

An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck · Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel

Abfallwirtschaft
Rendsburg-Eckernförde GmbH
Borgstedtfelde 15
24794 Borgstedt

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und
Grundbau bei der Bundesingenieurkammer
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP-Str
Bodenmechanisches Labor

Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- ☉ Erd- und Grundbau
- ☉ Grundwasserhydraulik
- ☉ Deponie- und Altlastentechnik
- ☉ Hochwasserschutz
- ☉ Verkehrswegebau
- ☉ Wasserbau

Geotechnischer Bericht

04.05.2020

B 195820/1

Erweiterung Betriebsgelände, B-Plan 8 Gewerbegebiet Borgstedtfelde
- Baugrundbeurteilung -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Bauwerk / Bauvorhaben
3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
4. Bodenkennwerte und Klassifikation

Anlagen:

1. Lagepläne
2. Baugrunderkundung und -bewertung

Verteiler:

Abfallwirtschaft Rendsburg-Eckernförde GmbH

(digital und 3-fach gedruckt)



Inhaltsverzeichnis:

1.	Vorbemerkungen	3
1.1	Veranlassung.....	3
1.2	Unterlagen	3
2.	Bauwerk / Bauvorhaben	3
3.	Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.....	4
3.1	Erkundung	4
3.2	Darstellung der Baugrundaufschlüsse	5
3.3	Schichtenmodell	5
3.3.1	Bodenschichtung nördliches Baufeld	5
3.3.2	Bodenschichtung mittiges Baufeld	6
3.3.3	Bodenschichtung südliches Baufeld	6
3.4	Wasserverhältnisse	7
3.5	Bodenmechanische Feld- und Laborversuche.....	7
3.5.1	Wassergehalt	7
3.5.2	Bestimmung Glühverluste	8
3.5.3	Kornverteilung	8
3.6	Bodeneigenschaften.....	8
3.6.1	Mutterboden	8
3.6.2	Sande, anstehend	8
3.6.3	Geschiebeboden	9
3.6.4	Beckenschluff.....	9
3.6.5	Kiese, sandig.....	10
4.	Bodenkennwerte und Klassifikation	10

Anlagenverzeichnis

Anlage	Blatt	Bezeichnung
1		Lagepläne
	1	Lageplan mit Untersuchungspunkten
2		Baugrunderkundung und -bewertung
	1-3	Bodenprofile
	4	Kornverteilungskurven



1. Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung

Das Ingenieurbüro Dr.-Ing. Lehnert + Dipl.-Ing. Wittorf wurde durch die Abfallwirtschaft Rendsburg-Eckernförde GmbH beauftragt, auf der geplanten Erweiterungsfläche nord-westlich der Abfallbehandlungsanlage in Borgstedt die Baugrundverhältnisse zu untersuchen, um auf deren Grundlage eine Baugrundbeurteilung zu erstellen.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde durchgeführt. Auf Grundlage der Sondierergebnisse, durchgeführter bodenmechanischer Laborversuche und der uns übergebenen Unterlagen werden die Baugrundverhältnisse nachfolgend beschrieben und bewertet.

1.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung stehen uns neben allgemein anerkannter Regelwerke und Normen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Entwässerungslageplan – Variante 1; M 1 : 1.000, Stand 07.11.2019 (BCS GmbH, Rendsburg im Auftrag der Abfallwirtschaft Rendsburg-Eckernförde GmbH)
- [U2] Lageplan HU-Fläche + Suchgräben, ohne Maßstab, Datum unbekannt (Abfallwirtschaft Rendsburg-Eckernförde GmbH)
- [U3] Landschaftspflegerischer Fachbeitrag (Vorabzug) – Lageplan Entwurf, M 1 : 1.000 Stand 16.03.2020, (Frankes Landschaften und Objekte, Kiel)

2. Bauwerk / Bauvorhaben

Die zu untersuchende Fläche befindet sich nord-westlich des Betriebsgeländes der Bioabfallbehandlungsanlage in Borgstedt und ist Teil des B-Plan Nr. 8 „Gewerbegebiet Borgstedtfelde“.

Es ist die Erweiterung des Betriebsgeländes der Abfallwirtschaft Rendsburg-Eckernförde GmbH geplant. Im nördlichen Planbereich soll außerdem ein Regenrückhaltebecken gebaut werden.

Die Planfläche ist zum Zeitpunkt der Untersuchungen unbebaut und stellt sich als Grünfläche dar. Nach aktuellem Kenntnisstand war die Fläche in der Vergangenheit nicht bebaut und wurde ausschließlich zu landwirtschaftlichen Zwecken genutzt bzw. lag über viele Jahre hinweg brach. Nord-östlich des Plangebietes befindet sich die Bundesautobahn BAB 7. Direkt am nördlichen Planrand verläuft der Mühlenbach, der die Vorflut im Plangebiet bildet. Süd-östlich befindet sich die bestehende Betriebsfläche der AWR Abfallwirtschaft Rendsburg-Eckernförde GmbH.

Das Gelände fällt von Nord-Ost nach Süd-West um etwa 1,6 m ab. Im Nord-Osten weist das Gelände Höhen um etwa NHN + 12,6 m (B6/20 + B 7/20) auf. An der süd-östlichen Grundstücksecke werden durchschnittliche Höhen um etwa NHN + 14,0 m (B15/20 + B 16/20) eingemessen.

Die Planfläche hat Abmessungen von etwa L / B = 280 m / 300 m und einen rechteckigen Grundriss. Auf einem Teilbereich der Fläche konnten zum Zeitpunkt der Untersuchungen keine



Aufschlüsse durchgeführt werden, da die Fläche infolge archäologischer Grabungen gesperrt war.

Die Lage der geplanten Erweiterungsfläche ist untenstehend in Abb. 1 dargestellt:

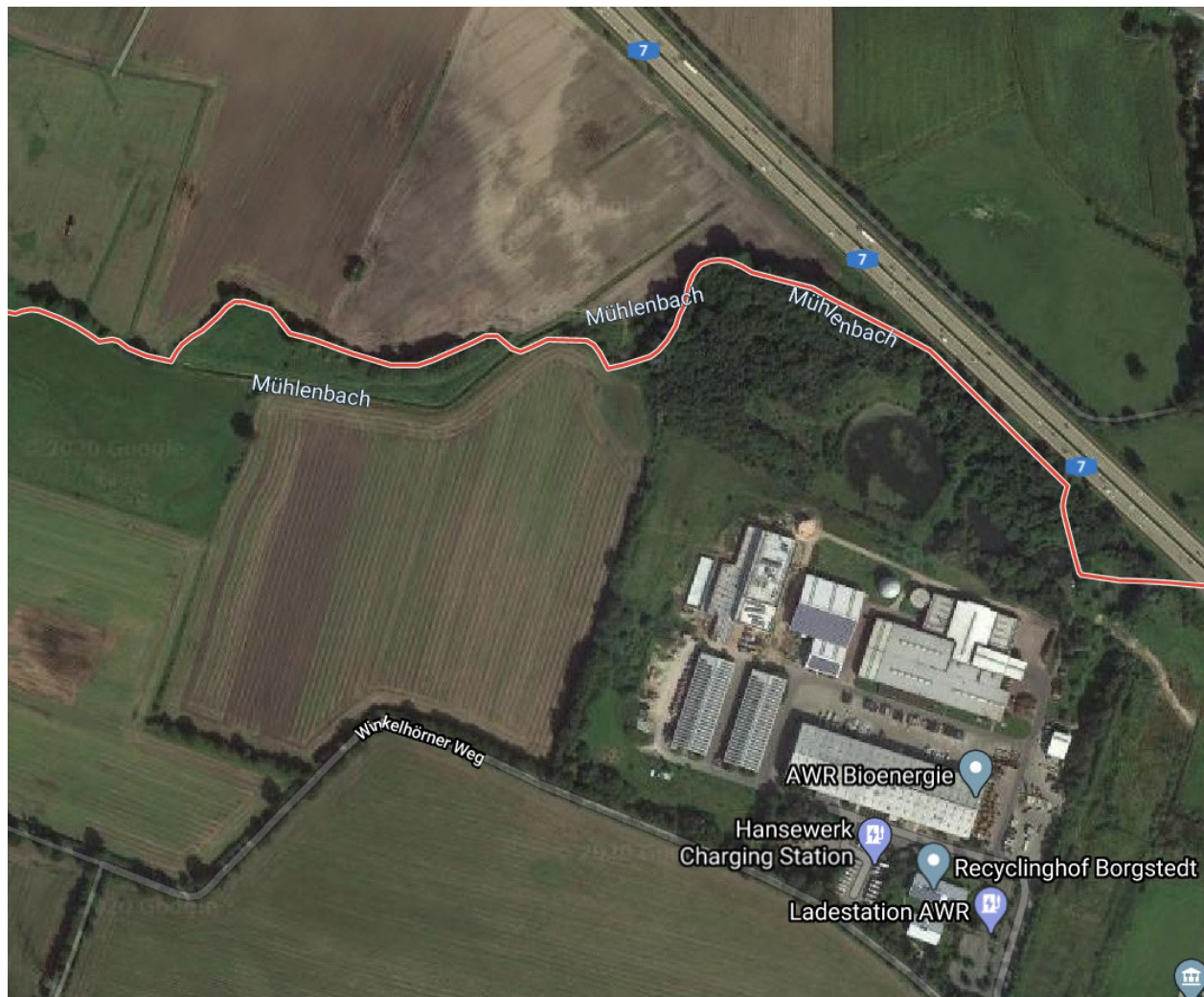


Abb. 1 Lageübersicht (Ausschnitt aus Google Maps)

3. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Erkundung

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden auf dem Grundstück vom 23.03.2020 bis 25.03.2020 durch unser Büro 23 Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde (Sondierungen B 1/20 bis B 23/20) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 5 m Tiefe niedergebracht.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. In Anlage 2, Blatt 1 bis 3 sind die Ergebnisse der Aufschlüsse als Bodenprofile nach der kornanalytischen Bewertung der entnommenen gestörten Bodenproben in unserem Labor höhengerecht aufgetragen.

Die Ansatzhöhen der Sondierungen wurden auf einem naheliegenden Bezugspunkt (HBP OK FFB Bestandshalle NHN + 14,00 Bezugshöhe) eingemessen. Sie bieten nur einen groben An-



halt über den Höhenverlauf der Geländeoberfläche im Baufeld. Für Planungszwecke wären die Höhen einer Geländevermessung zu verwenden. Die Lage des HBP ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

3.2 Darstellung der Baugrundaufschlüsse

Das Baufeld wurde in sechs Schnittführungen und drei Baufeldern aufgeteilt:

- Schnitt 1-1: B 22/20, B 23/20, B 4/20, B 2/20 (nördliches Baufeld)
- Schnitt 2-2: B 7/20, B 6/20, B 5/20, B 3/20, B 2/20 (nördliches Baufeld)
- Schnitt 3-3: B 8/20, B 18/20, B 17/20, B 20/20, B 21/20 (mittiges Baufeld)
- Schnitt 4-4: B 9/20, B 19/20, B 16/20 (mittiges Baufeld)
- Schnitt 5-5: B B 10/20, B 14/20, B 15/20 (südliches Baufeld)
- Schnitt 6-6: B 11/20, B 12/20, B 13/20 (südliches Baufeld)

Die Bezeichnung der Ansatzpunkte enthält neben der Punktbezeichnung auch den Jahresindex (B ... / 20) des Untersuchungsjahres. Bei den Untersuchungen handelt es sich um punktuelle Aufschlüsse, die zwischen den direkten Aufschlüssen nur Annahmen zulassen und Abweichungen ermöglichen. Generell ist jedoch mit dem vorliegenden Untersuchungsrahmen eine qualitativ flächige Beurteilung der Baugrundsichtungen möglich. Die Maßnahme ist der Geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054, aktuelle Fassung, zuzuordnen.

3.3 Schichtenmodell

Die einzelnen Schichtfolgen und -übergänge sind den Baugrundschnitten der Anlage 2, Blatt 1 bis 3 zu entnehmen.

Zusammenfassend kann das Baugrundmodell über fünf charakteristische Bodenarten beschrieben werden:

- | | |
|------------|-----------------------------------------|
| Bodenart 1 | Mutterboden (flächige Verbreitung) |
| Bodenart 2 | Sande, schluffig (flächige Verbreitung) |
| Bodenart 3 | Geschiebemergel (partielle Verbreitung) |
| Bodenart 4 | Beckenschluff (partielle Verbreitung) |
| Bodenart 5 | Kiese (punktuell aufgeschlossen) |

3.3.1 Bodenschichtung nördliches Baufeld

Grundsätzlich ist festzustellen, dass der Boden im Bereich der nördlichen Erweiterungsfläche einen relativ inhomogenen Bodenaufbau aufweist.

Unterhalb der Geländeoberfläche (GOK) wurde in allen Aufschlüssen anstehender humoser Mutterboden bis maximal 0,6 m Schichtmächtigkeit erkundet.

Unterhalb des Mutterbodens stehen entweder gewachsener Geschiebemergel oder gewachsene Sande an. Bereichsweise wurden während der Bohrarbeiten vor Ort auch Beckenschluffe angetroffen.



Der Geschiebeoden wird als Geschiebemergel mit überwiegend weichen, weich-steifen bzw. steifen Konsistenzen angesprochen. Der Geschiebemergel stellt sich in seiner Kornzusammensetzung teilweise als stark sandig dar.

Die oberen anstehenden Sande werden überwiegend als Fein- und Mittelsande mit schluffigen und grobsandigen Beimengungen unterschiedlicher Mengenausprägung angesprochen. Teilweise sind auch kiesige Bestandteile enthalten. Die unteren Sande, überwiegend unterhalb der bindigen Bodenschichten anstehende, werden als Fein- und Mittelsande, teilweise auch als Fein- bis Grobsande angesprochen.

Im nord-östlichen Bereich wird innerhalb der Aufschlüsse B 23/20, B 4/20 und B 3/20 Beckenschluff erkundet, der in weich-steifer und steifer Konsistenz ansteht. Bei der B 4/20 wird der Beckenschluff mit der 5,0 m tiefen Sondierbohrung nicht durchteuft.

Bei der B 3/20 stehen im Tiefenbereich zwischen 0,8 m und 2,5 m lokal sandige Kiese mit schluffigen Beimengungen an.

3.3.2 Bodenschichtung mittiges Baufeld

Der Bodenaufbau im mittigen Bereich der Erweiterungsfläche stellt sich als relativ homogen dar, mit überwiegend anstehenden Sanden und Geschiebeböden.

Unterhalb der Geländeoberfläche (GOK) wurde in allen Aufschlüssen anstehender humoser Mutterboden bis maximal 0,8 m Schichtmächtigkeit erkundet.

Darunter wird in allen Aufschlüssen, mit Ausnahme der B 21/20, Fein- und Mittelsande mit schluffigen, grobsandigen sowie kiesigen Beimengungen unterschiedlicher Mengenausprägung angetroffen. Bei B 8/20, B 19/20 und B 16/20 wird der Sandhorizont mit den maximal 5,0 m tiefen Sondierungen nicht durchteuft.

Bei den Aufschlüssen B 18/20, B 20/20 und B 9/20 steht unterhalb der Sandschicht Geschiebemergel bis zur Endteufe bei 3,0 m an. Der bindige Boden weist steifplastische Konsistenzen auf.

Im Bereich der B 21/20 wird unterhalb der Mutterbodenschicht in einer Tiefe zwischen 0,6 m und 1,5 m Beckenschluff in weich-steifer Konsistenz erkundet. Darunter steht bis 3,6 m unter GOK Geschiebemergel an, der zunächst mit einer weichen Konsistenz angesprochen wird und mit zunehmender Tiefe in den steif-halbfesten Zustand übergeht. Darunter wird Fein- und Mittelsand mit kiesigen und grobsandigen Beimengungen erkundet, der mit dem 5,0 m tiefen Aufschluss nicht durchteuft wird.

3.3.3 Bodenschichtung südliches Baufeld

Der Bodenaufbau im südlichen Bereich der Erweiterungsfläche stellt sich als relativ inhomogen dar, mit überwiegend anstehenden Sanden und Geschiebeböden sowie bereichsweise Schluff und Sand in Wechsellagerung.

Unterhalb der Geländeoberfläche (GOK) wurde in allen Aufschlüssen anstehender humoser Mutterboden bis maximal 0,60 m Schichtmächtigkeit erkundet.

Unterhalb der Mutterbodenschicht wird in der Sondierung B 10/20 eine 0,3 m mächtige Schicht aus Beckenschluff erkundet. Darunter stehen schwach grobsandige Fein- und Mittelsande an die



von einer 0,3 m dicken Geschiebemergelschicht in steifer Konsistenz unterlagert werden. Bis zur Endteufe der 3,0 m tiefen Sondierung werden sandige, schwach schluffige Kiese erbohrt.

Bei der B 14/20 stehen unterhalb des Mutterbodens Fein- und Mittelsande an die schwach schluffige, schwach grobsandige und schwach kiesige Beimengungen enthalten an. Darunter wird steifer Geschiebemergel erkundet der mit der maximal 3,0 m tiefen Sondierung nicht durchteuft wird.

Bei der B 15/20 wird unterhalb der Mutterbodenschicht eine 2,8 m mächtige Geschiebemergelschicht mit weich-steifer Konsistenz erkundet. Bis zur Endteufe bei 5,0 m steht stark kiesiger Fein- bis Grobsand an.

Im Bereich der beiden Sondierungen B 12/20 und B 13/20 werden unterhalb der Mutterbodenschicht Schluffe und Sande in Wechsellagerung angetroffen, die mit der 2,5 m tiefen bzw. 3,0 m tiefen Sondierung nicht durchteuft wurden.

Unterhalb des Mutterbodens steht im Bereich der B 11/20 bis 3,1 m unter GOK stark schluffiger Fein- und Mittelsand mit schwach grobsandigen Beimengungen an. Innerhalb der Sandschicht sind geringmächtige breiige Beckenschlufflagen zwischengeschaltet. Bis zur Endteufe bei 5,0 m wird schluffiger, kiesiger Fein- bis Grobsand mit eingelagerten Geschiebemergellagen erkundet.

3.4 Wasserverhältnisse

In allen Sondierungen wurde Wasser im Boden angetroffen und nach Bohrende im offenen Sondierloch eingemessen. Im nord-östlichen Planbereich (B 1/20, B 2/20, B 3/20, B 4/20) werden Wasserstände um etwa NHN + 12,6 m eingemessen. Im westlichen Bereich (B 7/20, B 8/20, B 9/20, B 10/20, B 11/20) wird Grundwasser auf einer mittleren Höhe bei NHN + 11,8 m angetroffen.

Die angetroffenen Wasserstände wurden mit Höhen- und Datumsangabe linksseitig an die Bodenprofile der Anlage 2, Blatt 1 bis 3 angetragen. Wasserführende Schichten wurden mit einer senkrechten blauen Linie gekennzeichnet.

Je nach Niederschlagsintensität kann wegen der erkundeten wassersperrenden bindigen Bodenschichten zusätzlich mit örtlich und zeitlich begrenzten Stauwasserbildungen bis zur Geländeoberkante gerechnet werden.

3.5 Bodenmechanische Feld- und Laborversuche

3.5.1 Wassergehalt

Aus den bindigen Böden wurden die natürlichen Wassergehalte kennzeichnender Bodenproben gemäß DIN 18121 durch Ofentrocknung bestimmt.

Die ermittelten Einzelwerte wurden in der Anlage 2, Blatt 1 bis 3 links neben den Sondierprofilen angegeben.

Die ermittelten Minimal- und Maximalwerte sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.



Tab. 1 Wassergehalte bindige Böden

Boden	Wassergehalt		Anzahl der Versuche
	$W_{n \min.}$	$W_{n \max.}$	
Geschiebemergel	9,7 M.-%	24,4 M.-%	12
Beckenschluff	17,5 M.-%	21,8 M.-%	3
Schluff-/Sand-Gemisch	18,5 M.-%	22,3 M.-%	3

3.5.2 Bestimmung Glühverluste

Zur Klassifizierung des Beckenschluffes wurde der Glühverlust V_{gl} (%) an insgesamt 3 Bodenproben bestimmt. Alle Einzelwerte wurden in der Anlage 2, Blatt 1 bis 3 höhengerecht links neben den Bodenprofilen angegeben und in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tab. 2 Glühverlustbestimmung

Boden	Glühverlust		Anzahl der Versuche
	$V_{gl \min.}$	$V_{gl \max.}$	
Beckenschluff	2,2 M.-%	3,2 M.-%	3

Die Werte des Beckenschluffes liegen zwischen $V_{gl} = 2,2 \text{ M.-%}$ und $V_{gl} = 3,2 \text{ M.-%}$. Es handelt sich somit gem. DIN EN ISO 14688-2 um einen schwach organischen Boden (2 - 6 M.-%).

3.5.3 Kornverteilung

Neben der visuellen und manuellen Beurteilung der Bodenproben wurden aus den Sondierungen aus kennzeichnenden Tiefen Proben des Sandhorizontes, des Geschiebebodens und des Beckenschluffes entnommen und durch eine Nass- und Trockensiebanalyse bzw. eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse gem. DIN 18123 die Korngrößenverteilung ermittelt.

Die Ergebnisse der Versuche sind als Körnungslinien in der Anlage 2, Blatt 2, dargestellt.

3.6 Bodeneigenschaften

3.6.1 Mutterboden

Der Mutterboden enthält Wurzeln, ist organisch, sehr kompressibel und für bautechnische Zwecke grundsätzlich nicht geeignet. Er ist bei Bautätigkeiten in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige Wiederverwendung auf dem Grundstück fachgerecht zu lagern.

Sollte abzusehen sein, dass der Oberboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden soll, so sind noch chemische Analyseergebnisse gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) zu ermitteln und zu bewerten.

3.6.2 Sande, anstehend

Die anstehenden Sande sind bei einer mindestens mitteldichten Lagerung gut tragfähig und scherfest. Sie neigen unter Belastung zudem nur zu geringen Setzungen, die i. W. schnell, d. h. größtenteils schon mit der Lastaufbringung, eintreten.

Aus der Körnungslinie in Anlage 2, Blatt 2 kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 für die Sande abgeleitet werden:



- Bodenart: Fein- und Mittelsand, schw. grobsandig, schw. kiesig
- Hauptgruppe: grobkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: 4,0 [-]
- Bodengruppe: enggestufter Sand (SE nach DIN 18196)

Je nach Schluffanteil und Kornverteilung variiert der Wasserdurchlässigkeitswert von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ bis zu 1×10^{-6} m/s. Der anstehende Sand kann entsprechend als durchlässig nach DIN 18130 eingestuft werden.

Schluffarmer Sand wird in die Frostempfindlichkeitsklasse F 1 nach ZTVE-Stb 94 eingestuft.

3.6.3 Geschiebeboden

Der eiszeitlich vorbelastete bindige Geschiebeboden, angesprochen als Geschiebemergel, ist in weich-steifer und steifer Konsistenz mäßig bis gut tragfähig. Bei geringeren Konsistenzen nimmt die Tragfähigkeit deutlich ab. Unter neuen statischen Lasten treten sog. Konsolidationssetzungen (Primärsetzungen) je nach Schichtdicke erst über längere Zeiträume in voller Größe auf. Hinzu kommen geringe und sehr lang andauernde Kriechsetzungen infolge plastischen Kriechens im Korngerüst des Bodens.

Aus der Körnungslinie in Anlage 2, Blatt 2 kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 für den Geschiebeboden abgeleitet werden:

- Bodenart: Schluff, schwach tonig, stark sandig
- Hauptgruppe: gemischt- bis feinkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: --
- Bodengruppe: Sand-Ton-Gemisch / leicht plastische Tone (ST*-TL nach DIN 18196)

Aufgrund seiner geringen Plastizität ist der Boden wasserempfindlich, d.h. bei Wasserzutritt (durch Niederschläge, Grundwasser) und bei dynamischer Beanspruchung weicht er auf und ist dann z. B. nicht mehr befahrbar und verdichtbar.

Die bindigen Geschiebeböden sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-Stb 94) und gering bis sehr gering wasserdurchlässig.

3.6.4 Beckenschluff

Der Beckenschluff ist bei weich-steifer Konsistenz mäßig tragfähig. Bei höherer Konsistenz nimmt die Tragfähigkeit zu und das Verformungsverhalten ab. Diese Baugrundverformungen klingen als Konsolidierungssetzungen langfristig ab.

Aus der Körnungslinie in Anlage 2, Blatt 2 kann folgende Bodenklassifizierung nach DIN 18196 für den Beckenschluff abgeleitet werden:

- Bodenart: Schluff, tonig, stark feinsandig
- Hauptgruppe: gemischt- bis feinkörniger Boden
- Ungleichförmigkeit: --



- Bodengruppe: Sand-Schluff-Gemisch / leicht plastische Schluffe (SU*-UL nach DIN 18196)

Bedingt durch den hohen Feinkornanteil sind diese Böden extrem frost- und wasserempfindlich, d.h. sie können unter Frost- und Wassereinfluss sowie bei dynamischen Beanspruchungen ihr natürliches Bodengefüge und damit die Tragfähigkeit vollständig verlieren (Aufweichen).

Gemäß DIN 18130 ist der Beckenschluff als sehr schwach wasserdurchlässig einzustufen.

3.6.5 Kiese, sandig

Die sandigen Kiese sind bei einer mindestens mitteldichten Lagerung gut tragfähig und schersfest. Unter Belastung neigen sie zudem nur zu geringen Setzungen, die i. W. schnell, d. h. größtenteils schon mit der Lastaufbringung, eintreten.

Die Kiese der Bodengruppe GE, GW und GI können überwiegend als F1-Boden (nicht frostempfindlich) eingestuft werden. In Abhängigkeit des Schluffgehaltes kann Böden der Bodengruppe GU auch der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zugeordnet werden.

Sandige Kiese können in Abhängig von deren Schluff- und Sandanteil nach DIN 18130 als durchlässig bis stark durchlässig (Durchlässigkeitsbereich $k = 5 \times 10^{-2}$ bis 1×10^{-6} m/s) eingestuft werden.

4. Bodenkennwerte und Klassifikation

Für geotechnische Nachweise nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 können auf Grundlage der durchgeführten Versuche und unserer Erfahrungen die in der folgenden Tabelle aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tab. 3 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Raumgewicht γ / γ' kN/m ³	Reibungs- winkel ϕ'_k °	Kohäsion c'_k kN/m ²	Steifemodul E_{sk} MN/m ²
Mutterboden	OH	-	-	-	-
Sande, mind. mitteldicht	SE	18 / 10	32,5	-	40
Geschiebeböden, weich-steif	ST* - TL	20 / 10	25,0	10	10 - 20
Geschiebeböden, mind. steif	ST* - TL	21 / 11	27,5	15	20 - 40
Beckenschluff, mind. steif	SU* - UL	18 / 10	27,5	10	5 - 8



Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Raumgewicht γ / γ' kN/m ³	Reibungs- winkel ϕ'_k °	Kohäsion c'_k kN/m ²	Steifemodul E_{Sk} MN/m ²
Beckenschluff, weich, weich-steif	SU* - UL	18 / 10	25,0	5	2 - 5
Kies, sandig mind. mitteldicht	GW - GI	20 / 11	35,0	-	60



Beratender Ingenieur

Dipl.-Ing. Thomas Weist


Projektingenieurin

Dipl.-Ing. Nina Stubenrauch



Legende:

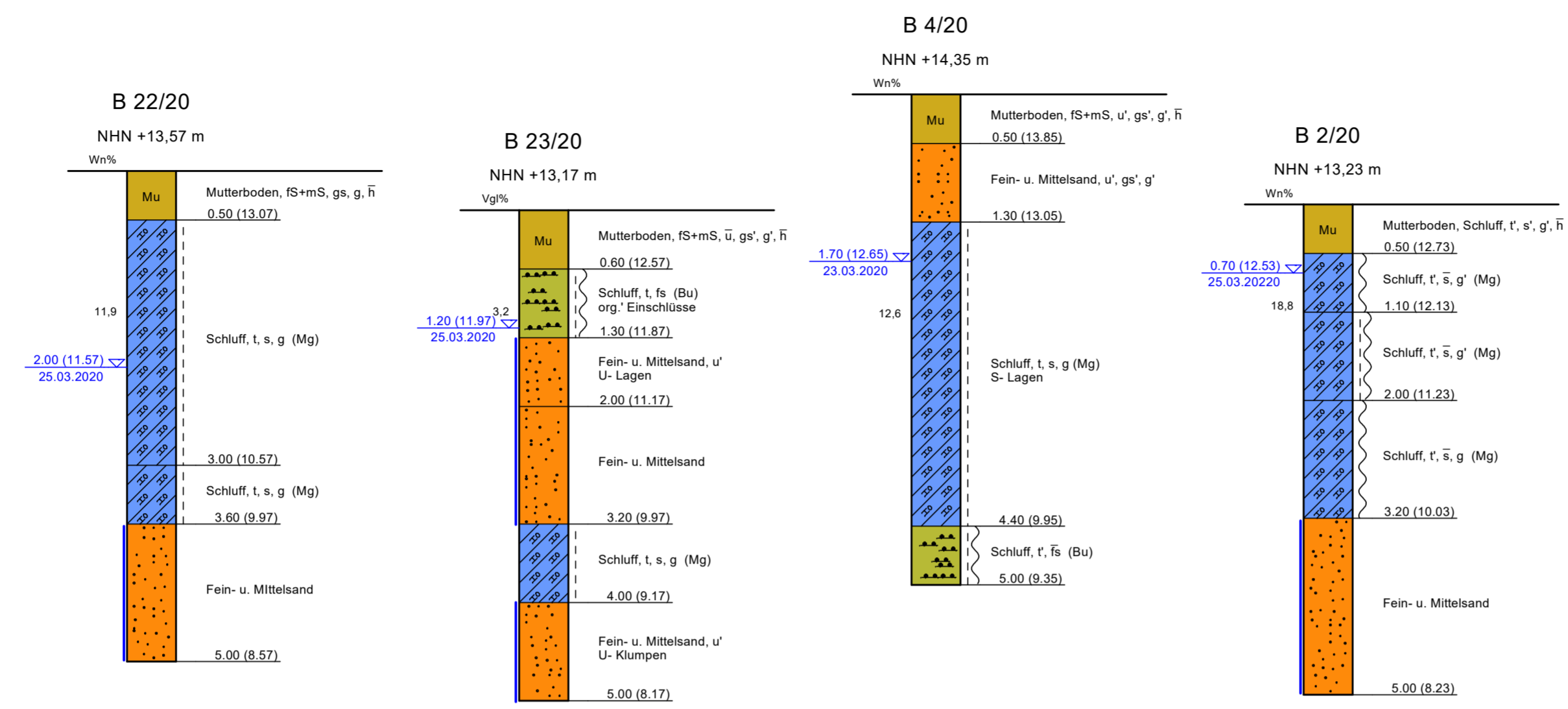
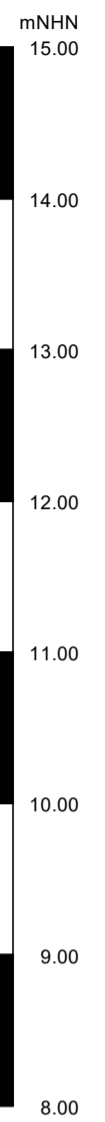
- Sondierbohrung
- Lage der Schnitte (s Anlage 2, Blatt 1 bis 3)

Projekt:		Erweiterung Betriebsgelände B-Plan 8 Gewerbegebiet Borgstedtfelde	
Darstellung:	Lageplan mit Untersuchungspunkten		Bericht: B 195820/1
			Anlage: 1
			Blatt: 1
			Maßstab: 1 : 2000
Planverfasser:	 Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf An der Dänischburg 10 23569 Lübeck Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 www.geo-technik.com		Hanskampring 21 22885 Barsbüttel Fon: 0 40 / 66 97 74 31 Fax: 0 40 / 66 97 74 58 info@geo-technik.com
gezeichnet:	24.04.2020	Stange	Datum
bearbeitet:	27.04.2020	Stubenrauch	Name
geprüft:	27.04.2020	Wittorf	

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

Schnitt 1 - 1



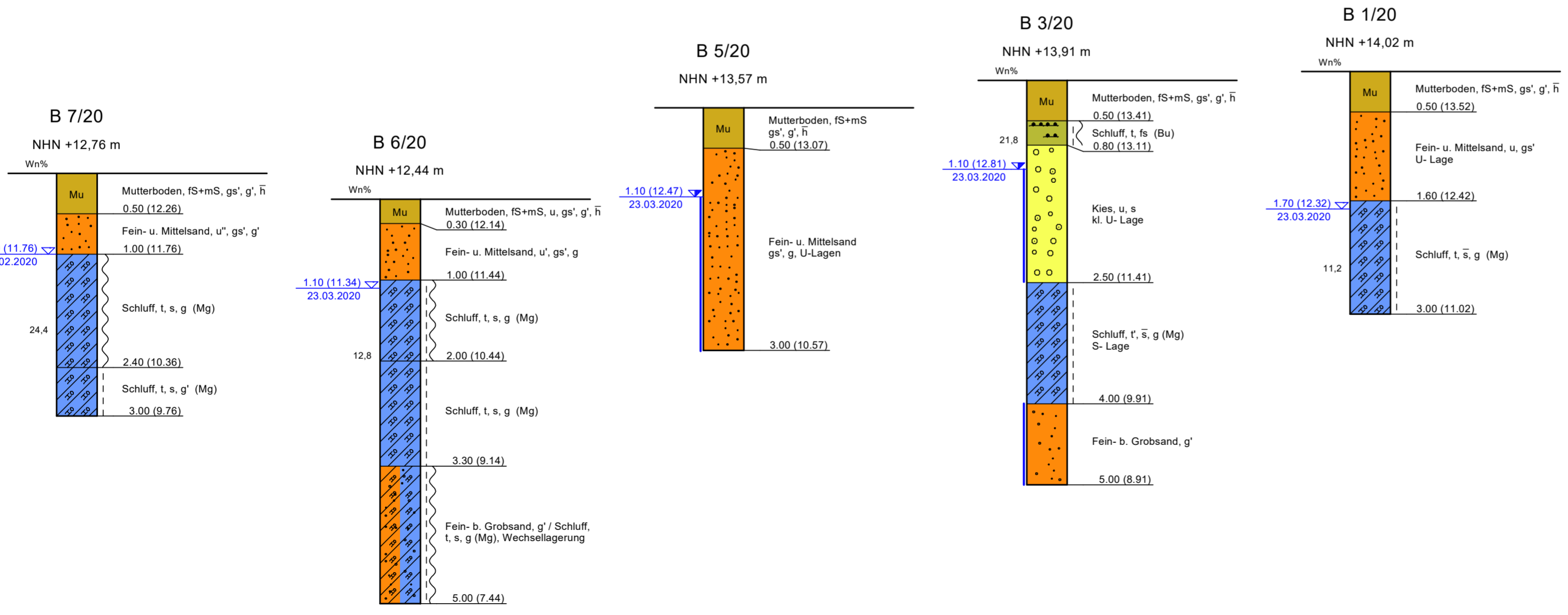
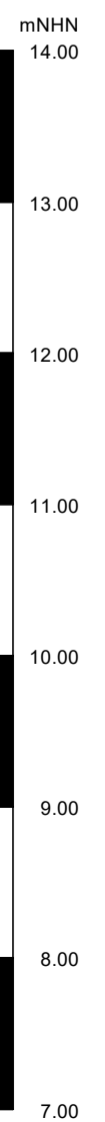
Legende Konsistenzen

	stief
	weich - stief
	weich

Legende Grundwasser

	2.45	GW Ruhe
	2.45	GW Bohrende
	2.45	GW angebohrt
		Stauwasser
		wasserführend
		kein GW angetroffen

Schnitt 2 - 2



Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	.	-
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffmergel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmergel		(Btm)	

Projekt:
Erweiterung Betriebsgelände
B-Plan 8 Gewerbegebiet Borgstedtfelde

Darstellung:
Bodenprofile
- nördliche Erweiterungsfläche -

Projekt-Nr.:	B 195820/1	
Anlage:	2	
Blatt:	1	
Datum	Name	
gezeichnet:	24.04.2020	Stange
bearbeitet:	27.04.2020	Stubenrauch
geprüft:	27.04.2020	Weist

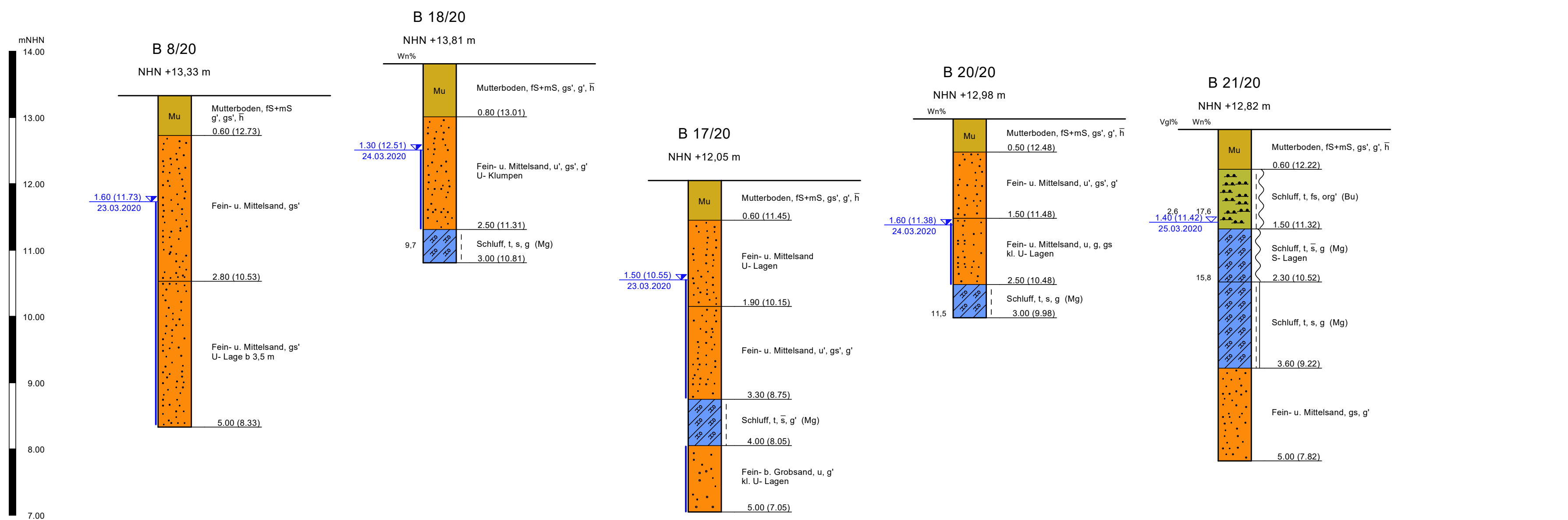
Planverfasser:

 Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
 An der Dänischburg 10 Hanskampring 21
 23569 Lünebeck 22885 Barsbüttel
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
 www.geo-technik.com info@geo-technik.com

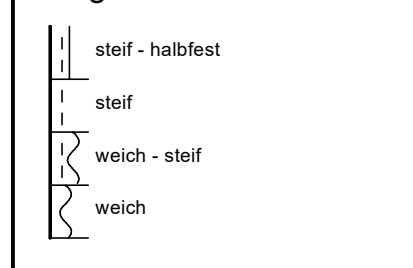
Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

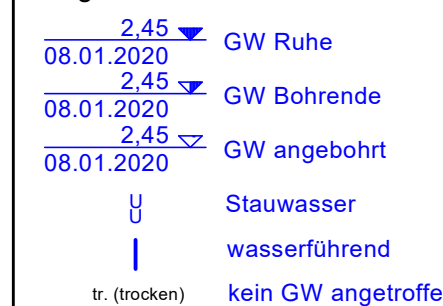
Schnitt 3 - 3



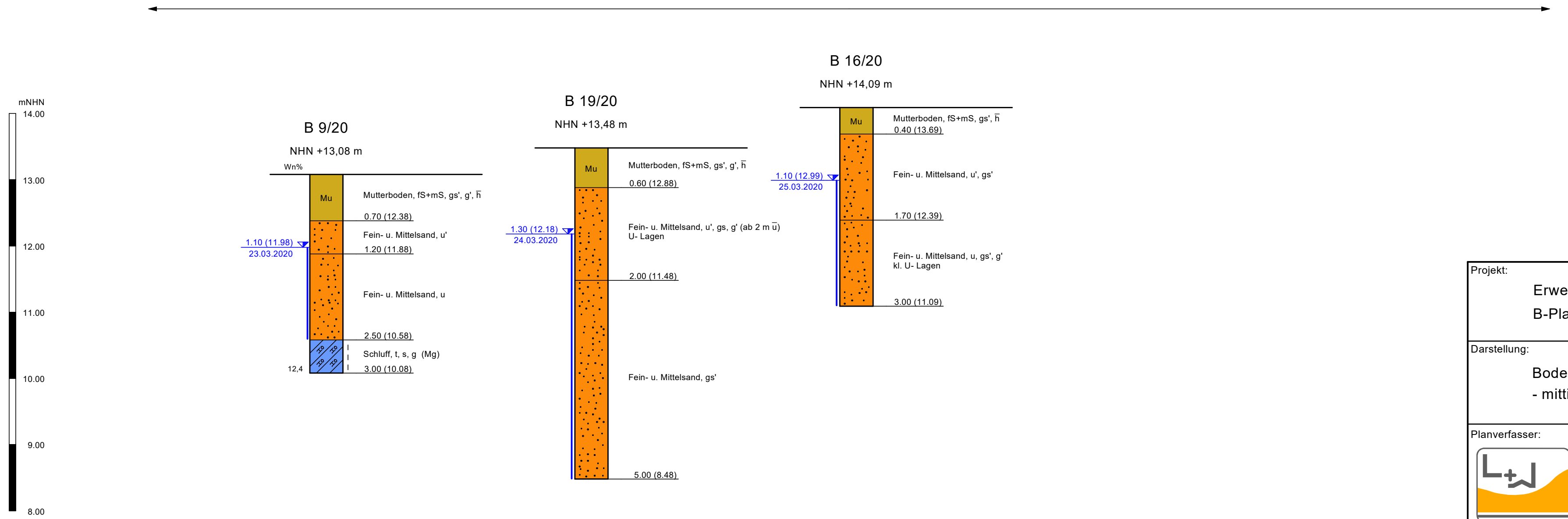
Legende Konsistenzen



Legende Grundwasser



Schnitt 4 - 4



Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	'	—
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffemergel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmergel		(Btm)	

Projekt:
**Erweiterung Betriebsgelände
B-Plan 8 Gewerbegebiet Borgstedtfelde**

Darstellung:
**Bodenprofile
- mittige Erweiterungsfläche -**

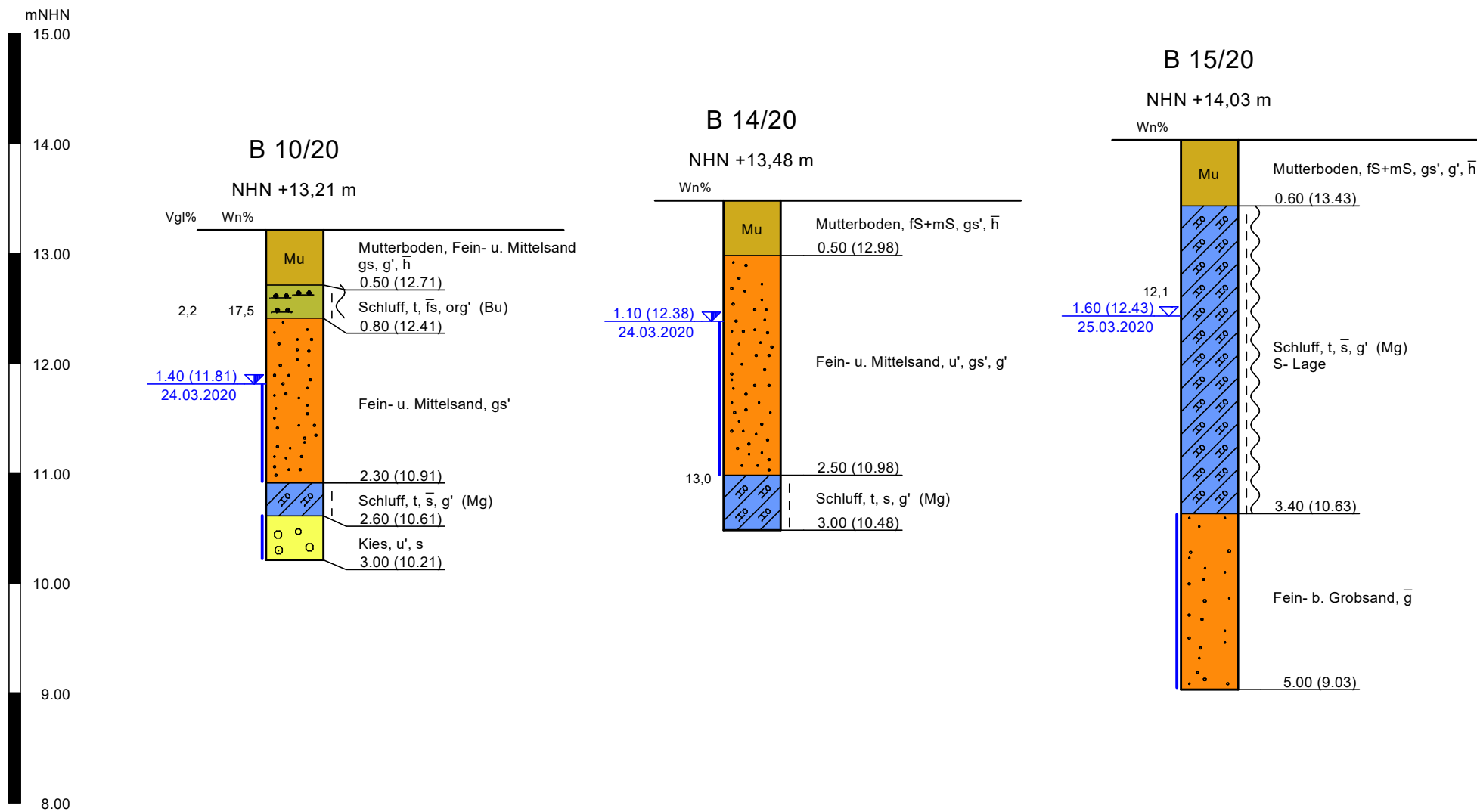
Projekt-Nr.:	B 195820/1	
Anlage:	2	
Blatt:	2	
Planverfasser:	Datum	Name
gezeichnet:	24.04.2020	Stange
bearbeitet:	27.04.2020	Stubenrauch
geprüft:	27.04.2020	Weist

Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
An der Dänischburg 10 Hanskampring 21
23569 Lübeck 22885 Barsbüttel
Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
www.geo-technik.com info@geo-technik.com

Sondierungen:

M. d. H. : 1 : 50

Schnitt 5 - 5



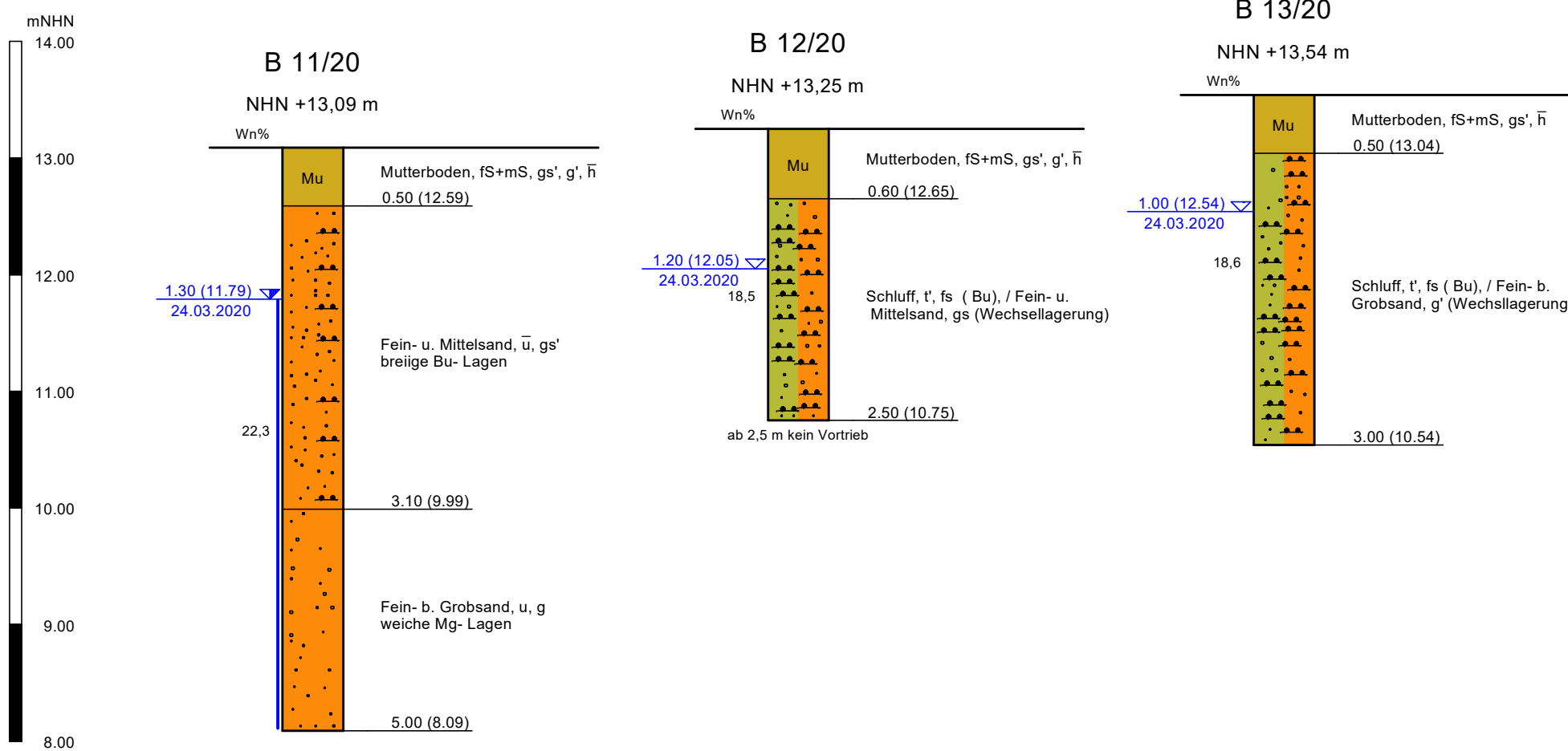
Legende Konsistenzen

	steif
	weich - steif

Legende Grundwasser

	2,45	GW Ruhe
	2,45	GW Bohrende
	2,45	GW angebohrt
		Stauwasser
		wasserführend
		kein GW angetroffen

Schnitt 6 - 6



Legende

Hauptbodenart	Nebenbodenart	Kurzzeichen	
Stein	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Torf/Humus	torfig/humos	H	h
Mudde	organisch	F	o
Bezeichnung		Kurzzeichen	
schwach	stark	.	-
Geschiebesand		(Sg)	
Geschiebelehm		(Lg)	
Geschiebemergel		(Mg)	
Beckenschluff		(Bu)	
Beckenschluffmergel		(Bum)	
Beckenton		(Bt)	
Beckentonmergel		(Btm)	

Projekt:
Erweiterung Betriebsgelände
B-Plan 8 Gewerbegebiet Borgstedtfelde

Darstellung:
Bodenprofile
- südliche Erweiterungsfläche -

Projekt-Nr.:	B 195820/1
Anlage:	2
Blatt:	3

Planverfasser:

	Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf	Datum	Name
	An der Dänischburg 10 23569 Lübeck	gezeichnet:	24.04.2020 Stange
	Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fax: 04 51 / 5 92 98 29	bearbeitet:	27.04.2020 Stubenrauch
	Fon: 04 0 / 66 97 74 31 Fax: 04 0 / 66 97 74 58	geprüft:	27.04.2020 Weist

www.geo-technik.com info@geo-technik.com



Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf
 An der Dänischburg 10 Hanskampung 21
 23569 Lübeck 22885 Barsbüttel
 Fon: 04 51 / 5 92 98 00 Fon: 0 40 / 66 97 74 31
 Fax: 04 51 / 5 92 98 29 Fax: 0 40 / 66 97 74 58
 www.geo-technik.com info@geo-technik.com

Bearbeiter: Sta.

Datum: April 2020

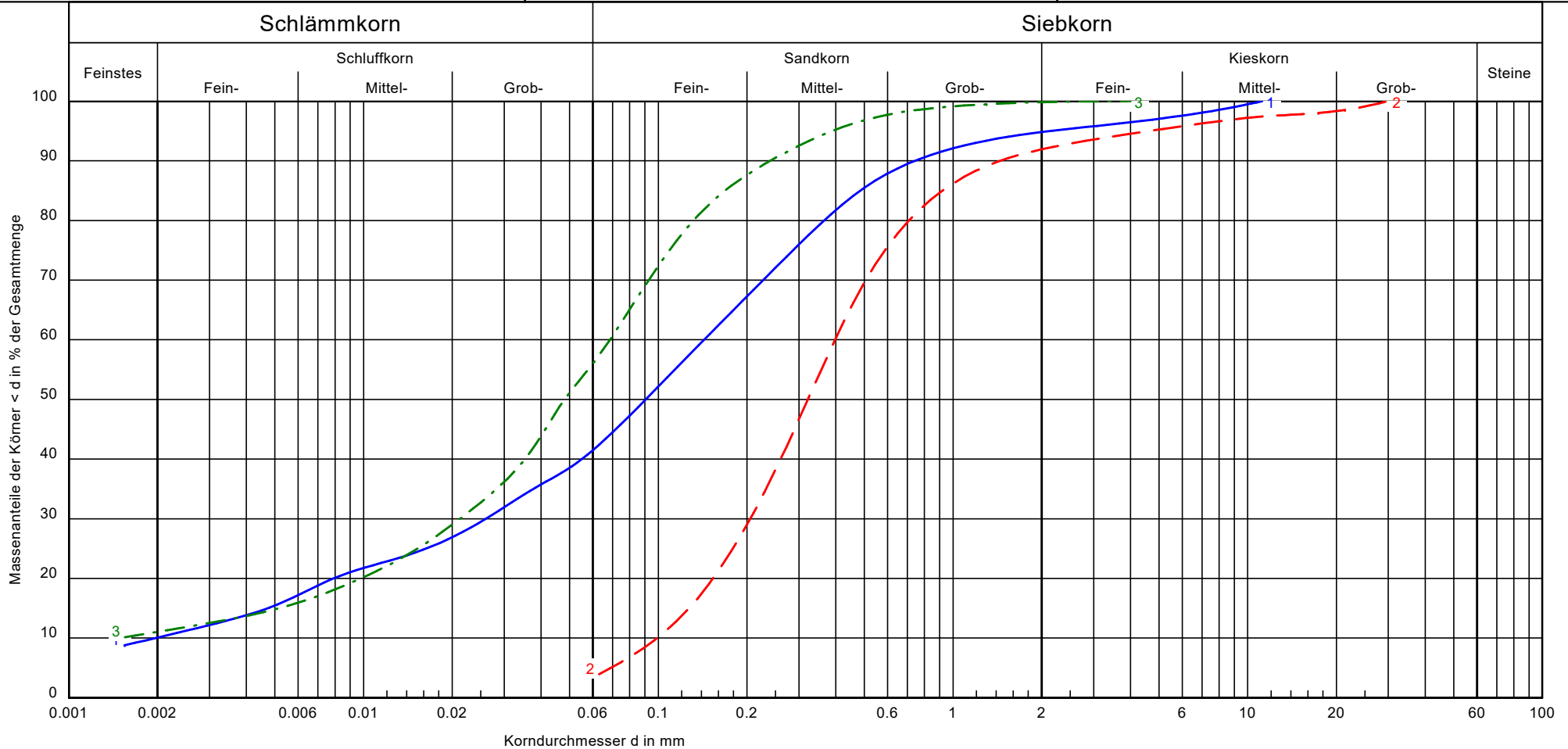
Körnungslinien

Erweiterung Betriebsgelände B-Plan 8 Gewerbegebiet Borgstedtfelde

Probe entnommen am: März 2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Körnungslinie Nr.	1	2	3	Bemerkungen:	Bericht: B 195820/1 Anlage: 2, Blatt 4
Bodenart:	Schluff, tonig, stark sandig, schwach kiesig	Fein- u. Mittelsand, schw. grobsandig, schw. kiesig	Schluff, tonig, stark feinsandig		
Bodengruppe:	ST* - TL nach DIN 18196	SE nach DIN 18196	SU* - UL nach DIN 18196		
Entnahmestelle:	MP 1 (Mg)	MP 2 (Sande)	MP 3 (Bu)		
Entnahmetiefe:	0,5 - 4,4 m	0,3 - 3,3 m	0,5 - 1,5 m		
T/U/S/G:	10.1/32.3/52.4/5.2	- /3.9/88.0/8.1	11.0/46.4/42.4/0.2		
Cu/Cc:	72.7/2.4	4.0/1.1	-/-		
Signatur:					