Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf
geotechnische Beratung, Planung und Projektabwicklung

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

LEG Entwicklung GmbH

Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen

Anerkannter Sachverständiger für Erd- und Grundbau bei der Bundesingenieurkammer
Prüfsachverständiger PPVO für Erd- und Grundbau
Sachverständiger der IHK zu Lübeck
Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP Stra 15
Fachgebiete A 1,3,4 / D 0,3,4 / E 3,4 / H 1,3,4 / I 1-4
Ständige Betonprüfstelle DIN EN 206 / DIN 1045-2
VBI, VDB, VSVI, FGSV, BWK, HTG, DGGT, FGDA

- Erd- und Grundbau
- Grundwasserhydraulik
- Deponietechnik
- Hochwasserschutz
- Verkehrswegebau
- Wasserbau

Geotechnischer Untersuchungsbericht

11.03.2021
B 149121/2

Renaturierung Moorbek, „Neue Teutendorfer Siedlung", Travemünde
- Baugrundbeurteilung -

Inhalt:

1. Vorbemerkungen
2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
3. Bodenkennwerte
4. Beurteilung der vorgesehenen Maßnahmen zur Renaturierung
5. Böschungsstandsicherheit der Überlaufbecken
6. Zusammenfassung

Anlagen:

Geotechnischer Nachweis

Verteiler:

LEG Entwicklung GmbH (digital und 3-fach gedruckt)

Inhaltsverzeichnis:

1. Vorbemerkungen ... 2

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse ... 3

2.1 Baugrunderkundung ... 3
2.2 Baugrundschichtung ... 3
2.3 Grundwasser ... 3
2.4 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden ... 4
2.4.1 Mutterboden ... 4
2.4.2 Geschiebeboden ... 4
2.4.3 Sande ... 4
2.4.4 Torfe und Torf-Mudde ... 4

3. Bodenkennwerte ... 5

4. Beurteilung der vorgesehenen Maßnahmen zur Renaturierung ... 5

4.1 Abdichtung der Überlaufbecken ... 5
4.2 Wanderweg ... 6
4.3 Unterhaltungsweg ... 6
4.4 Durchfahrt ... 7

5. Böschungsstandsicherheit der Überlaufbecken ... 8

5.1 Eingangsparameter ... 8
5.2 Standsicherheitsnachweis ... 9

6. Zusammenfassung ... 9

1. Vorbemerkungen

Das Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf wurde durch die LEG Entwicklung GmbH beauftragt, im Zuge der Renaturierung der Moorbek im Erschließungsgebiet „Neue Teutendorfer Siedlung" in Lübeck-Travemünde, die geplanten Maßnahmen geotechnisch zu begutachten.

Für die Bearbeitung dieses Geotechnischen Untersuchungsberichtes standen uns die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Lageplan, Maßstab M 1:500, Stand 14.01.2021 (IPP, Kiel)

[U2] Planzeichnung, Querprofile Moorbek, Maßstab M 1:150, Stand 01.01.2021 (IPP, Kiel)

[U3] Geotechnischer Untersuchungsbericht B 149117/1 vom 20.10.2017 (Ingenieurbüro Dr. Lehners +Wittorf, Lübeck)

Das Erschließungsgebiet umfasst eine Fläche von rd. 23 ha. Im südlichen Bereich des Erschließungsgebietes verläuft die Moorbek, welche als Ausgleichsmaßnahme für das geplante Wohngebiet renaturiert werden soll. Die zu beurteilenden Maßnahmen bestehen im Wesentlichen aus der Herstellung der vier Überlaufbecken, welche zum Rückhalt des anfallenden Niederschlagswassers im Neubaugebiet dienen, der Unterhaltungs- und Wanderwege, sowie einer Durchfahrt für die Feuerwehr und Krankenwagen.

Inhalt des vorliegenden Berichtes ist die Erläuterung der vorangegangenen Baugrundaufschlüsse sowie die geotechnische Beurteilung der geplanten Maßnahmen.

2. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

2.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden auf der Erschließungsflächen im August und September 2017 durch unser Büro insgesamt 51 Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde (DIN EN ISO 22475-1) bis max. 5,0 m unter OK Gelände niedergebracht. Diese sind im Bericht B 149117/1 [U3] dargestellt und erörtert. Im Nachfolgenden werden nur die für die Renaturierung der Moorbek relevanten Böden und Maßnahmen beschrieben.

2.2 Baugrundschichtung

Oberflächennah wurde überwiegend Mutterboden in einer Mächtigkeit von 0,4 m bis 1,2 m angetroffen.

Auf dem südwestlichen Teil des Bebauungsgebietes wurden oberflächig bzw. unterhalb des Mutterbodens Torf und Torf-Mudden in schwach zersetzter Form bzw. weicher Konsistenz erkundet. Die Mächtigkeit dieser organischen Weichschichten liegt zwischen 0,9 m und 1,5 m und reicht maximal bis in eine Tiefe von 1,9 m unter OK Gelände.

Darunter folgt überwiegend Geschiebeboden in weicher bis in die Tiefe zunehmend steifer bis z.T. halbfester Konsistenz. Der obere Horizont besteht in Teilen aus verwittertem Geschiebelehm und nachfolgend aus Geschiebemergel.

Der Geschiebeboden wird durch Sande in unterschiedlichen Tiefen zwischen-, unter- und überlagert. Die Mächtigkeit der zwischen- und überlagernden Sande liegt zwischen 0,4 m und 1,7 m. Die Kornzusammensetzung der Sande reicht von stark schluffigen Fein- und Mittelsanden bis stark kiesigen Fein- bis Grobsanden.

2.3 Grundwasser

Das Grundwasser steht, wie die Wechsellagerung der verschiedenen Böden, in unterschiedlichen Formen an. Es treten sowohl Stau- und Schichtenwasser als auch gespannte Grundwasserformen auf. Die während der Erkundungsarbeiten im August und September 2017 nicht ausgepegelten Grundwasserstände wurden zwischen 0,8 m und 4,7 m unter Flur eingemessen. Dies entspricht einem Höhenniveau von NHN + 13,4 m bis NHN + 1,1 m wobei dem Grundwasser eine südöstliche Fließrichtung zugeordnet werden kann.

Hinsichtlich der jahreszeitlichen Schwankungen und unter Berücksichtigung des Messzeitpunktes ist mit rd. 0,8 m höheren Grundwasserständen zu rechnen. Dabei handelt es sich um natürliche Schwankungen, welche grundsätzlich seit jeher bestehen. Ein veränderter Einfluss auf die Nachbarbebauungen im Bereich der Renaturierung ist demnach auszuschließen.

Unabhängig vom Grundwasser muss je nach Niederschlagsintensität wegen der oberflächennahen wassersperrenden bindigen Bodenschichten mit örtlich und zeitlich begrenzten Stauwasserbildungen bis zur Oberkante des Geländes gerechnet werden.

2.4 Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften der Böden

2.4.1 Mutterboden

Der Mutterboden ist stark organisch, sehr kompressibel und somit für bautechnische Zwecke nicht geeignet. Er ist in der Baufläche abzutragen und für eine etwaige Wiederverwertung fachgerecht zu lagern. Sollte der Oberboden von der Baustelle entfernt und einer Fremdverwertung zugeführt werden, so sind chemische Analyseergebnisse gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) zu ermitteln und zu bewerten.

2.4.2 Geschiebeboden

Der Geschiebeboden ist bei steifer Zustandsform mäßig bis gut tragfähig jedoch auch zusammendrückbar. Bei geringerer Konsistenz nehmen die Tragfähigkeit ab und das Verformungsverhalten zu. Diese Baugrundverformungen klingen als Konsolidierungssetzungen langfristig ab.

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

Dieser bindige, gemischtkörnige Boden ist gemäß DIN 18130 als sehr schwach durchlässig einzustufen.

2.4.3 Sande

Die Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung gut tragfähig und neigen nur zu geringen, zeitlich rasch eintretenden Setzungen.

Die schluffarmen Fein- bis Grobsande sind aufgrund ihrer Kornabstufung als durchlässig nach DIN 18130 einzustufen.

Die schluffigen Fein- und Mittelsande sind hinsichtlich der Tragfähigkeit ähnlich wie zuvor zu bewerten. Die schluffigen Fein- und Mittelsande weisen allerdings eine höhere Kapillarität bzw. Feldkapazität auf. Das heißt Sickerwasser wird im Boden relativ lange gegen die Schwerkraft gehalten. Dementsprechend können bei starkem Sickerwasserzufluss Schichtenwasserhorizonte entstehen. Mit steigendem Feinkornanteil nimmt dementsprechend die Durchlässigkeit deutlich ab.

2.4.4 Torfe und Torf-Mudde

Die oberflächennah angetroffenen Torfe und Torf-Mudden sind aufgrund ihres geringen Zersetzungsgrades, weichen Zustandsform sowie der fehlenden geostatischen Vorbelastung sehr gering tragfähig. Unter statischen Belastungen treten große Verformungen auf. Die daran anteiligen Primärsetzungen verlaufen infolge Konsolidation zeitverzögert. Außerdem neigen diese Böden zu langfristigen Sekundär- oder Kriechsetzungen. Zusätzlich kann es zu Sackungen infolge des biochemischen Abbaus der vorhandenen organischen Substanz kommen (Zersetzungsprozess).

Die organischen Böden lassen sich gem. DIN 18130 sehr schwach durchlässige Böden zuordnen.

3. Bodenkennwerte

Für die geotechnischen Nachweise sind die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Bodenkennwerte (charakteristische Werte nach DIN 1054) maßgebend.

Tab. 1 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Raumgewicht γ/γ' kN/m³	Reibungswinkel φ'_k °	Kohäsion $c_{u,k}/c'_k$ kN/m²	Steifemodul $E_{S,k}$ MN/m²
Mutterboden	OH	---	---	---	---
Geschiebeboden weich bis steif	ST – ST*	21/11	25,0 – 27,5	30 – 120/ 5 – 10	10 – 30
Sande mitteldicht bis dicht	SE – SU*	18/10	35,0 – 37,5	---	60 – 80
Torf schwach zersetzt	HN	12/2	17,5	20/10	0,3

Nach der aktuell gültigen Ausgabe der VOB/C 2016 sind Bodenschichten entsprechend ihrem Zustand in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich stellt einen begrenzten Bereich dar, der vergleichbare Eigenschaften aufweist. Mit der Erstellung der Entwurfs- und Ausführungsplanung, sowie der Vergabeunterlagen ist eine Einstufung von Homogenebereichen vorzunehmen. Dies sollte in Abstimmung mit dem Entwurfsaufsteller/Ausschreibenden und der Geotechnik erfolgen.

4. Beurteilung der vorgesehenen Maßnahmen zur Renaturierung

4.1 Abdichtung der Überlaufbecken

Südlich des Erschließungsgebiets „Neue Teutendorfer Siedlung" sollen vier Überlaufbecken zur Wasseraufnahme der Moorbek bei starkem Zulauf errichtet werden. In diesem Bereich wurden unterhalb der oberflächlich anstehenden Mutterböden Geschiebeböden erkundet, welche an einigen Stellen in Wechsellagerungen mit Sand und Kies anstehen.

Um die Einstauung des Wassers innerhalb der Becken umsetzen zu können, muss eine Abdichtung der Sohle und des Böschungsbereiches durch undurchlässiges Material erfolgen.

Dementsprechend ist der Mutterboden abzutragen, wodurch die anstehenden Geschiebeböden freigelegt werden. Da diese bis in eine Tiefe von bis zu 5,0 m unter Geländeoberkante erkundet werden konnten, ist auch nach dem Bodenaushub, zur Herstellung der Überlaufbecken, eine Abdichtung gewährleistet.

Die lokalen Sandlinsen, welche im Bereich der Moorbek angetroffen wurden, stellen dabei keine Bedenken dar. Sie sind nicht hydraulisch miteinander verbunden, sodass sich keine wasserführenden Schichten ergeben. Trotzdem sollte der Sand innerhalb der Abdichtung der Überlaufbe-

cken durch 0,5 m Geschiebeboden ausgetauscht werden, um auch hier eine Dichtigkeit sichern zu können.

Im Bereich des Überlaufbeckens R1 sowie am westlichen Rand des Überlaufbeckens R2 wurde an den Untersuchungspunkten B 3/17, B 5/17 und B 6/17 Torf und Torf-Mudde erkundet. Diese Böden sind zur Errichtung der Überlaufbecken durch einen 0,5 m starke Schicht aus Geschiebeböden auszutauschen, sodass auch hier die Dichtigkeit der Becken sichergestellt werden kann.

Werden die anstehenden Torfe und Sande in den Überlaufbecken ausgetauscht und durch Geschiebeboden ersetzt, muss die 0,5 m dicke Geschiebeschicht in zwei Lagen zu je 0,25 m aufgebracht werden. So kann eine ausreichende Verdichtung und damit die Undurchlässigkeit der Becken gesichert werden.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen der Überlaufbeckenerrichtung und die Abdichtung dieser wird der Wasserstand der angrenzenden Grundstücke an das Gebiet der Renaturierung nicht beeinflusst.

Vor der Ausführung empfiehlt es sich, die einzelnen Bauzustände in Bezug auf Auftrieb und Standsicherheit nachzuweisen.

4.2 Wanderweg

Der geplante Wanderweg erstreckt sich nördlich der Überlaufbecken über die gesamte Länge der Renaturierungsmaßnahme und soll mit einer wassergebundenen Oberfläche hergestellt werden. Aus den übergebenen Unterlagen [U2] der Ingenieurgesellschaft Possel und Partner wird ersichtlich, dass sich die Oberkante des Wanderweges nach der Herstellung in etwa auf dem Höhenniveau der jetzigen Geländeoberkante befindet. Zur Herstellung des Wanderweges sollte der anstehende Oberboden abgetragen und ein tragfähiger Untergrund sichergestellt werden. Um dies zu erreichen, bestehen verschiedene bautechnische Möglichkeiten in Abhängigkeit der Konsistenz der unter dem Oberboden anstehenden Geschiebeböden.

Stehen die Geschiebeböden in mindestens steifer Konsistenz an, müssen keine weiteren Maßnahmen für eine ausreichende Tragfähigkeit ergriffen werden. Sollte die Konsistenz jedoch geringer sein, kann die Tragfähigkeit des Untergrundes zum einen durch einen Bodenaustausch des anstehenden Geschiebebodens von 0,3 m durch grobkörnigen Boden nach DIN 18196 sichergestellt werden. Danach kann der Aufbau mit Tragschichten und der wassergebundenen Decke erfolgen. Eine Alternativlösung bildet die Stabilisierung der oberen 0,3 m des anstehenden Geschiebebodens mit Kalk. Auf diesen Untergründen kann daraufhin die vorgesehene wassergebundene Deckschicht aufgebracht werden.

4.3 Unterhaltungsweg

Um die Instandhaltung der Überlaufbecken sicherstellen zu können, ist südlich der Moorbek, entlang der Überlaufbecken R2 bis R4, ein Unterhaltungsweg mit wassergebundener Deckschicht geplant. Dieser soll in Form eines Dammes aus den anstehenden Geschiebeböden angelegt werden. Zur Errichtung wird im ersten Schritt der oberflächlich anstehende Mutterboden abgetragen und der anstehende Boden so aufbereitet, dass eine Verzahnung mit dem darauf aufzubauenden Damm entsteht. Anschließend kann der Weg in Lagen aus Geschiebeboden zu je 0,3 m bis zur Unterkante der Deckschicht aufgebaut werden. Auch hier ist auf eine Verzah-

nung zwischen den jeweiligen Lagen zu achten. Zur Ertüchtigung der Tragfähigkeit des Dammes sind die oberen 0,3 m des Geschiebebodens durch eine Bodenverbesserung mit Kalk zu stabilisieren. Darüber kann im Anschluss die wassergebundene Decke bis zur aufgebracht werden.

4.4 Durchfahrt

Zwischen den Überlaufbecken R1 und R2 ist eine Durchfahrt für Feuerwehr und Rettungseinsätze geplant. Da diese im Bereich des Untersuchungspunktes B 3/17 liegt, ist mit anstehenden Torfen zu rechnen.

Um auf den Austausch des Torfes verzichten zu können, und trotzdem eine ausreichende Standsicherheit und Tragfähigkeit der Durchfahrt gewährleisten zu können, empfiehlt sich eine Konsolidierung des anstehenden Bodens.

Als Konsolidierung wird in der Bodenmechanik die zeitlich verzögerte Zusammendrückung (Setzung) des Bodens infolge einer statischen Last (z.B. einer Dammschüttung) bezeichnet.

Die Setzung erfolgt im Wesentlichen durch das Zusammendrücken der Poren. Sind die Poren mit Wasser gefüllt, kann aufgrund der Inkompressibilität von Wassers eine Verdichtung nur durch Auspressen des Porenwassers erreicht werden. Durch die geringe Wasserdurchlässigkeit dieser Böden und die langen Entwässerungspfade ist die Wasserbewegung behindert und die Konsolidierung schreitet nur sehr langsam voran.

Wird die Last auf das Bodengefüge durch die Dammschüttung zu schnell aufgebracht, wird die Spannung nur vom Porenwasser aufgenommen und es kommt zum Überdruck. Dies kann zur Gefährdung der Standsicherheit des Dammes führen. Somit muss die Dammschüttung zeitlich langsam und gezielt aufgebracht werden. Mit Abfließen des Porenwassers wird der vorher entstandene Überdruck langsam und kontinuierlich auf das Korngerüst übertragen, welches sich dann so weit verdichtet, bis es die Lasterhöhung aufnehmen kann. Nach Abschluss dieses Vorganges sind die Sofort- und Primärsetzung abgeschlossen.

Durch eine höhere Auflast, als nach den Planvorgaben erforderlich, kann eine Überkonsolidierung der organischen Weichschichten erreicht werden, so dass eine höhere Setzung erzielt werden kann, um einen Anteil der Sekundärsetzungen vorwegzunehmen oder eine Beschleunigung des Konsolidierungsvorganges zu erzielen. Nach den geotechnischen Erfahrungen mit solchen Vorkonsolidierungen sollte der Damm in etwa 2 – 5 Monate überschüttet bleiben, um die gewünschte Konsolidation zu erreichen. Genauere Angaben können über Vergleichsberechnungen erfolgen, die mit baubegleitenden Setzungsmessungen abgeglichen werden können.

Ist die vorher festgelegte Setzung abgeschlossen, kann die Dammüberhöhung bis zur Oberkante des Planums rückgebaut und der vorgesehen Straßenaufbau aufgebracht werden. Das Material der Dammerhöhung kann danach uneingeschränkt weiterverwendet werden.

Beim Rückbau der Überschüttung ist jedoch zu berücksichtigen, dass es bei dem organischen Boden zur Entspannung des Bodengefüges kommen kann und somit eventuell sogar Hebungen eintreten können.

5. Böschungsstandsicherheit der Überlaufbecken

5.1 Eingangsparameter

Für die Berechnung zum Nachweis der Standsicherheit der Überlaufbecken wurde das Querprofil mit den höchsten Geländesprüngen als Grundlage genommen [U2]. Dieses befindet sich an der Stelle 0 + 480. Der Nachweis der Böschung wird nach EC 7 mit den unten aufgeführten Eingangsparametern durchgeführt.

Bodenkennwerte

Den Berechnungen wurde als Bemessungsbodenprofil die Kleinrammbohrung B 9/17 aus dem Geotechnischen Bericht, siehe [U3], zugrunde gelegt. Darüber hinaus erfolgte die Berechnung der Standsicherheit mit folgenden Bodenkennwerten:

Tab. 2 Bodenkennwerte für geotechnische Nachweise

Bodenart	Raumgewicht γ / γ' kN/m³	Reibungswinkel φ'_k°	Kohäsion c'_k kN/m²
Mutterboden	18 / 8	22,5	1
wassergebundenen Deckchicht	20 / 10	37,5	-
Bodenverbesserung Geschiebeboden	21 / 11	25,0	40
Sande, mind. mitteldicht	18 / 8	37,5	-
Geschiebeboden weich - steif	21 / 11	25,0	10

Lastmodel

Da es sich bei dem befahrenen Weg auf der Böschung um einen Unterhaltungsweg handelt, wurde zur Standsicherheitsberechnung eine Belastung durch einem leichten LKW zugrunde gelegt. Dazu wurde bei der Standsicherheitsberechnung mit einer Ersatzflächenlast von $p' = 10$ kN/m² gerechnet.

Weiterhin wird bei der Berechnung angenommen, dass der LKW in einem Abstand von minimal 0,5 m von der Böschung entfernt steht.

Böschungsgeometrie

Die Böschungsgeometrie an der Station 0 + 480 wurde dem aus Februar 2021 vorliegenden Plan „Querprofile Moorbek" entnommen [U2].

Der Standsicherheitsberechnung liegen folgende geometrischen Angaben zugrunde:

- Höhenversprung $\Delta h = 3{,}62$ m
- Böschungslänge $L_1 = 6{,}53$ m
- Böschungsneigung 1 : 1,5 ($\alpha_1 = \sim 33{,}7$ °)

Bei der Berechnung wurde eine gleichmäßige Böschungsneigung von 1 : 1,5 beachtet. Darüber hinaus wurde berücksichtigt, dass in den Böschungsbereichen, in denen Sand ansteht, ein Bodenaustausch des Sandes durch Geschiebeboden von 0,5 m stattfindet.

Der Wasserstand im Überlaufbecken wurde, um den ungünstigsten Fall darzulegen, als leer angenommen.

5.2 Standsicherheitsnachweis

Es wurden Standsicherheitsberechnungen als Böschungsbruchberechnungen nach EC 7 bzw. DIN 4084 durchgeführt, um den vorhandenen Ausnutzungsgrad des Grenzzustandes zu ermitteln. Hierbei wird für die Teilsicherheitsbeiwerte eine permanente Bemessungssituation (BS-P; „Persistent Situation") angesetzt.

Die Berechnungen der Böschungssicherheit (Grenzzustand Gesamtstandsicherheit GEO-3) wurden mit dem EDV-Programm GGU-STABILITY (Version 12.18 vom 03.06.2019) erstellt, welches die Untersuchung kreisförmiger und gerader Bruchflächen gemäß DIN 4084 / EC 7 gestattet. Bei kreisförmigen Bruchkörpern wird der aktive bzw. passive Erddruckkeil (gerade Gleitfläche) dort angesetzt, wo die zugehörigen Bruchflächenwinkel flacher sind als die sich aus den Kreisen ergebenden Winkel.

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.1 aufgelisteten Eingangsparametern, der in [U3] aufgeführten Bodenschichtung und einer sich darstellenden Böschung mit einer Neigung von 1 : 1,5 wird ein ausreichender Ausnutzungsgrad von $\mu = 0{,}65$ erreicht (Bedingung $\mu < 1{,}0$) wenn das Unterhaltungsfahrzeug den Mindestabstand von 0,5 m zur Böschungskante einhält, siehe Anlage 1, Blatt1.

Da dieses nachgewiesene Querprofil den ungünstigsten Fall der Planung darstellt, kann auch in allen anderen uns vorliegenden Fällen [U2] eine ausreichende Böschungssicherheit gewährleistet werden.

6. Zusammenfassung

Mit dem vorliegenden Geotechnischen Untersuchungsbericht werden die durchgeführten Baugrundaufschlüsse, welche sich im Einzugsgebiet der Renaturierung der Moorbek befinden, erläutert und bewertet. Dabei folgen unter dem Mutterboden die natürlicherweise anstehenden bindigen Geschiebeböden sowie zwischengelagerte Sande. Im südwestlichen Bereich sind punktuell Torfe angetroffen worden.

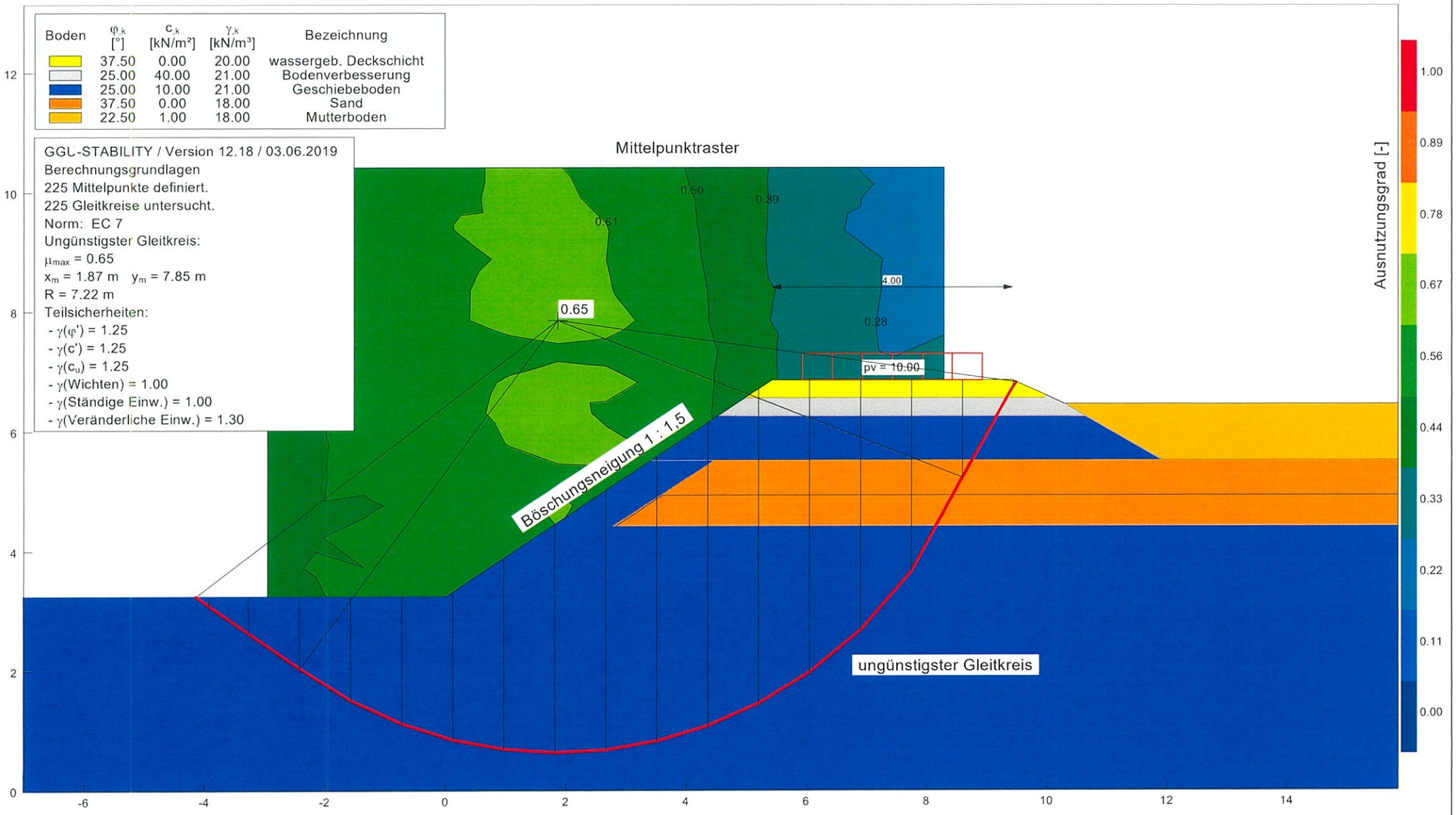
Neben der Darstellung der anstehenden Bodenarten werden geotechnische Beurteilungen zu den Ausführungsmaßnahmen der Überlaufbecken, des Unterhaltungs- und des Wanderweges sowie der Durchfahrt erstellt.

Die wichtigsten Maßnahmen belaufen sich darauf, dass die anstehenden Sande und der Torf im Bereich der Sohlen und Böschungen der Überlaufbecken durch Geschiebeböden ersetzt werden müssen. Der anstehende Torf im Bereich der Durchfahrt kann zur Minimierung der Ressourcen erhalten bleiben, wenn eine Vorkonsolidierung des Torfes durchgeführt wird.

Darüber hinaus ist die Böschungsstandsicherheit der Überlaufbecken nachgewiesen worden. Diese kann in jeglichen Überlaufbecken und Querschnitten sichergestellt werden.

Grundsätzlich ist durch die in diesem Bericht beschriebenen Baumaßnahmen keine Auswirkung auf die Wasserstände der umgebenden Grundstücke zu erwarten.

[redacted] [redacted]



Projekt:	Darstellung:						Planverfasser:
Renaturierung Moorbek "Neue Teutendorfer Siedlung" Travemünde	Gesamtstandsicherheit Böschung Station 0 + 480	Projekt-Nr.:	A 149121/2	gezeichnet:	01.03.2021	Sütel	Ingenieurbüro Dr. Lehners + Wittorf An der Dänischburg 10, 23569 Lübeck, Fon: 04 51 / 5 92 98 00, Fax: 04 51 / 5 92 98 29, www.geo-technik.com Hanskampring 21, 22885 Barsbüttel, Fon: 0 40 / 66 97 74 31, Fax: 0 40 / 66 97 74 58, info@geo-technik.com
		Anlage:	1	bearbeitet:	01.03.2021	Sütel	
	Maßstab: ohne	Blatt:	1	geprüft:	03.03.2021	Weist	