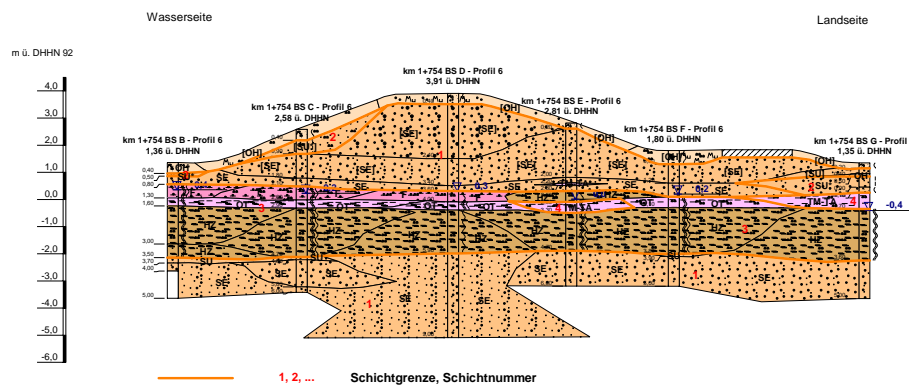


Baugrundgutachten



Bauvorhaben:

**Deichrekonstruktion im LK Uckermark im Bereich
des Schlosswiesenpolders, Baulos 66
(Deich-km 0+000 bis 1+950; HFW 122,2 bis 124,1)**

Projekt- Nr.:

06-1820

Auftraggeber:

**Landesumweltamt Brandenburg
Abteilung Ökologie, Naturschutz, Wasser
Ö 5 Hochwasserschutz, Wasserbau, Baudienststelle
Seeburger Chaussee 2, Haus 2 EG**

14476 Potsdam

Auftragsdatum:

07.07.2006

Verantwortlicher Bearbeiter:

Dipl.-Geol. Kazem Bazrafshan

Berlin, 20.11.2006

Kontakt:

Otto-Franke-Str. 97, 12489 Berlin
Tel./Fax: (030) 56 58 49 70/7
E-Mail: info@geoberlin.de
Internet: www.geoberlin.de

Handelsregister:

Amtsgericht Berlin-Charlottenburg
HRB: 75975
Steuernummer: 37/494/20442

Geschäftsführer:

Dipl.-Geol. K. Bazrafshan

Bankverbindung:

Commerzbank
BLZ: 100 400 00
Kto.-Nr.: 535 100 200

Zusammenfassung

Im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg, Abteilung Ökologie, Naturschutz und Wasser, wurde in Vorbereitung der geplanten Deichrekonstruktion des Oderdeichabschnittes im Landkreis Uckermark, nördlich von Schwedt, im Bereich von Deich-km 0+000 bis 1+950, eine Untersuchung des Baugrundes durchgeführt.

Entsprechend der Aufgabenstellung wurden im Untersuchungsgebiet geoelektrische Messungen zur groben Erkundung des Untergrundes veranlasst. Es wurden Längsprofile der Widerstandsmessungen entlang des land- und wasserseitigen Deichfußes sowie der Deichkrone erstellt. Zeitnah wurden im Bereich der Längsprofile Stützbohrungen niedergebracht, denen gestörte Bodenproben zur weiteren Untersuchung im Labor entnommen wurden. Die Ergebnisse der direkten Aufschlüsse dienten als Grundlage für die Auswertung der Geoelektrischen Widerstandsmessungen.

Die Auswertung der Voruntersuchungen ergab drei Längsprofile deren jeweiliger Schichtenaufbau über die Länge der Untersuchungsstrecke wenige Differenzen zeigte. So wurden nach den Geoelektrischen Messungen entlang der Deichkrone innerhalb der Deichschüttung fast ausschließlich nicht bindige Sande und Kiese erwartet, was durch die direkten Aufschlussuntersuchungen Bestätigung fand. Unterhalb des Deiches wurde fast durchgängig eine 0,3 m bis max. 3,0 m mächtige Torfschicht, die zum Teil schluffigen und sandigen Beimengungen aufweist, durchteuft. Diese lagert wasser- und landseitig in Oberflächennähe unterhalb des Mutterbodens sowie unter einer relativ dünnen Sandschicht, die vor allem auf der Landseite auch zum Teil bis ca. 1,5 m mächtig sein kann.

Unterhalb der Torfschicht wurden die grundwasserleitenden Sande (SE, SU) erbohrt.

Asphaltproben des vorhandenen Deichverteidigungsweges wurden nach Untersuchung auf pechhaltige Inhaltsstoffe in den Wiederverwendungsbereich 1 eingestuft.

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
0	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1	Unterlagen	6
2	Anlagenverzeichnis	7
3	Durchführung der Untersuchungen	10
	3.1 Feldarbeiten	10
	3.2 Laboruntersuchungen	11
4	Angaben zum Untersuchungsgebiet	12
	4.1 Lage des Untersuchungsgebietes	12
	4.2 Geologische Situation	12
	4.3 Hydrogeologische Gegebenheiten	13
5	Erkundete Baugrundverhältnisse	14
	5.1 Zusammenfassende Beschreibung der Erkundungsergebnisse des Deichabschnittes als Baugrundlängsschnitte	14
	5.2 Zusammenfassende Beschreibung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet – Idealisierte geologische Querprofile	18
	5.2.1 Profil 1 km 0+075	19
	5.2.2 Profil 2 km 0+476	21
	5.2.3 Profil 3 km 0+827	23
	5.2.4 Profil 4 km 1+403	25
	5.2.5 Profil 4 km 1+592	27
	5.2.6 Profil 4 km 1+754	29
	5.3 Aufbau des tieferen Untergrundes	31
	5.4 Bewertung geophysikalischer Untersuchungsergebnisse	32
	5.5 Bewertung der Ergebnisse, Empfehlungen zur Gründung, zum Bodenaustausch und zu Wasserhaltungsmaßnahmen	34

0 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Verbesserung des Hochwasserschutzes im Unteren Odertal werden seit mehreren Jahren umfangreiche Sanierungsmaßnahmen an den bestehenden Deichen durchgeführt. Der untersuchte Deichabschnitt wurde bisher von Sanierungsmaßnahmen ausgeschlossen, da ein eventueller Ausbau der Hohensaaten- Friedrichsthaler-Wasserstraße (HO-FR-WA) vorgesehen war. Mit Einstellung des Planfeststellungsverfahrens für den Ausbau der HO-FR-WA wurde der hier untersuchte Deichabschnitt zur Sanierung freigegeben.

Aus diesem Anlass wurde die GeoBerlin GmbH vom Landesumweltamt Brandenburg mit der Durchführung einer detaillierten Baugrunduntersuchung in Verbindung mit Geophysikalischen Untersuchungen, im Bereich von Deich-km 0+000 bis km 1+950, beauftragt. Das Baugrundgutachten soll als Grundlage zur Erstellung der Planungsunterlagen dienen.

Voruntersuchung

Die Erkundung umfasst eine Altdeichtrasse von insgesamt ca. 1,9 km. In Form einer Voruntersuchung sollte durch Geophysikalische Messungen in Verbindung mit direkten Baugrundaufschlüssen (Rammkernsondierungen - RKS) ein Überblick über den Aufbau des Deichkörpers sowie über die Untergrundverhältnisse entlang der Deichtrasse gewonnen werden.

Die detaillierte Aufgabenstellung zur Geophysikalischen Voruntersuchung ist dem beigefügten Bericht „Geophysikalische Messungen Deichrekonstruktion im Landkreis Uckermark...“ zu entnehmen.

Zur Verifizierung der Messergebnisse waren in ca. 300 m Abständen Stützbohrungen (RKS) am land- und wasserseitigen Deichfuß bis 4 m unter Geländeoberkante (GOK) sowie auf der Deichkrone bis ca. 9 m unter GOK niederzubringen. Die genaue Lage der Stützbohrungen sollte anhand der Geoelektrischen Untersuchungen festgelegt werden.

Die innerhalb dieser Bohrungen vorgefundenen Bodengruppen waren anzusprechen und durch bodenmechanische Laboruntersuchungen, wie Siebungen und kombinierte Sieb-Schlämmanalysen gemäß DIN 18 123, zu verifizieren.

Die Stützbohrungen sollten als Grundlage für die Auswertung der Geoelektrischen Messungen dienen, die in Form von 3 Längsschnitten entlang der Deichfüße sowie der Deichkrone Aufschluss über die vorhandenen Baugrund- und Lagerungsverhältnisse sowohl im Deichkörper als auch innerhalb der anstehenden Sedimente liefern sollten.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber war auf Grundlage der Ergebnisse der Voruntersuchungen die Lage der Querprofile sowie der Verdichtungsbohrungen festzulegen.

Hauptuntersuchung

Die Erkundung des Altdeiches sollte im Wesentlichen durch 6 Querprofile mit jeweils bis zu 7 Rammkernsondierungen, wie in Abbildung 1 mit den vorgesehenen Erkundungstiefen dargestellt, erfolgen. Außerdem waren zur Bestimmung der Lagerungsdichten pro Profil 1 Rammsondierungen (DPL bzw. DPH), jeweils auf der Deichkrone (BS D) vorgesehen.

Weiterhin sollten im Bereich der BS E und BS F Bohrstandorte Verdichtungsbohrungen veranschlagt werden. Im Bedarfsfall, zum Beispiel bei stark differierender Schichtung, waren zusätzliche Bohrungen (RKS) einzuplanen, die in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt werden sollten.

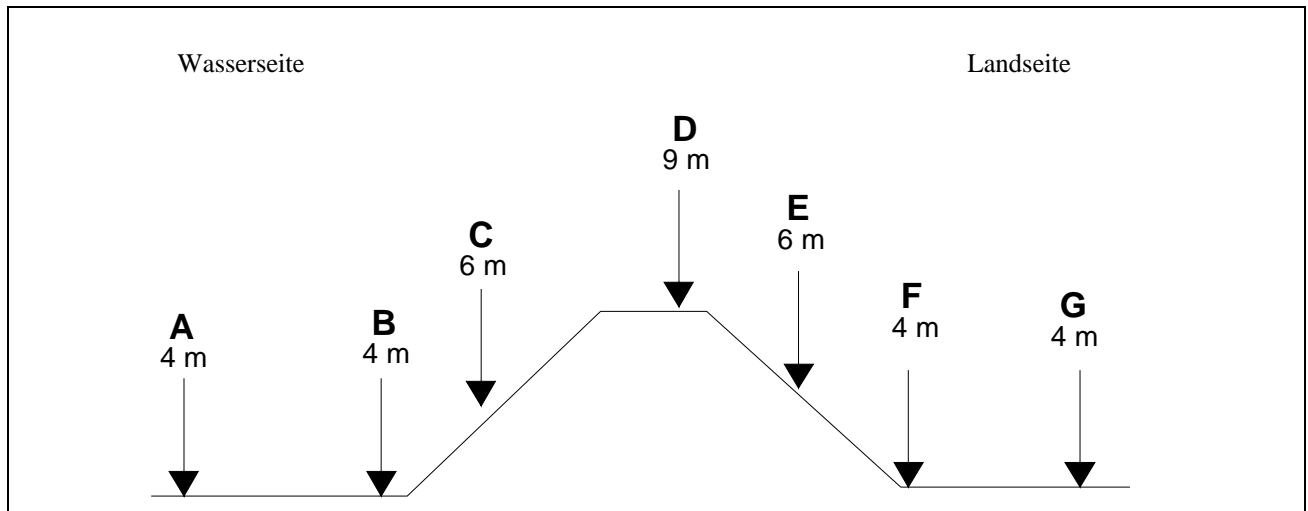


Abbildung 1: Skizze Querprofile

Bindige Böden sollten möglichst bis zur Unterkante der bindigen Schicht erkundet werden, wobei als maximale Tiefe im Bereich der Deichfüße 6,0 m und für Bohrungen auf der Deichkrone 10,0 m vorgegeben waren.

Bodenphysikalische Kennwerte relevanter Bodenschichten waren an ausgewählten Bodenproben mittels Laboruntersuchungen zu bestimmen.

Innerhalb des Baugrundgutachtens sind auf der Grundlage der zu gewinnenden Daten die standortspezifischen hydrologischen und bodenphysikalischen Verhältnisse zu beschreiben und darzustellen.

Zusätzlich sollte die Tiefe des tieferliegenden Stauers ermittelt werden, was vorzugsweise auf Grundlage vorhandener Daten, die im Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe des Landes Brandenburg zu recherchieren waren, erfolgen sollte.

Die Asphaltdecke des Deichverteidigungsweges war anhand von Asphaltkernproben auf ihre Wiederverwendbarkeit zu analysieren. Der Auftraggeber legte die Anzahl und Lage Entnahmestellen fest. Laut Ausschreibung waren die Asphaltproben gem. TR LAGA 20 auf pechhaltige Inhaltsstoffe entsprechend der Position 3.1 bis 3.2 des Leistungsverzeichnisses zu untersuchen.

Des Weiteren war das Tragschichtmaterial des Deichverteidigungsweges auf seine Zusammensetzung zu prüfen.

1 Unterlagen

1. Aufgabenstellung des Landesumweltamtes Brandenburg, Abteilung Ökologie, Naturschutz, Wasser, vom 09.05.2006
2. Vermessungsergebnisse aus dem Jahr 1999 in den amtlichen Bezugssystemen (ETRS'89, DHHN 92)
3. Bericht zu den Geophysikalischen Messungen im Landkreis Uckermark, Baulos 66 von Oktober 2006
4. Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg, Maßstab: 1:300 000
5. Brose, F. (1988): Weichselspätglaziale und holozäne Flußgenese im Bereich der nordeuropäischen Vereisung und ihre Wechselbeziehungen zur Entwicklung der menschlichen Gesellschaft unter besonderer Berücksichtigung der Aue der unteren Oder. -Dissertation, Greifswald
6. Hotzan, G. (1998): „Hydrogeologische Verhältnisse im Brandenburgischen Abschnitt des Odertales“; in Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 2/98
7. Lithofazieskarte Quartär 1: 50 000 (LKQ 50) Blatt Schwedt (1974)
8. Gutachten über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse des VEB Baugrund Berlin, Objekt Schlosswiesenpolder, Untere Oder vom 30.07.1971
9. Einschlägige Richtlinien und DIN-Normen

2 Anlagenverzeichnis

Anlage 0	Lageskizze des Untersuchungsgebietes
Anlage 1	
Anlage 1.1	Bodenmechanische Kennwerte relevanter Bodenschichten
Anlage 1.2	Kurvenbänder typischer Bodenmaterialien
Anlage 2	
Anlage 2.1	Längsprofile
Anlage 2.1.01 und 2.1.02	Längsprofile Wasserseitiger Deichfuß
Anlage 2.1.03 und 2.1.04	Längsprofil Landseitiger Deichfuß
Anlage 2.1.05 und 2.1.06	Längsprofile Deichkrone
Anlage 2.1.07 und 2.1.08	Längsprofile Altbührungen Deichkrone
Anlage 2.2	
Anlage 2.2	Querprofile
Anlage 2.2.01	Querprofil 1 (km 0+075) und Querprofil 2 (km 0+476)
Anlage 2.2.02	Querprofil 3 (km 0+827) und Querprofil 4 (km 1+403)
Anlage 2.2.03	Querprofil 5 (km 1+592)
Anlage 2.2.03	Querprofil 6 (km 1+754)
Anlage 2.3	
Anlage 2.3	Bohrprofile
Anlage 2.3.01	Bohrprofil km 0+068 BS F
Anlage 2.3.02 B bis F	Bohrprofil km 0+075 BS B bis F
Anlage 2.3.03	Bohrprofil km 0+099 BS B
Anlage 2.3.04	Bohrprofil km 0+200 BS D
Anlage 2.3.05	Bohrprofil km 0+248 BS B
Anlage 2.3.06	Bohrprofil km 0+300 BS F
Anlage 2.3.07	Bohrprofil km 0+402 BS D
Anlage 2.3.08	Bohrprofil km 0+476 BS B bis G
Anlage 2.3.09	Bohrprofil km 0+501 BS F
Anlage 2.3.10	Bohrprofil km 0+557 BS B
Anlage 2.3.11	Bohrprofil km 0+604 BS D
Anlage 2.3.12	Bohrprofil km 0+653 BS F
Anlage 2.3.13	Bohrprofil km 0+702 BS F
Anlage 2.3.14	Bohrprofil km 0+752 BS B
Anlage 2.3.15	Bohrprofil km 0+752 BS F

Anlage 2.3.16	Bohrprofil km 0+802 BS F
Anlage 2.3.17 B bis G	Bohrprofil km 0+827 BS B bis G
Anlage 2.3.18	Bohrprofil km 0+853 BS D
Anlage 2.3.19	Bohrprofil km 0+853 BS F
Anlage 2.3.20	Bohrprofil km 0+905 BS B
Anlage 2.3.21	Bohrprofil km 0+953 BS F
Anlage 2.3.22	Bohrprofil km 1+004 BS B
Anlage 2.3.23	Bohrprofil km 1+004 BS D
Anlage 2.3.24	Bohrprofil km 1+054 BS F
Anlage 2.3.25	Bohrprofil km 1+107 BS B
Anlage 2.3.26	Bohrprofil km 1+154 BS F
Anlage 2.3.27	Bohrprofil km 1+206 BS F
Anlage 2.3.28	Bohrprofil km 1+210 BS B
Anlage 2.3.29	Bohrprofil km 1+254 BS F
Anlage 2.3.30	Bohrprofil km 1+357 BS F
Anlage 2.3.31 B bis G	Bohrprofil km 1+403 BS B bis G
Anlage 2.3.32	Bohrprofil km 1+468 BS F
Anlage 2.3.33	Bohrprofil km 1+500 BS F
Anlage 2.3.34	Bohrprofil km 1+523 BS D
Anlage 2.3.35	Bohrprofil km 1+568 BS F
Anlage 2.3.36 A bis G	Bohrprofil km 1+592 BS A bis G
Anlage 2.3.37	Bohrprofil km 1+629 BS D
Anlage 2.3.38	Bohrprofil km 1+632 BS F
Anlage 2.3.39	Bohrprofil km 1+655 BS F
Anlage 2.3.40	Bohrprofil km 1+706 BS F
Anlage 2.3.41	Bohrprofil km 1+754 BS G

Anlage 3

Anlage 3.01	Schichtenverzeichnis km 0+068 BS F
•	
•	
•	
Anlage 3.41	Schichtenverzeichnis km 1+754 BS G

Anlage 4

Anlage 4.0	Ergebnisse bodenphysikalischer Prüfungen zusammengefasst – Wassergehalte, Glühverluste
Anlage 4.01 bis 4.42	Ergebnisse bodenphysikalischer Prüfungen

Anlage 5

Anlage 5.1.1	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+006, B 2
Anlage 5.1.2	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+145, B 23
Anlage 5.1.3	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+280, B 4
Anlage 5.1.4	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+430, B 25
Anlage 5.1.5	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+590, B 6
Anlage 5.1.6	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+760, B 28
Anlage 5.1.7	Bohrprofil, Altbohrungen km 0+940, B 8
Anlage 5.1.8	Bohrprofil, Altbohrungen km 1+075, B 30
Anlage 5.1.9	Bohrprofil, Altbohrungen km 1+215, B 10
Anlage 5.1.10	Bohrprofil, Altbohrungen km 1+365, B 33
Anlage 5.1.11	Bohrprofil, Altbohrungen km 1+540, B 12
Anlage 5.1.12	Bohrprofil, Altbohrungen km 1+660, B 35
Anlage 5.1.13	Bohrprofil, Altbohrungen km 1+775, B I

Anlage 5.2.1 bis 5.2.13 Schichtenverzeichnisse der Altbohrungen

Anlage 6 Unterlage des Vermessers

Anlage 7 Prüfbericht Asphaltuntersuchungen (Labor – AZBA)

3 Durchführung der Untersuchungen

3.1 Feldarbeiten

Die Feldarbeiten für vorliegendes Gutachten wurden in zwei Etappen durchgeführt. Im Rahmen einer so genannten Voruntersuchung fanden Geophysikalische Messungen statt. Die entsprechende Aufgabenstellung und Durchführungserläuterung ist im beigefügten „Bericht Geophysikalische Messungen Deichrekonstruktion im Landkreis Uckermark...“ dokumentiert. Zur Einstufung der geoelektrischen Messergebnisse wurden an, vom Geophysiker empfohlenen Punkten, Stützbohrungen niedergebracht. Es wurden pro Längsprofil, entlang des land- und wasserseitigen Deichfußes sowie der Deichkrone, je 6 Stützbohrungen festgelegt. Die Bohrungen wurden bis 4,0 m bzw. 5,0 m, je nach Tiefe der bindigen Böden, unter GOK bzw. auf der Deichkrone bis 9,0 m unter GOK abgeteuft. Dabei wurde von jeder angetroffenen Bodenschicht eine gestörte Probe entnommen. Aus jeder Bohrung wurden zwei Proben ausgewählt deren Kornverteilung durch Siebung, bzw. bei bindigen Böden mittels Sieb-Schlamm-Analyse, im Labor bestimmt wurde. Die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen dienen als Grundlage für die Auswertung der Geophysikalischen Untersuchung.

Im Rahmen der Voruntersuchung wurden 18 Rammkernsondierungen mit insgesamt 107 Bohrmetern niedergebracht.

Zur Bestimmung der bodenmechanischen Parameter wurden entsprechende bodenphysikalischen Untersuchungen durchgeführt.

Die Ergebnisse der Voruntersuchungen wurden dem Auftraggeber vorgelegt und dienen als Grundlage für die Bestimmung der Lage der Querprofile sowie der Verdichtungsbohrungen.

Die wasser- und landseitigen Bohrungen sollten bis 4 m unter GOK erfolgen, bei tieferreichenden bindigen Schichten wurden die Bohrungen meist weiter unter GOK fortgeführt. Die geplanten A und G- Bohrungen der Querprofile konnten nicht durchgeführt werden, da die Umgebungsbedingungen teilweise keine Aufstellung der Bohrgerätschaft zuließen.

Die Bohrungen C, D und E dienen der Untersuchung des Deichkörpermaterials. An der wasser- und landseitigen Deichflanke (BS C und E) wurden Bohrungen bis 6 m bzw. bei tiefer liegenden bindigen Böden bis max. 11 m unter GOK niedergebracht. Auf der Deichkrone wurden die Bohrungen bis in eine Tiefe von 9 m unter Bohransatzpunkt geführt.

Zur Bestimmung der Lagerungsdichten innerhalb des Deichkörpers sowie am landseitigen Deichfuß, wurden leichte bzw. schwere Rammsondierungen bis 9 m bzw. 4 m unter GOK an den jeweiligen BS D bzw. BS F Bohrung der Profile niedergebracht.

Die Baugrunduntersuchung umfasste 71 Rammkernsondierungen mit insgesamt 475,2 Bohrmetern sowie 12 Rammsondierungen mit 78 Erkundungsmetern.

Ein Auftragsbestandteil umfasste die Untersuchung des Asphaltes des Deichverteilungsweges (DVW) sowie des unterlagernden Tragschichtmaterials. In Absprache mit dem Auftraggeber wurden an zwei Stellen des DVW's Asphaltkernbohrungen durchgeführt die jeweils eine Bohrkernprobe zur weiteren Untersuchung im Labor lieferte. Zur Bestimmung der Wiederverwertbarkeit des Materials wurden die Proben nach BTR RC-StB 2002 auf pechhaltige Inhaltsstoffe untersucht.

Die Asphaltbohrlöcher wurden nach Beendigung der Untersuchungen ordnungsgemäß verschlossen.

3.2 Laboruntersuchungen

Im Rahmen der Hauptuntersuchung wurden zur Bestimmung der charakteristischen bodenmechanischen Parameter an ausgewählten Proben profilrelevanter Bodenschichten bodenphysikalische Untersuchungen durchgeführt.

Folgende Parameter wurden bestimmt:

- Korngrößenverteilung (Naß- bzw. Trockensiebung) – Anzahl 23
- Korngrößenverteilung (kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse) – Anzahl 19
- Wassergehalte – Anzahl 14
- Glühverluste – Anzahl 24
- Konsistenz- und Plastizitätsgrenzen – Anzahl 1

Die einzelnen Prüfungsergebnisse sind in Anlage 4 zusammengefasst.

4 Angaben zum Untersuchungsgebiet

4.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Der untersuchte Deichabschnitt am Ostufer der Hohensaatener – Friedrichsthaler Wasserstrasse (HO-FR-WA) liegt im Nationalpark „Unteres Odertal“. Er liegt nördlich der Stadt Schwedt (Deich-Kilometrierung 0+000 – 1+950 nach Neustationierung).

Einen Überblick über das Untersuchungsgebiet gibt die Lageskizze in Anlage 0. Die Lage sowie die dazugehörigen Koordinaten der einzelnen Bohrpunkte sind den Unterlagen des Vermessers (Anlage 6) zu entnehmen.

4.2 Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im Grenzbereich des NNE-SSW verlaufenden Odertals und des nach NNW abzweigenden Randow-Welse-Urstromtals.

Südlich von Schwedt, bei Criewen verläuft die Endmoräne der Angermünder Eisrandlage (vgl. Beschr. z. geol. Karte, Brose, 1988).

An die Oberfläche reichen im Bereich des Deiches an der Hohensaat-Friedrichsthaler-Wasserstraße (HO-FR-WA) überwiegend ca. 1 m mächtige holozäne Auelehme (tfHo) und fluviatile Sande (sfHo) über einer Wechsellagerung von limnischen Tonmudden und Niedermoortorfen aus dem Spätglazial der Weichsel- Kaltzeit bzw. des Holozäns (vgl. Lithofazieskarte Quartär).

Der tiefere Untergrund im Bereich des Deiches an der HO-FR-WA liegt im Verzahnungsbereich von Geschiebemergeln der Saaleeiszeit (gSII-gSIII) und darin eingeschnittener Sande des Spätglazials der Weichsel-Kaltzeit (s+kfW2n).

Die Oberkante des saalezeitlichen Geschiebemergels taucht von ca. 0 m NN bei Zützen auf -22 m NN unterhalb der Alten Oder nach Osten hin ab (vgl. Anlage 4.1).

Nach Brose (1988) kam es nach dem Abschneiden des Randow-Welse-Systems von den nach N gerichteten Schwemmsystemen im Spätpleistozän zur Deltaschüttung nach SE im Raum Criewen-Gatow-Schwedt-Vierraden.

Die während des Bölling bis auf eine Tiefe von -60 m NN eingetiefte Oder wurde in der Dryas-Zeit bis auf eine durchschnittliche Höhe von ca. -5 m NN aufgeschottert.

In der jüngeren Dryas wurden die Schotter von Schluff und Feinsand überlagert.

Erste Torfbildungen, vermutlich während des Alleröd, finden sich im Bereich der Stromoder schon bei ca. -15 m NN ein (Dreyer, 1913 in Brose, 1988).

Ab dem Präboreal bis in das Atlantikum setzte sich die organogene Sedimentation mit der Ablagerung von Mudden fort (Brose, 1988).

Im Gartzter Bogen nördlich des untersuchten Deichabschnitts sind über den Mudden Torfe des Subboreals beschrieben.

Im Holozän schließlich wurden die organogene Sedimente durch Auelehme teilweise überlagert.

In der Niederung des Odertales ist, bedingt durch natürliche und künstliche Verlegung des mäandrierenden Flußsystems, mit inhomogener Verbreitung sandiger bis toniger und organogener Sedimente zu rechnen.

Die Genese des Odertals ist Grund für die abwechslungsreiche Sedimentation von Auelehmen, sandig-kiesigen Uferwällen, Torf- und Muddebildungen mit vielen Übergängen untereinander (bzw. Schlick und Faulschlamm) und vereinzelt limnischen Seekreiden über eiszeitlichen Geschiebemergeln und –sanden.

Besondere Aufmerksamkeit sollten demnach Bereiche verlandeter Altarme erfahren, in denen Verlandungsmoore entstehen konnten. Im Bereich der ehemaligen Stromoder dürften auf Grund der höheren Strömungsgeschwindigkeit Sande vorherrschen, die lateral über sandige Bildungen der früheren Uferwälle in feinkörnigen Schlick außerhalb der Strömungsrinne übergehen sollten.

4.3 Hydrogeologische Gegebenheiten

In der Niederung des Odertals liegen neben sandigen Grundwasserleitern geringleitende Torfe und Mudden und stauende bindige Lehm- bzw. Mergelschichten.

Gemäß der Lithofazieskarte überdecken teilweise Auelehm und fluviatile Sande Mudden und Torfe.

Unterhalb des spätpleistozänen Grundwasserleiters steht Geschiebemergel an.

Über stauenden Tonen und tonigen Schluffen kann es bereichsweise zu Stauwasser kommen. In Sandlinsen in bindigen Sedimenten kann Schichtenwasser angetroffen werden.

Die vorgefundenen aktuellen Grundwasserspiegel im Monat August 2006 sind in den Bohrprofilen in Anlage 2.2.3 verzeichnet.

Hotzan (1998) beschreibt neben hohen Eisen- und Mangangehalten (3,22 mg/l bzw. 1,25 mg/l) und hohen Ammoniumgehalten (1,46 mg/l) im Grundwasser des Wasserwerks Schwedt-Schloßwiesenspolder mittlere Sulfatgehalte von 103,3 mg/l. Im Bereich organogener Sedimente können höhere Eisen- und Nitratkonzentrationen auftreten. Salzstrukturen bei Gartz, nördlich des untersuchten Bereichs, erhöhen nach Hotzan (1998) die Gehalte an Sulfat und Chlorid.

5 Erkundete Baugrundverhältnisse

5.1 Zusammenfassende Beschreibung der Erkundungsergebnisse des Deichabschnittes als Baugrundlängsschnitte

Die erkundeten Baugrundverhältnisse der Untersuchungsstrecke wurden in drei Längsprofilen dargestellt:

Das erste idealisierte Längsprofil (Anlage 2.1.1 bis 2.1.2) zeigt die Ergebnisse der Bohrsondierungen am wasserseitigen Deichfuß (BS B). Es stellt die angetroffenen Lagerungsverhältnisse des Untergrundes auf der östlichen Seite, d. h. auf Seite der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße zwischen Deich-km 0+099 und 1+754 dar.

Das zweite idealisierte Längsprofil (Anlage 2.1.3 und 2.1.4) fasst die am landseitigen Deichfuß durchgeführten Bohrsondierungen (BS F) zusammen. Dieser zeigt die Untergrundverhältnisse auf der westlichen Seite des Deiches.

Ein weiterer geologischer Längsschnitt wurde auf Grundlage der Bohrsondierungen auf der Deichkrone (BS D) der GeoBerlin GmbH erstellt. Der ermittelte Aufbau des Deichkörpers ist in den Längsprofilen Anlage 2.1.5 und 2.1.6 dargestellt.

Bereits in den Jahren 1967 und 1971 wurden in diesem Deichabschnitt Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Die vom Auftraggeber der GeoBerlin GmbH zur Verfügung gestellten Ergebnisse dieser Baugrunduntersuchung (s. Unterlage Nr. 8) wurden in die Beschreibung der Schichtenfolge zur Ergänzung mit einbezogen. Mit Hilfe der vorliegenden Bohrprofile der Altbohrungen konnten die idealisierten Längsprofile der Anlagen 2.1.7 und 2.1.8 erstellt werden.

Wasserseitiger Deichfuß

Unterhalb der bis zu ca. 0,4 m mächtigen Mutterbodenschicht lagern am wasserseitigen Deichfuß überwiegend nichtbindige Materialien, teilweise aufgefüllte enggestufte bzw. schwach schluffige Sande ([SE], [SU], SE, SU). Vereinzelt treten oberflächennah schluffige Sande ([SU*], SU*) mit steifer Konsistenz auf.

Unterlagert werden die Sande von bindigen Böden mit meist humosen Bestandteilen: Bis Deich-km 0+905 wurden in Tiefen zwischen ca. 0,9 m und 2,9 m unter GOK humose Schluffe und Tone (OU, OT) sowie Torf (HZ) in vorwiegend breiiger Konsistenz erkundet. Darunter dominieren bis zur Bohrendteufe in 5,0 m unter GOK enggestufte Sande (SE).

Zwischen Deich-km 1+004 und 1+210 wurden bis ca. 4,0 m unter GOK mit Ausnahme von kleineren Vorkommen geringmächtiger humoser Schlufflagen (OU) nur Fein- und Mittelsande (SE) erkundet. Das Vorkommen tiefer lagernde humoser Schichten kann für diesen Deichabschnitt jedoch nicht ausgeschlossen werden, da beispielsweise bei Deich-km 1+592 erst in 6,2 m unter GOK humose Böden (F, OU, HZ) angetroffen wurden.

Der Deichabschnitt um Deich-km 1+403 ist durch das Vorkommen einer bis zu 6,4 m mächtigen Torfschicht mit breiiger Konsistenz (HZ) gekennzeichnet. Innerhalb des Torfes lagert zwischen 2,6 m und 4,0 m eine humose Tonschicht (OT) ebenfalls mit breiiger Konsistenz. Ab ca. 8,2 m unter GOK setzt der unterlagernde Sand ein.

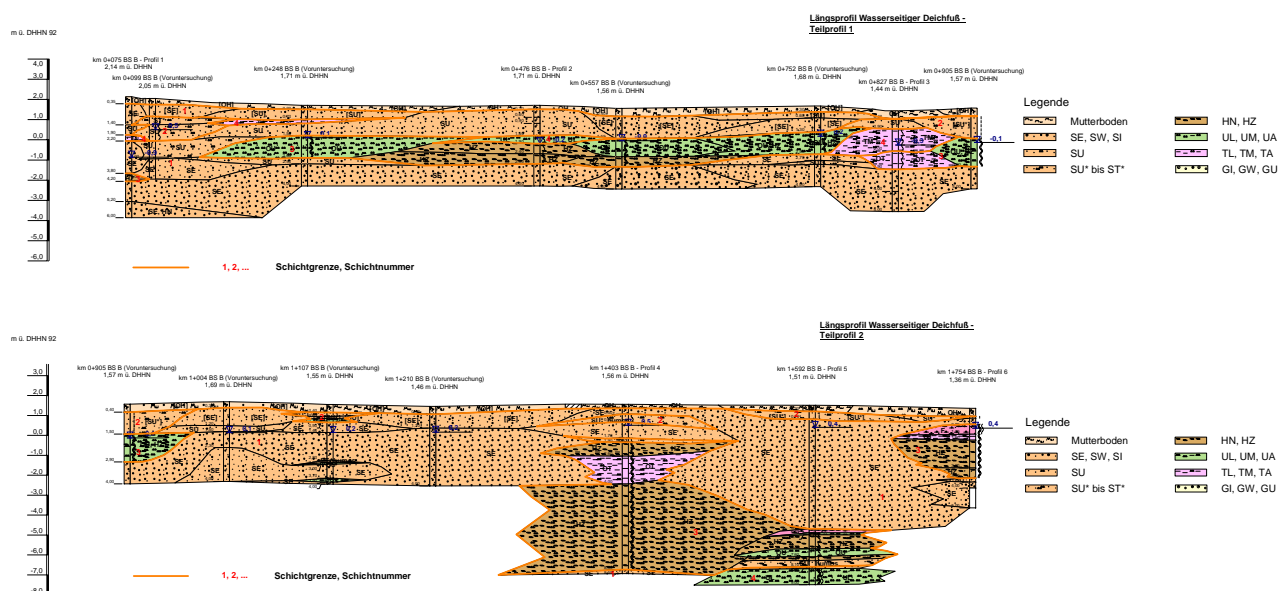


Abbildung 2: Längsprofil wasserseitiger Deichfuß (siehe Anlage 2.1.1 und 2.1.2)

Längsprofil landseitiger Deichfuß

Die oberflächennahen Schichten unterhalb des bis zu 0,5 m mächtigen Mutterbodens setzen sich vorwiegend aus nichtbindigen Sanden (SE, SU) zusammen, deren Mächtigkeiten zwischen ca. 0,5 m und 1,9 m schwanken.

Als unterlagernde Schichten wurden überwiegend bindige Böden in weicher bis breiiger Konsistenz mit stark wechselnden Anteilen an humosen Bestandteilen erkundet. Bereichsweise treten nichtbindige, humose bzw. organische Sande auf (SE, SU, humos). Zwischen Deich-km 0+075 und 0+953 weisen die organogenen Sedimente (SU und SE, humos, SU*, OU, HZ, SU*, humos) Mächtigkeiten zwischen 1,2 m und 3,2 m auf. Ab ca. 3,0 m unter GOK lagern bis zur Bohrendteufe enggestufte Fein- und Mittelsande (SE).

Zwischen Deich-km 1+154 und 1+468 wurden die in diesem Deichabschnitt am wasserseitigen Deichfuß bereits erkundeten mächtigen Torfvorkommen angetroffen. Der bis in 8,7 m unter GOK reichende Torf (HZ) wird bereichsweise von Schichten organischen Tons (OT) mit breiiger Konsistenz begleitet. Die Gesamtmächtigkeit des erkundeten humosen Bodens beträgt maximal 8,5 m (Deich-km 1+375).

Ab Deich-km 1+468 ist eine abrupte Abnahme der Mächtigkeit des humosen Bodens und eine Verlagerung des Torfes in einer Tiefe zwischen 5,8 m und 8,3 m unter GOK

festzustellen. Bereits 100 m nordwärts, bei Deich-km 1+568, hat die Mächtigkeit des humosen Bodens wieder auf ca. 6,1 m zugenommen. Im weiteren Verlauf der Schicht in Richtung Norden kann wiederholt eine diesmal stetige Abnahme des humosen Bodens verzeichnet werden. Der Torf lagert dort in geringerer Tiefe.

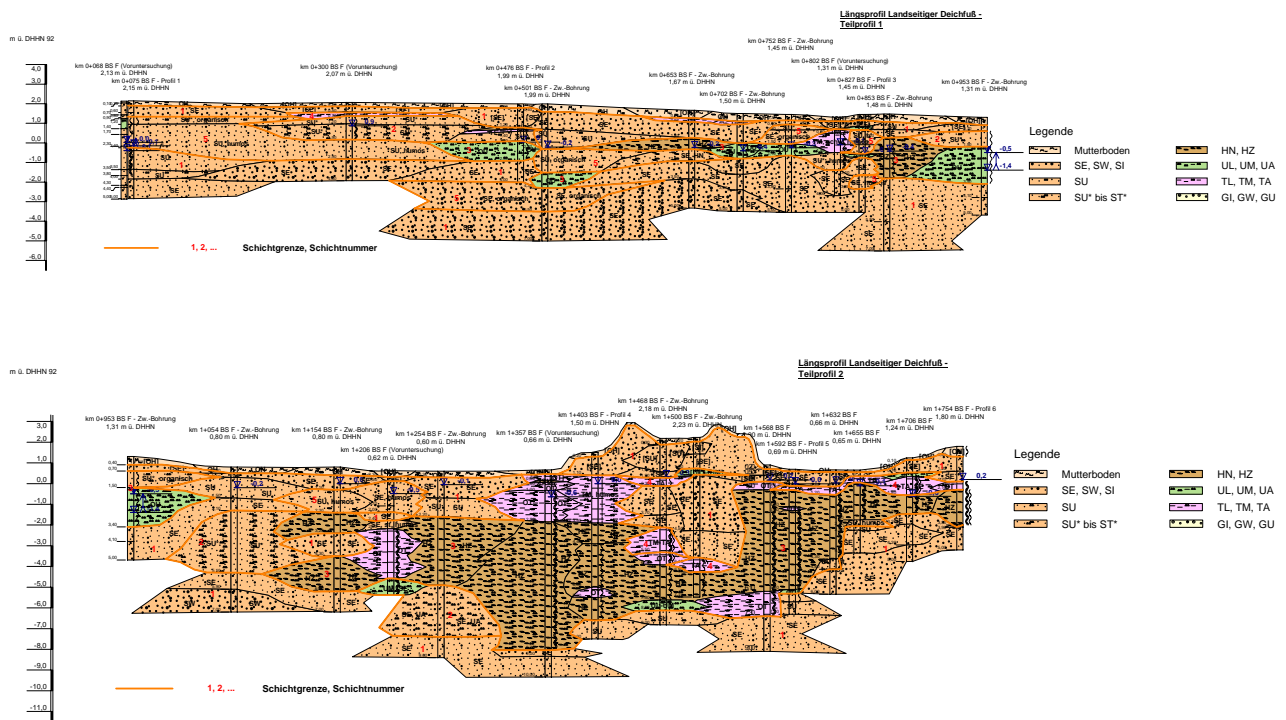


Abbildung 3: Längsprofil Landseitiger Deichfuß (siehe Anlage 2.1.3 und 2.1.4)

Längsprofil Deichkrone

Der Deichkörper entlang der zu untersuchenden Deichtrasse wurde mittels max. 10,0 m tiefer Bohrungen erkundet. Die Schichtenbeschreibung erfolgt unter Berücksichtigung der zwischen den Jahren 1967 und 1971 durchgeführten Altbohrungen (Anlage 2.1.7 und 2.1.8). Im Vergleich der Untersuchungsergebnisse der jüngeren Bohrsondierungen der GeoBerlin GmbH mit denen der Altbohrungen sind nur geringfügige Abweichungen in den erkundeten Schichtenverhältnissen festzustellen.

Der untersuchte Deichkörper setzt sich überwiegend aus nichtbindigen Sanden ([SE]) zusammen, die zum Teil einen sehr hohen Grobsandanteil besitzen.

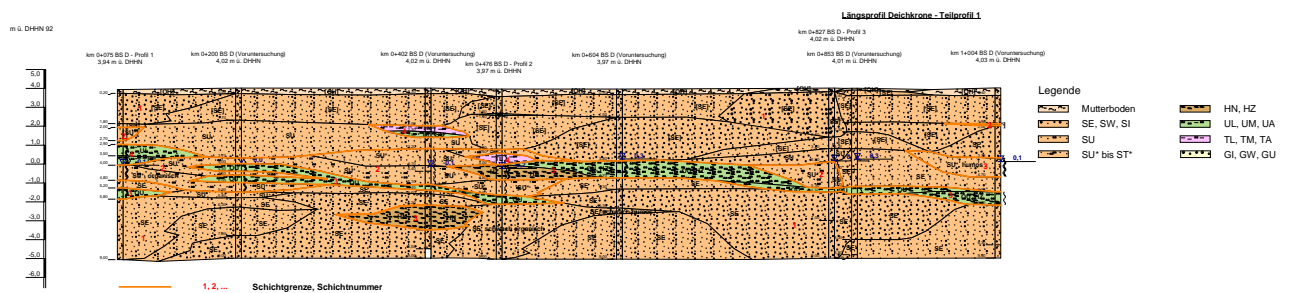
Die Deichaufstandsfläche besteht zunächst aus enggestuften bzw. schwach schluffigen Sanden (SE bzw. SU), die bis Deich-km 1+004 überwiegend von vergleichsweise geringmächtigen bindigen Böden mit variierenden Anteilen an humosen Bestandteilen unterlagert werden.

Gemäß der Bohrprofile der Altbohren besitzt der bindige bzw. humose Boden (UL-SU*, SU*, ST*, HZ, UL) in diesem Deichabschnitt Mächtigkeiten zwischen ca. 1,7 m und 3,0 m. Die von der GeoBerlin GmbH erkundeten Böden (UL, SU*, OU, HN, HZ) weisen

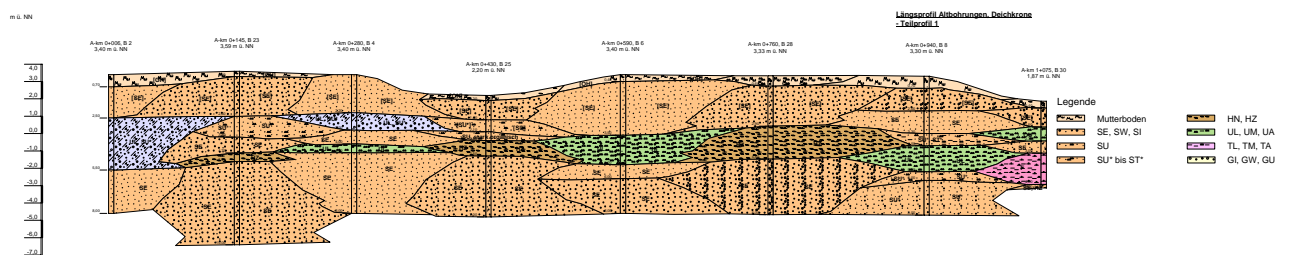
Mächtigkeiten zwischen ca. 0,4 m und 4,0 m auf. Der in den Altbohrungen mit der Bodengruppe UL benannte Schluffboden weist laut GeoBerlin GmbH humose Bestandteile auf und ist demnach für die gesamte Deichtrasse vorsorglich als ein organischer Schluff (OU) zu bewerten.

Zwischen Deich-km 1+004 und 1+403 liegen ausschließlich Daten von drei Altbohrungen vor. Demnach ist in diesem Abschnitt eine Zunahme in der durchschnittlichen Mächtigkeit der bindigen Böden zu verzeichnen. Ab Deich-km 1+365 wurde die im Untergrund der Deichaufstandsfläche lagernde und bereits für diesen Abschnitt in der Schichtenfolge des wasser- und landseitigen Deichfußes beschriebene bis zu 8 m mächtige Torfschicht erkundet. Vergleichbar mit dem Schichtenverlauf der organogenen Sedimente am landseitigen Deichfuß ist in Richtung Norden ein Verlagern der Torfschicht in geringere Tiefen sowie eine Abnahme der Mächtigkeit festzustellen.

Im Bereich der Geländeerhöhung bei ca. Deich-km 1+500 wurde gemäß Altbohrung B 12 (Deich-km 1+540) bis 8,0 m unter damaligen Bohransatzpunkt ein Gemisch aus Sand und Steinen ([SW], [GI], SW) erkundet. Nach der jüngsten Bohrsondierung wurden bei Deich-km 1+523 bis 7,6 m unter heutiger Deichkrone ausschließlich Sande ([SE], [SI], SE) angetroffen.

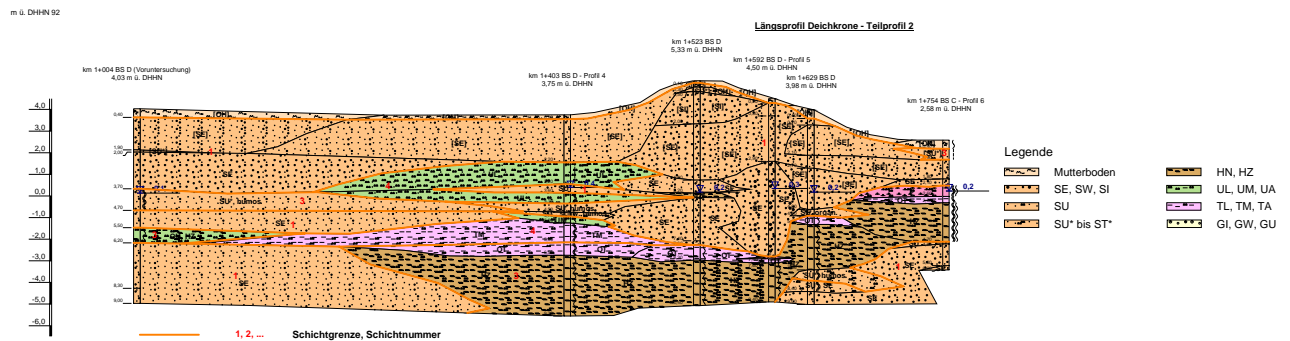


Längsprofil Baugrunduntersuchungen 2006

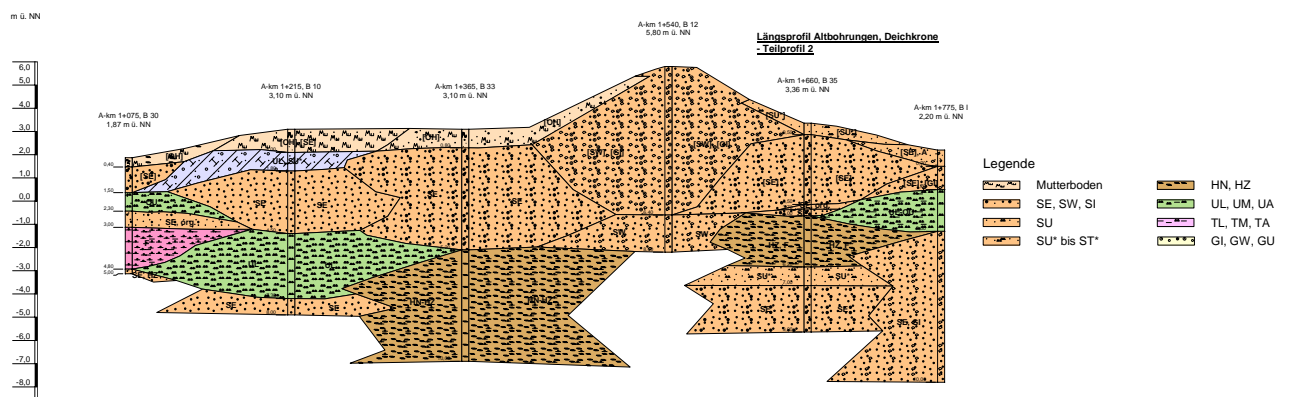


Längsprofil der Altbohrungen

Abbildung 4: Längsprofil Deichkrone (Baugrunduntersuchungen 2006 und 1971, siehe Anlage 2.1.5 bis 2.1.8)



Längsprofil Baugrunduntersuchungen 2006



Längsprofil der Altbohrungen

Abbildung 4: Längsprofil Deichkrone - Fortsetzung (siehe Anlage 2.1.5 bis 2.1.8)

5.2 Zusammenfassende Beschreibung der Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet – Idealisierte geologische Querprofile

Detaillierte Angaben zu bodenmechanischen Kennwerten und zum geologischen Aufbau der den Baugrund bildenden Bodenschichten sind in der Anlage 1.1 „Bodenmechanische Kennwerte relevanter Bodenschichten“, den Anlagen 2.2.01 bis 2.2.04 „Querprofile“ sowie der Anlage 4 „Ergebnisse bodenphysikalischer Prüfungen“ aufgeführt.

Die Baugrundverhältnisse für die 6 erkundeten Querprofile werden nachfolgend beschrieben.

5.2.01 Profil 01, km 0+075

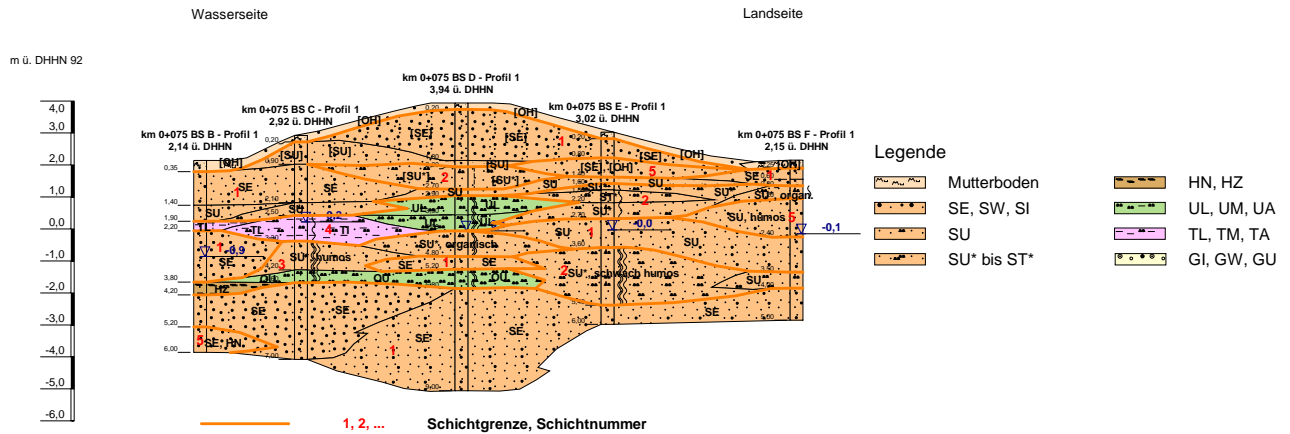


Abbildung 5: Querprofil 1 (siehe Anlage 2.2.01)

Unterhalb eines bis zu 0,35 m mächtigen Mutterbodens wurden sowohl im Bereich der Deichfüße als auch im Bereich der Deichaufschüttung oberflächennah nichtbindige Sande ([SE], [SU], SE) erkundet. Darunter lagern neben schluffigen und vereinzelt tonigen Sanden ([SU*], SU*, ST*) mit weicher bis steifer Konsistenz, leichtplastische Tone und Schluffe (UL, TL) in weicher bis bereichsweise breiiger Zustandsform. Die mit variierenden Anteilen an humosen Bestandteilen bindigen Böden (SU*, schwach humos bis humos bzw. organisch, OU) erreichen eine Tiefe bis ca. 5,8 m unter der Deichkrone. Vereinzelt sind nichtbindige Sande (SE, SU) zwischengeschaltet. Unterlagert werden die organogenen Sedimente von stark durchlässigen Sanden unterschiedlicher Kornzusammensetzung (SE).

Während der Baugrunduntersuchung wurde ab ca. 4,0 m unter der Deichkrone Grundwasser erkundet.

Schichtenfolge:

Durch die Sondierbohrungen wurde nachfolgend aufgeführte verallgemeinerte Schichtenfolge erschlossen:

Nr.	Schicht	Bodenkennwerte	
1	[SE], [SU], SE, SU: Sand, bereichsweise schwach schluffig, überwiegend mitteldicht gelagert	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	10
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	32,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	40
2	[SU*], SU*, ST*: Sand, schluffig bzw. tonig, überwiegend breiige bis weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	5
3	OU, HZ, SU*, humos und organisch: bindige, organogene Sedimente und Torf,	Raumgewicht γ [kN/m ³]	14
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	4

	breiige Konsistenz	Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	15
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	5
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	1
4	<u>UL, TL</u> : leichtplastischer Schluff und Ton, weiche bis breiige Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	2
5	<u>[SE]-[OH], SE-HN, SU,</u> <u>humos</u> : nichtbindige, organogene Sedimente	Raumgewicht γ [kN/m ³]	17,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8,5
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	5

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Schichten sind zusätzlich der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben relevanter Bodenschichten sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aktuelle Grundwasserverhältnisse:

Grundwasser wurde zur Zeit der Aufschlussarbeiten bei den Bohrsondierungen in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrsondierung	Datum	Grundwasserstand Tiefe über DHHN in m
BS B	16.10.2006	-0,9
BS C	16.10.2006	0,2
BS D	16.10.2006	0,1
BS E	16.10.2006	0,0
BS F	17.10.2006	-0,1

Bautechnische Empfehlungen:

- Mutterboden ist auszuhalten
- breiige und organische Bereiche in der Gründungssohle sind entweder vollständig gegen tragfähiges Material auszutauschen oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, zu stabilisieren
- aufgelockerter Boden im Bereich der Aushubsohle ist nachzuverdichten
- unterhalb des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Material

5.2.02 Profil 02, km 0+476

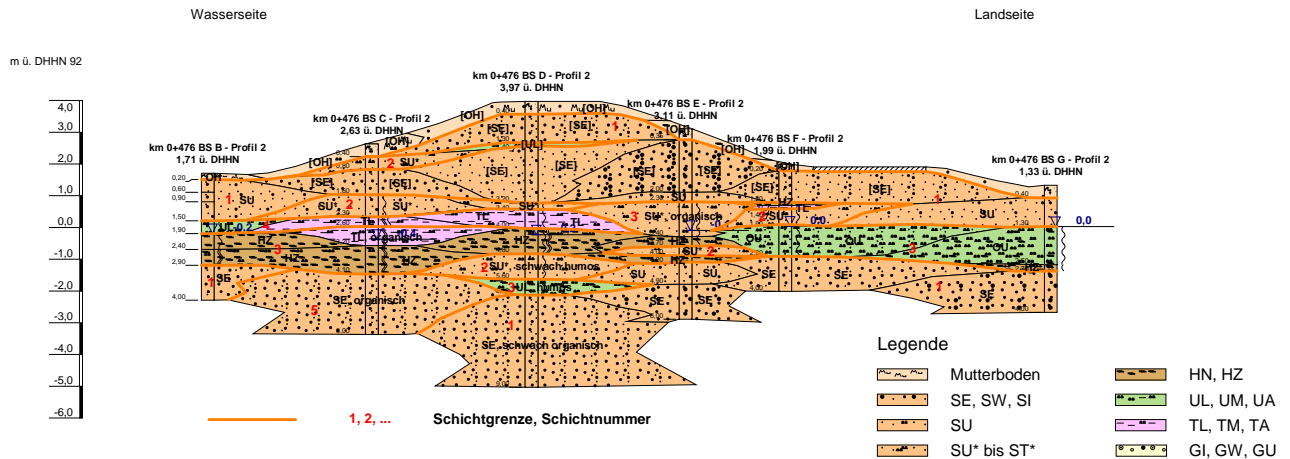


Abbildung 5: Querprofil 2 (siehe Anlage 2.2.01)

Im Bereich des Deichquerschnittes bei Deich-km 0+467 lagern oberflächennah unterhalb des Mutterbodens bis ca. 3,2 m unter der Deichkrone überwiegend nichtbindige Materialien ([SE], SU). Zwischen ca. 3,4 m und 6,10 m unter der Deichkrone sind über das gesamte Profil bindige (UL, TL), meist organogene Sedimente (OU, SU*, organisch, UL, humos) verbreitet, deren Konsistenzen zwischen weich und breiig wechseln. Vom wasserseitigen Deichfuß bis unter die Deichaufstandsfläche wurde in dieser Tiefenlage eine ca. 1,0 m mächtige Torfschicht (HZ) erkundet. Unterhalb der bindigen Böden lagern durchgängig gut durchlässige Sande (SE), die im Bereich des wasserseitigen Deichfußes organisch ausgebildet sind. Zum Zeitpunkt der Bohrungen wurde Grundwasser in einer Tiefe von ca. 4,2 m unter der Deichkrone eingemessen.

Schichtenfolge:

Durch die Sondierbohrungen wurde nachfolgend aufgeführte verallgemeinerte Schichtenfolge erschlossen:

Nr.	Schicht	Bodenkennwerte
1	[SE], [SU], SE, SU: Sand, bereichsweise schwach schluffig, überwiegend mitteldicht gelagert	Raumgewicht γ [kN/m ³] 18,5 Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³] 10 Innerer Reibungswinkel ϕ' [°] 32,5 Kohäsion c' [kN/m ²] 0 Kohäsion c_u [kN/m ²] 0 Steifemodul E_s [MN/m ²] 40
2	[SU*], SU*, vereinzelt schwach humos*: Sand, schluffig, mit vereinzelt humosen Bestandteilen überwiegend weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³] 18 Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³] 8 Innerer Reibungswinkel ϕ' [°] 27,5 Kohäsion c' [kN/m ²] 0 Kohäsion c_u [kN/m ²] 10 Steifemodul E_s [MN/m ²] 5
3	OU, HZ, SU*, organisch, UL, humos: bindige, organogene Sedimente und Torf,	Raumgewicht γ [kN/m ³] 14 Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³] 4 Innerer Reibungswinkel ϕ' [°] 15

	weiche bis breiige Konsistenz	Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	5
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	1
4	<u>UL, TL</u> : leichtplastischer Schluff und Ton, weiche bis breiige Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	2
5	<u>SE, organisch</u> : organogener Sand	Raumgewicht γ [kN/m ³]	17,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8,5
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	30,0
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	15

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Schichten sind zusätzlich der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben relevanter Bodenschichten sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aktuelle Grundwasserverhältnisse:

Grundwasser wurde zur Zeit der Aufschlussarbeiten bei den Bohrsondierungen in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrsondierung	Datum	Grundwasserstand Tiefe über DHHN in m
BS B	18.10.2006	-0,2
BS C	17.10.2006	-0,4
BS D	17.10.2006	-0,2
BS E	17.10.2006	-0,1
BS F	17.10.2006	0,0
BS G	17.10.2006	0,0

Bautechnische Empfehlungen:

- Mutterboden ist auszuhalten
- breiige und organische Bereiche in der Gründungssohle sind entweder vollständig gegen tragfähiges Material auszutauschen oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, zu stabilisieren
- aufgelockerter Boden im Bereich der Aushubsohle ist nachzuverdichten
- unterhalb des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Material

5.2.03 Profil 03, km 0+827

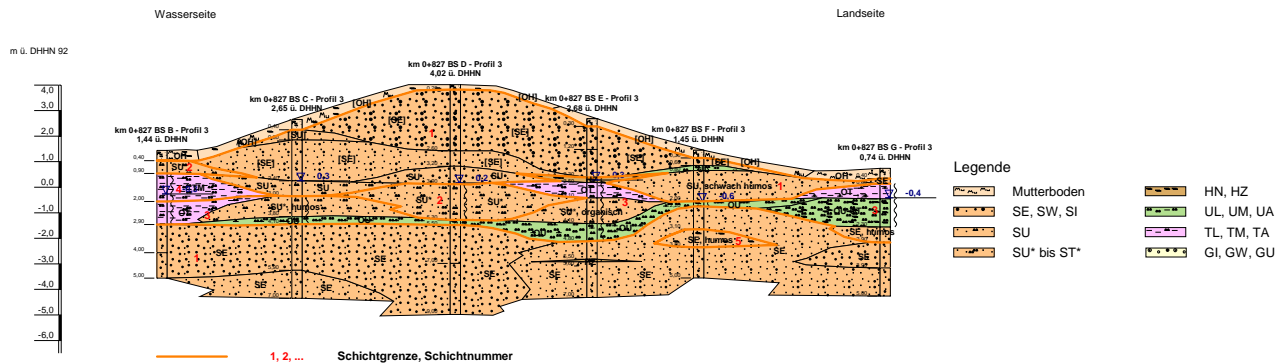


Abbildung 6 Querprofil 3 (siehe Anlage 2.2.02)

Der Deichkörper setzt sich in diesem Deichabschnitt aus nichtbindigem Material ([SE], [SU]) zusammen, das hier einen vergleichsweise hohen Grobsandanteil aufweist. An der Deichbasis wurden bindige Böden (SU*, TM) durchteuft, die bereichsweise hohe Anteile an organischen Bestandteilen aufweisen (OT, OU, SU*, organisch, SE, humos). Die Konsistenz der bindigen Böden ist überwiegend weich. Torf (HZ) tritt nur untergeordnet auf. Ab ca. 5,5 m unter Deichkrone beginnen die enggestuften Sande (SE), die bis > 9,0 m unter der Deichkrone reichen.

Grundwasser wurde während der Baugrunduntersuchung in 3,85 m unter der Deichkrone angetroffen.

Schichtenfolge:

Durch die Sondierbohrungen wurde nachfolgend aufgeführte verallgemeinerte Schichtenfolge erschlossen:

Nr.	Schicht	Bodenkennwerte	
1	[SE], [SU], SE, SU, SU, schwach humos: Sand, bereichsweise schwach schluffig, vereinzelt schwach humos, überwiegend mitteldicht gelagert	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	10
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	32,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	40
2	SU*: Sand, schluffig, weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	5
3	OU, OT, HZ, SU*, organisch und humos: bindige, organogene Sedimente, überwiegend weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	14
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	4
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	15
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	5

		Steifemodul E_s [MN/m ²]	1
4	<u>TM</u> : mittelplastischer Ton, weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	19
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	4
5	<u>SE, humos</u> : organogener Sand	Raumgewicht γ [kN/m ³]	17,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8,5
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	30,0
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	15

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Schichten sind zusätzlich der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben relevanter Bodenschichten sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aktuelle Grundwasserverhältnisse:

Grundwasser wurde zur Zeit der Aufschlussarbeiten bei den Bohrsondierungen in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrsondierung	Datum	Grundwasserstand Tiefe über DHHN in m
BS B	18.10.2006	-0,3
BS C	19.10.2006	0,3
BS D	19.10.2006	0,2
BS E	19.10.2006	0,3
BS F	19.10.2006	-0,6
BS G	19.10.2006	-0,4

Bautechnische Empfehlungen:

- Mutterboden ist auszuhalten
- breiige und organische Bereiche in der Gründungssohle sind entweder vollständig gegen tragfähiges Material auszutauschen oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, zu stabilisieren
- aufgelockerter Boden im Bereich der Aushubsohle ist nachzuverdichten
- unterhalb des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Material

5.2.04 Profil 04, km 1+403

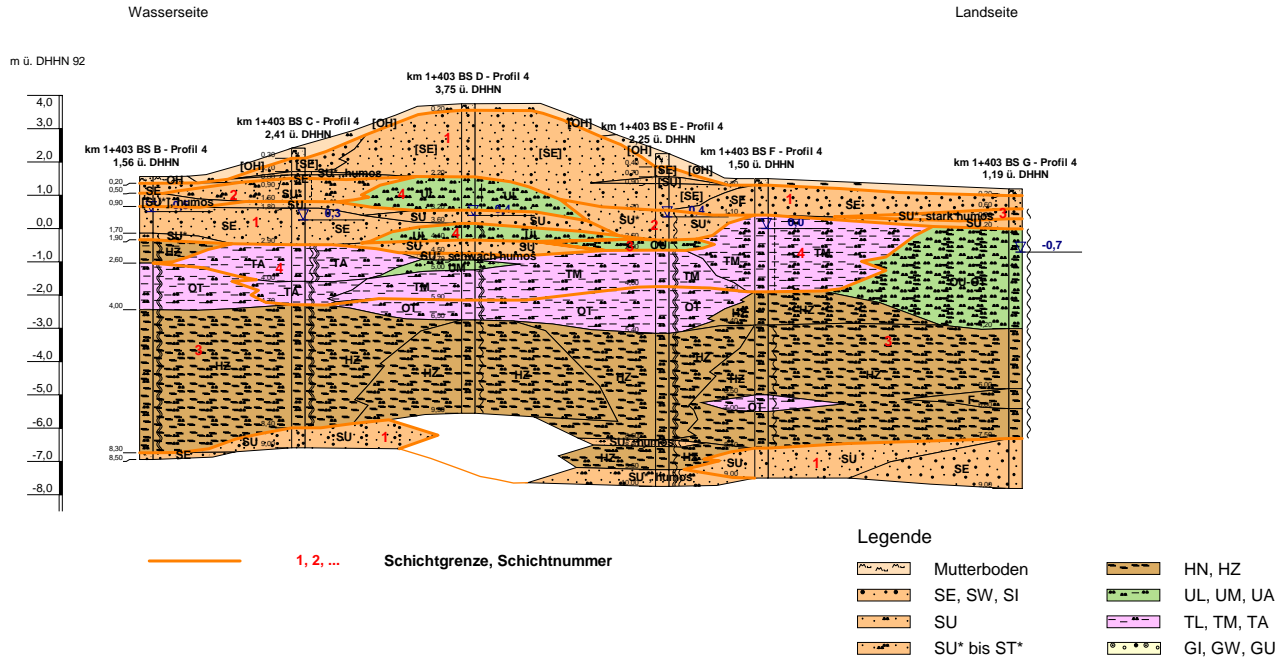


Abbildung 7: Querprofil 4 (siehe Anlage 2.2.02)

Das vierte Querprofil ist gekennzeichnet durch mächtige Vorkommen an organogenen Böden (OT, OU, HZ), die in diesem Deichabschnitt mit einer Mächtigkeit > 6,0 m eine Tiefe von bis zu 8,5 m unter GOK erreichen. Der zwischen ca. 4,0 m und 8,5 m unter GOK lagernde Torf wird von Tonen und Schluffen mit hohen Anteilen an humosen Bestandteilen überlagert. Die Konsistenz dieser organogenen Sedimente wechselt zwischen breiig und weich. Der Deichkörper wird aus Sanden ([SE], [SU]) aufgebaut. Zwischen dem Deichaufschüttungsmaterial und der organogenen Sedimenten lagern überwiegend Ton- und Schluffböden (UL, UM, TM, TA) in stark variierenden Zustandsformen. Sie treten bereichsweise in Wechsellagerung mit nichtbindigen Materialien (SE, SU).

Während der Untersuchungen wurde ab ca. 3,36 m unter der Deichkrone Grundwasser erkundet.

Schichtenfolge:

Durch die Sondierbohrungen wurde nachfolgend aufgeführte verallgemeinerte Schichtenfolge erschlossen:

Nr.	Schicht	Bodenkennwerte	
1	[SE], [SU], SE, SU: Sand, bereichsweise schwach schluffig, überwiegend locker gelagert	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	32,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	30
2	SU*: Sand, schluffig, weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18

		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	5
3	<u>OU, OT, HZ, SU*</u> , humos bis stark humos: bindige, organogene Sedimente, breiige bis weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	14
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	4
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	15
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	5
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	1
4	<u>UL, UM, TM, TA</u> : leicht- und mittelplastischer Schluff und Ton sowie ausgeprägt plastischer Ton, breiige bis weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	19
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	4

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Schichten sind zusätzlich der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben relevanter Bodenschichten sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aktuelle Grundwasserverhältnisse:

Grundwasser wurde zur Zeit der Aufschlussarbeiten bei den Bohrsondierungen in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrsondierung	Datum	Grundwasserstand Tiefe über DHHN in m
BS B	13.11.2006	0,9
BS C	13.11.2006	0,3
BS D	13.11.2006	0,4
BS E	10.11.2006	0,4
BS F	24.10.2006	0,0
BS G	24.10.2006	-0,7

Bautechnische Empfehlungen:

- Mutterboden ist auszuhalten
- breiige und organische Bereiche in der Gründungssohle sind entweder vollständig gegen tragfähiges Material auszutauschen oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, zu stabilisieren
- Torf im Bereich des Baugrundes verursacht Setzungen
- aufgelockerter Boden im Bereich der Aushubsohle ist nachzuverdichten
- unterhalb des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Material

5.2.05 Profil 05, km 1+592

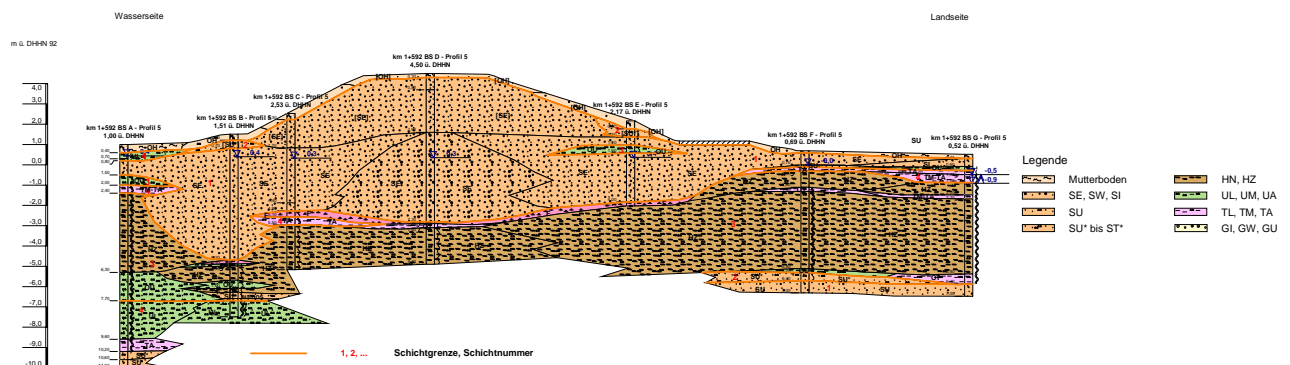


Abbildung 8: Querprofil 5 (siehe Anlage 2.2.03)

Der Deichkörper wird aus feinsandigem Mittelsand ([SE]) aufgebaut. Die Deichaufstandsfläche wird bis 7,3 m unter der Deichkrone aus grobsandigem Mittelsand (SE) gebildet. Darunter lagern bis zur Erkundungsendtiefe in 9,4 m unter der Deichkrone organische Böden (F, OT, HZ) in weicher Konsistenz.

Sowohl wasser- als auch landseitig des Deiches setzen die organogenen Sedimente (OU, HZ, F, OT) in wesentlichen geringeren Tiefen ein: Bereits ab 1,5 m (BS A) bzw. ab 0,6 m (BS G) m unter GOK wurden organische Böden mit überwiegend breiiger Konsistenz erkundet, die zusammen eine Mächtigkeit von > 5,0 m erreichen. Wasserseitig werden die organischen Böden von Schluff- und Tonschichten (UL, TA) mit breiiger Konsistenz unterlagert. Landseitig stehen unterhalb des Torfes schwach schluffige bis vereinzelt schluffige Sande (SU, SU*) an.

Grundwasser wurde ab einer Tiefe von ca. 4,15 m unter der Deichkrone angetroffen.

Schichtenfolge:

Durch die Sondierbohrungen wurde nachfolgend aufgeführte verallgemeinerte Schichtenfolge erschlossen:

Nr.	Schicht	Bodenkennwerte	
1	[SE], SE: Sand, überwiegend locker gelagert	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	32,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	30
2	[SU*], SU*: Sand, schluffig, weiche bis steife Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8,5
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	15
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	8
3	OU, OT, F, HZ, SU*, humos: bindige,	Raumgewicht γ [kN/m ³]	14

	organogene Sedimente, breiige bis weiche Konsistenz	Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	4
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	15
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	5
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	1
4	<u>UL, TM-TA, TA</u> : leichtplastischer Schluff und mittelpastischer sowie ausgeprägt plastischer Ton, breiige bis weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	19
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	4

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Schichten sind zusätzlich der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben relevanter Bodenschichten sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aktuelle Grundwasserverhältnisse:

Grundwasser wurde zur Zeit der Aufschlussarbeiten bei den Bohrsondierungen in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrsondierung	Datum	Grundwasserstand Tiefe über DHHN in m
BS A	15.11.2006	0,4
BS B	15.11.2006	0,4
BS C	15.11.2006	0,3
BS D	16.11.2006	0,3
BS E	16.11.2006	0,4
BS F	14.11.2006	0,0
BS G	14.11.2006	-0,9

Bautechnische Empfehlungen:

- Mutterboden ist auszuhalten
- breiige und organische Bereiche in der Gründungssohle sind entweder vollständig gegen tragfähiges Material auszutauschen oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, zu stabilisieren
- aufgelockerter Boden im Bereich der Aushubsohle ist nachzuverdichten
- unterhalb des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Material

5.2.06 Profil 06, km 1+754

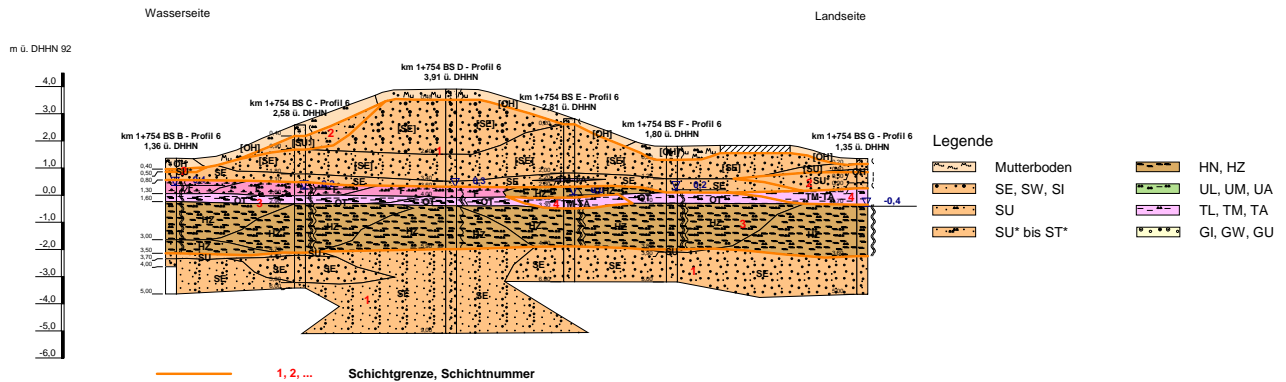


Abbildung 8: Querprofil 6 (siehe Anlage 2.2.04)

Mit Ausnahme der wasserseitigen Deichböschung, an der oberflächennah ein schluffiger Sand ([SU*]) erkundet wurde, besteht der Deichkörper aus nichtbindigen Sanden ([SE], [SU]). Darunter folgt eine geringmächtige Schicht gewachsener Sandboden (SE), der landseitig Schluffanteile enthält (SU*). Zwischen ca. 3,6 m und 5,9 m lagert eine durchgängig ca. 2,5 m mächtige organogene Sedimentschicht (F, OT, HZ) mit überwiegend breiiger Konsistenz. Darunter stehen bis zur Erkundungsendtiefe in 9,0 m unter der Deichkrone Sande (SE, SU) an.

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung in ca. 3,6 m unter der Deichkrone eingemessen.

Schichtenfolge:

Durch die Sondierbohrungen wurde nachfolgend aufgeführte verallgemeinerte Schichtenfolge erschlossen:

Nr.	Schicht	Bodenkennwerte	
1	[SE], [SU], SE, SU: Sand, bereichsweise schwach schluffig, überwiegend locker gelagert	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	32,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	0
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	30
2	[SU*], SU*: Sand, schluffig, weiche bis steife Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	18,5
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8,5
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	27,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	15
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	8
3	OT, F, HZ: bindige, organogene Sedimente, überwiegend breiige Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	14
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	4
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	15
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0

		Kohäsion c_u [kN/m ²]	5
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	1
4	TM-TA: mittelplastischer bis ausgeprägt plastischer Ton, weiche Konsistenz	Raumgewicht γ [kN/m ³]	19
		Raumgewicht unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9
		Innerer Reibungswinkel ϕ' [°]	22,5
		Kohäsion c' [kN/m ²]	0
		Kohäsion c_u [kN/m ²]	10
		Steifemodul E_s [MN/m ²]	4

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Schichten sind zusätzlich der Anlage 1.1 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der bodenphysikalischen Untersuchungen der Proben relevanter Bodenschichten sind in Anlage 4 zusammengestellt.

Aktuelle Grundwasserverhältnisse:

Grundwasser wurde zur Zeit der Aufschlussarbeiten bei den Bohrsondierungen in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrsondierung	Datum	Grundwasserstand Tiefe über DHHN in m
BS B	20.11.2006	0,4
BS C	20.11.2006	0,2
BS D	20.11.2006	0,3
BS E	20.11.2006	0,0
BS F	20.11.2006	0,2
BS G	21.11.2006	-0,4

Bautechnische Empfehlungen:

- Mutterboden ist auszuhalten
- breiige und organische Bereiche in der Gründungssohle sind entweder vollständig gegen tragfähiges Material auszutauschen oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, zu stabilisieren
- aufgelockerter Boden im Bereich der Aushubsohle ist nachzuverdichten
- unterhalb des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Material

5.3 Aufbau des tieferen Untergrundes

Anmerkung: Die Informationen zum Aufbau des tieferen Untergrundes basieren auf Altbohrungen und Unterlagen aus dem Archiv des geologischen Landesamtes Brandenburg. Eine Auflistung und Darstellung der Altbohrungen befindet sich in Anlage 5.8 des Berichtes der GeoBerlin GmbH Nr. 06-1802.

Als geologische Übersicht im Bereich des Untersuchungsgebietes sei auf das Längsprofil in Anlage 5.1 verwiesen, das einen geologischen Schnitt des Untergrundes südlich von Zützen darstellt.

Gebiet nördlich der Schwedter Brücke

Nach Auswertung von Bohrungen und Profilschnitten aus dem Archiv des Geologischen Landesamtes, wird die Basis des pleistozänen Grundwasserleiters und damit die Oberkante des Geschiebemergels zwischen -11 und -20 m NN erwartet.

Gemäß hydrogeologischen Schnitten der VEB Hydrogeologie, Geschäftsstelle Berlin aus dem Jahr 1975 (vgl. Anlage 5.3) liegt die Basis des pleistozänen Grundwasserleiters im Bereich des Schloßwiesenspolders bei Schwedt, westlich der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße, in einer Tiefe von ca. -12 bis -16 m NN. Nach einer Aufdomung des stauenden Geschiebemergels auf -12 m NN (Bohrung Swt3E, 73) taucht die Basis des Grundwasserleiters unterhalb der HO-FR-WA nach Osten ab. Eine bis auf -17 m NN abgeteufte Bohrung nördlich der Schwedter Brücke förderte nur Sande unterhalb des Deichkörpers zutage (Anlage 5.8.9: Bohrung 6E4/73). Aus dem Profilschnitt (Anlage 5.3) ergibt sich eine vermutete Tiefenlage der Oberkante des Geschiebemergels unter dem Deichkörper von ca. -20 m NN.

Südlich des Fitte- Sees wird der Geschiebemergel unterhalb des Deichkörpers bei ca. -11 m NN erwartet (vgl. Anlage 5.4). Eine Aufschlussbohrung bis auf -6 m NN erreichte nur Sande unterhalb des Deichkörpers (Bohrung S14N). Eine Bohrung östlich des Fitte- Sees in der Talaue bis auf ca. -14 m NN erreichte den Geschiebemergel nicht (Bohrung Swt10/73).

Die pleistozäne Eintiefung der Oder zeigt sich in der noch weiter im Osten gelegenen Bohrung Swt24/73, in der selbst in einer Tiefe von ca. -40 m NN der Geschiebemergel noch nicht erreicht wurde. Allerdings wurde der Geschiebemergel am linken Ufer der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße bei ca. -10 m NN erreicht (vgl. Anlage 5.8.10: Bohrung Swt 8/73). Eine weitere Bohrung westlich der HO-FR-WA erreichte den 55m mächtigen Geschiebemergel in einer Tiefe von ca. -10mNN (Bohrung Nr. 552, Swt 6/90). Bohrungen im westlich anschließenden Schloßwiesenspolder erreichten die Basis des pleistozänen Grundwasserleiters erst in einer Tiefe von ca. 20 m.

Im Bereich des nördlich anschließenden Deichabschnitts (vgl. Anlage 5.5) wird der Geschiebemergel westlich der Hohensaaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße in einer Tiefe von ca. -15 m NN erreicht (Anlage 5.8.11: Bohrung Swt 13/73). Nach Osten hin taucht der Top des Geschiebemergels unterhalb des Fitte- Sees bis auf eine Tiefe von ca. -31 m NN an der Bohrung Swt 14/75 ab. Nach Auswertung eines vorliegenden Profilschnitts ist mit einer Tiefenlage des Stauers bei ca. -16 m NN unterhalb des Deichkörpers

auszugehen. Die darüber liegenden Sande erreichen demnach eine Mächtigkeit von ca. 14 m.

Tiefenlage des Geschiebemergels im Untersuchungsgebiet

Ein erstes Anzeichen für den tiefer lagernden Geschiebemergel sind die im vierten Querprofil, landseitig in ca. 4,8 m (BS E) bzw. 3,3 m (BS F) unter GOK, erbohrten schluffigen, kalkhaltigen Kiese (GU). In den Bohrungen für das Flutungsbauwerk Oder (Anlage 5.8.1 und 5.8.2) liegt der Geschiebemergel tiefer als 15 m u. GOK. Im Bereich der Querprofile 1-4 wird er vermutlich in Tiefen zwischen 10 und 15 m angetroffen.

In Querprofil 3 künden Kiese bei ca. 8,3 m unter Deichkrone bzw. 3,6 m unter GOK landseitig auf den vermutlich darunterliegenden Geschiebemergel. Sicher ist demnach, dass dessen Oberkante im Untersuchungsgebiet tiefer als 4,0 m unter Gelände liegt.

Zusatzinformationen:

Für den nördlich an das Untersuchungsgebiet anschließenden Deichabschnitt (km15,3 bis 28,4) liegen Bohrungen und Querprofile der GeoBerlin GmbH aus dem Jahr 2002 in Form eines Baugrundgutachtens, erstellt im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg, vor.

5.4 Bewertung geophysikalischer Untersuchungsergebnisse

Im Vorfeld der Hauptuntersuchung wurden im vorgegebenen Deichabschnitt geophysikalische Messungen mittels Geoelektrik durch das GBM Geophysikbüro Munstermann, Industriepark Str. A Nr. 1, 39245 Gommern, durchgeführt (vgl. Unterlage Nr. 3).

In Kombination mit durchgeführten Bohrsondierungen, so genannten Stützbohrungen der GeoBerlin GmbH, bildeten die Untersuchungsergebnisse der Geoelektrik die Grundlage für die Festlegungen der durchzuführenden Hauptuntersuchungen, die Lage der Querprofile sowie der Zwischenbohrungen.

Die Untersuchungsergebnisse der Geoelektrischen Messungen geben Hinweise auf die räumliche Verteilung der im Untergrund anstehenden Böden. Die Darstellung der Lagerungsverhältnisse erfolgte in Form von Längsschnitten entlang der Deichkrone sowie des wasser- und landseitigen Deichfußes. Die Untersuchungsergebnisse sind im Geotechnischen Bericht „Voruntersuchung zum Baugrundgutachten Nr. 06-1820“ der GeoBerlin GmbH vom 26.09.2006 zusammengefasst.

Der durch geophysikalische Untersuchungen ermittelte Aufbau des Baugrundes entspricht weitestgehend der im Zuge der Hauptuntersuchung erkundeten Untergrundverhältnissen. Nur im Bereich folgender Deichabschnitte sind geringfügige Abweichungen festzustellen:

Wasserseitiger Deichfuß

Die im Bereich Deich-km 1+754 von 0,8 m bis 3,5 m unter GOK mittels Bohrsondierung erkundeten organischen Böden lagern entsprechend geophysikalischer Messungen erst bei ca. Deich-km 1+780 in dieser Tiefe. Ansonsten weicht die Interpretation der geoelektrischen Untersuchungen am wasserseitigen Deichfuß von Deichbeginn bis Deich-km 1+700 kaum vom erkundeten Schichtenaufbau der Hauptuntersuchung ab.

Landseitiger Deichfuß

Zwischen Deich-km 0+300 und 0+800 sind gemäß geophysikalischem Gutachten von GOK bis 1,5 m Tiefe bindige Schichten, schluffige Sande, zu erwarten. Nach den Ergebnissen der direkten Aufschlüsse lagern in diesem Deichabschnitt jedoch organogene Sedimente in Tiefen zwischen ca. 1,4 m und 4,3 m unter GOK. Diese überwiegend bindigen Böden werden durch enggestufte Sande sowohl über- als auch unterlagert.

Die Mächtigkeitszunahme der bindigen, insbesondere der humosen Böden ab Deich-km 0+800 wird durch die geoelektrischen Untersuchungen bestätigt. Das durch die Bohrungen bei Deich-km 1+468 und 1+500 festgestellte Fehlen des Torfes zwischen ca. 1,0 m und 5,0 m unter GOK wurde mittels Geophysikalischer Methode nicht erfasst.

Deichkrone

Bis Deich-km 1+004 liegen keine nennenswerten Abweichungen in den Untersuchungsergebnissen beider Erkundungsmethoden vor.

Ab Deich-km 1+075 sind nach den Ergebnissen der Altbohrungen (vgl. Anlage 2.1.8) mit bindigen und organogenen Sedimenten im Untergrund zu rechnen. Durch eine Bohrung der GeoBerlin GmbH wurden diese Schichten bei Deich-km 1+403 erkundet. Das Vorkommen dieser bis zu über 6,0 m mächtigen organogenen Sedimente (Deich-km 1+403) wurde durch die geoelektrischen Untersuchungen nicht bestätigt. Gemäß geophysikalischem Längsprofil dominieren ab Deich-km 1+004 überwiegend nichtbindige Sande, ab Deich-km 1+460 sind organogene Sedimente erst in ca. 6,0 m unter GOK anzutreffen. Die in diesem Deichabschnitt festgestellten Abweichungen sollten ggf. durch direkte Aufschlüsse verifiziert werden.

5.5 Bewertung der Ergebnisse, Empfehlungen zur Gründung, zum Bodenaustausch und zu Wasserhaltungsmaßnahmen

In den Anlagen 1.1 sind aus den durchgeführten Baugrunduntersuchungen für die Schichten der Querprofile abgeleitete bodenphysikalische Kennwerte zusammengestellt. Diese sind vom Grundsatz her auch auf die ermittelten Schichten der Verdichtungsbohrungen und damit auf die erstellten Längsprofile anwendbar.

Aus den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen werden nachfolgend allgemeine Hinweise für die Sanierung der untersuchten Deichtrasse abgeleitet.

Wie aus den erstellten Quer- und Längsprofilen ersichtlich wurde, kann folgender verallgemeinerter Schichtenaufbau zusammengefasst werden.

1. Der Deichkörper besteht hauptsächlich aus nicht bindigem Material, vorwiegend aus enggestuften Sanden ([SE]) sowie schwach schluffigen Sanden ([SU]).
2. Unterhalb des Deichkörpers wurden überwiegend bindige, zum Teil stark humose, Schichten erkundet, die zu Setzungen führen können.
3. Im Liegenden der bindigen Schichten wurden grundwasserführende enggestufte Sande (SE) mit einer überwiegend mitteldichten Lagerung erkundet. Unterhalb der Deichkrone lagern die wasserführenden Sande ab einer Tiefe zwischen 5,8 m und 9,7 m unter Bohransatzpunkt. Land- und wasserseitig variiert die Tiefenlage der durchgängig nichtbindigen Schichten sehr stark.

Auswertung der Untersuchungen am Deichverteidigungsweg

In Absprache mit dem Auftraggeber wurden an 2 Stellen des Deichverteidigungsweges (km 0+450 sowie km 1+200) mittels Kernbohrungen Asphaltproben entnommen, die in der Analytischen Zentrum Berlin-Adlershof GmbH auf pechhaltige Inhaltsstoffe und somit auf Ihre Wiederverwendbarkeit untersucht wurden.

Laut Prüfbericht vom 11.12.2006 (siehe Anlage 7) ist das Material des Deichverteidigungsweges auf Grund eines ermittelten PAK-Wertes von < 25 mg/kg sowie eines Phenolindex-Wertes < 100 µg/l, als nicht pechhaltig (Wiederverwendungsbereich 1) zu klassifizieren.

Aus den angetroffenen Baugrundverhältnissen leiten sich folgende Gründungsempfehlungen ab:

1. Mutterboden bzw. organischer Oberboden ist im Bereich von Gründungen abzutragen und auszuhalten.
2. Grundsätzlich muss das Planum wurzelfrei sein.
3. Torf sowie breiige oder weiche Böden sind, besonders bei Mächtigkeiten > 0,3 m und oberflächennaher Lagerung, für Gründungen ungeeignet und müssen entweder

vollständig gegen tragfähiges Material ausgetauscht oder durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel durch die Verwendung von Geotextil, stabilisiert werden. Torfe unterhalb des Deichkörpers verursachen auch langfristige Setzungen.

4. Im Bereich des wasserseitigen Deichfußes empfiehlt sich das Anlegen eines Sporns aus stark bindigem Boden.
5. Im Bereich des zukünftigen landseitigen Deichfußes, ist entsprechend der erkundeten Baugrundverhältnisse (siehe Längsschnitt Anlage 2.1.03 und 2.1.05) in den Bereichen mit oberflächennahen organischen oder bindigen Böden das Anlegen eines Schlitzes bis in 2,0 m Tiefe einzuplanen.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Bei der konventionellen Bauausführung muss der Bereich bis 0,5 m unter Planum wasserfrei sein.

Während der Baugrunduntersuchungen im Herbst 2006 wurden in den Bohrungen, die annähernd auf natürlichem Höhenniveau (BS A; und B) niedergebracht wurden, Wasserstände zwischen 0,6 m und 1,5 m unter GOK gemessen.

Diese Messergebnisse vorausgesetzt, sind Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase nur erforderlich, wenn die Einbautiefen des Austauschmaterials den nötigen Abstand zum Grundwasser (0,5 m) unterschreiten.

Die Grund- bzw. Schichtwasserstände sind zu jedem Zeitpunkt der Bauphase zu beobachten, da in Abhängigkeit der aktuellen Niederschlagsereignisse sowie der Wasserführung der Oder mit starken Schwankungen gerechnet werden muss.

Berlin, 20.11.2006

Dipl.-Geol. K. Bazrafshan