



GRUNDBAULABOR BREMEN
INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK MBH
KLEINER ORT 2
28357 BREMEN
TELEFON (0421) 20770-0
TELEFAX (0421) 27 42 55
GLB@GRUNDBAULABOR.DE

Objekt-Nr.: 15 11100
Datum: 08.07.2019
Zeichen: SB/Re
O:\15\11100\gtb6.docx

Hochwasserschutz, Abschnitt 9-13 – Bereich Teich „Weiher“ (Abschn. 9), Werderland, 28719 Bremen-Lesum

Geotechnischer Bericht Nr. 6

Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und Angaben von Bodenkennziffern

Bauherr: Bremischer Deichverband am rechten Weserufer
Am Lehester Deich 149
28357 Bremen

Planung: planungsgruppe grün gmbh
Rembertistraße 30
28203 Bremen

Objektplanung: Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH
Teilfeld 5
20459 Hamburg

INHALTSVERZEICHNIS

1	Anlass der geotechnischen Untersuchungen/Aufgabenstellung	3
2	Untersuchungsmaßnahme (Anlage 1.3)	3
2.1	Unterlagen	3
2.2	Untersuchungsfläche (Anlage 1.3)	4
2.3	Geotechnische Kategorien	5
3	Baugrund (Anlage 2.1.34)	6
3.1	Geologische und bautechnische Vorgeschichte	6
3.2	Baugrundaufschlüsse (Anlage 2.1.34)	6
3.3	Baugrundverhältnisse (Anlage 2.1.34)	7
3.3.1	Baugrundsichtung (Anlage 2.1.34)	7
3.3.2	Baugrundfestigkeit	8
3.4	Grundwasserverhältnisse	9
3.4.1	Hauptgrundwasserstockwerk	9
3.4.2	Oberes Grundwasserstockwerk	10
3.5	Ergebnisse von Laborversuchen (Anlagen 3.1.18 bis 3.2.26)	10
4	Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Standsicherheitsuntersuchung ..	12
4.1	Baugrundmodell	12
4.2	Baugrundeigenschaften	13
4.3	Baugrundtragfähigkeit	14
4.4	Bodenkennwerte/Bemessungsprofile	15
4.4.1	Querschnitt BS/DPH 103, BS/DPH 104 und BS/DPH 105	15
4.4.2	Querschnitt BS/DPH 106, BS/DPH 107 und BS/DPH 108	16
5	Zusammenfassung	17
6	Anlagenverzeichnis	18

1 Anlass der geotechnischen Untersuchungen/Aufgabenstellung

Der Bremische Deichverband am rechten Weserufer plant die Ertüchtigung des Deichabschnittes Bremen-Werderland im Rahmen des Generalplans Küstenschutz. In Abschnitt 9 im Bereich des Teiches „Weiher“ wird überlegt, die „Lesumbroker Landstraße“ als Deichunterhaltungsweg zu nutzen.

Das Grundbaulabor Bremen wurde vom Bauherrn beauftragt, für den Abschnitt 9 im Bereich des Teiches „Weiher“ in zwei Querschnitten Baugrunderkundungen und Laborarbeiten durchzuführen sowie einen Untersuchungsbericht mit Angaben zu den Bodenkennwerten in den zwei Querschnitten für weiterführende Standsicherheitsuntersuchungen durch die Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH zu erstellen.

Dieser Geotechnische Bericht 6 enthält die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, der Feld- und Laborversuche sowie Angaben zu den charakteristischen Bodenkennwerten.

2 Untersuchungsmaßnahme (Anlage 1.3)

2.1 Unterlagen

Grundbaulabor Bremen

- [1] Hochwasserschutz, Abschnitt 9-13 Werderland, Bremen-Lesum, Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und Angaben von Bodenkennziffern, Geotechnischer Bericht Nr. 1, vom 25.11.2015

- [2] Hochwasserschutz, Abschnitt 9-13 Werderland, Bremen-Lesum, Endbericht Messprogramm, Simulation des Bemessungshochwassers und Abschätzung des Brunnenabstandes und der abzuführenden Wassermengen, Geotechnischer Bericht Nr. 4, vom 12.09.2018

2.2 Untersuchungsfläche (Anlage 1.3)

Die Untersuchungsfläche (Abschnitt 9) liegt an der „Lesumbroker Landstraße“ (Bereich, an dem sich die „Lesumbroker Landstraße“ zu einem Wendebereich teilt und am Ende wieder zusammen führt) im Bereich des Teiches „Weiher“.

Einen Lageplan im Maßstab 1 : 20.000 zeigt die Anlage 1.3.

Höhen

Die m NHN-Höhen der Sondierpunkte wurden mit einem satellitengestützten Positionssystem via GNSS-Technik (GPS/GLONASS) eingemessen (Genauigkeit ca. horizontal = 1 bis 2 cm, vertikal = 1,5 bis 3 cm).

Das *Normalhöhennull* (NHN) ist in Deutschland die aktuelle Bezeichnung der Bezugsfläche für das Nullniveau und wurde als Nachfolger des *Normalnull* (NN) eingeführt. Einige Kartendienste bieten ihre Informationen mit NHN-Höhen an. Viele Kartendienste und Baugrundkarten, wie die vom Geologischen Dienst für Bremen (GDfB) sowie z.B. Kanaldatenbanken liefern weiterhin noch m NN-Höhen.

Die Abweichungen zwischen den „alten“ m NN-Höhen und den „neuen“ m NHN-Höhen betragen lt. Geoinformation Bremen in Bremen im Mittel ± 8 mm. Diese Differenz liegt innerhalb der Messtoleranz für die satellitengestützte Messtechnik und ist so gering, dass eine Umrechnung aus geotechnischer Sicht entbehrlich ist. Wir behalten die Bezeichnung aller Höhenangaben entsprechend unserer Quellen bei.

Gelände und Baugrund:

Gelände, max. (BS 103)	+ 6,49 m NHN
Gelände, min. (BS 108)	+ 1,25 m NHN
OK Spundwand (siehe Anlage 2.1.34)	+ 7,58 m NHN
OK Straße (siehe Anlage 2.1.34)	+ 5,07 m NHN
Wasserstand Teich Weiher (siehe Anlage 2.1.34)	+ 0,74 m NHN
Oberer Grundwasserhorizont (BS 107)	+ 2,58 m NHN

2.3 Geotechnische Kategorien

Nach Eurocode 7 (DIN EN 1997-1 mit DIN 1054: 2010-12) werden bautechnische Maßnahmen in drei geotechnische Kategorien eingestuft. Die geotechnischen Kategorien sind Gruppen, in die bautechnische Maßnahmen nach dem geotechnischen Risiko, das sich nach dem Schwierigkeitsgrad der Konstruktion, der Baugrundverhältnisse und der Wechselbeziehung zur Umgebung richtet, folgendermaßen eingestuft werden:

Die geotechnische Kategorie 1 (GK 1) umfasst kleine einfache Baumaßnahmen bei einfachen und übersichtlichen Baugrundverhältnissen, so dass die Standsicherheit aufgrund gesicherter Erfahrung beurteilt werden kann.

Die geotechnische Kategorie 2 (GK 2) umfasst Baumaßnahmen und Baugrundverhältnisse mittleren Schwierigkeitsgrades, bei denen die Sicherheit zahlenmäßig nachgewiesen werden muss und die eine ingenieurmäßige Bearbeitung mit geotechnischen Kenntnissen und Erfahrungen verlangen.

Die geotechnische Kategorie 3 (GK 3) umfasst Baumaßnahmen mit schwieriger Konstruktion und/oder mit schwierigen Baugrundverhältnissen, die zur Bearbeitung vertiefte geotechnische Kenntnisse und Erfahrungen auf dem jeweiligen Spezialgebiet der Geotechnik verlangen.

Die Baumaßnahme ist in die geotechnische Kategorie 3 einzustufen.

3 Baugrund (Anlage 2.1.34)

3.1 Geologische und bautechnische Vorgeschichte

Die geologische und bautechnische Vorgeschichte ist in [U1] enthalten.

3.2 Baugrundaufschlüsse (Anlage 2.1.34)

Zur Erkundung des Baugrundes wurden von unserem Labor im April 2019 folgende Baugrundaufschlüsse durchgeführt:

Direkte Baugrundaufschlüsse:

6 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1, Durchmesser 45 mm bis 80 mm, t = 5,5 m bis 10 m.

Es ist zu beachten, dass bei dem Bohrverfahren, Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 mit einem Durchmesser von 45 mm bis 80 mm, Steine > 63 mm nicht erkannt und gefördert werden können.

Indirekte Baugrundaufschlüsse:

6 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH), t = 10 m.

Die Lage und das Ergebnis der Baugrundaufschlüsse, höhengerecht im Maßstab 1 : 100 als Bodenprofile mit den Sondierdiagrammen dargestellt, zeigt die Anlage 2.1.34.

3.3 Baugrundverhältnisse (Anlage 2.1.34)

3.3.1 Baugrundsichtung (Anlage 2.1.34)

Aus den direkten Baugrundaufschlüssen ist die nachstehende Schichtenfolge erkennbar:

Unter einer 0,1 m bis 0,5 m mächtigen Mutterbodenschicht bzw. Oberflächenbefestigung aus Asphalt (BS 107) folgt eine 0,6 m (BS 105) bis 4,7 m (BS 103) mächtige Auffüllung aus tlw. schluffigen Sanden und tlw. humosen und tonigen Schluffen bis in eine Tiefe von ca. + 0,87 m NHN (BS 105) z. T. mit Beimengungen von Bauschutt, Schlacke und Mineralgemisch. Unterhalb der Auffüllung folgen überwiegend tonige, tlw. humose, tlw. sandige Schluffschichten mit z. T. schluffigen Torfeinlagerungen in Mächtigkeiten zwischen 0,4 m bis 1,9 m sowie Sandzwischen-schichten, die in einer Tiefe von 3,7 m bis 8,0 m = - 2,4 m NN bis - 3,1 m NN von Mittel- und Feinsanden unterlagert werden. In der BS 107 wurde in den holozänen Weichschichten Holz angetroffen.

Die Sande wurden in der Endtiefe der Sondierbohrungen nicht durchteuft. Sie stehen erfahrungsgemäß in einer größeren Mächtigkeit an und werden nach der Baugrunderkarte Bremen ab ca. 20 m bis 30 m Tiefe von Lauenburger Schichten unterlagert.

Die genaue Schichtenfolge und -mächtigkeit sowie weitere Angaben sind in den Bodenprofilen auf der Anlage 2.1.34 dargestellt.

3.3.2 Baugrundfestigkeit

Bei der Beurteilung der Sondierergebnisse müssen die geotechnischen Einflüsse auf den Eindringwiderstand der Sonde berücksichtigt werden. Außer der Lagerungsdichte haben hierbei die Korngrößenverteilung, die Kornform und -rauigkeit sowie das Korngefüge einen Einfluss. Bei Sondierungen ist der Einfluss des Grundwassers, insbesondere bei geringen Eindringwiderständen, besonders deutlich. Ferner muss beachtet werden, dass der Eindringwiderstand vom Sondieransatzpunkt bis zu einer Oberflächeneinflusstiefe zunimmt und danach bei sonst gleichen Randbedingungen einen nahezu konstanten Wert aufweist. Dies ist auf den Einfluss des Überlagerungsdruckes auf die Verdrängung des Bodens zurückzuführen. Bei geringer Auflast sind dadurch zunächst auch geringe Schlagzahlen bzw. Spitzendrücke zu erwarten.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass beim Übergang vom festen zum weichen Baugrund der Eindringwiderstand bereits oberhalb der Weichschicht abnimmt, weil eine Verdrängung des festen in den weichen Boden stattfindet. Umgekehrt wird beim Übergang vom weichen zum festen Boden der Eindringwiderstand bereits oberhalb der eigentlichen Schichtgrenze ansteigen.

Aus den Sondierwiderständen der schweren Rammsonde (DPH) kann bei nichtbindigen Böden unmittelbar auf die Baugrundfestigkeit geschlossen werden. Als Festigkeit ist hier die Eigenschaft eines nichtbindigen Bodens bezeichnet, die durch Lagerungsdichte, Korngröße und -rauigkeit gekennzeichnet ist und sich in der Größe des Steifemoduls E_S sowie des Winkels der inneren Reibung φ' äußert.

Es kann von folgendem Zusammenhang zwischen den Schlagzahlen n_{10} und der Baugrundfestigkeit bzw. Lagerungsdichte ausgegangen werden:

Schlagzahlen n_{10}			Benennung der Festigkeit	Lagerung
0		1	sehr gering	sehr locker
1	-	2	gering	locker
2	-	5	mittel	mitteldicht
5	-	10	groß	dicht
>		10	sehr groß	sehr dicht

In den Sandauffüllungen wurden mit Schlagzahlen n_{10} zwischen 1 und 5 überwiegend geringe bis mittlere Festigkeiten festgestellt.

Die Rammsondierungen zeigen in den unterlagernden Sanden Schlagzahlen von $n_{10} = 5$ bis 15 und weisen damit überwiegend eine große Festigkeit auf.

3.4 Grundwasserverhältnisse

3.4.1 Hauptgrundwasserstockwerk

Nach den durchgeführten Baugrundaufschlüssen ist der unter den humosen, tonigen und sandigen Schluffen anstehende Sand der Grundwasserleiter des Hauptgrundwasserstockwerkes. Den Grundwassernichtleiter bilden die humosen Weichschichten.

Aufgrund der Mächtigkeit der sehr gering durchlässigen Deckschichten ist ein gespannter Grundwasserspiegel vorhanden.

Die Wasserstände des Hauptgrundwasserstockwerkes werden aufgrund der Nähe zur Weser durch die Tide beeinflusst. Genaue Angaben zu den Schwankungsbereichen der Grundwasserstände sind der Unterlage [U2] zu entnehmen.

3.4.2 Oberes Grundwasserstockwerk

Die eingelagerten humosen Schluffschichten wirken als Grundwasserstauer für ein oberes Grundwasserstockwerk, für den die überlagernden Sandauffüllungen den Grundwasserleiter bilden.

Der Grundwasserspiegel des oberen Grundwasserstockwerkes wurde in der unverrohrten Sondierbohrung am 15.04.2019 in ca. 2,6 m Tiefe = + 2,6 m NHN angetroffen. Es ist jedoch zu beachten, dass in den unverrohrten Sondierbohrungen das Grundwasser nicht eindeutig eingemessen werden kann.

Bei Sandauffüllungen auf den bindigen Deckschichten wird sich zukünftig ein oberer Grundwasserspiegel einstellen, der in Abhängigkeit von den Niederschlägen bis zur neuen Geländeoberkante ansteigen kann.

Im Bereich der bindigen und humosen Deckschichten ist insbesondere bei sandigen Zwischenschichten oder darüber lagernden Auffüllungen mit stauendem Sickerwasser in Abhängigkeit von Niederschlägen zu rechnen. Bei lang anhaltenden Niederschlägen ist im ungünstigsten Fall davon auszugehen, dass sich Sickerwasser (kurzfristig) bis zur Geländeoberkante anstaut.

3.5 Ergebnisse von Laborversuchen (Anlagen 3.1.18 bis 3.2.26)

Die entnommenen gestörten Bodenproben wurden nach den Methoden der DIN EN ISO 14688-1 bodenmechanisch im Feld und Labor angesprochen. An ausgewählten Bodenproben wurden klassifizierende Laborversuche durchgeführt und folgende bodenmechanische Kennziffern ermittelt:

Auffüllung: Schluff, tlw. sandig, tlw. tonig, tlw. humos

Bodengruppe (DIN 18196)

UL - UA/OU

Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

Schluffkorn	$d \leq 0,06$	mm	=	41,1	%
Sandkorn	$d = 0,06 - 2,0$	mm	=	55,7	%
Kieskorn	$d \geq 2,0$	mm	=	3,2	%
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_n	=	15,4 - 47,0	%	

Auffüllung: Sand, schluffig, tlw. schwach humos

Bodengruppe (DIN 18196)

SU*

Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

Schluffkorn	$d \leq 0,06$	mm	=	26,5	%
Sandkorn	$d = 0,06 - 2,0$	mm	=	70,6	%
Kieskorn	$d \geq 2,0$	mm	=	2,9	%
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_n	=	12,5 - 21,6	%	

Schluff, tonig, humos, sandig / Schluff + Torf sandig

Bodengruppe (DIN 18196)

UL - UA/OU

Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4)

Feinstes	$d \leq 0,002$	mm	=	17,9 - 23,9	%
Schluffkorn	$d = 0,002 - 0,06$	mm	=	47,4 - 56,8	%
Sandkorn	$d = 0,06 - 2,0$	mm	=	25,3 - 28,7	%
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	w_n	=	21,5 - 86,5	%	

Torf, schluffig / Torf + Schluff

Bodengruppe (DIN 18196)

HZ

Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)

$w_n = 73,4 - 210,3 \%$

4 Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Standsicherheitsuntersuchung

4.1 Baugrundmodell

Die ausgeführten Baugrundaufschlüsse geben eine exakte Aussage über die Baugrundsichtung nur für den jeweiligen Untersuchungspunkt. Für die dazwischen liegenden Bereiche sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich.

Für die nachfolgende Baugrundbeschreibung wurden neben den Baugrundaufschlüssen auch Informationen aus Baugrundkarten und geologischen Karten herangezogen. Weiterhin wurden die Erfahrungen aus geotechnischen Untersuchungen nahegelegener Bauvorhaben berücksichtigt. Unter Einbeziehung dieser Unterlagen und Erkenntnisse sind folgende Baugrundverhältnisse im Bereich der Baufläche zu erwarten:

Unter einer Mutterbodenschicht bzw. Oberflächenbefestigung aus Asphalt folgt eine Auffüllung aus tlw. schluffigen Sanden und tlw. humosen und tonigen Schluffen z. T. mit Beimengungen von Bauschutt, Schlacke und Mineralgemisch. Unterhalb der Auffüllung folgen überwiegend tonige, tlw. humose, tlw. sandige Schluffschichten mit z. T. schluffigen Torfeinlagerungen sowie Sandzwischen-schichten, die von Mittel- und Feinsanden unterlagert werden.

Die Baugrundaufschlüsse zeigen insgesamt regelmäßige Baugrundverhältnisse, die den allgemeinen Erwartungen mit den üblichen Schwankungsbereichen entsprechen und aus den bereits vorhandenen Baugrunderkundungen und geologischen Karten bekannt ist.

4.2 Baugrundeigenschaften

Die angetroffenen Bodenarten weisen folgende Baugrundeigenschaften auf:

Auffüllung: Schluff, tlw. sandig, tlw. tonig, tlw. humos

Konsistenz:	weich bis steif
Scherfestigkeit:	gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Wasserempfindlichkeit:	groß
Wasserdurchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig

Auffüllung: Sand, tlw. schluffig, tlw. schwach humos

Dichte:	mitteldicht
Scherfestigkeit:	mittel
Zusammendrückbarkeit:	gering
Wasserempfindlichkeit:	gering bis mittel
Wasserdurchlässigkeit:	durchlässig bis stark durchlässig

Schluff, tonig, humos, sandig / Schluff + Torf, sandig

Konsistenz:	weich bis steif
Scherfestigkeit:	gering bis sehr gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Wasserempfindlichkeit:	groß bis sehr groß
Wasserdurchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig

Torf, schluffig / Torf + Schluff

Scherfestigkeit:	sehr gering
Zusammendrückbarkeit:	groß bis sehr groß
Wasserempfindlichkeit:	groß
Wasserdurchlässigkeit:	schwach durchlässig

untere Sande

Dichte:	dicht bis sehr dicht
Scherfestigkeit:	groß bis sehr groß
Zusammendrückbarkeit:	sehr gering bis gering
Wasserempfindlichkeit:	gering
Wasserdurchlässigkeit:	durchlässig bis stark durchlässig

4.3 Baugrundtragfähigkeit

Die angetroffenen Bodenarten können in ihrer Tragfähigkeit wie folgt eingestuft werden:

Bodenart	Tragfähigkeit
Auffüllung: Schluff, tlw. sandig, tlw. tonig, tlw. humos	gering tragfähig
Auffüllung: Sand, tlw. schluffig, tlw. schwach humos	mäßig bis durchschnittlich tragfähig
Schluff, tonig, humos, sandig/ Schluff + Torf, sandig	sehr gering bis gering tragfähig
Torf, schluffig / Torf + Schluff	sehr gering tragfähig
untere Sande	gut bis sehr gut tragfähig

4.4 Bodenkennwerte/Bemessungsprofile

Im Bereich des Teiches „Weiher“ wurden nach Rücksprache mit Herrn Denk von der Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH zwei Berechnungsquerschnitte bzw. Sondierquerschnitte festgelegt. Der erste Querschnitt wird durch die Sondierungen BS/DPH 103 bis BS/DPH 105 und der zweite Querschnitt durch die Sondierungen BS/DPH 106 bis BS/DPH 108 festgelegt.

Für die zwei charakteristischen Berechnungsquerschnitte im Bereich des Teiches „Weiher“ können aufgrund der Versuchsergebnisse der Labor- und Feldversuche, vorhergehender Angaben aus der Unterlage [U1] und nach Erfahrungswerten mit vergleichbaren Bodenarte für die Standsicherheitsuntersuchungen der „Lesumbroker Landstraße“ folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

4.4.1 Querschnitt BS/DPH 103, BS/DPH 104 und BS/DPH 105

von [mNHN]	bis [mNHN]	Bodenart	Feuchtwichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]
GOK	+ 3,2	Auffüllung: Schluff, tonig, sandig	17/7	22,5	5
+ 3,2	+ 1,7	Auffüllung: Sand	18/10	30,0	0
+ 1,7	- 1,2	Schluff, tonig, sandig	17/7	22,5	5
- 1,2	- 2,9	Torf	11/1	15,0	2,5
- 2,9	- 3,4	Schluff, sandig, humos	17/7	22,5	5,0
- 3,4	- 4,5	Sand	18/10	32,5	0
- 4,5	- 8,0	Sand	19/11	35,0	0

4.4.2 Querschnitt BS/DPH 106, BS/DPH 107 und BS/DPH 108

von	bis	Bodenart	Feucht- wichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]
[mNHN]	[mNHN]				
GOK	+ 0,5	Auffüllung: Schluff, sandig humos, tonig	17/7	22,5	5
+ 0,5	- 0,5	Schluff, tonig, sandig	17/7	22,5	5
- 0,5	- 2,6	Torf	11/1	15,0	5
- 2,6	- 5,0	untere Sande	19/11	35	0

alternativ:

von	bis	Bodenart	Feucht- wichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]
[mNHN]	[mNHN]				
GOK	+ 1,9	Auffüllung: Sand, schluffig	18/10	30	0
+ 1,9	- 0,5	Schluff, tonig, sandig, humos	17/7	22,5	5
- 0,5	- 2,6	Torf	11/1	15,0	5
- 2,6	- 4,8	untere Sande	19/11	35	0

Die Böschungsbruchberechnungen sind für beide Varianten vorzunehmen. Das ungünstigere Ergebnis ist maßgebend.

Die vorstehenden Werte gelten für die beschriebenen Bodenschichten im ungestörten Zustand. Bei baustellenbedingten Auflockerungen oder Verwässerungen der Bodenschichten muss mit entsprechenden Verschlechterungen gerechnet werden.

5 Zusammenfassung

Im Rahmen des Generalplans Küstenschutz wird überlegt, in Abschnitt 9 im Bereich des Teiches „Weiher“, die „Lesumbroker Landstraße“ als Deichunterhaltungsweg zu nutzen.

Der Baugrund besteht unter einer Mutterbodenschicht bzw. Oberflächenbefestigung aus Asphalt folgt eine Auffüllung aus tlw. schluffigen Sanden und tlw. humosen und tonigen Schluffen z. T. mit Beimengungen von Bauschutt, Schlacke und Mineralgemisch. Unterhalb der Auffüllung folgen überwiegend tonige, tlw. humose, tlw. sandige Schluffschichten mit z. T. schluffigen Torfeinlagerungen sowie Sandzwischen-schichten, die von Mittel- und Feinsanden unterlagert werden.

Weitere Einzelheiten sowie Angaben zu den Bodenkennwerten in zwei charakteristischen Schnitten der „Lesumbroker Landstraße“ im Bereich des Teiches „Weiher“ für nachfolgende Standsicherheitsuntersuchungen der Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH sind im Bericht gegeben.



Dr.-Ing. von Bloh
Geschäftsführer



i. A.
Bau-Ing. Stefanie Bodendiek M. Sc.

Verteiler:

Bauherr:	Bremischer Deichverband am rechten Weserufer Am Lehester Deich 149 28357 Bremen	1 x + digital
Planung:	planungsgruppe grün gmbh Rembertistraße 30 28203 Bremen	1 x + digital
Objektplanung:	Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH Teilfeld 5 20459 Hamburg	1 x + digital

6 Anlagenverzeichnis

I N H A L T	von	bis
1. Lageplan	1.3	
2. Felduntersuchungen		
2.1 Bodenprofile aus Sondierbohrungen, Rammsondierungen/Rammsondierungsdiagramme	2.1.34	
3. Laboruntersuchungen		
3.1 Korngrößenverteilungen	3.1.18	
3.2 Bodenmechanische Kennziffern	3.2.24	3.2.26