



GEO - UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

2019/032-02 – St/Le/Sn – 24. Februar 2020

BBI Geo- und Umwelttechnik
Ingenieur-Gesellschaft mbH
Beratende Ingenieure

Lübecker Str. 1 · 22087 Hamburg
Tel. +49-40-229 468-0 · Fax -40
E-Mail info@b-b-i.de
www.b-b-i.de

ERSCHLIESSUNG BG „LANGE STRASSE“ ASCHENDORF

RV PAPENBURG

Geotechnischer Bericht und Orientierende Schadstoffuntersuchung

Gutachten
Beratung
Planung
Bauüberwachung
Baugrunderdynamik
Umwelttechnik

Geschäftsleitung

Dr.-Ing. Franjo Böckmann¹
Dr. rer. nat. Götz Hirschberg¹
Dr.-Ing. Fabian Kirsch^{1,2}
Dr.-Ing. Olaf Stahlhut¹

Partner

Dipl.-Ing. Peter Bahnsen¹ (Senior)
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Henke¹

¹ Mitglieder der Hamburgischen
Ingenieurkammer-Bau

² Anerkannter Prüfsachverständiger für
den Erd- und Grundbau.

Verband Beratender Ingenieure

Zertifiziert gemäß:
DIN EN ISO 9001: 2008



SCC (Safety Certificate Contractors)



Auftraggeber:

Stadt Papenburg
Hauptkanal re.:68/69
26871 Papenburg





INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. VERANLASSUNG	1
2. UNTERLAGEN	1
2.1 Unterlagen	1
2.2 Normen	1
2.3 Regelwerke und Richtlinien	3
3. BAUWERK UND UMGEBENDES GELÄNDE	3
4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	4
4.1 Untergrundaufbau	4
4.1.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen	4
4.1.2 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen	5
4.2 Bodenmechanische Laborversuche	5
4.3 Baugrundkennwerte für erdstatische Berechnungen	6
5. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	6
5.1 Grundwasserstände	6
5.2 Bemessungswasserstände	7
5.3 Grundwasserqualität	7
5.3.1 Betonaggressivität	7
5.3.2 Einleitparameter	7
6. GEOTECHNISCHE EINORDNUNGEN	7
6.1 Geotechnische Kategorie	7
6.2 Erdbebenzone	8
7. GRÜNDUNG	8
7.1 Erschließungsstraße	8
7.1.1 Frostempfindlichkeit	8
7.1.2 Tragfähigkeit	8
7.1.3 Setzungen	9
7.1.4 Entwässerung	9
7.1.5 Wasserhaltung	9
	...



7.2 Leitungen.....	9
7.2.1 Regenwasserrohre	9
7.2.2 Schmutzwasserrohre	10
7.2.3 Auftriebssicherheit	10
7.3 Schächte.....	10
8. BAUGRUBE	11
8.1 Kanal- und Schachtbaugrube.....	11
9. ORIENTIERENDE SCHADSTOFFERKUNDUNG.....	11
9.1 Organoleptische Bodenansprache	12
9.2 Untersuchungsumfang	12
9.3 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen	12
9.4 Fazit der orientierenden Schadstofferkundung.....	13
9.5 Ergänzende Hinweise	14
10. HOMOGENBEREICHE	15
10.1 Gewerke	15
10.2 Sonstige Hinweise	16
11. ERGÄNZENDE HINWEISE	16
12. ZUSAMMENFASSUNG	16
ANLAGENVERZEICHNIS	18

1. VERANLASSUNG

Im März 2019 beauftragte die Stadt Papenburg das Ingenieurbüro BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH, Hamburg, im Rahmen eines Rahmenvertrages „Bodengutachten“ für verschiedene Bauvorhaben Baugrunduntersuchungen durchzuführen und Geotechnische Berichte zu erstellen.

Der hier vorliegende Geotechnische Bericht behandelt die Erschließung der Baugebiete (BG) „Lange Straße“ in Aschendorf.

2. UNTERLAGEN

Nachfolgende Planunterlagen, Regelwerke und Normen liegen dem vorliegenden Bericht zugrunde.

2.1 Unterlagen

- [U 1] Stadt Papenburg „BG Lange Straße“: Übersichtsplan Schmutzwasser und Regenwasser Leitungen
- [U 2] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 20, Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), 05.11.2004.
- [U 3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 12.07.1999.

2.2 Normen

DIN 1054:2010-12	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 4019:2015-05	Baugrund - Setzungsberechnungen
DIN 4020:2010-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
DIN 4124:2012-01	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 4030-1:2008-06	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte

...



DIN 18196:2011-05	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN EN 1997-1:2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 Hinweis: Die neuere Ausgabe 2014-03 der DIN EN 1997-1 ist zum Zeitpunkt des vorliegenden Berichtes bauaufsichtlich noch nicht eingeführt. Nach deren bauaufsichtlicher Einführung ist die Ausgabe 2014-03 zugrunde zu legen.
DIN EN 1997-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 1997-2:2010-10	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010
DIN EN 1997-2/NA:2010-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN 1998-1/NA:2011-01	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeeinwirkungen und Regeln für Hochbau
DIN EN ISO 14688-1:2018-05	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018
DIN EN ISO 14688-2:2018-05	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018



DIN EN ISO 17892-1:2015-03	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014
DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016
DIN EN ISO 22475-1:2007-01	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006

2.3 Regelwerke und Richtlinien

ZTV E-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017
RStO 12:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
RAL:	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012
RAS-Ew:	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung, Ausgabe 2005

3. BAUWERK UND UMGEBENDES GELÄNDE

Das BG „Lange Straße“ befindet sich in der Ortschaft Aschendorf südwestlich der Stadt Papenburg. Die Erschließung erfolgt zwischen den Straßen „Bülte I“ im Nordwesten und „Lange Straße“ im Westen sowie dem Leffersgraben im Südosten und Feldern im Nordosten. Die Lage des Erschließungsgebietes kann der Übersichtskarte auf der Anlage 1 entnommen werden.

Das Baugebiet erfährt derzeit eine landwirtschaftliche Nutzung und weist keine Bebauung auf. Bestandsgebäude finden sich ausschließlich in den angrenzenden Wohngebieten südlich und westlich des Baugebietes.

...

Das geplante Bauvorhaben soll nach aktuellem Stand [U1] den Bau zwei neuer Straßen und von Kanälen für Regen- und Schmutzwasser für die späteren Wohnhäuser umfassen. Die Geländeoberkante liegt etwa zwischen + 2,32 m NHN (BS 1) und + 3,15 m NHN (BS 7). Das Gelände steigt dabei zum Leffersgraben im Südosten an. Gemäß Planunterlagen [U 1] ist im Endzustand eine einheitliche Geländeoberkante auf ca. + 3,03 m NHN vorgesehen.

4. UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im August 2019 8 Sondierbohrungen (BS 1 bis BS 8) sowie 4 schwere Rammsondierungen (DPH 1, DPH 4, DPH 6 und DPH 8) ausgeführt. Alle Aufschlüsse wurden bis in Tiefen von 4,0 m bzw. 7,0 m abgeteuft.

Die Aufschlussarbeiten wurden durch das Bohrunternehmen Dr. Ottomann Geoconsulting GmbH, Salzgitter, ausgeführt und stichprobenartig durch unser Büro überwacht. Die Lage der Ansatzpunkte sind dem Lageplan in der Anlage 2 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Sondierbohrungen sind in Form von höhengerecht aufgetragenen Profilsäulen auf den Anlagen 3.1 bis 3.3 dargestellt. Weiterhin sind in den Anlagen 3.1 bis 3.3 die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen als Diagramme aufgetragen.

Den Bohrprofilen liegen die Schichtenverzeichnisse des Bohrunternehmers zugrunde, die von uns durch bodenmechanische Ansprache der aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben überarbeitet und ergänzt wurden. Die Höhenangaben der Ansatzpunkte sind auf m NHN bezogen und wurden aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen des Bohrunternehmers übernommen.

4.1 Untergrundaufbau

4.1.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen

In sämtlichen Sondierbohrungen wurde oberflächennah bis in Tiefen zwischen 0,3 m und 0,4 m **humoser Oberboden (Mutterboden)** mit Pflanzen- und Wurzelresten erkundet. Hierbei handelt es sich um den ehemaligen Ackerboden.

Dieser wird bis zu den Endteufen von 4,0 m bzw. 7,0 m von gewachsenen Sanden unterlagert. Bei den Sanden handelt es sich überwiegend um **Feinsande** mit stark mittelsandigen Anteilen. In der BS 7 wurden in einer Tiefe von 0,4 m bis 1,0 m unter GOK stark schluffige Anteile sowie Schluffstreifen und in den Aufschlüssen BS 4

und BS 5 bis 1,0 m bzw. 2,3 m unter GOK schwach schluffige Anteile sowie humose Einlagerungen innerhalb der gewachsenen Feinsande erkundet.

In der BS 5 wurden von vorgenannter Tiefe bis zur Endteufe von 4,0 m in den Feinsanden schluffige und schwach tonige Anteile festgestellt.

4.1.2 Ergebnisse der schweren Rammsondierungen

Die Ansatzpunkte der schweren Rammsondierungen sind dem Lageplan in Anlage 2 zu entnehmen. Diese wurden in der unmittelbaren Nähe der Sondierbohrungen ausgeführt. Die Ergebnisse der Rammsondierungen geben über die durchfahrene Tiefe die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe wieder. Dadurch lassen sich Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte der sandigen Böden ziehen.

Unterhalb des oberflächennah anstehenden Mutterbodens wurden ab einer Tiefe von ca. 0,3 m unter GOK bis zur Endteufe von 4,0 m bzw. 7,0 m unter GOK Schlagzahlen von durchschnittlich $n_{10} = 30$ bis $n_{10} = 40$ erreicht. Dies führt zu einer Zuordnung von einer **mindestens mitteldichten** Lagerung der in den benachbarten Sondierbohrungen angetroffenen gewachsenen Sande.

4.2 Bodenmechanische Laborversuche

Von den beim Niederbringen der Aufschlüsse aus den einzelnen Bodenschichten entnommenen Bodenproben wurden repräsentative Proben ausgewählt und diese – soweit es für die Ermittlung von Bodenkennwerten erforderlich war – im bodenmechanischen Labor der BBI untersucht.

Dabei wurden zur Klassifizierung der Sande die Kornverteilungen mittels Siebanalysen bestimmt sowie eine kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse mit Bestimmung des Wassergehaltes des Sandes mit hohem Feinkornanteil durchgeführt.

Im Einzelnen können die Ergebnisse der durchgeführten Laborversuche der Anlage 4 entnommen werden.

Die **gewachsenen Sande** sind vorwiegend als stark mittelsandige Feinsande einzustufen, wobei ebenfalls Fein- und Mittelsande vorhanden sind, vgl. Körnungslinien auf den Anlagen 5.1 bis 5.3. Bei den untersuchten Sanden handelt es sich mit Ungleichförmigkeitszahlen zwischen $C_U = 2,0$ und $C_U = 2,4$ um eng gestufte Sande (SE).

Die Körnungslinie auf Anlage 5.4 zeigt den in der BS 5 angetroffenen **mittelsandigen schluffigen, schwach tonigen Feinsand**. Es wurde zudem ein Wassergehalt des Bodens von 16,1% bestimmt.

...

4.3 Baugrundkennwerte für erdstatische Berechnungen

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse, der Laboruntersuchungen sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können den einzelnen Bodenschichten nachfolgende Kennwerte zugeordnet werden. Bei den Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß DIN EN 1997-1. Die Bodengruppen nach DIN 18196 sind hinter den jeweiligen Bodenschichten in Klammern angegeben.

Tabelle 1: Charakteristische Bodenkennwerte

	Wichte	Scherfestigkeit		Durchlässigkeit	Steifezahl
Bodenschicht (Bodengruppe)	γ / γ' [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	k_f [m/s]	E_{sk} [MN/m ²]
Oberboden (OH, OU)	18/9	22,5	0	-	-
Sand, schluffig, schwach tonig (SU, SU*, ST, ST*)	19/11	27,5	0	$5 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-5}$	20
Sand, mitteldicht (SE, SU)	19/11	35	0	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-3}$	40
Sand, mind. dicht (SE, SU)	19/11	35	0	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-3}$	60

5. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

5.1 Grundwasserstände

Die beim Niederbringen der Sondierbohrungen im August 2019 angetroffenen Grundwasserstände sind neben den Profilsäulen der Anlagen 3.1 bis 3.3 aufgetragen.

Es wurde in allen Sondierbohrungen Grundwasser in Tiefen zwischen etwa 1,1 m (BS 1) bis 2,2 m (BS 6) unter GOK angebohrt. Dies entspricht Höhen zwischen + 0,67 m NHN (BS 2) und + 1,31 m NHN (BS 5).

Ein Endwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde nicht gelotet. Bei den gemessenen Grundwasserständen handelt es sich nicht um Wasserstände in einem ausgebauten Sondierloch.

5.2 Bemessungswasserstände

Auf der Basis der angetroffenen Grundwasserverhältnisse und Informationen aus eingeholten Grundwassergleichenplänen des Geoportal Niedersachsens wird empfohlen, für den **Bauzustand** einen Bemessungswasserstand von + **1,5 m NHN** und für den **Endzustand** von + **2,0 m NHN** in Ansatz zu bringen.

5.3 Grundwasserqualität

Um Angaben zur Betonaggressivität des Grundwassers sowie der Einleitparameter in das öffentliche Kanalnetz im Hinblick auf eine temporäre Wasserhaltung treffen zu können, wurden aus der Sondierbohrung BS 1 Grundwasserproben entnommen und dem Labor der Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH (GBA), Pinneberg, zur Analyse übergeben.

5.3.1 Betonaggressivität

Nach dem dokumentierten Laborbefund ist das Grundwasser entsprechend in die Expositionsklasse **XA2 (chemisch mäßig angreifende Umgebung)** hinsichtlich der Betonaggressivität einzustufen.

Die Expositionsklassen wurden gemäß DIN 4030-1 Tabelle 4 festgelegt. Der Laborbericht ist in der Anlage 7 beigelegt.

5.3.2 Einleitparameter

Die Ergebnisse der Grundwasseranalyse für eine Einleitung des Grundwassers in einen öffentlichen Kanal oder die Vorflut kann dem vorliegenden Analysebefund der Anlage 7 entnommen werden.

Für die Entnahme und Einleitung des während der Baumaßnahme zu fördernden Grundwassers sind entsprechende wasserrechtliche Genehmigungsanträge zu stellen.

6. GEOTECHNISCHE EINORDNUNGEN

6.1 Geotechnische Kategorie

Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054 in die Geotechnische Kategorie **GK 1** bzw. **GK 2** (Wasserhaltung) einzustufen.

6.2 Erdbebenzone

Gemäß DIN EN 1998-1/NA gehört der Bereich des geplanten Neubaus zu keiner Erdbebenzone und zu keiner diesbezüglichen geologischen Untergrundklasse.

7. GRÜNDUNG

7.1 Erschließungsstraße

Im Weiteren erfolgen in dem Abschnitt 7.1 ausschließlich generelle Empfehlungen für die Planung bzw. Herstellung der zwei Straßen des Wohngebietes. Anhand der Unterlage [U1] wird für die Planstraßen auf der sicheren Seite liegend die Belastungsklasse Bk1,8 (Sammelstraßen) angenommen.

Der Straßenoberbau für eine Straße der Belastungsklasse Bk1,8 hat gem. RStO 12 eine Dicke von mindestens 0,4 m inkl. Frostschutzschicht aufzuweisen.

7.1.1 Frostempfindlichkeit

Entsprechend der ZTV E-StB 17 sind die mehrheitlich anstehenden schlufffreien Feinsande in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 einzuordnen. Die schwach bis stark schluffigen Sande, zum Teil mit Schlufflagen und schwach tonigen Anteilen sind dagegen in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzuordnen.

7.1.2 Tragfähigkeit

Mit Ausnahme des Oberbodens sind die angetroffenen gewachsenen Sande aus geotechnischer Sicht zur Abtragung der zu erwartenden Lasten einschließlich Verkehrsbelastung grundsätzlich geeignet. Die lokal oberflächennah anstehenden schluffigen Sande (BS 4, BS 5 und BS 7) sind nur bedingt geeignet, die zu erwarteten Lasten abzutragen.

Sofern in Planumsniveau die vorgenannten schluffigen Sande anstehen, wird empfohlen, diese bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Gründungsebene auszutauschen.

Für die anschließenden Auffüllungen sind bis zur Planumshöhe **gut verdichtungsfähige, ton- und schlufffreie Sande zu verwenden**. Der Füllsand ($C_U > 3,0$) ist lagenweise einzubauen und so zu verdichten, dass eine mindestens mitteldichte Lagerung erreicht wird. Je nach gewähltem Prüfverfahren sind folgende Werte sowohl für die Auffüllung als auch die nicht ausgetauschten Bereiche nachzuweisen:

...

- Proctorversuch: $D_{Pr} \geq 97 \%$
- dynamischer Plattendruckversuch: $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$
- statischer Plattendruckversuch: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

7.1.3 Setzungen

Grundsätzlich sind zwei verschiedene Setzungskomponenten im Zuge des Baus der Wohnstraßen zu berücksichtigen. Dies sind die Verformungen aus der Auflast des Straßenoberbaus sowie weiterer Verformungen infolge der Verkehrsbelastung.

Auf Grund der vorgenannten Verdichtungsanforderungen an das Erdplanum ist davon auszugehen, dass bei ordnungsgemäßer Herstellung nur relativ kleine Eigenverformungen, die weitestgehend während der Bauzeit ausklingen, zu erwarten sind.

Diese Setzungen infolge des neuen Oberbaus sowie der Verkehrslasten wurden von uns abgeschätzt. Bei Einhaltung der in Abschnitt 7.1.2 gemachten Angaben ist mit Setzungen infolge des Oberbaus und der Verkehrsbelastung von bis zu 10 mm zu rechnen.

7.1.4 Entwässerung

Das von dem Straßenoberbau abfließende Wasser ist durch Längsentwässerungen abzuführen. Als Längsentwässerung kommen Straßenmulden, Straßengräben und Straßenrinnen in Frage. Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist aufgrund der im Baugelände großflächig anstehenden durchlässigen Sande möglich.

7.1.5 Wasserhaltung

Die Aushubebene für die Straßenherstellung liegt grundsätzlich oberhalb des in Abschnitt 5.2 angegebenen Bemessungswasserstandes. In diesem Fall kann die Wasserhaltung auf die Fassung und Ableitung von anfallendem Niederschlagswasser beschränkt werden. Unter Berücksichtigung der o. g. Wasserstände ist für den Fall, dass das Niederschlagswasser nicht rechtzeitig versickert, eine offene Tagwasserhaltung mittels Flächendränage und angeordneten Pumpensäumpfen ausreichend.

7.2 Leitungen

7.2.1 Regenwasserrohre

Aus den vorliegenden Planunterlagen gehen keine Informationen über den Durchmesser und die Tiefenlage der Regenwasserrohre hervor. Die Regenwasserrohre sind gemäß der Angaben des Rohrerstellers zu betten. Sofern im Planumsniveau schluf-

figer Sand ansteht, wird empfohlen, diesen bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Gründungsebene entsprechend der Angaben aus Abschnitt 7.1.2 auszutauschen.

Der Bereich der Leitungszone ist bis mindestens 0,3 m über OK Rohr durch verdichtungsfähige Sande der Bodengruppe SI bzw. SW zu verfüllen und entsprechend der Angaben aus Abschnitt 7.1.2 zu verdichten. Oberhalb der verfüllten Leitungszone kann der weitere Straßenaufbau erfolgen.

7.2.2 Schmutzwasserrohre

Nach vorliegenden Planunterlagen [U 1] liegt die Rohrsohlentiefe der Schmutzwasserrohre zwischen ca. 1,6 m und 2,1 m unter dem zukünftigen Geländeniveau. Durch das dadurch entstehende Gefälle können die Rohre an das bereits bestehende Kanalnetz in der Langen Straße im Westen des Baugebietes angeschlossen werden.

Die Gründungsebenen der Rohrleitungen liegen in den gewachsenen Feinsanden, welche grundsätzlich zur Lastabtragung geeignet sind. Sofern im Planumsniveau schluffiger Sand ansteht, wird empfohlen, diesen bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Gründungsebene entsprechend der Angaben aus Abschnitt 7.1.2 auszutauschen.

7.2.3 Auftriebssicherheit

Die Auftriebssicherheit der Leitungen ist aufgrund der ausreichenden Erdüberschüttung im Endzustand gewährleistet.

7.3 Schächte

Die Gründungseben der Schächte liegen in den gewachsenen Sanden, die für den Lastabtrag geeignet sind. Vor Einbau der Schächte ist die sandige Aushubsohle nachzuverdichten. Sofern im Planumsniveau schluffiger Sand ansteht, wird empfohlen, diesen bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Gründungsebene auszutauschen. Angaben zu den Verdichtungsanforderungen können Abschnitt 7.1.2 entnommen werden.

Der Nachweis der Auftriebssicherheit ist entsprechend des in Abschnitt 5.2 angegebenen Bemessungswasserstandes zu führen und ggf. entsprechende konstruktive Maßnahmen zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit wie z. B. eine Sohle mit Überstand zur Verankerung entsprechend der Herstellerangaben und -empfehlungen durchzuführen.

8. BAUGRUBE

8.1 Kanal- und Schachtbaugrube

Zur Herstellung der Rohrleitungen (Regenwasserrohr und Schmutzwasserrohr) und der Schächte kann eine geböschte Baugrube gem. DIN 4124 ausgeführt werden, sofern nicht andere, derzeit nicht erkennbare Zwänge dem entgegenstehen. Nach dem derzeitigen Planungsstand und den o. g. Angaben liegt die Rohrsohle bis zu 2,1 m unter GOK. Dies führt unter Berücksichtigung eines möglichen Bodenaustausches zu Baugrubentiefen von maximal 2,6 m. Das Gefälle der Rohre wurde in den o. g. Tiefen bereits berücksichtigt. Die Baugrubensohle liegt dabei weitestgehend unterhalb des angegebenen Bemessungswasserstandes im Bauzustand.

Die mögliche Umsetzbarkeit einer geböschten Baugrube muss hinsichtlich der örtlichen Randbedingungen geprüft werden.

Anderenfalls wird die Ausführung eines vertikalen Grabenverbaus im Schutz von Verbaukästen empfohlen. Es ist im Vorfeld statisch zu prüfen, inwieweit eine Aussteifung der Verbaukästen zur Ausführung kommen muss.

Sofern kein Grundwasser angetroffen wird, ist eine offene Wasserhaltung mittels Flächendränage ($d = 0,20$ m) und Pumpensümpfen ausreichend.

Bei in Gründungsebene anstehendem Grundwasser ist in Ergänzung zur offenen Tagwasserhaltung zusätzlich eine temporäre Absenkung mittels Vakuumlanzen vorzusehen. Das Grundwasser ist dabei bis ca. 0,5 m unterhalb der Gründungssohle der Rohre bzw. Schächte abzusenken. Um die Reichweite der Grundwasserabsenkung räumlich zu begrenzen, sollte eine abschnittsweise Herstellung der Kanal- und Rohrbaugruben angestrebt werden. Für die Wasserhaltung sind hydraulische Berechnungen zur Dimensionierung und zur Überprüfung der Auswirkungen durchzuführen.

Für die Entnahme und Einleitung des während der Baumaßnahme zu fördernden Grundwassers sind entsprechende wasserrechtliche Genehmigungsanträge zu stellen, siehe auch Abschnitt 5.3.2.

9. ORIENTIERENDE SCHADSTOFFERKUNDUNG

Eine orientierende Schadstoffuntersuchung mit chemischen Laboranalysen erfolgte anhand von Bodenmischproben, die differenziert nach Lage und Bodenart aus Einzelproben der angetroffenen Bodenschichten im Tiefenbereich der geplanten Ausgrabzone zusammengestellt wurden.

Dabei wurden nachfolgende zwei Bodenmischproben (MP 1 und MP 2) aus den verschiedenen Bodenschichten der Sondierbohrungen entnommen:

Tabelle 2: Zusammenstellung der Mischproben

Mischprobe	Probe aus	Entnahmetiefe	Bodenart
MP 1	BS 1/2, BS 2/2, BS 3/2, BS 4/2, BS 5/2, BS 6/2, BS 7/2, BS 8/2	0,3 m – 1,4 m	Sand
MP 2	BS 1/1, BS 2/1, BS 3/1, BS 4/1, BS 5/1, BS 6/1, BS 7/1, BS 8/1	0,0 m – 0,4 m	Oberboden

9.1 Organoleptische Bodenansprache

Die während der Aufschlussarbeiten gewonnenen Einzelbodenproben zeigten keine organoleptischen Auffälligkeiten im Hinblick auf Farbe, Geruch, Konsistenz und/oder sonstige anthropogene Fremdanteile auf, die auf signifikante Schadstoffbelastungen schließen lassen.

9.2 Untersuchungsumfang

Die aus den im August 2019 durchgeführten Sondierbohrungen zusammengestellten Bodenmischproben MP 1 und MP 2 wurden dem Labor der Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH (GBA), Pinneberg, zur Durchführung der chemischen Analytik übergeben. Die Parameterauswahl erfolgte auf Basis des vollen Deklarationsumfangs gemäß LAGA M20 - TR Boden, Tab. II.1.2-2 und Tab. II.1.2-3 im Feststoff und Eluat.

Die Analyseergebnisse der Bodenproben sind in der Anlage 6 tabellarisch zusammengefasst und werden dort mit den Zuordnungswerten der unterschiedlichen LAGA-Einbauklassen verglichen. Die daraus erfolgte Einstufung kann für die im Rahmen des Bauvorhabens zur Verbringung bzw. zur Entsorgung anfallenden Aushubböden orientierend herangezogen werden.

9.3 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Bodenuntersuchungen

Das Ergebnis der LAGA-Untersuchung wird nachfolgend zusammengefasst und ist in Form des Befundes des Labors GBA in der Anlage 7 dokumentiert.

Die chemische Analytik des Materials der **Bodenmischprobe MP 1** (Sand) weist einen zu sauren pH-Wert (5,6) auf, welcher den Z 1.2 – Zuordnungswert überschreitet. Hiernach ergibt sich eine Zuordnung des Bodens in die **LAGA-Klasse Z 2** gem. LAGA M 20.

Die chemische Analytik des Materials der **Bodenmischprobe MP 2** (Oberboden) weist mit 5,6 ebenfalls einen zu sauren pH-Wert auf, welcher den Z 1.2 – Zuordnungswert überschreitet. Zusätzlich überschreitet im Feststoff der Parameter TOC mit 2,7 Gew.-% TS den Z 0- Zuordnungswert. Hiernach ergibt sich eine Zuordnung des Bodens in die **LAGA-Klasse Z 2** gem. LAGA M 20.

Da ausschließlich eine Orientierende Schadstofferkundung durchgeführt wurde, sind gewisse Schwankungen in den Schadstoffgehalten nicht auszuschließen.

9.4 Fazit der orientierenden Schadstofferkundung

Im Überblick ergeben die vorliegenden Laborergebnisse der untersuchten Bodenschichten orientierend folgende Einstufungen gemäß der LAGA-Richtlinie:

Tabelle 3: Zuordnung der Böden in Einbauklassen gem. LAGA M 20

Probe [MP]	Zusammenstellung der Probe	Generalisierte Tiefe [m]	Bodenart/ Aushubmaterial	Maßgeblicher Parameter	Deklaration
MP 1	BS 1/2, BS 2/2, BS 3/2, BS 4/2, BS 5/2, BS 6/2, BS 7/2, BS 8/2	0,3 – 1,4 m	Sand	pH-Wert,	Z 2
MP 2	BS 1/1, BS 2/1, BS 3/1, BS 4/1, BS 5/1, BS 6/1, BS 7/1, BS 8/1	0,0 – 0,4 m	Oberboden	pH-Wert, TOC-Gehalt	Z 2

Humoser Oberboden (Mutterboden) fällt nicht unter die Anwendung der LAGA M 20. Dieser unterliegt einem besonderen Schutz und ist nach Möglichkeit im Garten- und Landschaftsbau in der durchwurzelbaren Bodenschicht als oberste humose Lage zu verwenden. Für eine Beurteilung der Eignung der Böden sind die Vorsorgewerte der BBodSchV heranzuziehen.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass der TOC-Befund von 2,7 Massen-% nicht als Schadstoffbelastung zu interpretieren ist, sondern aus den humosen Anteilen in der Bodenmatrix resultiert.

Die Analyseergebnisse der untersuchten Parameter auf Basis der LAGA M 20 wurden mit der Tabelle der Vorsorgewerte für Böden (Bodenart Sand, Humusgehalt ≤ 8 Masse-%) der BBodSchV, Anhang 2 [U 3] verglichen. Demnach ergeben sich keine Überschreitungen. Im Rahmen der orientierenden Untersuchung kann daher von einer Wiederverwertbarkeit des Aushubbodens außerhalb des Baufeldes in der durchwurzelbaren Bodenschicht ausgegangen werden.

Bei der Mischprobe MP 1 ist der pH-Wert der einzige maßgebliche Parameter bei der Einstufung in den entsprechenden LAGA-Zuordnungswert. Ursache ist, dass eine di-

...

rekte Abhängigkeit der niedrigen pH-Wert-Messung von der ebenfalls sehr niedrigen elektrischen Leitfähigkeit besteht (siehe DIN EN ISO 10523). Dies kann zu einer Messabweichung des pH-Wertes führen. In der entsprechenden Norm sind Maßnahmen erwähnt, mit denen eine valide Messung des pH-Wertes dennoch möglich ist. In Hinblick auf die anstehenden Erdarbeiten wird daher empfohlen, bei Auftreten eines niedrigen pH-Wertes bei gleichzeitig niedriger elektrischer Leitfähigkeit die zusätzliche Untersuchung des pH-Wertes gem. der DIN EN ISO 10523 durchzuführen, um ggf. die Zuordnung in eine niedrigere Einbauklasse zu ermöglichen.

9.5 Ergänzende Hinweise

Da es sich lediglich um eine orientierende Schadstofferkundung für erste Planungsschritte handelt, sind für die tatsächliche Abfuhr erneute Deklarationsanalysen notwendig. Weiterhin handelt es sich um Stichproben, so dass deren punktuelle Schadstoffgehalte nicht repräsentativ für z. B. ein Haufwerk aus der Gesamtfläche sind. Für die endgültige Beurteilung der weiteren Verwertungsmöglichkeiten ist das anfallende Aushubmaterial des Oberbodens nach Aushub einer Untersuchung gemäß der vollständigen Liste der Vorsorgewerte nach BBodSchV zuzuführen.

Generell gilt, dass Böden der Zuordnungsklasse **Z 0** für eine **Wiederverwertung** geeignet sind, sofern sie für den vorgesehenen Zweck die bodenmechanischen Eigenschaften erfüllen. Auch Böden der Zuordnungsklassen Z 1.1 bis Z 2 sind für eine Wiederverwertung unter bestimmten Bedingungen geeignet, sofern sie für den vorgesehenen Zweck die bodenmechanischen Eigenschaften erfüllen. Aus schadstoffrelevanter Sicht können diese Böden bei Einhaltung der technischen Regelungen der LAGA wie eingeschränkter offener Einbau (Z 1.1 und Z 1.2) bei hydrogeologisch entsprechenden Randbedingungen (ausreichende Deckschicht von mindestens 2 m oberhalb des Grundwasserleiters) verwertet werden. Für Z 2-Böden gelten höhere technische Anforderungen mit entsprechenden Sicherungsmaßnahmen wie z. B. Abdichtung mit bindigen Böden (k_f -Wert $< 1 \times 10^{-8}$ m/s) bzw. wasserundurchlässige Versiegelungen.

Aufgrund eines aktuell erhöhten Aufkommens von mineralischem Abfall wird das Aushubmaterial mit Zuordnungsklasse Z 1.2 und Z 2 zurzeit unter Umständen auf eine Deponie verbracht, wo es nur als DK 0- Material (z. T. DK I) angenommen wird. Dann wird für Z 1.2 und Z 2- Material eine Erweiterung der Deklarationsanalyse nach dem Parameterumfang der DepV verlangt. Ob dies im Zuge des Bodenmanagements notwendig wird, ist im Vorwege der Deklarationsuntersuchungen mit dem zuständigen Entsorgungsunternehmen zu klären.

Es wird empfohlen, für die Ausschreibung der Erdarbeiten die o. g. Klassifizierungen zugrunde zu legen und auszuschreiben. Ferner empfehlen wir die Einholung von Ein-

heitspreisen für die LAGA-Klassen Z 1.1, Z 1.2, Z 2 sowie für die Deponieklassen DK 0 und DK I.

Vor Beginn der geplanten Baumaßnahme bzw. baubegleitend im Zuge der Erdarbeiten sind daher für die relevanten Böden weitere Deklarationsanalysen gem. den in Tab. II 1.2-2 und 1.2-3 der LAGA M 20 Teil II genannten Analysenumfängen durchzuführen, deren Befunde von den Entsorgern benötigt werden. Hierbei sollte in Anlehnung an die LAGA üblicherweise in Chargen von je ca. 500 m³ Auffüllungsboden eine Deklarationsuntersuchung erfolgen. Für die gewachsenen Böden kann die Chargenmenge pro Deklarationsuntersuchung in Abstimmung mit den Überwachungsbehörden ggf. erhöht werden.

10. HOMOGENBEREICHE

10.1 Gewerke

Für eine Ausschreibung nach der VOB, Teil C, Ausgabe 2016 ist auf Grundlage der uns vorliegenden Informationen zum geplanten Bauwerk eine Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300 vorzunehmen.

Die in diesem Bericht zusammengestellten Angaben zu den Homogenbereichen basieren sowohl auf den Ergebnissen der durchgeführten, stichpunktartigen Baugrunderkundungen, als auch auf den Ergebnissen der durchgeführten Laborversuche sowie auf Erfahrungswerten.

Die gemäß in zuvor genannten Normen erforderlichen Kennwerte sind in der Tabelle der Anlagen 8.1 mit ihren möglichen Bandbreiten für alle maßgebenden Bodenschichten angegeben.

Die zugehörigen Körnungsbänder für die Homogenbereiche können den Anlagen 8.2 und 8.3 entnommen werden.

Bei der Herstellung der Baugruben für des Kanalnetz sowie die Schachtbauwerke fallen Arbeiten für das Lösen, Laden und Entsorgen des Bodens an. Diese Arbeiten sind dem Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300) zuzuordnen. Es gelten bis zur Aushubsohle die Kennwerte der Homogenbereiche in der Tabelle auf Anlage 9.1. Die DIN 18303 Verbauarbeiten verweist auf die DIN 18300 und bedarf entsprechend keiner separaten Homogenbereichsfestlegung. Die DIN 18300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten.

Die Homogenbereiche E1 (Sand) und E2 (lokal anstehender, schluffiger Sand) sind für das Baugelände ab der Unterkante des Oberbodens anzusetzen.

...



10.2 Sonstige Hinweise

Die Parameter Wassergehalt, Kohäsion, undrainierte Scherfestigkeit, Konsistenz sowie Plastizitätszahl können grundsätzlich bei nichtbindigen Böden nicht bestimmt werden und werden folglich nicht angegeben. Bei dem Homogenbereich 2 konnte aufgrund des hohen Feinkornanteils trotz eines nichtbindigen Bodens ein Wassergehalt zwischen 0 bis 20 zugeordnet werden.

Sollten weitere Gewerke als die, die bisher bekannt sind, erforderlich werden, müssen ggf. weitere Kennwerte und Eigenschaften des Baugrundes bestimmt werden, um die dafür erforderlichen Homogenbereiche zu beschreiben.

Da es sich um punktuelle Untergrundaufschlüsse handelt, sind Abweichungen von der tatsächlich vorgefundenen Bodenschichtung nicht auszuschließen.

11. ERGÄNZENDE HINWEISE

Grundsätzlich sind im gesamten Baubereich der Oberboden sowie pflanzliche Bestandteile und größere Steine zu entfernen. Bei jeglichen Arbeiten zur Herstellung der Baugrube sind Hindernisse aus Steinen und Blöcken nicht auszuschließen.

Beim Bodenaushub sind die verschiedenen Bodenarten ihrer Wiederverwertung entsprechend getrennt zu gewinnen.

Sowohl die Entnahme als auch die Ableitung des Grund- bzw. Baugrubenwassers in das Kanalnetz oder in den Vorfluter sind genehmigungspflichtig.

Die Baugrubensohlen sind durch den Geotechnischen Sachverständigen abzunehmen.

Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse stellen naturgemäß nur punktuelle Erkundungen des Untergrundes dar. Sofern im Zuge der weiteren Bautätigkeit davon abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen werden, so ist der Geotechnische Sachverständige zu informieren.

12. ZUSAMMENFASSUNG

Südwestlich der Stadt Papenburg ist die Erschließung des Baugeländes „Lange Straße“ in der Ortschaft Aschendorf geplant. Von der Stadt Papenburg wurden wir beauftragt für die Gründung der geplanten Straßen, der Schmutz- und Regenwasserrohre sowie der Schächte eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung (Geotechnischer Bericht) sowie eine orientierende Schadstoffuntersuchung zu erarbeiten.

Das Baugebiet erfährt derzeit eine landwirtschaftliche Nutzung und soll künftig ein Neubaugebiet umfassen. Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden 8 Sondierbohrungen und 4 schwere Rammsondierungen abgeteuft.

Unter einem anstehenden humosen Oberboden lagern bis zu den Endteufen Sande mit mindestens dichter Lagerung. Lokal wurden schluffige Sande, zum Teil mit schwach tonigen Anteilen und Schlufflagen erkundet.

In den Sondierbohrungen wurde Grundwasser in Tiefen zwischen etwa + 0,67 m NHN und + 1,31 m NHN angebohrt. Es wird empfohlen, für den **Bauzustand** einen Bemessungswasserstand von + **1,5 m NHN** und für den **Endzustand** von + **2,0 m NHN** in Ansatz zu bringen.

Die in den Gründungsebenen anstehenden gewachsenen überwiegend mindestens dicht gelagerten Sande sind zur Lastabtragung der erwarteten Lasten aus geotechnischer Sicht gut geeignet. Die bereichsweise anstehenden schluffigen Sande sind für die Abtragung der Lasten nur bedingt geeignet und entsprechend auszutauschen, vgl. Abschnitt 7.

In Abschnitt 8 werden Empfehlungen zur Ausbildung der Baugruben für die Verlegung der Leitungen und Schachtbauwerke sowie zur Wasserhaltung mittels offener Wasserhaltung und ggf. Vakuumlanzen gegeben.

Zusätzlich zur Gründungsempfehlung wurde eine orientierende Schadstoffuntersuchung auf Basis von stichprobeartigen Mischproben, erstellt aus den Bodenproben der Sondierbohrungen, durchgeführt. Kapitel 9 umfasst die Ergebnisse der Untersuchungen. Demnach sind die Mischproben MP 1 und MP 2 in die LAGA-Klasse Z 2 einzustufen.

In Abschnitt 10 bzw. Anlage 8 sind die Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300 definiert.

BBI Geo- und Umwelttechnik

Dr.-Ing. O. Stahlhut



i.A.

H. Lerch, M. Sc.



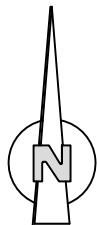
ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Übersichtskarte M. 1:7.500
Anlage 2	Lageplan M. 1:500
Anlagen 3.1 bis 3.3	Ergebnisse der Untergrundaufschlüsse M. d. H. 1:100
Anlage 4	Zusammenstellung der Versuchsergebnisse
Anlagen 5.1 bis 5.4	Ergebnisse der Laborversuche (Körnungslinien)
Anlage 6	Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse
Anlage 7	Prüfberichte Schadstoffuntersuchung Boden und Grundwasser GBA, Pinneberg
Anlage 8	Homogenbereiche

L:\CAD_BOPO_Zeichnungen\2019\2019-032 RV Papenburg\Zeichnungen\01_GEOGUTACHTEN\02_Erweiterung BG Lange Str., Aschendorf\1_LAGEPLAN\L02GG01-02_Ukante+LP_Erweiterung BG Lange Str_24-02-2020.dwg 24.02.2020



OpenStreetMap



GEO-UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.:
2019/032-02

Anlagen Nr.:
1

Zeichnungsnr.:
L02GG01.DWG

RV Papenburg
Erweiterung BG Lange Straße, Aschendorf
ÜBERSICHTSKARTE

Datum:
24.02.2020

Blattgröße:
A 4

Gezeichnet:
Rd/So

Geprüft:
Le

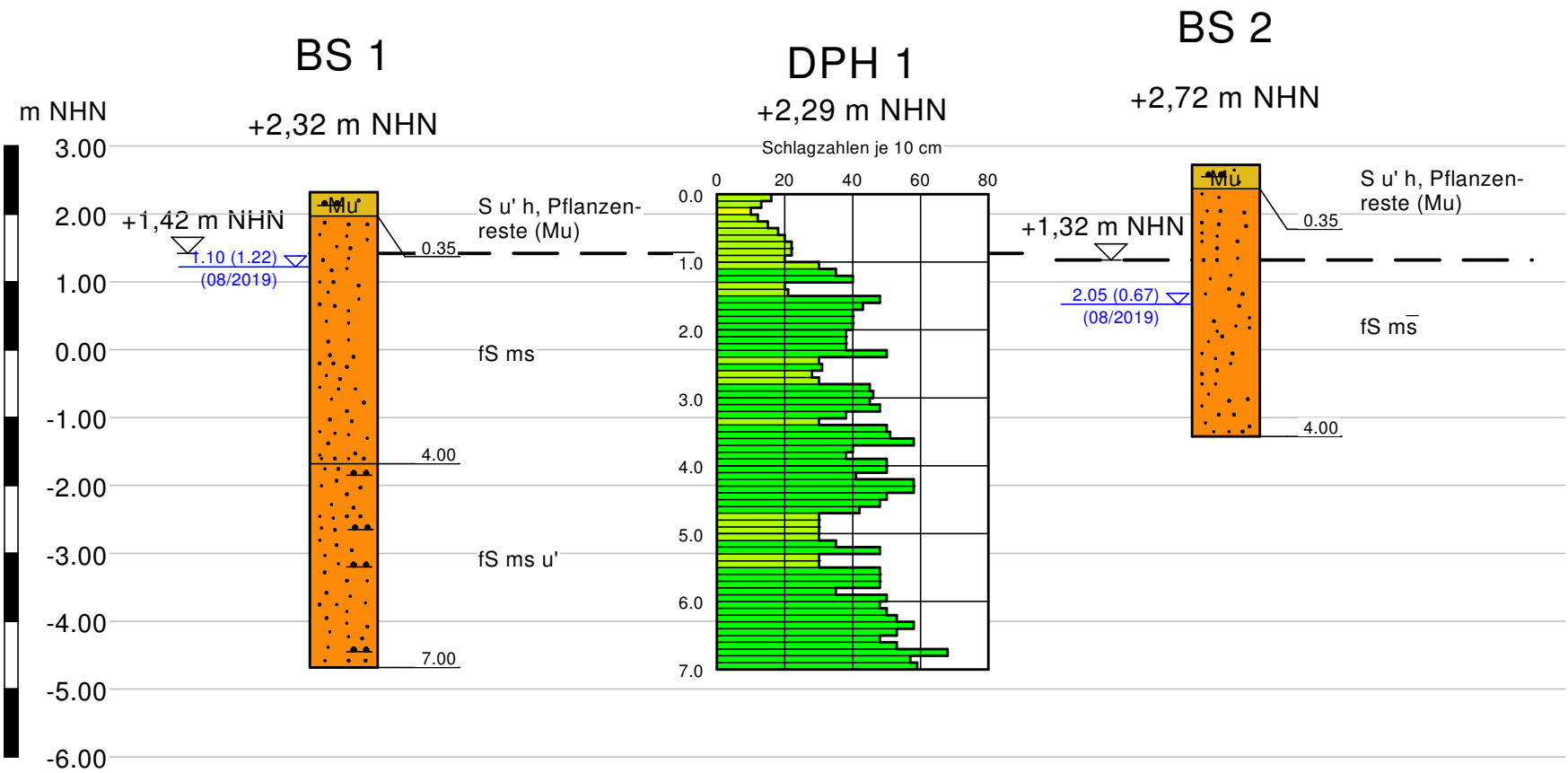
Maßstab:
~1 : 7500



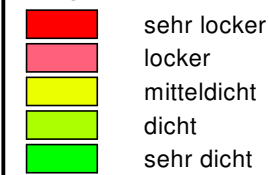
- Legende:**
- BS Sondierbohrung
 - DPH Schwere Rammsonde



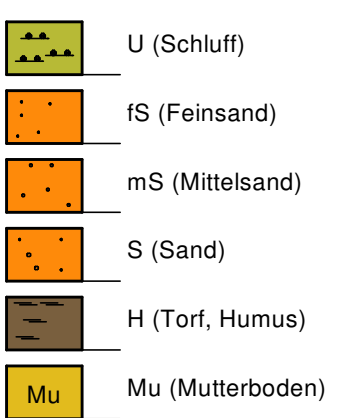
Planverfasser:		Projekt Nr.: 2019/032-02	
		GEO- UND UMWELTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH BERATENDE INGENIEURE	
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40			
Bauvorhaben:		Anlagen Nr.: 2	
		Zeichnungsnr.: L01GG02.DWG	
RV Papenburg Erweiterung BG Lange Str., Aschendorf			
LAGEPLAN LAGE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE			
Datum:	Blattgröße:	Gezeichnet:	Geprüft:
24.02.2020	594 x 594	Rd/Gr	Le
		Maßstab: 1 : 500	



Legende DPH



Legende



— — — ungefähre Gründungsebene Schachtbauwerke

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.

Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark

Beispiel : U, ¯s, t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) (01.01.2019) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (+1.21 m NHN) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7.00 (0.21) (01.01.2019) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung

▽ 6.50 (0.71) (01.01.2019) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,

wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,

kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:



BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.:

2019/032-02

Anlagen Nr.:

3.1

Zeichnungs-Nr.:

U01GG31.BOP

Bauvorhaben:

RV Papenburg

Erweiterung BG Lange Str., Aschendorf

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
SCHNITT 1 - 1

Datum:

24.02.2020

Blattgröße:

460 x 297

Gezeichnet:

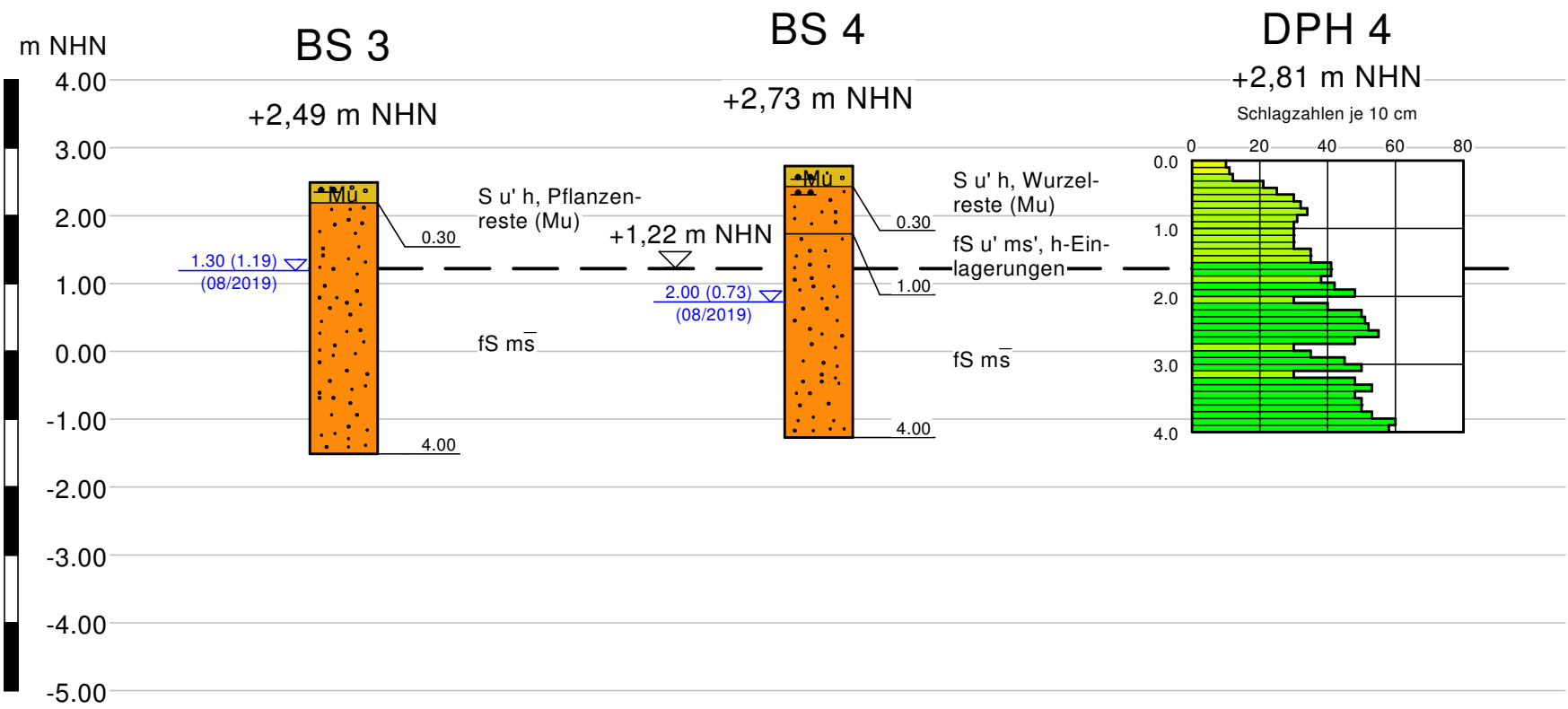
Rd/So

Geprüft:

Maßstab:

Le

d. H. 1 : 100



— — — ungefähre Gründungsebene Schachtbauwerke

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.

Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark

Beispiel : U, ¯s, t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff

■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände

▽ 6.00 (1.21) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (+1.21 m NHN)
(01.01.2019) Tiefe unter Gelände angebohrt

▽ 7.00 (0.21) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
(01.01.2019)

▽ 6.50 (0.71) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
(01.01.2019)

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBi LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Projekt Nr.:

2019/032-02

Anlagen Nr.:

3.2

Zeichnungs-Nr.:

U02GG32.BOP

Bauvorhaben:

RV Papenburg
Erweiterung BG Lange Str., Aschendorf

ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE
SCHNITT 2 - 2

Datum:

24.02.2020

Blattgröße:

460 x 297

Gezeichnet:

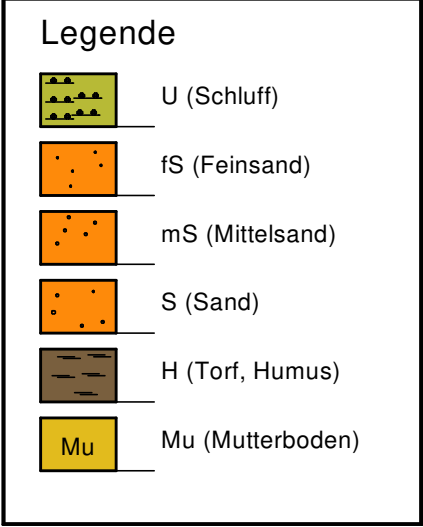
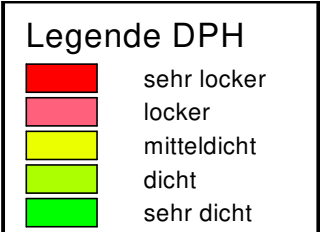
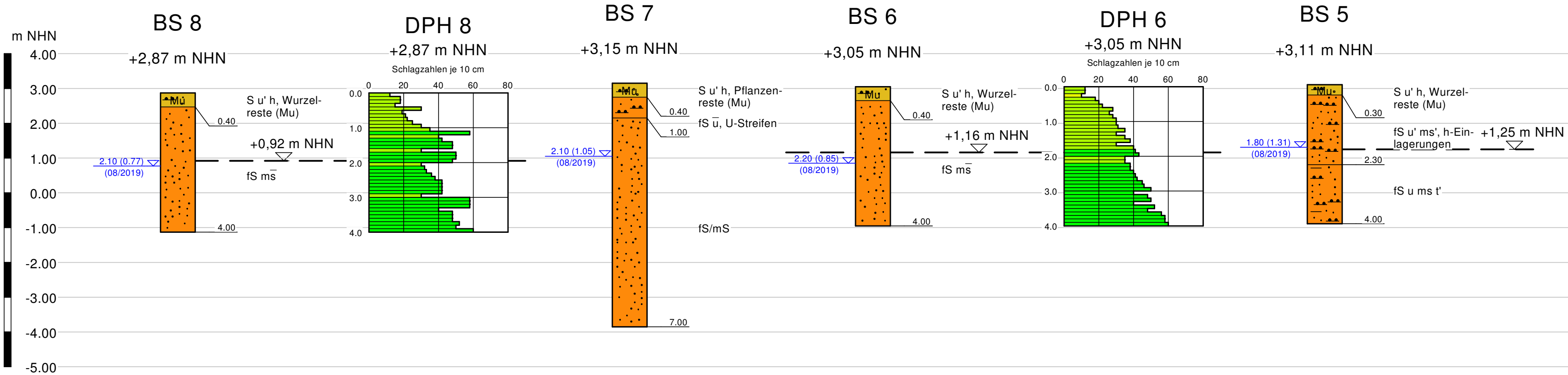
Rd/So

Geprüft:

Le

Maßstab:

d. H. 1 : 100



— — — ungefähre Gründungsebene Schachtbauwerke

Beimengungen werden mit kleinen Buchstaben angegeben.
Anteil der Beimengung : ' = schwach , ¯ = stark
Beispiel : U, ¯, t' = schwach toniger, stark sandiger Schluff
■ 5,2 Sonderprobe aus 5,2 m Tiefe unter Gelände
▽ 6.00 (1.21) Grundwasser am 01.01.2019 in 6,00 m (+1.21 m NHN)
(01.01.2019) Tiefe unter Gelände angebohrt
▽ 7.00 (0.21) Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung
(01.01.2019)
▽ 6.50 (0.71) Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
(01.01.2019)

Zusatz : r. = Reste, st. = Stücke, str. = Streifen,
wssf. = wasserführend, wssh. = wasserhaltig,
kalkh. = kalkhaltig, zers. = zersetzt

Planverfasser:				Projekt Nr.: 2019/032-02					
<div><div>GEO- UND UMWELTECHNIK INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH</div><div>BERATENDE INGENIEURE</div><div>BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40</div></div>				Anlagen Nr.: 3.3					
				Zeichnungs-Nr.: U03GG33.BOP					
				Bauvorhaben: RV Papenburg Erweiterung BG Lange Str., Aschendorf ERGEBNISSE DER UNTERGRUNDAUFSCHLÜSSE SCHNITT 3 - 3					
Datum: 24.02.2020		Blattgröße: 680 x 297		Gezeichnet: Rd/So		Geprüft: Le		Maßstab: d. H. 1 : 100	

ZUSAMMENSTELLUNG DER VERSUCHSERGEBNISSE



Entnahmestelle		BS 1/3	BS 2/2	BS 3/4	BS 4/3	BS 5/4	BS 6/5	BS 7/7	BS 8/3
Bodenbezeichnung		S	S	S	S	S, u	S	S	S
Entnahmetiefe unter Gelände	m	1,4 - 2,4	0,4 - 1,4	2,3 - 3,3	1,0 - 2,0	2,3 - 3,3	3,4 - 4,0	5,0 - 6,0	1,4 - 2,4
Entnahmeart		gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Wassergehalt [w]	%					16,1			
Fließgrenze [w _L]	%								
Ausrollgrenze [w _p]	%								
Plastizitätszahl [I _p]	%								
Konsistenzzahl [I _C]									
Feuchtwichte [γ]	kN/m ³								
Trockenwichte [γ _d]	kN/m ³								
Kornwichte [γ _s]	kN/m ³								
Porenanteil [n]	%								
Durchlässigkeit [k _f]	m/s								
Kornverteilung	s. Anlage	5.3	5.1	5.2	5.1	5.4	5.2	5.3	5.1
Rohtongehalt	%								
Glühverlust [V _{gl}]	%								
Kalkgehalt [V _{Ca}]	%								
Scherfestigkeit	s. Anlage								
Zylinderdruckfestigkeit	s. Anlage								
Steifemodul	s. Anlage								



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: Mo

Datum: 17.10.19

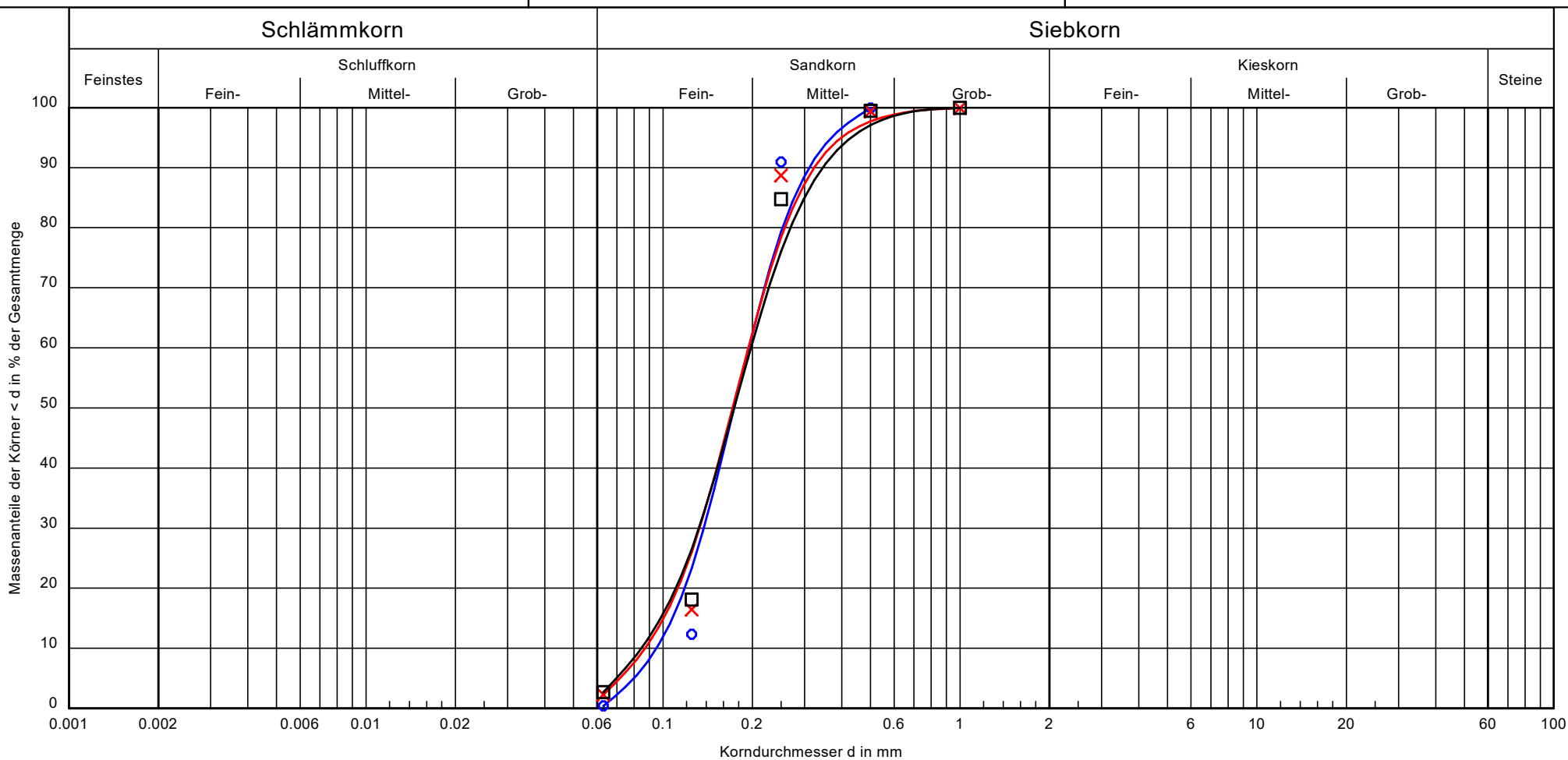
Körnungslinie

RV Papenburg

Erschließung BG "Lange Straße", Aschendorf

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trocken-/Nasssiebung



Signatur				Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/032-02 Anlage: 5.1
Bodenart:	fS, mS	fS, mS	fS, mS		
Tiefe:	0,4 - 1,4 m	1,0 - 2,0 m	1,4 - 2,4 m		
Cu/Cc:	2.0/1.0	2.2/1.0	2.3/1.0		
Entnahmestelle:	BS 2/2	BS 4/3	BS 8/3		
Entnahmedatum:	08/2019	08/2019	08/2019		



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: Mo

Datum: 17.10.19

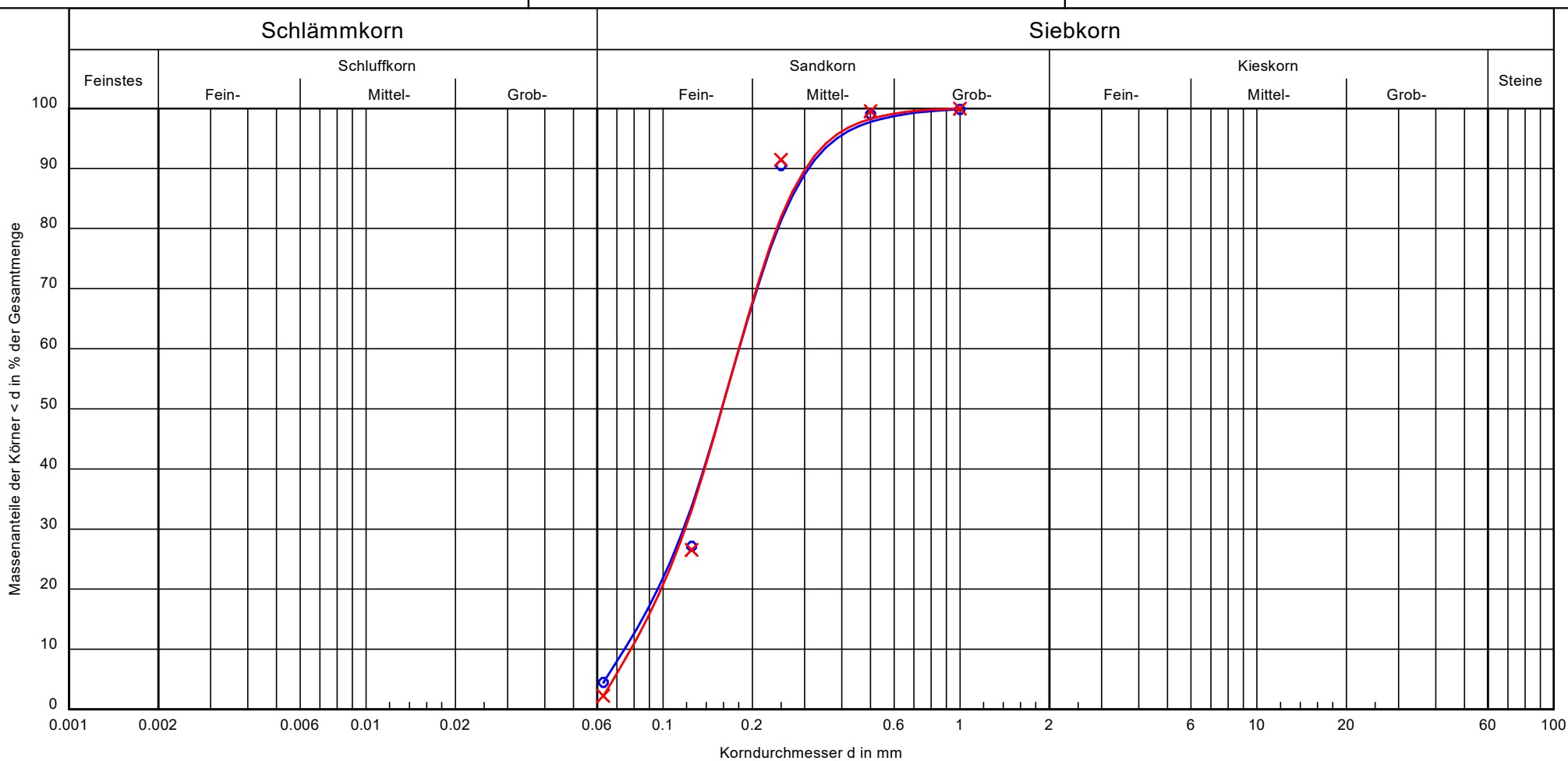
Körnungslinie



RV Papenburg

Erschließung BG "Lange Straße", Aschendorf

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trocken-/Nasssiebung



Signatur			Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/032-02 Anlage: 5.2
Bodenart:	fS, mS	fS, mS		
Tiefe:	2,3 - 3,3 m	3,4 - 4,0 m		
Cu/Cc:	2.4/1.0	2.3/1.0		
Entnahmestelle:	BS 3/4	BS 6/5		
Entnahmedatum:	08/2019	08/2019		



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: Mo

Datum: 17.10.19

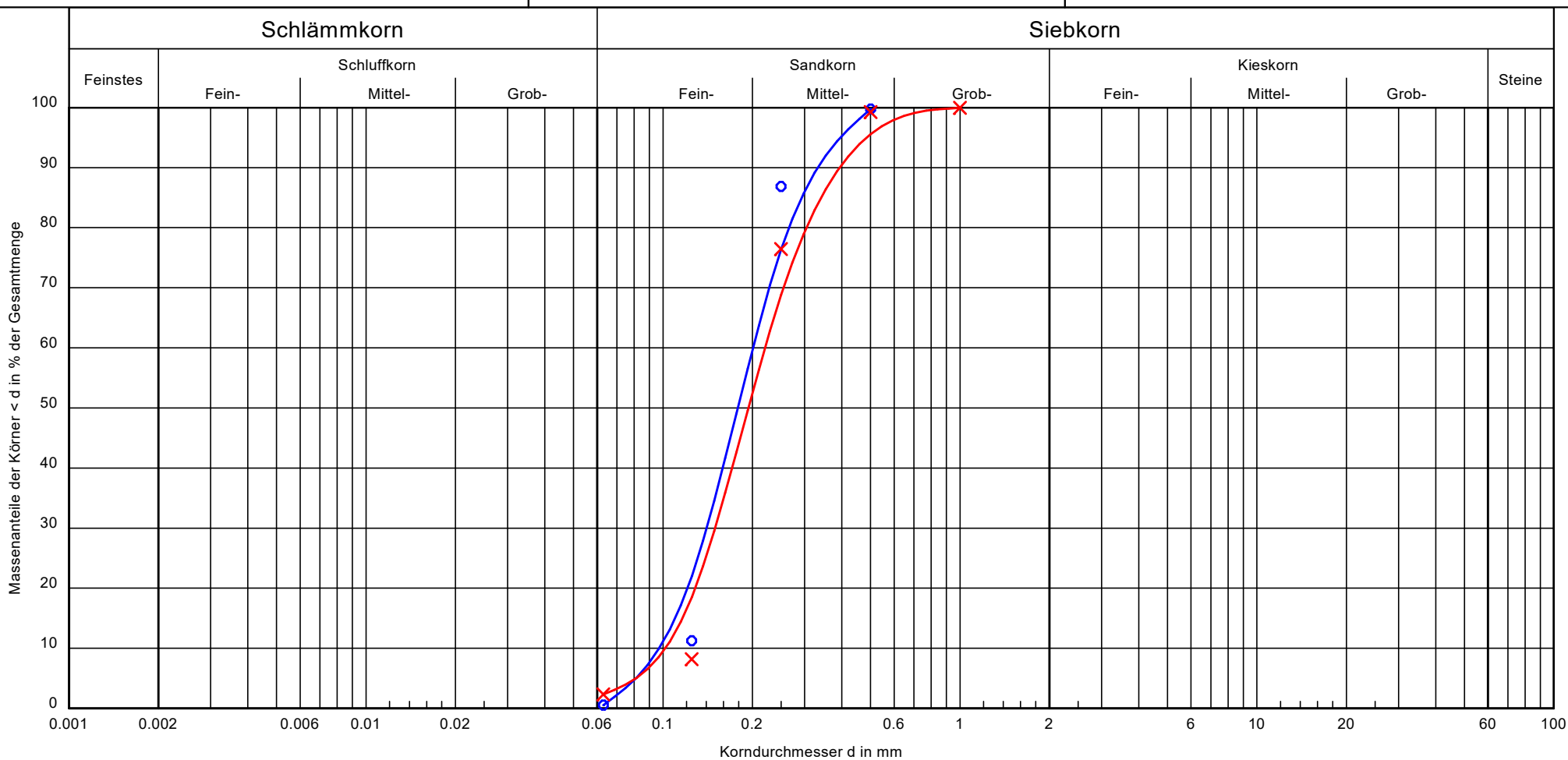
Körnungslinie

RV Papenburg

Erschließung BG "Lange Straße", Aschendorf

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trocken-/Nasssiebung



Signatur			Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/032-02 Anlage: 5.3
Bodenart:	fS, mS	fS, mS		
Tiefe:	1,4 - 2,4 m	5,0 - 6,0 m		
Cu/Cc:	2.1/1.0	2.2/1.0		
Entnahmestelle:	BS 1/3	BS 7/7		
Entnahmedatum:	08/2019	08/2019		



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: Mo

Datum: 17.10.19

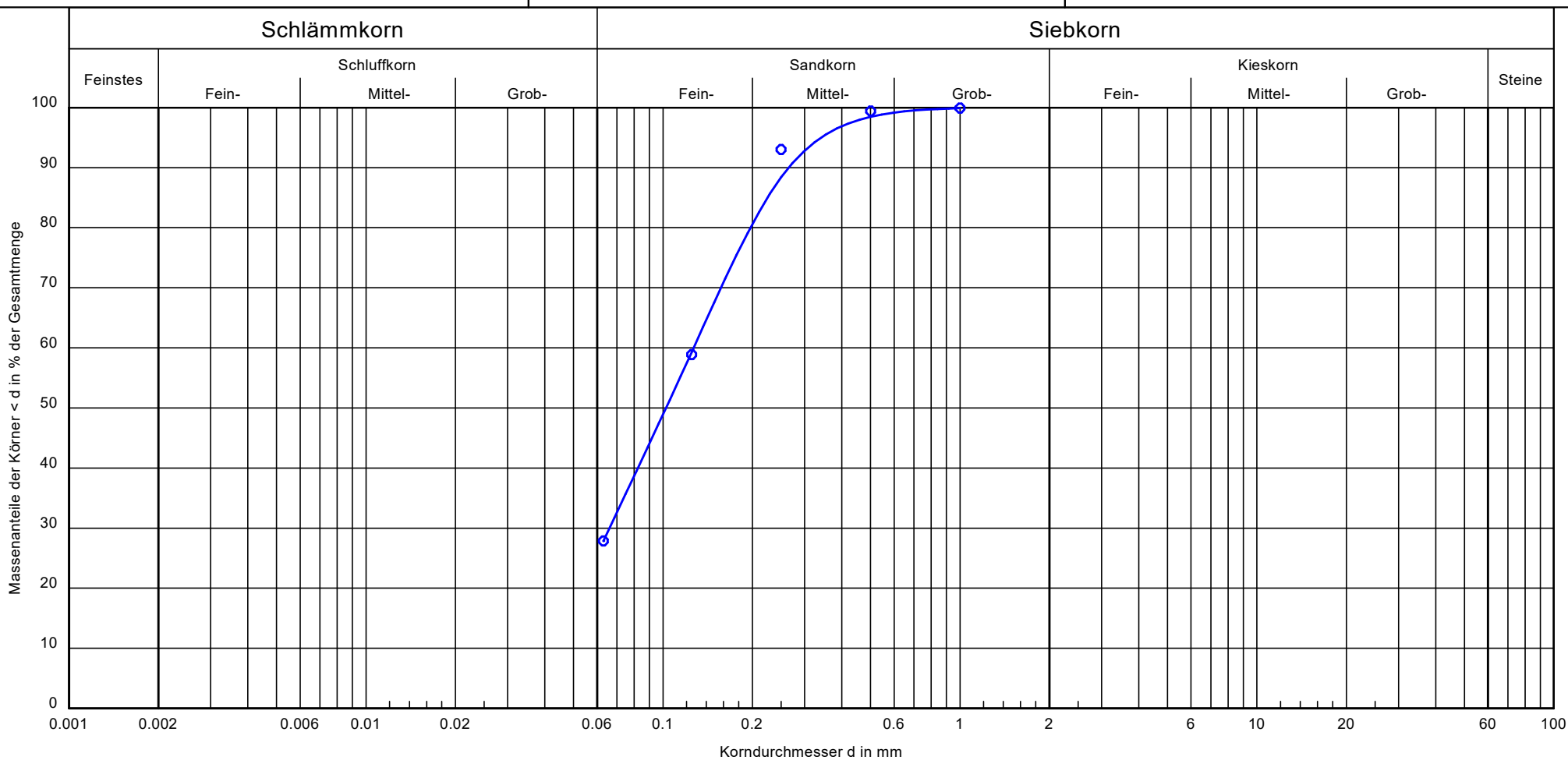
Körnungslinie

RV Papenburg

Erschließung BG "Lange Straße", Aschendorf

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Analyse



Signatur	
Bodenart:	fS, u, ms, t'
Tiefe:	2,3 - 3,3 m
Cu/Cc:	-/-
Entnahmestelle:	BS 5/4
Entnahmedatum:	08/2019

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
2019/032-02
Anlage:
5.4

2019/032-02; RV Papenburg, Erschließung BG "Lange Straße", Aschendorf

Deklarationsuntersuchung, Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

Zusammenstellung der Analyseergebnisse

Anlage 6

Kennzeichnung		MP 1	MP 2						LAGA-Zuordnungswerte ¹⁾			
Rammsondierungen		BS 1/2, BS 2/2, BS 3/2, BS 4/2, BS 5/2, BS 6/2, BS 7/2, BS 8/2	BS 1/1, BS 2/1, BS 3/1, BS 4/1, BS5/1, BS 6/1, BS 7/1, BS 8/1									
Entnahmetiefe, generalisiert (m)		0,3 - 1,4 m	0,0 - 0,4 m									
Beprobungsdatum		13.09.2019	13.09.2019									
Bodenart		Sand	Mu						Z 0	Z 1		Z 2
Parameter	Einheit								Sand	Z 1.1	Z 1.2	
Feststoff	Trockensubstanz	%	89,2	94,1					-	-	-	-
	EOX	mg/kg TS	<1,0	<1,0					1,0	3	3	10
	Kohlenwasserstoffe ⁶⁾	mg/kg TS	<100	<100					100,0	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)
	Sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)								-			
	Σ PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	n.n.					3,0	3 (9) ⁷⁾	3 (9) ⁷⁾	30
	Arsen	mg/kg TS	1,2	1,3					10,0	45	45	150
	Blei	mg/kg TS	3,8	12					40,0	210	210	700
	Cadmium	mg/kg TS	<0,1	0,13					0,4	3	3	10
	Chrom gesamt	mg/kg TS	6,0	9,4					30,0	180	180	600
	Kupfer	mg/kg TS	4,0	10					20,0	120	120	400
	Nickel	mg/kg TS	2,1	1,8					15,0	150	150	500
	Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	<0,1					0,1	1,5	1,5	5
	Zink	mg/kg TS	9,3	17					60,0	450	450	1.500
	TOC	Gew.-% TS	0,14	2,7					0,5 (1)	1,5	1,5	5
	Korngrößenverteilung ⁴⁾		-	-					-	-	-	-
Eluat	pH-Wert ⁵⁾	--	5,6	5,6					6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
	elektr. Leitfähigkeit ⁵⁾	µS/cm	9,7	77					250	250	1.500	2.000
	Chlorid ³⁾⁵⁾	mg/l	0,88	8,1					30	30	50	100 ⁸⁾
	Sulfat ³⁾⁵⁾	mg/l	<1,0	3,6					20	20	50	200
	Arsen ²⁾	µg/l	<0,5	0,81					14	14	20	60 ⁹⁾
	Blei ²⁾	µg/l	<1,0	<1,0					40	40	80	200
	Cadmium ²⁾	µg/l	<0,3	<0,3					1,5	1,5	3	6
	Chrom gesamt ²⁾	µg/l	<1,0	<1,0					12,5	12,5	25	60
	Kupfer ²⁾	µg/l	<1,0	1,2					20	20	60	100
	Nickel ²⁾	µg/l	<1,0	<1,0					15	15	20	70
	Quecksilber ²⁾	µg/l	<0,2	<0,2					< 0,5	< 0,5	1	2
	Zink ²⁾	µg/l	<10	13					150	150	200	600
	Klassifizierung	--	Z 2	Z2								

1) Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die technische Verwertbarkeit von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 5. Nov. 2004

2) Nicht Erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten ≤ Z 0 sind.

3) Nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich.

4) "Fingerprobe" im Gelände nach "Bodenkundlicher Karteanleitung", 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung.

5) Sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden.

6) Zuordnungswerte gelten für Kettenlänge C₁₀ bis C₂₂, der Gesamtgehalt (C₁₀ - C₄₀) darf den Klammerwert nicht überschreiten

7) Die Klammerwerte sind nur bei einem Einbau in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten anwendbar.

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

9) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

*) Zuordnungswerte LAGA M20 gelten nicht für Oberboden





ANLAGE 7

Prüfberichte Schadstoffuntersuchung

Boden und Grundwasser

GBA, Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg


 BBI Geo- und Umwelttechnik
 Ingenieur-Gesellschaft mbH
 Frau Sander


Lübecker Str. 1

22087 Hamburg
Prüfbericht-Nr.: 2019P523569 / 1

Auftraggeber	BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieur-Gesellschaft mbH
Eingangsdatum	13.09.2019
Projekt	RV Papenburg, Erschließung BG "Lange Straße"
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2019/032/02
Verpackung	Weckglas
Probenmenge	ca. 800 g
Auftragsnummer	19515547
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	13.09.2019 - 24.09.2019
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 24.09.2019



i. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P523569 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2019P523569 / 1

RV Papenburg, Erschließung BG "Lange Straße"

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		19515547	19515547
Probe-Nr.		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
Probemenge		ca. 800 g	ca. 800 g
Probeneingang		13.09.2019	13.09.2019
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	89,2 ---	94,1 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	<0,050 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	0,00980 Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	1,2 Z0	1,3 Z0
Blei	mg/kg TM	3,8 Z0	12 Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,13 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	6,0 Z0	9,4 Z0
Kupfer	mg/kg TM	4,0 Z0	10 Z0
Nickel	mg/kg TM	2,1 Z0	1,8 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	9,3 Z0	17 Z0
TOC	Masse-% TM	0,14 Z0	2,7 Z2
Eluat			
pH-Wert		5,6 Z2	5,6 Z2
Leitfähigkeit	µS/cm	9,7 Z0	77 Z0
Chlorid	mg/L	0,88 Z0	8,1 Z0
Sulfat	mg/L	<1,0 Z0	3,6 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	<0,50 Z0	0,81 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	1,2 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	13 Z0

Prüfbericht-Nr.: 2019P523569 / 1
RV Papenburg, Erschließung BG "Lange Straße"
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

BBI Geo- und Umwelttechnik
 Ingenieur-Gesellschaft mbH
 Frau Sander



Lübecker Str. 1

22087 Hamburg

Unser Zeichen : BL

Datum : 26.09.2019

Prüfbericht-Nr.: 2019P523825 / 1

GBA-Nr. 19515547 / 003
Probeneingang 13.09.2019
Probenehmer durch den Auftraggeber
Bestellnummer 2019/032/02
Material Grundwasser
Projekt RV Papenburg, Erschließung BG "Lange Straße"
Beschreibung BS 1
Prüfbeginn / -ende 13.09.2019 - 26.09.2019
Probemenge ca. 1 L

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
Betonaggressivität				DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
pH-Wert		6,0	6 bis 9	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Geruch		unauffällig		DEV-B1/2: 1971 ^a 5
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO ₄ /l	93		DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a 5
Gesamthärte	°dH	6,4		DIN 38409-6: 1986-01 ^a 5
Härtehydrogencarbonat	°dH	1,6		DIN 38 405-D8: 1971 ^a 5
Nichtcarbonathärte	°dH	4,8		berechnet 5
Magnesium	mg/L	6,5	-	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Ammonium	mg/L	0,63	jahreszeiten- abhängig (Mittelwert 4 mg/l)	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Sulfat	mg/L	22	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chlorid	mg/L	22		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	83	-	DIN 4030-2: 2008-06 ^a 5
Absetzbare Stoffe (0,5 h)	mL/L	3,0	0,1	DIN 38409-9: 1980-07 ^a 5
Abfiltrierbare Stoffe	mg/L	687	30	DIN EN 38409-H2-2/3: 1987-03 ^a 5
Ammonium-N	mg/L	0,49		DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a 5
Eisen (II)	mg/L	6,4	0,5	DIN 38406-1: 1983-05 ^a 5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P523825 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Einleitungs- richtwert*	Methode
Eisen, ges.	mg/L	21	2	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	mg/L	0,40	5	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 ^a 5
CSB	mg/L	50	15	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 ^a 5
AOX	mg/L	0,060	0,05	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 ^a 2
Arsen	mg/L	0,0017	-	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/L	0,00057	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/L	0,057	0,01	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/L	0,028	0,004	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	mg/L	0,028	0,006	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/L	0,56	0,05	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/L	0,13	0,005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/L	<0,00020	0,0005	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

***Einleitungsrichtwert der FHH für die Einleitung von Wasser in ein Regenwassersiel / Oberflächengewässer.**

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren
 Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg ²GBA Gelsenkirchen

Beurteilung:

Pinneberg, 26.09.2019



i. A. Gesine Blinde
 Projektbearbeitung

Anlage zu Prüfbericht 2019P523825

Probe-Nr.: 19515547 / 003

Probenbezeichnung: BS 1

Tabelle 1: Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	83	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,63	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	6,5	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	22	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	22	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	6,4	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	1,6	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	93	mg KMnO ₄ /L	---	---	---

Kurzbeurteilung: Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.



Kennwerte / Eigenschaften der erkundeten Baugrundsichten (Boden)

Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300

Kennwerte/Eigenschaften	Überprüfung nach	Homogenbereich 1 (E1)	Homogenbereich 2 (E2)
Ortsübliche Bezeichnung		Sand	Sand, schluffig, schwach tonig
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	siehe Anlage 9.2	siehe Anlage 9.3
Orientierende Schadstoffbewertung	LAGA M 20 TR Boden	Z 2	Z 2
Masseanteil Steine [%]	Bestimmung durch Aussortieren und Wiegen	0 bis 30	0 bis 30
Masseanteil Blöcke [%]		0 bis 15	0 bis 15
Masseanteil große Blöcke [%]		0 bis 5	0 bis 5
Dichte [g/cm³]	DIN EN ISO 17892-2	1,7 bis 2,0	1,8 bis 2,0
Undrained Scherfestigkeit [kN/m²]	DIN 18136	n.b.	n.b.
Wassergehalt [%]	DIN EN ISO 17892-1	n.b.	0 bis 20
Konsistenzzahl [-]	DIN 18122-1	n.b.	n.b.
Plastizitätszahl [-]	DIN 18122-1	n.b.	n.b.
Lagerungsdichte I_D [-]	DIN 18126	$0,15 < I_D < 0,7$ mitteldicht bis dicht, teilweise sehr dicht	$0,15 < I_D < 0,7$ mitteldicht bis dicht, teilweise sehr dicht
Organischer Anteil [%]	DIN 18128	< 5	< 5
Bodengruppe	DIN 18196/18915	SE, SW, SI, SU	SU, SU*, ST, ST*

n.b. ... nicht bestimmbar



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

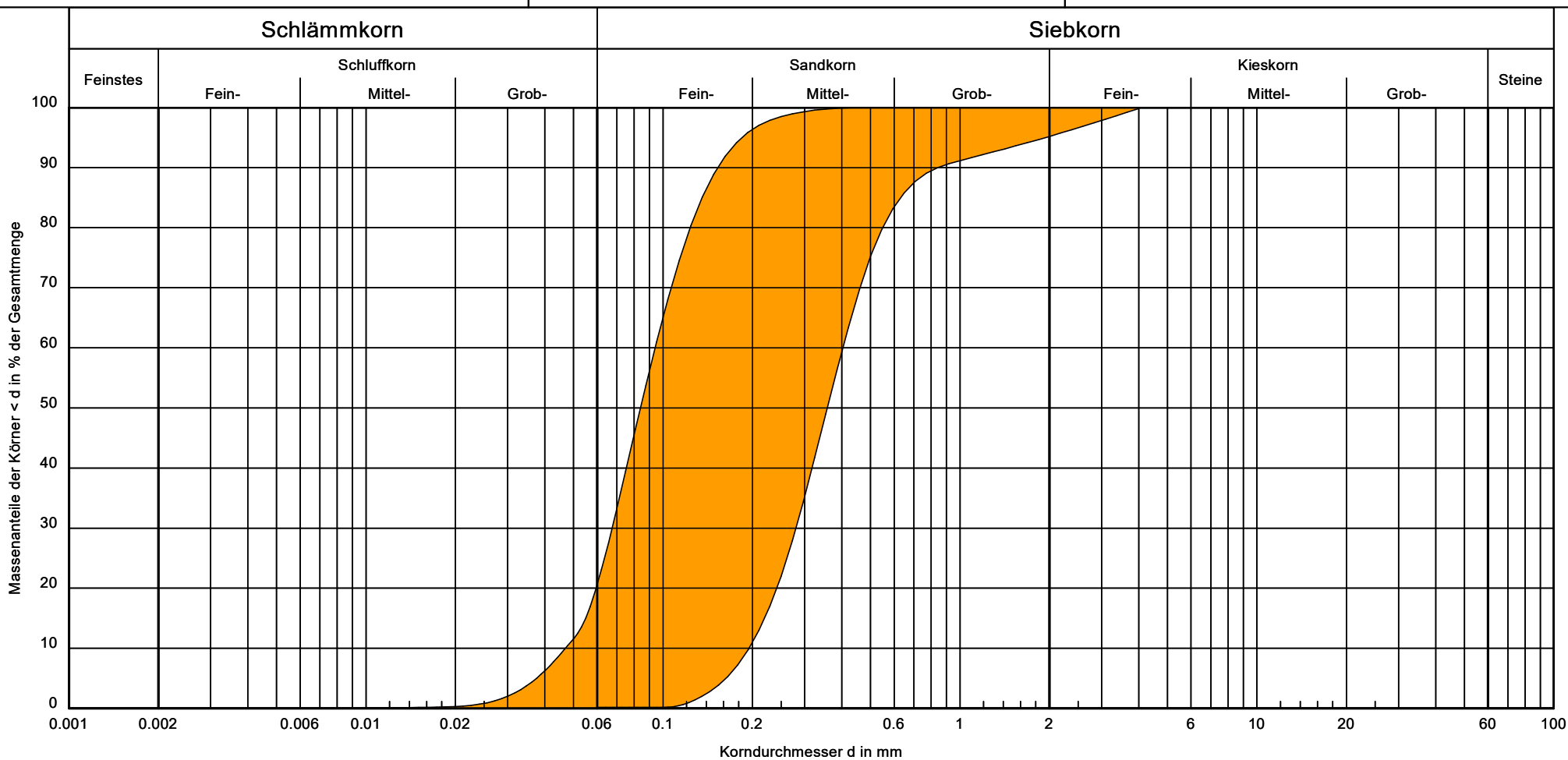
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: Le

Datum: 10.01.2020

Körnungsband

RV Papenburg - BG "Lange Straße", Aschendorf
Homogenbereiche



Körnungsband: Sand

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:
2019/032-02
Anlage:
8.2



GEO- UND UMWELTECHNIK
INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

BERATENDE INGENIEURE

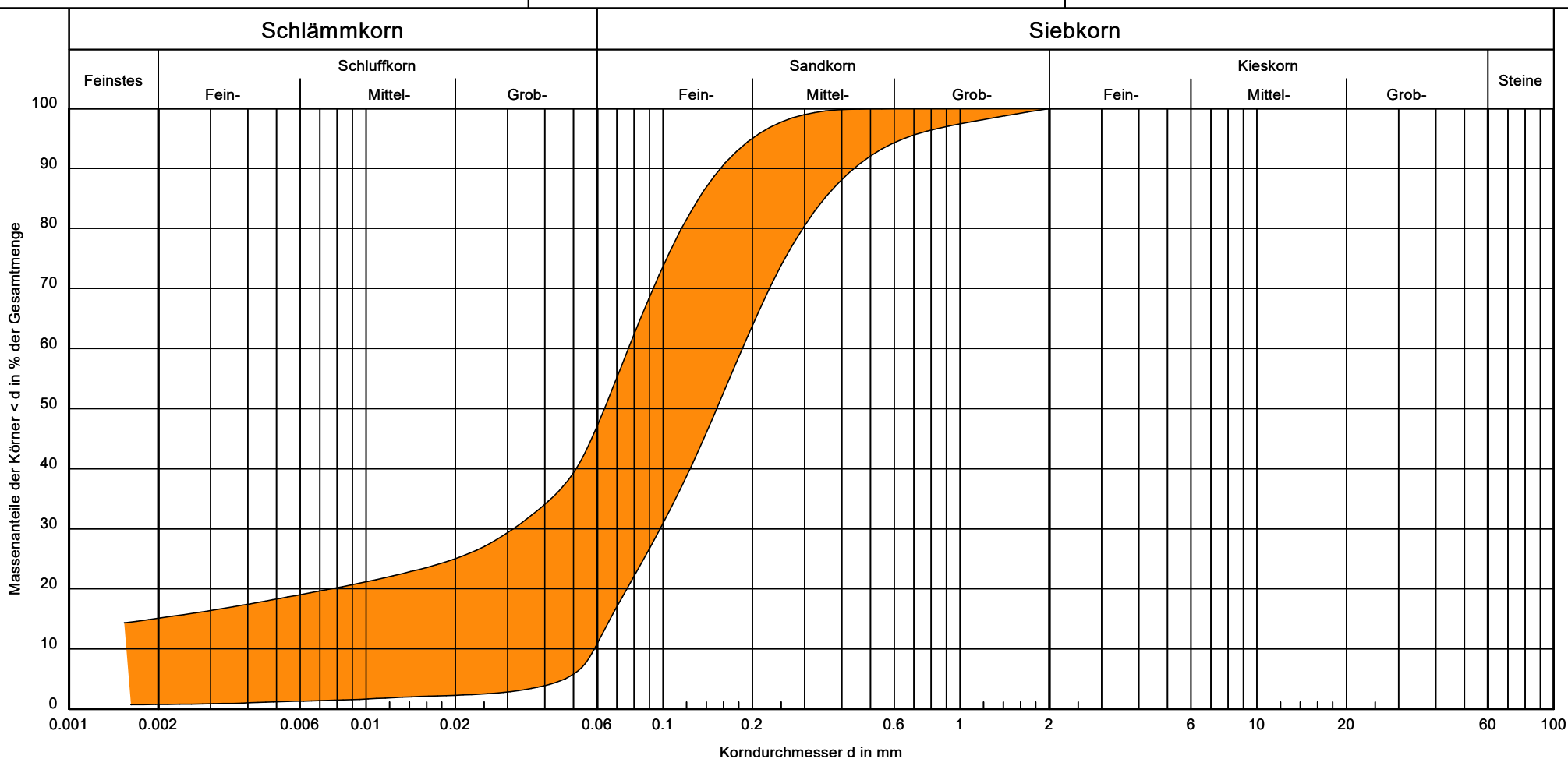
BBI LÜBECKER STR. 1 22087 HAMBURG TEL. 040 / 229 468 - 0 FAX 040 / 229 468 40

Bearbeiter: Le

Datum: 10.01.2020

Körnungsband

RV Papenburg - BG "Lange Straße", Aschendorf
Homogenbereiche



Signatur	Körnungsband: Sande, schluffig	Bemerkungen:	Projekt-Nr.: 2019/032-02 Anlage: 8.3
Bodenart:			
Tiefe:			
U/Cc:			
Entnahmestelle:			