



Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
Alte Zentrale 4
25541 Brunsbüttel

Datum: 18. Nov. 2008

Geschäftszeichen (bitte bei Antwort angeben):

K1-231.2-A39550110278-Pus

Telefon: (0 40) 8 19 08-368

Telefax: (0 40) 8 19 08-514

E-mail: christian.puscher@baw.de

Ihr Zeichen:

Grundinstandsetzung der Neuen Schleusen am NOK

- **Erste Angaben zum Baugrund für die Vorplanungen zum Torinstandsetzungsdock**
 - [1] E-Mail WSA Brunsbüttel, Anfrage zu Baugrundgutachten für die PFU vom 20.10.2008
 - [2] E-Mail WSA Brunsbüttel, Anfrage zu Baugrundgutachten für die PFU vom 13.11.2008

Vor dem Hintergrund der erforderlichen Grundinstandsetzung der Neuen Schleusen in Brunsbüttel und dem Neubau einer Schleusenkammer (5. Kammer) auf der Schleuseninsel ist auch die Errichtung eines Torinstandsetzungsdocks geplant. In o.g. E-Mails [1], [2] wurde die BAW-DH aufgefordert, für die Fragestellungen zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen geotechnische Angaben zu machen.

1. Baugrundaufbau

Der Standort des Torinstandsetzungsdocks wurde durch Bohrungen und Sondierungen erkundet. Der hier behandelte Standort befindet sich im Betriebshafengelände des WSA Brunsbüttel.

Im oberen Bereich dieses Standortes ist das vorhandene WSA Hafenbecken ab der Hafensohle noch um ca. 6,5 m zu verfüllen. Nach den bislang vorliegenden Schichtenverzeichnissen und Sondierergebnissen ergibt sich folgender Baugrundaufbau:

- **Schlick** flüssiger bis breiiger Konsistenz in einer Mächtigkeit von mehreren Dezimetern. Diese Schicht ist erdstatisch wegen der sehr geringen Tragfähigkeit nicht zu berücksichtigen.

Anschriften

Kußmaulstr. 17
76187 Karlsruhe

Wedeler Landstr. 157
22559 Hamburg

Am Ehrenberg 8
98693 Ilmenau

Telefon/Telefax

☎ (07 21) 97 26-0
Fax (07 21) 97 26-45 40
KOM-Netz WSV 95 90

☎ (0 40) 8 19 08-0
Fax (0 40) 8 19 08-3 73
KOM-Netz WSV 91 12

☎ (0 36 77) 6 69-0
Fax (0 36 77) 6 69-33 33
KOM-Netz WSV 97 26

Bankverbindung

Empfänger: Bundeskasse Weiden
Kto.-Nr. 750 010 07
bei Dt. Bundesbank Regensburg (BLZ 750 000 00)

Internet: <http://www.baw.de>

...

- **Gering tragfähiger Klei** weicher Konsistenz, aus einer Wechsellagerung von Schluff / Ton, bereichsweise mit Torfstreifen und eingelagerten Feinsanden. Der aufgefüllte Klei ist infolge des Einbaus vergleichsweise inhomogen (durchmischt). Die Unterfläche des Kleis liegt etwa zwischen NHN -15 m und NHN -23 m.
- **Tragfähiger Sand mit Kies** überwiegend großer bis sehr großer Festigkeit, bereichsweise auch geringer und mittlerer Festigkeit. In dieser Schicht sind Steine und Blöcke eingelagert.

Unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, der Laborversuche sowie aufgrund von Erfahrungswerten für einen ähnlichen Baugrundaufbau werden folgende Bodenkennwerte empfohlen. Dabei werden für die Scherfestigkeit charakteristische Werte angegeben.

Tabelle 1: Bodenkennwerte für die Sande mit Kies in Abhängigkeit der Festigkeiten

Bodenparameter		gering	mittel	groß bis sehr groß
Wichte des feuchten Bodens	γ [kN/m ³]	18	18,5	19
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ' [kN/m ³]	10	10,5	11
Steifemodul	E_s [MPa]	15	50	100
Effektiver Reibungswinkel	φ' [°]	30	35	37,5
Effektive Kohäsion	c' [kPa]	0	0	0

Tabelle 2: Bodenkennwerte für den Klei

Bodenparameter		Klei
Wichte des feuchten Bodens	γ [kN/m ³]	17
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ' [kN/m ³]	7
Steifemodul	E_s [MPa]	1 bis 3
Anfangsscherfestigkeit: Totaler Reibungswinkel des undränierten Bodens	φ_u [°]	0
Kohäsion des undränierten Bodens für Bauausführungen	c_u [kPa]	30
Endscherfestigkeit: Winkel der Gesamtscherfestigkeit	φ'_s [°]	30
Effektive Kohäsion	c' [kN/m ²]	0

Der beschriebene Baugrundaufbau und die zugehörigen Bodenparameter sind ausschließlich für die Vorplanungen anzuwenden. Ein auf das Bauvorhaben abgestimmtes Gutachten wird auf der Grundlage der z.Zt. ausgeführten Baugrundaufschlüsse erstellt.

2. Gründungsempfehlungen

Die Baugruben für den Bau des Torinstandsetzungsdocks sollen nach den bisherigen Variantenplanungen aus Spundwänden hergestellt werden, die im Kopfbereich über einen Betonholm rückverankert werden. Als Docksohle ist eine verankerte Unterwasserbetonsohle vorgesehen.

Das Einbringen der Spundwandprofile führt zu Erschütterungen und Bodenverflüssigungen im umgebenden Boden, die zu einer Beeinträchtigung benachbarter Bauwerke führen können. Als Einbringmethode der Spundwände wird daher das Rammen empfohlen. Aufgrund der angetroffenen Böden ist in den tragfähigen Boden (Sand) von einer *schweren* bis *schwersten* Rammung auszugehen (EAU 2004, 1.8.3.1). Bei Hindernissen aus Steinen und Blöcken in den Sanden ist ein Vorbohren bis etwa 2,5 m über den Spundwandfüßen erforderlich, um Schlosssprengungen und Probleme beim Bauablauf zu vermeiden.

Bei der Spundwandbemessung sind, wie auch bei der Schleuse, aufgrund früherer Messungen des Gradienten des Salzgehaltes im Vorhafenbereich die mittleren Werte der EAU 2004 Bild E 35-4 zu berücksichtigen. Als Korrosionsschutzmaßnahmen der dauerhaften Spundwände sind ggf. eine Kathodenschutzanlage und ein Schutzanstrich sinnvoll. Für Korrosionsschutzmaßnahmen ist das Referat B2 der BAW einzuschalten.

Die Anker für die Dockwände sind als Verdrängungspfähle oder Mikropfähle auszubilden (EAU 2004, 9.2). Von Verpressankern (DIN 4125) wird abgeraten, da zum einen die Ankerkräfte stark wechseln und zum anderen eine robuste Bauweise zu wählen ist. Zur Festlegung der Pfahltragfähigkeiten sind Probelastungen vorzusehen. Alternativ ist auch eine Horizontalverankerung mit Pfahlbock möglich. Zusätzlich sind zur neuen Uferwand hin Verankerungen über Rundstahlanker vorgesehen (EAU 2004, 9.2.3.3).

Die Trockendocksohlen sind als Unterwasserbetonsohlen mit einer Unterfläche bei NHN -15,2 m flach gegründet geplant. Für die Nutzung als Trockendock ist eine Sohlverankerung gegen Auftrieb vorgesehen. Gleichzeitig werden die Lasten aus den Schleusentoren Druckkräfte in den Sohlplatten erzeugen. Wegen der Wechselbeanspruchung und wegen der bis NHN -23 m anstehenden Weichböden wird sicherlich eine Tiefgründung der Docksohle erforderlich werden. Die Tiefgründungselemente können dann auch als Auftriebsanker genutzt werden.

Die Docksohle ist zunächst durch eine Unterwasserbetonsohle zu sichern und anschließend im Trockenen mit der eigentlichen Konstruktionssohle auszubilden. Beim Unterwasserbetoneinbau ist auf eine saubere Arbeitsebene zur Erstellung der UW-Betonsohle zu achten, um Einschlüsse im UW-Beton und an den Wand- und Pfahlanschlüssen auszuschließen.

Betriebsgebäude sind wegen der anstehenden Weichschichten auf Pfählen tief zu gründen.

Im Bereich der Auffüllung im Hafengebiete (Höhe der Auffüllung etwa 6,5 m) ist mit Setzungen von mehreren dm zu rechnen, die zusätzliche Beanspruchungen (z.B. neg. Mantelreibung) auf

Pfähle und Wände auslösen. Da die Setzungen auch langfristig verlaufen, sind möglicherweise auch Baugrundverbesserungen (z.B. geotextilmantelte Säulen) vorzusehen. Nähere Aussagen sind erst nach Vorliegen der bodenmechanischen Laborversuche und der bearbeiteten Baugrundbeurteilung möglich.

Abschließend werden die fragen der E-Mail vom 13. November 2008 [2] beantwortet:

- Die Maßnahme ist aus geotechnischer Sicht umsetzbar.
- Da der Standort auf dem WSV-Gelände liegt und entsprechende Abstände zu Dritten vorhanden sind, sind aus geotechnischer Sicht keine Auswirkungen auf Dritte zu befürchten.
- Das Torinstandsetzungsdock stellt ein neues Bauwerk am gewählten Standort dar. Die Arbeiten während der Bauwerkserrichtung haben während dieser Zeit Auswirkungen auf Umwelt und Natur, die amtsseitig zu bewerten sind. Aus geotechnischer Sicht beschränken sich diese nur auf die Bauzeit. Später sind keine Auswirkungen zu erwarten.
- Da die Bodenproben noch nicht nach DIN EN 14688 bewertet sind und der Klei nach den vorliegenden Schichtenverzeichnissen bereichsweise torfige und sandige Einlagerungen enthält, lassen sich zur Verwendbarkeit als Deichbaumaterial noch keine belastbaren Aussagen machen.

Für weitere Beratungen und Rückfragen stehen wir zur Verfügung.

Im Auftrag

Bearbeiter

(Dipl.-Ing. Eißfeldt)

(Dipl.-Ing. Puscher)