Maßnahme: **Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107**

Auftrags-Nr.: **G 1167-H-2021**

- 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: **Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107**

Auftrags-Nr.: **G 1167-H-2021**

Auftraggeber:	Gemeinde Uelitz, über Amt Ludwigslust-Land Wöbbeliner Straße 5 19288 Ludwigslust
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:	27. Juli 2021
Auslieferung:	08. November 2021
Anzahl der Exemplare:	3 Exemplare
Verteiler:	
1. Exemplar	Gemeinde Uelitz, über Amt Ludwigslust-Land Wöbbeliner Straße 5 19288 Ludwigslust
2. Exemplar	Gemeinde Uelitz, über Amt Ludwigslust-Land Wöbbeliner Straße 5 19288 Ludwigslust
3. Exemplar:	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: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

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 5
2.4	Natürliche Wassergehalte	Seite 6
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	Ausbauvorschlag in Asphaltdeckenbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012 Tafel 1, Zeile 3	Seite 11
4.1	Bemessungsvorschlag nach RStO 12, Ausgabe 2012	Seite 11
4.2	Ausbauvorschlag in Asphaltdeckenbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012 Tafel 1, Zeile 3, Belastungsklasse Bk 0,3	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 18

Anlagen:

18 Seiten	Prüfberichte TR LAGA
5 Seiten	Prüfbericht BBodSchV
1 Seite	Bohrstellen-Lageplan
6 Seiten	Bohrprofile
2 Seiten	Laborkennwerte
6 Seiten	Korngrößenverteilung
3 Seiten	Fotodokumentation

1.0 Aufgabenstellung

Mit der Auftragserteilung vom 27. Juli 2021, wurde die Baustoff- und Umweltlabor GmbH Friedrichsmoor beauftragt, für die Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107 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 5374.1/21 vom 15. Juli 2021 formuliert und mit Auftrag vom 27. Juli 2021 bestätigt.

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

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

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	6,00 m
RKS BS 2	gemäß BS-Plan	4,00 m
RKS BS 3	gemäß BS-Plan	6,00 m
RKS BS 4	gemäß BS-Plan	4,00 m
RKS BS 5	gemäß BS-Plan	6,00 m
RKS BS 6	gemäß BS-Plan	6,00 m
LRS 1 bei BS 2	gemäß BS-Plan	4,00 m
LRS 2 bei BS 4	gemäß BS-Plan	4,00 m
LRS 3 bei BS 6	gemäß BS-Plan	4,00 m

Die Felderkundungen wurden am 07. September 2021 ausgeführt.

2.2 Erkundung der geologischen Verhältnisse mit Rammkernsonde (RKS)

Die geologischen Verhältnisse wurden durch die Anordnung von sechs 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 0,30 m Tiefe Sande mit organischen Beimengungen < 5,0 M.-% an.
Lokal wurden Sande mit organischen Beimengungen bis in Tiefen von 0,60 m, 0,80 m und 1,00 m angetroffen.
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 11,3 M.-% angetroffen, Kurzzeichen SU nach DIN 18196.

Der erkundete Sand mit Kurzzeichen SE ist für die Region positiv zu bewerten, da Mittel- bis Grobsand allgemein sehr selten anzutreffen ist.
Bei dem Standort gibt es eine Besonderheit, das ist die ermittelte Verdichtung mit der leichten Rammsonde, die schwankt sehr stark, z. B. weist die Erkundung bei BS 2 Schlagzahlen von kleiner 10 je 10 cm bis 3,00 m Tiefe aus. Bei der Bohrsondierung BS 4 dagegen sind die Schlagzahlen > 15 bzw. > 20.
Die Verdichtung bei der Bohrstelle BS 2 ist mitteldicht bis locker zu bewerten.
Im Rahmen einer Bebauung ist dem Umstand Rechnung zu tragen.

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

2.2.1 Ansprache der Mutterboden- bzw. Oberbodenschichten

Die erkundeten Mutterboden- bzw. Oberbodenschichten sind unterschiedlich deutlich ausgeprägt.

Die Glührückstände der untersuchten Proben liegen > 95,0 M.-%, siehe auch Kennwerte von Bodenproben in der Anlage.

Folgende Stärken wurden ermittelt:

Bohrsondierung (BS)		Station	organogene Bodenschichten
RKS	BS 1	gemäß BS-Plan	bis 0,20 m Tiefe
RKS	BS 2	gemäß BS-Plan	bis 0,30 m Tiefe
RKS	BS 3	gemäß BS-Plan	bis 0,20 m Tiefe
RKS	BS 4	gemäß BS-Plan	bis 0,60 m Tiefe
RKS	BS 5	gemäß BS-Plan	bis 0,80 m Tiefe
RKS	BS 6	gemäß BS-Plan	bis 0,30 m Tiefe

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.

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 07. September 2021 ausgeführt.

Folgende Wasserstände wurden ermittelt:

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

Bohrsondierung		Datum	Erkundungstiefe	Grundwasserflurabstand
RKS	BS 1	07.09.2021	6,00 m	5,00 m
RKS	BS 2	07.09.2021	4,00 m	4,00 m
RKS	BS 3	07.09.2021	6,00 m	4,50 m
RKS	BS 4	07.09.2021	4,00 m	4,00 m
RKS	BS 5	07.09.2021	6,00 m	3,50 m
RKS	BS 6	07.09.2021	6,00 m	4,50 m

Bedingt durch den extrem trockenen Sommer 2018 und das Niederschlagsdefizit der Jahre 2019 bis 2021 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 5,2 M.-% und 8,9 M.-%, je nach Lage zum Grundwasser und nach Lockergestein

Ausgehend von einem extrem trockenen Sommer 2018 und den Niederschlagsdefiziten der Jahre 2019 bis 2021, steigen die natürlichen Wassergehalte bei Niederschlag sehr schnell an.

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

2.5 Wasserdurchlässigkeit

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

Bohrstelle BS 1	Probe 4216	0,20 m – 0,80 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	$1{,}702 \times 10^{-4}$ [m/s]		
Bohrstelle BS 1	Probe 3129	1,80 m – 3,00 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	$2{,}739 \times 10^{-4}$ [m/s]		
Bohrstelle BS 2	Probe 3905	0,30 m – 0,80 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	$2{,}091 \times 10^{-4}$ [m/s]		
Bohrstelle BS 3	Probe 3320	1,00 m – 3,00 m	Sand, eng gestuft	SE
	Kf	$3{,}337 \times 10^{-4}$ [m/s]		
Bohrstelle BS 4	Probe 0216	1,80 m – 2,50 m	Sand, schwach schluffig	SU
	Kf	$4{,}296 \times 10^{-5}$ [m/s]		

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

Bohrstelle	BS 5	Probe 0081	3,50 m – 4,50 m	Sand, eng gestuft	SE

Kf 1,629 x 10^{-4} [m/s]

Bohrstelle	BS 6	Probe 3955	1,80 m – 3,30 m	Sand, eng gestuft	SE

Kf 3,091 x 10^{-4} [m/s]

Bohrstelle	BS 6	Probe 1274	4,50 m – 6,00 m	Sand, eng gestuft	SE

Kf 1,892 x 10^{-4} [m/s]

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%.

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 < 5,0 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: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

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

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 < 5,0 M.-%.

Die anstehenden Böden sind als „nicht frostempfindlich" F1 bis „gering bis mittel frostempfindlich" F2 zu bewerten.

Wir verallgemeinern „gering bis mittel frostempfindlich" F2.

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

Wir bemessen nach Belastungsklasse Bk 0,3 der RStO 12, Ausgabe 2012 für den Ausbau in Asphaltbauweise.

Frosteinwirkungszone II nach RStO 12, Ausgabe 2012.

Straßen mit der Belastungsklasse Bk 0,3 sind nicht für eine Baustraßennutzung geeignet.

4.0 Ausbauvorschlag in Asphaltdeckenbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach RStO 12, Ausgabe 2012 Tafel 1, Zeile 3

4.1 Bemessungsvorschlag nach RStO 12, Ausgabe 2012

Der Ausgangswert für die Bestimmung des erforderlichen frostsicheren Straßenaufbaues bei Belastungsklasse Bk 0,3 ist

40,0 cm für Böden der Frostsicherheitsklasse F2 nach Tabelle 6 der RStO 12, Ausgabe 2012.

Nach Tabelle 7 ergeben sich folgende Zu- bzw. Abschläge.

A	Frosteinwirkungszone II	+	5,0 cm
B	Klima günstige Einflüsse	±	0,0 cm
C	Wasserverhältnisse unter Planum	±	0,0 cm
D	Lage der Gradiente Einschnitt/Anschnitt	+	5,0 cm
E	Entwässerung über Mulden und Gräben	±	0,0 cm
Mehrdicken infolge örtlicher Verhältnisse		**+**	**10,0 cm**

- **Erforderliche Gesamtstärke des Straßenaufbaues nach RStO 12, Ausgabe 2012, = 50,0 cm frostsicherer Straßenaufbau**

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

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

- Asphaltbeton AC 8 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 frostsicherer Straßenaufbau	52,0 cm

Sollstärke des frostsicheren Straßenaufbaus = 50,0 cm
Iststärke des frostsicheren Straßenaufbaus = 52,0 cm
erfüllt

* 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).

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.

4.3 Entwässerung

Wie die vorliegenden Erkundungsergebnisse belegen, handelt es sich bei dem erkundeten Standort 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 < 5,0 M.-%.

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 unterschiedlichen Tiefen angesprochen, zwischen 3,50 m und 5,00 m unter OK Gelände.

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 ≥ 3,0 KZ SE, SI, SW

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

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 ZTVE-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		
Sand schwach humos	locker	16	6	23	0	4	3	1 - 2
	mitteldicht	17	8	26	0	14		
Geschiebe-boden KZ=SU/ST schluffige Sande	weich - steif	18	9	26	3	12-15	4	3
	steif	20	10	27-29	6	20-25		

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
ST	=	Sand, tonig	F 3 sehr frostempfindlich
TL	=	Tone leicht plastisch	F 3 sehr frostempfindlich
TM	=	Tone mittelplastisch	F 3 sehr frostempfindlich

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

5.0 Nachweis der Umweltverträglichkeit

5.1 Nachweis der Umweltverträglichkeit vom Boden nach TR LAGA

Entsprechend Ihrer Auftragserteilung vom 27. Juli 2021 haben wir die am 07. September 2021 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:	07. September 2021		
Probennehmer:	Herr Fittke		
Probenart:	3 Mischproben		
Probengut:	Sand		
Labor-Nr.:	211142	-	Bohrstellen BS 3 und BS 5
	211143	-	Bohrstellen BS 1, BS 2 und BS 4
	211144	-	Bohrstelle BS 6

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

Probe 211142 Bohrstellen BS 3 und BS 5 0,20 m bis 6,00 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 CBE21-015106-1 vom 28.09.2021 ausgewiesen.

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

Probe 211143 Bohrstellen BS 1, BS 2 und BS 4 0,20 m bis 6,00 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 CBE21-015107-1 vom 28.09.2021 ausgewiesen.

Probe 211144 Bohrstelle BS 6 0,20 m bis 6,00 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 CBE21-015127-1 vom 28.09.2021 ausgewiesen.

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

Entsprechend Ihrer Auftragserteilung vom 27. Juli 2021 haben wir die am 07. September 2021 entnommenen Proben durch das chemische Labor WESSLING GmbH nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes; Anhang 2, Nr. 4 prüfen lassen.

Probeentnahme:	07. September 2021
Probennehmer:	Herr Fittke
Probenart:	1 Mischprobe
Probengut:	Oberboden
Labor-Nr.:	211145 - Bohrstellen BS 1 bis BS 6
Entnahmetiefe:	0,00 – 0,80 m Tiefe

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

Tabelle 4.1 Vorsorgewerte für Metalle - zulässige Obergrenzen: Bodenart Sand

Stoff	Obergrenze	Ist	
Cadmium	0,4 mg/kg	< 0,3 mg/kg	erfüllt
Blei	40 mg/kg	20 mg/kg	erfüllt
Chrom	30 mg/kg	4,9 mg/kg	erfüllt
Kupfer	20 mg/kg	5,5 mg/kg	erfüllt
Quecksilber	0,1 mg/kg	< 0,1 mg/kg	erfüllt
Nickel	15 mg/kg	< 3 mg/kg	erfüllt
Zink	60 mg/kg	42 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	0,053 mg/kg	erfüllt
PAK $_{16}$	3 mg/kg	0,51 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 CBE20-015091-1 vom 28.09.2021.

6.0 Gesamtbewertung

Entsprechend der Auftragserteilung vom 27. Juli 2021 wurde die Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen ermittelt und die vereinbarten Bohransatzpunkte entsprechend der Beauftragung und Einweisung durch den Auftraggeber vor Ort festgelegt.

Die Felderkundungen wurden am 07. September 2021 ausgeführt.
Die vereinbarte Erkundungstiefe war 4,00 m und 6,00 m unter OK Gelände.

Grundwasser wurde zwischen 3,50 m und 5,00 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 2021, 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 < 5,0 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 überwiegend gut gestuft U > 2,5 bis U > 3,0.

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.

In diesem Fall empfehlen wir geeignete bodenverbessernde Maßnahmen, wie z. B. ein

Geogittergitter 30/30 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 Kanalbau empfehlen wir, die Verdichtung durch den Nachweis der Proctordichte zu erbringen, indirekte Prüfverfahren sind ohne Kalibrierung durch ein RAP-Stra-Labor nicht aussagekräftig.

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.**

Maßnahme: Baugrundgutachten – Uelitz, Flst. 102 und 106 und 107
Auftrags-Nr.: G 1167-H-2021

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 29. Oktober 2021

Dipl.-Ing. Andreas Stolzenburg

Anlagen:

18 Seiten	Prüfberichte TR LAGA
5 Seiten	Prüfbericht BBodSchV
1 Seite	Bohrstellen-Lageplan
6 Seiten	Bohrprofile
2 Seiten	Laborkennwerte
6 Seiten	Korngrößenverteilung
3 Seiten	Fotodokumentation