Maßnahme: **Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11**

Auftrags-Nr.: **G 1257-B-2022**

- Erkundung des geologischen Aufbaues bis zu einer Tiefe von maximal 6,00 m mit Rammkernsonde
- Bewertung der Frostempfindlichkeit, entsprechend der Klassifikation nach Tab. 3, ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017
- Ermittlung der erforderlichen Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12, Ausgabe 2012
- Erarbeitung eines Ausbauvorschlages nach RStO 12, Ausgabe 2012
- Bodenphysikalische Laboranalytik, Wassergehaltsbestimmungen, Glühverluste, Kf-Wertbestimmungen, Naßsiebungen
- Nachweis der Umweltverträglichkeit des anstehenden Bodens nach TR LAGA
- Nachweis der Umweltverträglichkeit des anstehenden Bodens nach BBodSchV

Baustoff- und Umweltlabor GmbH
Schloßallee 2
19306 Friedrichsmoor

Telefon-Nr.: 038757/2 25 41
Fax-Nr.: 038757/2 35 04
Funktelefon: 0170/52 80 645
0170/55 80 645
E-Mail: baustofflabor-friemo@t-online.de

Unabhängiges Prüfinstitut, anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
Betonprüfstelle E + W nach DIN 1045, Überwachungs- und
Zertifizierungsstelle für Bauprodukte nach DIN 13108 gemäß DIBt

Maßnahme: **Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11**

Auftrags-Nr.: **G 1257-B-2022**

Auftraggeber:	Walter Wiese Grundstücks- und Erschließungs GmbH Zeppelinstraße 3 19061 Schwerin
Auftragnehmer:	Baustoff- und Umweltlabor GmbH Schloßallee 02 19306 Friedrichsmoor **Telefon: 038757/22541** **Fax-Nr.: 038757/23504** **E-Mail: baustofflabor-friemo@t-online.de**
Bearbeiter:	Herr Uwe Adler, Beratender Ingenieur Herr Dipl.-Ing. Andreas Stolzenburg
Auftragsdatum:	08. Juni 2022
Auslieferung:	25. August 2022
Anzahl der Exemplare:	3 Exemplare
Verteiler:	
1. Exemplar: Original	Walter Wiese Grundstücks- und Erschließungs GmbH Zeppelinstraße 3 19061 Schwerin
2. Exemplar: pdf-Dateien	office(at)assw.de
3. Exemplar: Kopie	Baustoff- und Umweltlabor GmbH Schloßallee 2 19306 Friedrichsmoor

Beratender Ingenieur, Ingenieurkammer M-V, B-0813-96
Dipl.-Ing. Uwe Adler
Privater Ingenieur für Bau- und Spezialingenieurwesen
Tief-, Verkehrsbau und wasserwirtschaftl. Planungsaufgaben
Zulassungsurkunde 06 - 005 - 91
Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

Inhaltsverzeichnis

1.0	Aufgabenstellung	Seite 2
2.0	Erkundung der geologischen Verhältnisse mit Rammkernsonde RKS	Seite 3
2.1	Festlegung der Erkundungsaufwendungen	Seite 3
2.2	Erkundung der geologischen Verhältnisse mit Rammkernsonde RKS	Seite 4
2.2.1	Ansprache der Mutterboden- bzw. Oberbodenschichten	Seite 5
2.3	Grundwasserstände	Seite 6
2.4	Natürliche Wassergehalte	Seite 7
2.5	Wasserdurchlässigkeit	Seite 7
2.6	Bodenklassen nach ATV DIN 18300	Seite 9
2.6.1	Homogenbereiche	Seite 9
3.0	Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017, Tabelle 3	Seite 10
4.0	Ausbauvorschläge für die Fahrbahnflächen und die Parkplatzflächen und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012 Tafel 1, Zeile 3	Seite 11
4.1	Ausbauvorschlag in Asphaltdeckenbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012, Tafel 1, Zeile 3, Belastungsklasse Bk 0,3 - Fahrbahnen –	Seite 11
4.2	Ausbauvorschlag in Pflasterdeckenbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012, Tafel 3, Zeile 1, Belastungsklasse Bk 0,3 - Parkplätze -	Seite 12
4.3	Entwässerung	Seite 13
4.4	Bodenmechanische Kennwerte	Seite 14
5.0	Nachweis der Umweltverträglichkeit	Seite 15
5.1	Nachweis der Umweltverträglichkeit vom Boden nach TR LAGA	Seite 15
5.2	Nachweis der Umweltverträglichkeit BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4 Vorsorgewerte Metalle und organische Stoffe	Seite 16
6.0	Gesamtbewertung	Seite 17

Anlagen

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

1.0 Aufgabenstellung

Mit der Auftragserteilung vom 30. Juni 2022, wurde die Baustoff- und Umweltlabor GmbH Friedrichsmoor beauftragt, für die Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11 ein geologisches Gutachten zu erarbeiten.

Auf der Grundlage des Kostenangebotes wurden folgende Leistungen vereinbart:

- Erkundung des geologischen Aufbaues bis zu einer Tiefe von max. 6,00 m unter OK Gelände mit Rammkernsonde (RKS)
- Bewertung der Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Lockergesteine entsprechend korrelativer Grundsätze nach Beyer und USBR/Bialas
- Ermittlung der Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN ATV 18300 und ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017
- Bodenphysikalische Laboranalytik, Wassergehaltsbestimmungen, Glühverluste, Kf-Wertbestimmungen, Naßsiebungen
- Bewertung der Frostempfindlichkeit entsprechend der Klassifikation nach Tab. 3 der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017
- Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12, Ausgabe 2012
- Erarbeitung eines Vorschlages zum Ausbau der Straßen nach RStO 12, Ausgabe 2012
- Nachweis der Umweltverträglichkeit des anstehenden Bodens nach TR LAGA
- Nachweis der Umweltverträglichkeit des anstehenden Bodens nach BBodSchV

Die ausgewählten Erkundungspunkte sind das Ergebnis der Aufgabenstellung und der Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Die vereinbarten Erkundungs- und Begutachtungsaufwendungen sind im Angebot 6202/22 vom 08. Juni 2022 formuliert und mit Auftrag vom 08. Juni 2022 bestätigt.

Die ausgeführten Erkundungen und die laboranalytischen Ergebnisse bilden die Grundlage der Begutachtung.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

2.0 Erkundung der geologischen Verhältnisse mit Rammkernsonde (RKS) bis max. 6,00 m unter OK Gelände

2.1 Festlegung der Erkundungsaufwendungen

Die Erkundungstiefe bezieht sich auf OK Gelände.

Folgende Erkundungen wurden ausgeführt, siehe auch Lageplan:

Bohrsondierung (BS)	Station	Erkundungstiefe
RKS BS 1	gemäß BS-Plan; Baufeld Nord-West	6,00 m
RKS BS 2	gemäß BS-Plan; Baufeld Nord-Ost	6,00 m
RKS BS 3	gemäß BS-Plan; Baufeld West	6,00 m
RKS BS 4	gemäß BS-Plan; Baufeld Süd	6,00 m
RKS BS 5	gemäß BS-Plan; Planstraße Nord	4,00 m
RKS BS 6	gemäß BS-Plan; Planstraße West	4,00 m
RKS BS 7	gemäß BS-Plan; Planstraße Ost	4,00 m
RKS BS 8	gemäß BS-Plan; Planstraße Süd	4,00 m
RKS BS 9	gemäß BS-Plan; RW-Versickerung	6,00 m
LRS 1 bei BS 4	gemäß BS-Plan; Baufeld Süd	6,00 m
LRS 2 bei BS 6	gemäß BS-Plan; Planstraße West	4,00 m

Die Felderkundungen wurden am 25. und am 27. Juli 2022 ausgeführt.

2.2 Erkundung der geologischen Verhältnisse mit Rammkernsonde (RKS)

Die geologischen Verhältnisse wurden durch die Anordnung von neun Stück Rammkernsondierungen im Gelände entsprechend Einweisung durch den Auftraggeber erkundet.

Die jeweiligen Bodenansprachen sind in den Schichtenverzeichnissen ausgewiesen.
Um die visuellen Bodenansprachen zu kontrollieren, wurden von einzelnen Proben Korngrößenverteilungen und weitere Kennwerte, wie Wassergehaltsbestimmung, Glühverluste, Kf-Werte, ermittelt, die in den Kennwerten ausgewiesen sind (siehe Anlagen Schichtenverzeichnisse und Kennwerte).

Bei dem Standort handelt es sich um einen Standort, welcher durch glazifluviatile Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit geprägt ist, die angesprochenen Böden sind Mittel- bis Feinsande.

Wir treffen im Bereich der ausgeführten Rammkernsondierungen in den oberen Schichten bis 0,40 m, auch 0,50 m Tiefe Sande mit organischen Beimengungen < 6,0 M.-% an.
Die Sande in den Tiefen bis 6,00 m sind Mittel- bis Feinsande, Kurzzeichen SE nach DIN 18196 mit Schluffanteilen überwiegend < 3,5 M.-%.
Lokal wurde ein schwach schluffiger Sand mit einem Schluffanteil von 10,9 M.-% angetroffen, Kurzzeichen SU nach DIN 18196.

Der erkundete Sand mit Kurzzeichen SE ist positiv zu bewerten, Mittel- bis Feinsande, ebenso die Lagerungsdichten mit Schlagzahlen (LRS DPL-5) überwiegend zwischen 9 je 10 cm bis 16 je 10 cm unterhalb der Mutterboden-/Oberbodenschichten.

Die laborphysikalischen Untersuchungen sind in den Kennwerten und den Korngrößenverteilungen ausgewiesen, als Anlage zu den Schichtenverzeichnissen.
Schichtenverzeichnisse und Bodenansprachen siehe Anlagen.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

2.2.1 Ansprache der Mutterboden- bzw. Oberbodenschichten

Die erkundeten Mutterboden- bzw. Oberbodenschichten sind deutlich ausgeprägt.

Die Glührückstände der untersuchten Proben liegen zwischen 97,4 M.-% und 94,7 M.-%, siehe auch Kennwerte von Bodenproben in der Anlage.

Folgende Stärken wurden ermittelt:

Bohrsondierung (BS)	Station	organogene Bodenschichten
BS 1	gemäß BS-Plan; Baufeld Nord-West	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 2	gemäß BS-Plan; Baufeld Nord-Ost	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 3	gemäß BS-Plan; Baufeld West	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 4	gemäß BS-Plan; Baufeld Süd	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 5	gemäß BS-Plan; Planstraße Nord	bis 0,50 m Tiefe unter OKG
BS 6	gemäß BS-Plan; Planstraße West	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 7	gemäß BS-Plan; Planstraße Ost	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 8	gemäß BS-Plan; Planstraße Süd	bis 0,40 m Tiefe unter OKG
BS 9	gemäß BS-Plan; RW-Versickerung	bis 0,40 m Tiefe unter OKG

Als Oberboden im Sinne der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 bewerten wir die oberen 20,0 cm. Die unterlagerten Lockergesteine entsprechen einem Lockergestein SE, auch SU Kurzzeichen nach DIN 18196.
Im Rahmen der Bauausführung sind die Festlegungen im Abschnitt 5 der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 zu beachten.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

2.3 Grundwasserstände

Die geologischen Erkundungen wurden bis 4,0 m und 6,0 m Tiefe abgetäuft, jeweils ausgehend von OK Gelände.

Die Erkundungen wurden am 25. und am 27. Juli 2022 ausgeführt.

Folgende Wasserstände wurden ermittelt:

Bohrsondierung		Datum	Erkundungstiefe	Grundwasserflurabstand
RKS	BS 1	25.07.2022	6,00 m	2,80 m
RKS	BS 2	27.07.2022	6,00 m	3,00 m
RKS	BS 3	27.07.2022	6,00 m	2,80 m
RKS	BS 4	27.07.2022	6,00 m	2,70 m
RKS	BS 5	25.07.2022	4,00 m	3,00 m
RKS	BS 6	25.07.2022	4,00 m	2,70 m
RKS	BS 7	27.07.2022	4,00 m	3,30 m
RKS	BS 8	27.07.2022	4,00 m	2,80 m
RKS	BS 9	27.07.2022	6,00 m	2,40 m

Bedingt durch den extrem trockenen Sommer 2018 und das Niederschlagsdefizit der Jahre 2019 bis 2022 ist der Grundwasserstand beeinflußt. Bei entsprechenden Niederschlägen ist mit einem Anstieg des Grundwassers zu rechnen.

2.4 Natürliche Wassergehalte

Stichprobenartig wurden Wassergehalte von den gestörten Bodenproben ermittelt.
Die natürlichen Wassergehalte sind in den Kennwerten ausgewiesen.

Je nach Lage der Erkundungsstellen zum Grundwasser schwanken die Prüfergebnisse.

Die ermittelten natürlichen Wassergehalte schwanken zwischen 1,9 M.-% und 5,5 M.-% bei den organogenen Lockergesteinen – obere Schichten -, KZ = OH

Die ermittelten natürlichen Wassergehalte schwanken zwischen 2,4 M.-% und 4,4 M.-% bei den Sanden ohne Grundwassereinfluß, KZ = SE, auch SU

Die ermittelten natürlichen Wassergehalte schwanken zwischen 10,9 M.-% und 17,6 M.-% bei den Sanden mit Grundwassereinfluß, KZ = SE

Ausgehend von einem extrem trockenen Sommer 2018 und den Niederschlagsdefiziten der Jahre 2019 bis 2022, steigen die natürlichen Wassergehalte bei Niederschlag sehr schnell an.

2.5 Wasserdurchlässigkeit

Aus den Korngrößenverteilungen wurden nach den korrelativen Grundsätzen von Beyer und USBR/Bialas überschläglich die Wasserdurchlässigkeiten ermittelt.

Bohrstelle BS 1	Probe 1315	0,40 m – 2,40 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	1,877 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	
Bohrstelle BS 4	Probe 0829	1,30 m – 3,00 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	3,943 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

Bohrstelle BS 5	Probe 3305	0,50 m – 1,20 m	Sand, schwach schluffig	SU
	Kf	2,482 x 10^{-5} [m/s]	ermittelt nach USBR/Bialas	
Bohrstelle BS 6	Probe 1389	1,20 m – 3,00 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	2,164 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	
Bohrstelle BS 7	Probe 0090	2,50 m – 4,00 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	2,289 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	
Bohrstelle BS 8	Probe 2456	0,40 m – 1,20 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	2,360 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	
Bohrstelle BS 9	Probe 3045	0,40 m – 1,20 m	Sand, eng gestuft	SE
	Probe 0828	1,20 m – 3,00 m	Sand, eng gestuft	SE
0,40 m – 1,20 m	Kf	3,376 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	
1,20 m – 3,00 m	Kf	3,231 x 10^{-4} [m/s]	ermittelt nach Beyer	

Die o.a. Prüfergebnisse sind in den Kennwerten mit weiteren Kennzahlen, wie den natürlichen Wassergehalten usw. zusammengefaßt.

Die o.a. Kf-Werte gelten für den wassergesättigten Bereich. In der trockenen Bodenphase ist mit Abschlägen zu rechnen, z. B. 70% bis 100%.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

2.6 Bodenklassen nach ATV DIN 18300

Die ATV DIN 18300 legt auf der Grundlage der Gruppensymbole der DIN 18196 die Bodenklassen fest.

Allgemein treffen wir an:

Lockergesteine der Bodenklasse 1
Mutterboden/Oberboden

Lockergesteine der Bodenklasse 3
Sande mit dem Kurzzeichen SE, auch SU

2.6.1 Homogenbereiche

Homogenbereich O 1
Obere 20,0 cm Mutterboden/Oberboden

Homogenbereich O 2
Lockergesteine mit organischen Beimengungen < 6,0 M.-%:
Sande, auch schwach schluffige Sande
Kurzzeichen SE, auch SU

Homogenbereich Mineralboden B 1
Sande, auch schwach schluffige Sande
Kurzzeichen SE, auch SU

Steinigkeit: Steine und lokale Geröllfelder sind nicht auszuschließen.

Als Oberboden im Sinne der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 bewerten wir die oberen 20,0 cm. Im Rahmen der Bauausführung sind die Festlegungen im Abschnitt 5 der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 zu beachten.

Der anstehende Boden ist überwiegend als Kanalverfüllmaterial geeignet.
Bei Zulieferungen empfehlen wir als Kanalverfüllung einen gut abgestuften Kiessand $U \geq 2,5$.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

3.0 Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017, Tabelle 3

Bei dem Standort handelt es sich um einen Standort nichtbindiger Böden.

Es wurden Sande, auch schwach kiesig bis kiesig mit dem Kurzzeichen SE nach DIN 18196 angesprochen.

Die anstehenden Böden sind als **„nicht frostempfindlich" F1** zu bewerten.

- Vorhandene Frostschutzschichten bzw. Schottertragschichten entsprechend den Forderungen der ZTV SoB-StB 20/20 wurden nicht erkundet.

Bei Verwendung von Ausbaumaterial als RC-Baustoff ist die Eignung für den vorgesehenen Zweck zu belegen.

Frosteinwirkungszone II nach RStO 12, Ausgabe 2012.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

4.0 Ausbauvorschläge für die Fahrbahnflächen und die Parkplatzflächen

4.1 Ausbauvorschlag in Asphaltbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012, Tafel 1, Zeile 3; Belastungsklasse Bk 0,3

– Fahrbahnen -

- Asphaltbeton AC 11 D N	4,0 cm
- Asphalttragschicht AC 22 T N	8,0 cm
- Schottertragschicht 0/32 ZTV SoB-StB 20, Ausgabe 2020 Ev2 ≥ 120 MPa	15,0 cm
- Frostschutzschicht 0/32 * ZTV SoB-StB 20, Ausgabe 2020 Ev2 ≥ 100 MPa	25,0 cm
vorgeschlagener Straßenaufbau	52,0 cm

* Auf Grund der allgemeinen gleichkörnigen Sande der Frostschutzschichten empfehlen wir in der Leistungsposition FSS den Kornanteil > 2.0 mm ≥ 40 M.-% auszuschreiben bzw. GW/GI –Gemische (Regionale Erfahrungen).

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

4.2 Ausbauvorschlag in Pflasterbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012 Tafel 3, Zeile 1; Belastungsklasse Bk 0,3

– Parkplätze -

- Pflasterdecke	8,0 cm
- Pflasterbettung – Brechsand-Splitt-Gemisch	4,0 cm
- Schottertragschicht 0/32 ZTV SoB-StB 20, Ausgabe 2020 Ev2 ≥ 120 MPa	15,0 cm
- Frostschutzschicht 0/32 * ZTV SoB-StB 20, Ausgabe 2020 Ev2 ≥ 100 MPa	25,0 cm
vorgeschlagener Straßenaufbau	52,0 cm

* Auf Grund der allgemeinen gleichkörnigen Sande der Frostschutzschichten empfehlen wir in der Leistungsposition FSS den Kornanteil > 2.0 mm ≥ 40 M.-% auszuschreiben bzw. GW/GI –Gemische (Regionale Erfahrungen).

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

4.3 Entwässerung

Wie die vorliegenden Erkundungsergebnisse belegen, handelt es sich um einen Standort nichtbindiger Böden, nach DIN 18196 ergibt dies das Gruppensymbol SE, auch SU.

Die Entwässerung der Straßenkonstruktion ist ein wesentlicher Bestandteil der Bemessung.

Vor jeder Erneuerungsmaßnahme ist die Funktionsfähigkeit der Entwässerungseinrichtungen sicherzustellen.
Bei hügeligem Gelände ist zusätzlich ein Fremdwasserzufluß zu berücksichtigen, je nach Topographie des Geländes.

Grundhaft zu erneuernde Entwässerungseinrichtungen zur Ableitung des Oberflächenwassers und zur Entwässerung der Böschungen, Untergrund und Frostschutzschichten sind in den RAS-Ew beschrieben und dargestellt.

Weitere Hinweise zu erforderliche Entwässerungsmaßnahmen sind in den zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien, ZTV Ew-StB sowie den Merkblättern für die Erhaltung von Asphaltstraßen und Betonstraßen enthalten.

Insbesondere ist bei Erneuerungsmaßnahmen in Tiefeinbau auf die Anordnung eines Gegengefälles des Planums **von mindestens 4 %** zu achten.

Der Kanalbau kann mit Verbauelementen ausgeführt werden (Mineralboden).

Grundwasser wurde in Tiefen von 2,40 m bis 3,30 m unter OK Gelände festgestellt.

Bedingt durch den extrem trockenen Sommer 2018 und das Niederschlagsdefizit der Jahre 2019 bis 2022 ist der Grundwasserstand beeinflußt. Bei entsprechenden Niederschlägen ist mit einem Anstieg des Grundwassers zu rechnen.

Für Tag und eventuell zeitweise auftretende Sickerwasser ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten. Zufließendes Niederschlagswasser sollte möglichst vor dem Kanal abgeleitet werden.

Als Sohlschicht empfehlen wir eine 20,0 cm starke Kies-, Sand-Bettung der Körnung 0/16 ohne Überkorn.

$U \geq 3,0$ KZ SE, SI, SW

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

4.4 Bodenmechanische Kennwerte

Als charakteristische Erdstoffkennwerte können entsprechend der visuellen Bodenansprache und einzelner Laboruntersuchungen folgende Bodenkennzahlen herangezogen werden:

Bodenart KZ nach DIN 18196	**Konsistenz/ Lagerungs-dichte**	**Wichte**	**Wichte unter Auf-trieb**	**Winkel der inneren Reibung**	**Kohä-sion**	**Steife-modul**	**Boden-klassen nach DIN 18300**	**Frost-Empf.--klasse nach ZTV E-StB 17**
		γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	Φ' [°]	c [kN/m²]	Es [MN/m²]		
Feinsand, Mittelsand, schluffig KZ=SE/SU	locker	17,0	7,0	23	0	7	3	1 - 2
	mitteldicht	18,5	8,5	27,5	0	15		

SE	=	Sand, enggestuft	F 1	nicht frostempfindlich
SU	=	Sand, schwach schluffig	F 2	gering bis mittel frostempfindlich
ST	=	Sand, schwach tonig	F 2	gering bis mittel frostempfindlich
OH	=	Boden, organisch	F 2	gering bis mittel frostempfindlich
$\underline{\overline{SU}}$	=	Sand, schluffig	F 3	sehr frostempfindlich
$\overline{ST}$	=	Sand, tonig	F 3	sehr frostempfindlich
TL	=	Tone leicht plastisch	F 3	sehr frostempfindlich
TM	=	Tone mittelplastisch	F 3	sehr frostempfindlich

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

5.0 Nachweis der Umweltverträglichkeit

5.1 Nachweis der Umweltverträglichkeit vom Boden nach TR LAGA

Entsprechend Ihrer Auftragserteilung vom 30. Juni 2022 haben wir die am 25. Juli und am 27. Juli 2022 entnommenen Proben durch das chemische Labor WESSLING GmbH nach TR LAGA vom 05.11.2004, Tabelle II 1.2.-2 (Boden) bis Tabelle II 1.2.-5 prüfen lassen.

Nachweis der Umweltverträglichkeit vom Boden nach TR LAGA vom 05.11.2004, Tabelle II 1.2.-2 (Boden) bis Tabelle II 1.2.-5

Nach der TR LAGA, Tabelle II 1.2.-2 (Boden) bis Tabelle II 1.2.-5, wird die Verwertbarkeit des Bodens als Baustoff bewertet.

Probeentnahme:	25. Juli und 27. Juli 2022
Probennehmer:	Herr Fittke
Probenart:	eine Mischprobe aus acht Einzelproben
Probengut:	Sand
Labor-Nr.:	22597 - von Bohrstellen BS 5 bis BS 8
Entnahmetiefe:	0,40 m bis 3,00 m Tiefe

Die Prüfergebnisse der o.a. Proben belegen folgende Einzelergebnisse:

Probe 22597	**Bohrstellen BS 5 bis BS 8**	**0,40 m bis 3,00 m Tiefe**
Im Feststoff:	=	Z 0
Im Eluat:	=	Z 0

Nach den Regeln der TR LAGA ist der Zuordnungswert Z 0 zuzuordnen, dies entspricht dem uneingeschränkten Einbau

Die Einzelprüfergebnisse sind im Prüfbericht CBE22-006623-1 vom 19.08.2022 ausgewiesen.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

5.2 Nachweis der Umweltverträglichkeit nach BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4 Vorsorgewerte Metalle und organische Stoffe

Entsprechend Ihrer Auftragserteilung vom 30. Juni 2022 haben wir die am 25. Juli und am 27. Juli 2022 entnommenen Proben durch das chemische Labor WESSLING GmbH nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes; Anhang 2, Nr. 4 prüfen lassen.

Probeentnahme:	25. Juli und 27. Juli 2022
Probennehmer:	Herr Fittke
Probenart:	eine Mischprobe aus vier Einzelproben
Probengut:	Oberboden: Sand, organisch
Labor-Nr.:	22596 - Bohrstellen BS 5 bis BS 8
Entnahmetiefe:	0,00 – 0,50 m Tiefe

Tabelle 4.1 Vorsorgewerte für Metalle - zulässige Obergrenzen: Bodenart Sand

Stoff	Obergrenze	Ist	
Cadmium	0,4 mg/kg	< 0,2 mg/kg	erfüllt
Blei	40 mg/kg	11 mg/kg	erfüllt
Chrom	30 mg/kg	< 5 mg/kg	erfüllt
Kupfer	20 mg/kg	6,7 mg/kg	erfüllt
Quecksilber	0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	erfüllt
Nickel	15 mg/kg	< 5 mg/kg	erfüllt
Zink	60 mg/kg	13 mg/kg	erfüllt

Tabelle 4.2 Vorsorgewerte für organische Stoffe - zulässige Obergrenzen: Humusgehalt <= 8%

Stoff	Obergrenze	Ist	
PCB	0,05 mg/kg	-/- mg/kg	erfüllt
Benzo(a)pyren	0,3 mg/kg	0,011 mg/kg	erfüllt
PAK $_{16}$	3 mg/kg	0,085 mg/kg	erfüllt

Ausgehend von den untersuchten Parametern entspricht das untersuchte Probenmaterial den Anforderungen der BBodSchV, Anhang 2, Nr. 4 Vorsorgewerte für Metalle und organische Stoffe.

Die Einzelprüfergebnisse entnehmen Sie bitte dem Prüfbericht CBE22-006579-1 vom 18.08.2022.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

6.0 Gesamtbewertung

Entsprechend der Auftragserteilung vom 30. Juni 2022 wurden die Bohransatzpunkte entsprechend der Beauftragung und Abstimmung mit dem Auftraggeber vor Ort festgelegt.

Die Felderkundungen wurden am 25. Juli und am 27. Juli 2022 ausgeführt.
Die vereinbarte Erkundungstiefe war 4,00 m und 6,00 m unter OK Gelände.

Grundwasser wurde zwischen 2,40 m und 3,30 m unter OK Gelände angetroffen.
Bei der Grundwasserbewertung ist zu beachten, daß wir 2018 einen extrem trockenen Sommer hatten, sowie Niederschlagsdefizite in den Jahren 2019 bis 2022, so daß bei Niederschlag in normalen Jahren der Grundwasserstand ansteigen wird.

Bei dem Standort handelt es sich dominierend um einen Standort von Mittel- bis Feinsanden, auch schwach schluffig mit den Kurzzeichen SE, auch SU, Kurzzeichen nach DIN 18196.

Die oberen Bodenschichten bestehen aus sandigen Böden, auch schwach schluffigen Sanden mit organischen Beimengungen, überwiegend < 6,0 M.-%.

Als Oberboden im Sinne der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 bewerten wir die oberen 20,0 cm.
Im Rahmen der Bauausführung sind die Festlegungen im Abschnitt 5 der ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 zu beachten.

Frostschutzschichten entsprechend den Forderungen der ZTV SoB-StB wurden im Plangebiet nicht erkundet.

Die nichtbindigen Lockergesteine, die Sande und schwach schluffigen Sande SE und SU nach DIN 18196 bewerten wir gemäß DIN 18130-1 als

Durchlässig mit K_f-Werten zwischen 10^{-4} bis 10^{-6} m/s

Die Mittel- bis Feinsande sind teilweise für die Region relativ gut gestuft U > 2,3 bis U > 2,8.

Es kann jedoch sein, daß lokal der E_{v2}- Modul < 45 MPa liegt, so daß bodenverbessernde Maßnahmen anzuordnen sind, dies ist in der Bauphase zu überprüfen.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

Die lokal ausgeführten leichten Rammsondierungen weisen bis 4,0 m unter OK Gelände um 10 Schläge und weniger aus,so daß der Baugrund generell ausreichend nachverdichtet werden muß und bei Ausführung der E_{v2}-Messungen das Verhältnis E_{v2}/E_{v1} im positiven Bereich liegen muß.

Bei dem Standort ist nicht ausgeschlossen, daß lokal ein Sandabbau stattgefunden hat, der wieder aufgefüllt wurde, so daß eventuell auch Hindernisse wie Stubben u. a. verkippt sein können, die mit Boden überschüttet wurden.

Für Gebäudestandorte sind generell Baugrundaufschlüsse erforderlich, da nur so geologische Besonderheiten erkundet werden können

Wenn der E_{v2}-Modul < 45 MPa liegt, empfehlen wir geeignete bodenverbessernde Maßnahmen, wie z. B. ein

Geogitter 65/65 kN/m PET mit Vliesstoff GRK 3,

auf dem Planum anzuordnen.

Das geeignete Verfahren sollte vor Bauausführung geprüft werden.

In der trockenen Jahreszeit ist der Boden vor der Verdichtung ausreichend zu wässern.

Vor Ausführung der Bauarbeiten empfehlen wir dem Auftraggeber, Probefelder zum Nachweis der Tragfähigkeit anzulegen, so daß die ungebundenen Tragschichten optimiert werden können, ggfs. verstärkt werden.

Zur Absicherung von Baustellentransporten empfehlen wir einen zweistufigen Ausbau, z. B. Befahrung der Schottertragschicht, die in 20,0 cm Stärke ausgebaut wird.

Die Asphaltkonstruktion kann nachträglich eingebaut werden, um Spurrinnen und Verdrückungen zu vermeiden.

Im Kanal- und Straßenbau empfehlen wir, die Verdichtung durch den Nachweis der Proctordichte zu erbringen, indirekte Prüfverfahren sind ohne Kalibrierung durch ein RAP-Stra-Labor nicht aussagekräftig.

Maßnahme: Gemeinde Lübesse, B-Plan Nr. 11
Auftrags-Nr.: G 1257-B-2022

Bei den erkundeten Lockergesteinen empfiehlt es sich, den Nachweis der Tragfähigkeit mit dem statischen Plattendruckversuch auszuführen, da das Verhältnis Ev2 / Ev1 ein wesentliches Qualitätskriterium ist.

Bei den erkundeten Lockergesteinen handelt es sich um bebaubare Böden. Auf Grund der Schwankungsbreite der Bodenqualität sind je Gebäude separate Baugrundgutachten zu erarbeiten.

Für den Nachweis der Verdichtung sollte der Auftraggeber generell für die Eigenüberwachungsprüfung und die Kontrollprüfung den Nachweis der Proctordichte vorschreiben. Die Kontrolle der Verdichtung mit leichter Rammsonde sollte sich der Auftraggeber als Nachweis der Gleichmäßigkeit vorbehalten.
Indirekte Meßverfahren sind ohne Kalibrierung fehlerbehaftet bzw. falsch.
Ausreichende Kontrollprüfungen in allen Bereichen der Straßenkonstruktion einschließlich der Nebenanlagen halten wir bei derartigen Baumaßnahmen für erforderlich.

Auf Grund der vorliegenden Erkundungsabstände sollte der Baubetrieb die Angaben des Gutachtens mit der Örtlichkeit vergleichen und erkennbare Abweichungen dem Auftraggeber anzeigen.

Alle erforderlichen Nachweise, Eigenüberwachungsprüfungen, Kontrollprüfungen und Erstprüfungen sollen Bestandteil der Bauakte werden.

Friedrichsmoor, den 25. August 2022

Dipl.-Ing. Andreas Stolzenburg

Anlagen:

6 Seiten	Prüfbericht TR LAGA
5 Seiten	Prüfbericht BBodSchV
1 Seite	Übersichtskarte
1 Seite	Städtebaulicher Vorentwurf
1 Seite	Bohrstellen-Lageplan
9 Seiten	Bohrprofile
2 Seiten	Laborkennwerte
7 Seiten	Korngrößenverteilung
5 Seiten	Fotodokumentation