: 24.05.2017

Anlage 3

Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse



Bodenart

A	Auffüllung (A)		Geschiebelehm (Lg)
Mu	Mutterboden (Mu)		Geschiebemergel (Mg)
	Torf/humos (H/h)		Kiesel (Ki)
	Kies/kiesig (G/g)		
	Sand/sandig (S/s)		
	Schluff/schluffig (U/u)		
	Ton/tonig (T/t)		

Konsistenz

	klüftig		GW Ruhe
	fest		GW Bohrende
	halbfest - fest		GW angebohrt
	halbfest		GW versickert
	steif - halbfest		GW angestiegen
	steif		
	weich - steif		
	weich		
	breiig - weich		
	breiig		
	naß		

Index	Änderungen und Ergänzungen	bearbeitet	Datum

Auftraggeber
 Bezirksamt Bergedorf
 Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
 Bebauungsplanung
 Wentorfer Straße 38a
 21029 Hamburg

Auftragnehmer

 Kempfert Geotechnik GmbH
 Hasenhöhe 128
 D-22587 Hamburg

Projekt
 BV Bebauungsplan Kirchwerder 34, Hamburg-Bergedorf
 Geotechnischer Bericht

Planinhalt
 Ergebnisse der Untergroundaufschlüsse

Az.		Bearbeiter		Datum:	06.06.2017
Maßstab	1:50	Blattformat	940 x 297 mm	Anlagen Nr.	3

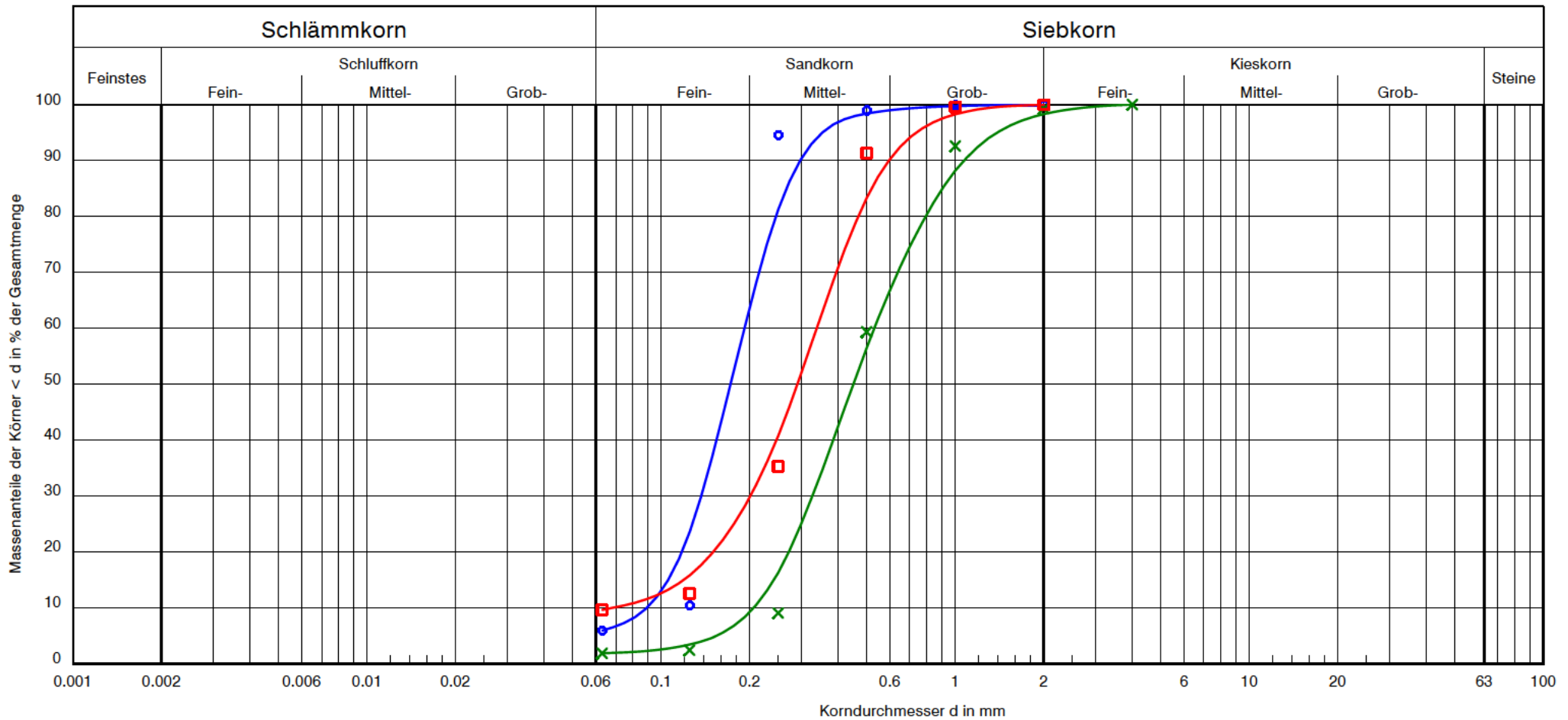
Anlage 4

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Korngrößenverteilung

DIN 18123

Projekt Nr.: [REDACTED]
Datum: 02.06.2017
Bearbeiter: [REDACTED]
Anlagen Nr.: 4.1



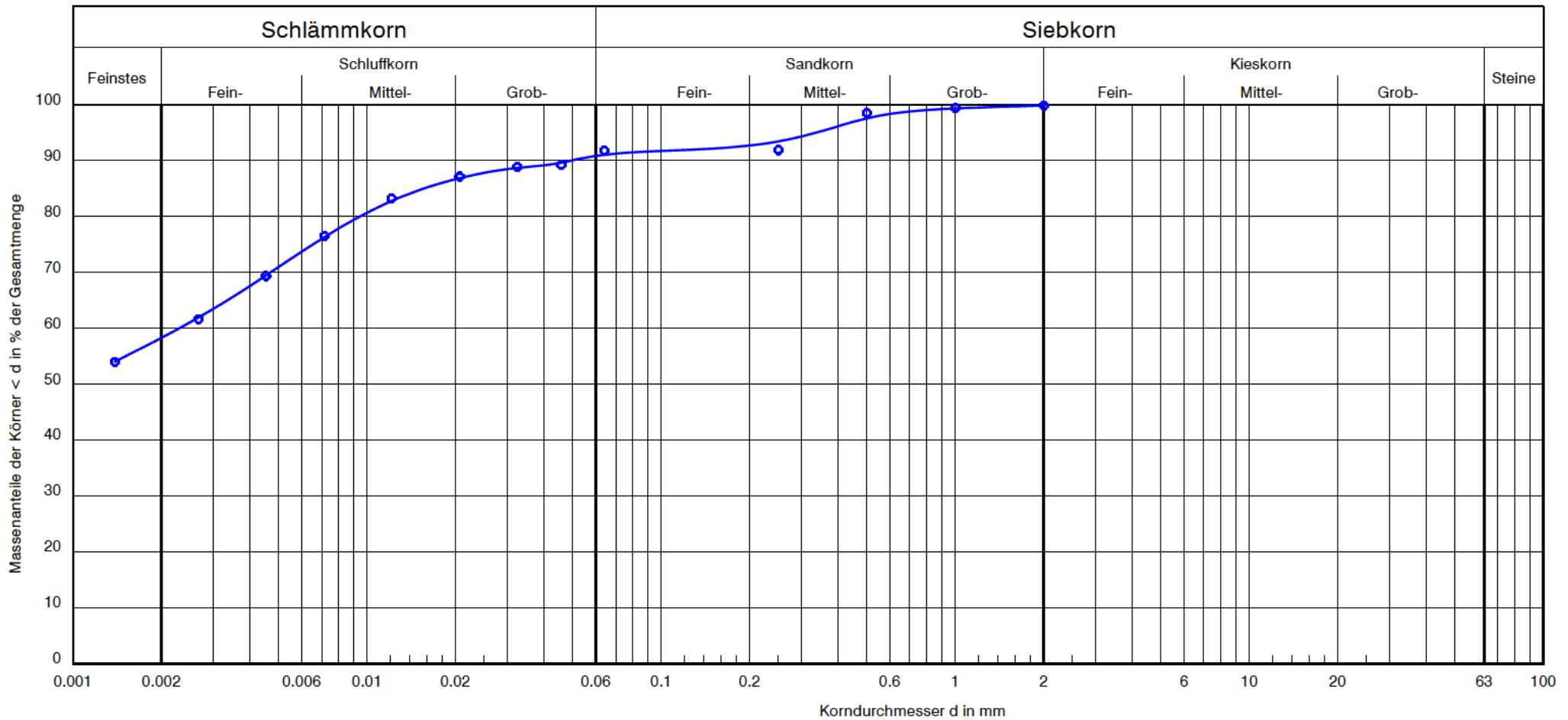
Signatur:			
Entnahmestelle:	BS02, BP02	BS02, BP05	BS04, BP06
Tiefe:	+1,38 mNN	-0,92 mNN	-1,84 mNN
Bodenart:	fs, ms, u'	mS, qs, fs'	mS, fs, u', qs'
Cu/Cc:	2.1/1.1	2.6/1.0	4.9/1.7
Bodengruppe nach DIN 18 196:	SU	SE	SU
Frostsicherheit	F1	F1	F1
T/U/S/G [%]:	- /5.9/94.1/ -	- /1.8/96.5/1.7	- /9.6/90.4/ -
k nach Beyer	$8.0 \cdot 10^{-6}$	$4.3 \cdot 10^{-4}$	$4.2 \cdot 10^{-6}$

Bemerkungen:
Bodenart: Sand

Korngrößenverteilung

DIN 18123

Projekt Nr.: [REDACTED]
Datum: 02.06.2017
Bearbeiter: [REDACTED]
Anlagen Nr.: 4.2



Signatur:	[Signature]
Entnahmestelle:	BS04, BP04
Tiefe:	+0.36 mNN
Bodenart:	T, u, ms'
Cu/Cc:	-/-
Bodengruppe nach DIN 18 196:	-
Frostsicherheit	-
T/U/S/G [%]:	58.3/32.7/9.0/-
k nach Beyer	-

Bemerkungen:
Bodenart: Klei