

13. Februar 2013

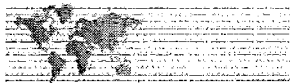
## GUTACHTERLICHE BEWERTUNG

# Bodenmanagementkonzept für die Erweiterung des Sport- boothafens Hitzacker (Elbe)

Übermittelt an:  
Hafen Hitzacker (Elbe) GmbH  
Am Weinberg 3  
29456 Hitzacker (Elbe)

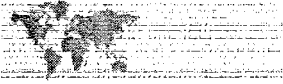
BERICHT

Projektnummer: 13505190026



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>AUFTRAG</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SACHLAGE</b> .....	<b>1</b>
2.1	Vorhaben.....	1
2.2	Verfügbare Unterlagen.....	1
2.3	Schadstoffbelastungen des Bodens.....	2
2.4	Beschreibung des Bodenmanagementkonzeptes.....	3
<b>3</b>	<b>BEWERTUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>QUELLEN / LITERATUR</b> .....	<b>6</b>
5.1	Standortunterlagen.....	6
5.2	Vorschriften und technische Regeln.....	6
<b>TABELLEN</b>		
Tabelle 1:	Zuordnung der Untersuchungsflächen und -horizonte nach LAGA TR Boden.....	2
Tabelle 2:	Planung der Bodenentsorgung.....	3
Tabelle 3:	Abfalleinstufung und empfohlene Deklarationsanalysen.....	5



## **1 AUFTRAG**

Die Golder Associates GmbH wurde am 01. Februar 2013 durch die Ingenieurbüro Rauchenberger GmbH, Wittenberge, im Auftrag und Namen der Hafen Hitzacker (Elbe) GmbH (Auftraggeber) beauftragt, eine Bewertung des Bodenmanagementkonzeptes im Rahmen der Erweiterung des Sportboothafens Hitzacker (Elbe) mit folgendem Umfang durchzuführen:

- Inhaltliche Prüfung der per E-Mail am 28.01. und 12.02.2013 von Herrn Benecke (Ingenieurbüro Rauchenberger) übersandten Unterlagen: Bodenmanagementkonzept, Karten, Lagepläne, Profilschnitte, Bauablaufskizze, Untersuchungsberichte Boden sowie des am 08.02.2013 per E-Mail von der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften übersandten Berichtes zu Bodenuntersuchungen.
- Gutachterliche Bewertung des Bodenmanagementkonzeptes im Rahmen einer Stellungnahme, Schwerpunkt: Eignung und Überwachung der Entsorgungswege.

## **2 SACHLAGE**

### **2.1 Vorhaben**

Die Hafen Hitzacker (Elbe) GmbH beabsichtigt die Durchführung umfangreicher Erd- und Wasserbauarbeiten im Elbvorland im Zuge einer Hafenerweiterung. Das Gelände der Erweiterungsfläche soll dabei vom bisherigen Niveau bei ca. 12 m ü. NN auf 7,8 m ü. NN vertieft werden. Der Abtrag soll bis zu einer Tiefe von ca. 3 m im Trockenaushub und bis zur Endtiefe durch Nassbaggerung erfolgen. Nach derzeitigem Planungsstand fällt dabei ein Volumen von ca. 43.000 m<sup>3</sup> Bodenaushub und Baggergut an, für das kein Wiedereinbau auf dem Standort vorgesehen ist; dies ist somit im Sinne der KrWG /11/ als Abfall zu entsorgen.

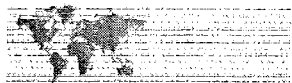
Der Bodenaushub besteht im Wesentlichen aus holozänen Flusssedimenten der Elbe. Insbesondere in den oberen, jüngeren Sedimentschichten ist mit einer Schadstoffbelastung und dadurch mit Einschränkungen in Bezug auf die Verwertung des Abfalls zu rechnen. Entsprechende Bodenuntersuchungen wurden durchgeführt.

Im Rahmen der Vor- und Entwurfsplanung wurde ein Bodenmanagementkonzept erstellt, das die unterschiedlichen Schadstoffbelastungen der Aushubmaterialien in Bezug auf Getrennthaltung und unterschiedliche Entsorgungswege berücksichtigt.

### **2.2 Verfügbare Unterlagen**

Seitens des Auftraggebers bzw. durch das Ingenieurbüro Rauchenberger wurden die in Abschnitt 5.1 aufgelisteten Unterlagen (/1/ - /10/) zur geplanten Durchführung der Erdarbeiten im Uferbereich der Elbe, zum Bodenmanagement und zu vorliegenden Bodenuntersuchungen in elektronischer Form (pdf-Dokumente) zur Verfügung gestellt. Details wie Lagepläne, Probenbezeichnungen etc., auf die in dieser Bewertung Bezug genommen wird, sind diesen Unterlagen zu entnehmen.

Mit E-Mail vom 28.01.2013 lieferte das Ingenieurbüro Rauchenberger zusätzliche Informationen und Erläuterungen zum Bodenmanagement.



## 2.3 Schadstoffbelastungen des Bodens

Zur Voruntersuchung des auszuhebenden Bodens wurden auf der Erweiterungsfläche 3 Kleinrammbohrungen (2 x 12 m, 1 x 4 m tief) durchgeführt, aus denen für die Tiefenbereiche 0 bis 0,6 m, 0,6 bis 2,7 m und 2,7 bis 4,0 m jeweils eine Mischprobe gebildet und auf Feststoff- und Eluat-Parameter nach LAGA TR Boden (2004) /14/ untersucht wurden. Aus dem Parameterumfang der Tabellen II.1.2-2 und -4 wurden folgende Parameter nicht untersucht: Thallium, BTEX, LHKW und Cyanide ges. im Feststoff.

Im Hinblick auf die untersuchten Parameter werden im Untersuchungsbericht vom 12.06.2012 /8/ und im Gutachten vom 16.06.2012 /9/ die folgenden Zuordnungen zu den Z-Werten nach LAGA TR Boden (2004) /14/ ausgewiesen:

- 0,0 - 0,6 m: > Z2
- 0,6 - 2,7 m: Z1
- 2,7 - 4,0 m: Z0

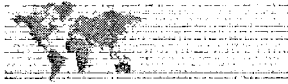
Weiterhin wurden auf 4 Teilflächen der Erweiterungsfläche insgesamt 13 Kleinrammbohrungen bis 0,7 m Tiefe für die Entnahme von Bodenproben durchgeführt /6/, /10/. Je Teilfläche wurden Mischproben jeweils für die Tiefenabschnitte 0,0 bis 0,2 m, 0,2 bis 0,5 m und 0,5 bis 0,7 m gebildet. Die Bodenmischproben wurden auf Feststoff- und Eluatparameter nach LAGA TR Boden (2004) /14/ untersucht. Aus dem Parameterumfang der Tabellen II.1.2-2 bis -5 wurden nicht untersucht: Thallium, BTEX, LHKW, Cyanide ges. und PCB im Feststoff sowie Chlorid, Sulfat und Phenolindex im Eluat.

Im Hinblick auf die untersuchten Parameter werden im Untersuchungsbericht vom 14.12.2012 /10/ die in der Tabelle 1 zusammengefassten Zuordnungen zu den Z-Werten nach LAGA TR Boden (2004) /14/ ausgewiesen.

**Tabelle 1: Zuordnung der Untersuchungsflächen und -horizonte nach LAGA TR Boden**

Teilfläche		Hi I	Hi II	Hi III	Hi IV
Anzahl der Bohrungen		2	4	4	3
Tiefenbereich, m unter Gelände	0,0 - 0,2	> Z2	> Z2	> Z2	> Z2
	0,2 - 0,5	Z2	Z2	Z2	> Z2
	0,5 - 0,7	Z1	Z1	Z1	Z2

Einstufungsrelevant sind im Wesentlichen erhöhte Schwermetall- und Arsen-Gehalte sowie untergeordnet leicht erhöhte PAK-Gehalte. Die Einstufung > Z2 beruht in allen Fällen auf einem Quecksilber-Gehalt von > 5 mg/kg (maximal 12,5 mg/kg, Probe Hi IV-2, 0,2 - 0,5 m), bei Probe Hi II-1 (0,0 - 0,2 m), zusätzlich auf einem Cadmium-Gehalt von 11,5 mg/kg, der den Z2-Wert (10 mg/kg) übersteigt.



## 2.4 Beschreibung des Bodenmanagementkonzeptes

Das Bodenmanagementkonzept sieht einen lagenweisen Aushub des Bodens vor. Es wird nach den zwei Voruntersuchungen /8/, /9/, /10/ angenommen, dass die festgestellten Schadstoffbelastungen entsprechend einer horizontalen Schichtung verteilt sind und der Bodenaushub aus festgelegten Tiefenintervallen den folgenden Z-Werten nach LAGA TR Boden (2004) /14/ zugeordnet werden kann:

- 0,0 - 0,2 m: > Z2
- 0,2 - 0,5 m: Z2
- 0,5 - 2,7 m: Z1
- 2,7 - 4,2 m: Z0

Der Bauablauf sieht zunächst den Abtrag der oberen 0,2 m Bodenmaterial mit der Einstufung > Z2 ohne Zwischenlagerung vor. Das Material soll einer geeigneten externen Entsorgung zugeführt werden. Im Anschluss erfolgt der Abtrag bis zu einer Tiefe von 0,5 m. Das Material ist für eine Verwertung zum Einbau in einem Lärmschutzwall in unmittelbarer Nähe des Standortes vorgesehen. Der Lärmschutzwall wird gegen Zutritt von Niederschlagswasser abgedichtet.

Der weitere Abtrag erfolgt zunächst bis zu einer Tiefe von 2,7 m im Trockenaushub. Das Material der erwarteten Zuordnung Z1 soll ohne Zwischenlagerung einer geeigneten externen Verwertung zugeführt werden. Ab einer Tiefe von 2,7 m wird Material der Zuordnung Z0 erwartet, das bis ca. 3 m Tiefe trocken ausgehoben werden kann und bis zur Endtiefe von ca. 4,2 m nass ausgebaggert wird. Das Material aus der Nassbaggerung wird zur Entwässerung/Konsolidierung auf dem Standort zwischengelagert.

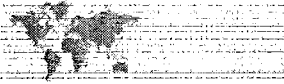
In der Tabelle 2 sind die geplanten Entsorgungswege zusammengefasst.

**Tabelle 2: Planung der Bodenentsorgung**

Einstufung	Volumen [m³]	Geplante Entsorgung
> Z2	2.400	externe Verwertung oder Beseitigung (noch nicht festgelegt)
Z2	4.000	Einbau Lärmschutzwall mit Abdichtung
Z1	22.000	externe Verwertung (noch nicht festgelegt)
Z0	15.000	externe Verwertung (noch nicht festgelegt)

## 3 BEWERTUNG

Die Voruntersuchung zur Schadstoffbelastung des anfallenden Bodenaushubs klassifiziert die Materialien nach den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden (2004) /14/. In Niedersachsen ist die TR Boden für die Verwertung mineralischer Abfälle in den behördlichen Vollzug übernommen. Die Zuordnungswerte und Voraussetzungen der unterschiedlichen Verwertungsmöglichkeiten (Einbauklassen) werden als Maßstab für die



Schadlosigkeit der jeweiligen Verwertung akzeptiert. Für die im Untersuchungsbericht genannten Einstufungen Z2 und Z1 sind die Zuordnungen nachvollziehbar. Die vorgesehene Verwertung des Z2-Materials in einem Lärmschutzwall entspricht dem nach LAGA TR Boden definierten Einbau in der Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen). Die hier genannten zusätzlichen Anforderungen (Dichtung vor dem Eindringen von Oberflächen- und Niederschlagswasser) sind geplant und müssen entsprechend der spezifizierten Details ausgeführt werden.

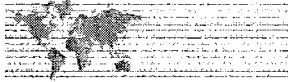
Für die > Z2 klassifizierte Materialien sind die in Niedersachsen durch den Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 10.09.2010 /16/ festgelegten Kriterien zur Einstufung in gefährliche bzw. nicht gefährliche Abfälle zu berücksichtigen. Die für die Z-Werte einstufigsrelevanten Quecksilber-Gehalte > 5 mg/kg führen auch zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall. Im Falle einer Beseitigung ist dieses Material der Niedersächsischen Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH (NGS) anzudienen.

Die > Z2 eingestuft Materialien erfüllen für die untersuchten Parameter die Zuordnungskriterien der Deponieverordnung /17/, Spalte 5 bis Spalte 8 und wären, vorbehaltlich von Analysen auf den vollständigen Parameterumfang für diese Spalten, grundsätzlich für eine hier zugeordnete Verwertung geeignet. Dies setzt allerdings einen entsprechenden Bedarf im Deponiebau sowie die bautechnische Eignung der Materialien voraus.

#### 4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Bei den Voruntersuchungen des Oberbodens bis 0,7 m Tiefe wurden auf einer Teilfläche (Hi IV) von der sonst nachgewiesenen vertikalen Abnahme der Schadstoffbelastung abweichende Ergebnisse ermittelt. Z2-Material wurde hier bis 0,7 m Tiefe festgestellt. Dieser Befund wird in einer Anmerkung im Untersuchungsbericht erläutert: „Die im Vergleich zu den Teilflächen I bis III erhöhten Quecksilberbelastungen in den Tiefen 20 bis 50 cm und 50 bis 70 cm können auf die Ablagerung von Aushubmaterial aus dem Stichkanal im Bereich der Bohrung 3 zurückzuführen sein. Dafür sprechen auch die erhöhten Humusgehalte der Proben.“ /10/. Dementsprechend ist bei den Aushubarbeiten bis 0,2 bzw. 0,5 m Tiefe darauf zu achten, dass dieser bekannte und eingegrenzte Ablagerungsbereich entsprechend der ausgewiesenen Belastung tiefer ausgehoben wird.

Für die unterschiedlichen Entsorgungswege der Aushubmaterialien sind chargenweise chemische Analysen zur Abfalldeklaration und Beweissicherung durchzuführen. Es wird eine gutachterliche Begleitung der Aushubarbeiten empfohlen, die die fachgerechte Probenahme, Analytik und Dokumentation umfasst. Da nach den Ergebnissen der Voruntersuchungen /8/, /9/, /10/ im Aushubbereich eine horizontal relativ homogene und zur Tiefe hin gleichmäßig abnehmende Schadstoffbelastung vorliegt, ist aus gutachterlicher Sicht eine repräsentative Probenahme gewährleistet, wenn von dem Material, das nicht zwischengelagert wird, für jede Untersuchung eine Mischprobe aus ca. 10 Einzelproben während des Aushubs als Stichprobe entnommen wird. Zwischengelagerte Haufwerke sollten in Anlehnung an die LAGA PN98 /15/ entnommen werden.



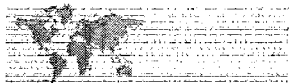
## BEWERTUNG BODENMANAGEMENTKONZEPT ERWEITERUNG SPORTBOOTHAFEN HITZACKER (ELBE)

Eine verdichtete analytische Überwachung sollte beim Wechsel des Entsorgungsweges, d. h. bei Erreichen der Aushubtiefen 0,2 m, 0,5 m und 2,7 m erfolgen. Zu empfehlen ist hier im Vorwege des weiteren Aushubs eine Begutachtung des Planums mit der Entnahme von Flächenmischproben aus 15 bis 20 Einstichen mit einem Stechzylinder bis 0,2 m Tiefe für jeweils 8 Teilflächen. Die je Aushubsohle entnommenen 8 Mischproben sollten auf die einstufigsrelevanten Parameter Quecksilber, Cadmium und PAK untersucht werden. Anhand der Ergebnisse kann dann entschieden werden, ob der jeweils höherwertige Entsorgungsweg für den folgenden Aushub uneingeschränkt durchführbar ist oder ob Bereiche tiefer ausgehoben und über den vorherigen Weg entsorgt werden müssen.

In der Tabelle 1 sind die für die zu entsorgenden Bodenmassen empfohlenen Abfallschlüssel der Abfallverzeichnisverordnung /12/ sowie der empfohlene Umfang der begleitenden Analytik zur Abfalldeklaration und Beweissicherung zusammengestellt.

**Tabelle 3: Abfalleinstufung und empfohlene Deklarationsanalysen**

Einstufung	Abfallschlüssel	Aushubtiefe	Parameterumfang	Anzahl
> Z2	17 05 03* - Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten (gefährlicher Abfall)	0,0 - 0,2 m	LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-4 u. -5, ggf. zusätzl. Parameter DepV, Spalte 6-8	3 (1 x je 800 m <sup>3</sup> )
Z2	17 05 04 - Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen (nicht gefährlicher Abfall)	0,2 - 0,5 m	LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-4 u. -5	4 (1 x je 1.000 m <sup>3</sup> )
Z1		0,5 - 1,0 m	LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-4 u. -5	10 (1 x je 500 m <sup>3</sup> )
Z1		1,0 - 2,7 m	LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-4 u. -5	8 (1 x je 2.125 m <sup>3</sup> )
Z0		2,7 - 3,0 m	LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-4 u. -5	6 (1 x je 500 m <sup>3</sup> )
Z0	17 05 06 - Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt (nicht gefährlicher Abfall)	3,0 - 4,2 m	LAGA TR Boden, Tab. II.1.2-4 u. -5	6 (1 x je 1.000 m <sup>3</sup> )



## **5 QUELLEN / LITERATUR**

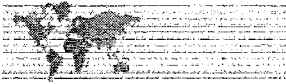
### **5.1 Standortunterlagen**

- /1/ Übersichtskarte, Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 25.000 - Vorabzug ohne Datum.
- /2/ Übersichtsplan, Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 5.000 - Vorabzug ohne Datum.
- /3/ Bauablaufskizze, Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 2.000 - Vorabzug ohne Datum.
- /4/ Lageplan, Entwurfsplanung, Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 500 - Vorabzug 16.08.2012.
- /5/ Querschnitt Sportboothafen, Entwurfsplanung, Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 100 - Vorabzug 16.08.2012.
- /6/ Lageplan, Vorentwurf, Erneuerung und Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 500 - 16.02.2010 (enthält Lage der Bodenuntersuchungen).
- /7/ Schema Bodenmanagement Erdarbeiten, Entwurfsplanung, Erweiterung Sportboothafen Hitzacker (Elbe), Maßstab 1 : 500 - Vorabzug 16.08.2012.
- /8/ Dipl.-Ing. Benno Schermeier. *BV: Hitzacker, Hafenerweiterung - hier: Baugrunderkundung, Chemische Untersuchung Oberboden, Unterboden, Untergrund.* Untersuchungsbericht Nr. 5341.1, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Suderburg, 12.06.2012.
- /9/ Dipl.-Ing. Benno Schermeier. *BV: Hitzacker, Erweiterung des Sportboothafens Hitzacker.* Gutachten, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Suderburg, 16.06.2012.
- /10/ Dipl.-Ing. Benno Schermeier. *BV: Hafenerweiterung Hafen Hitzacker/Elbe - hier: Chemische Untersuchung Oberboden.* Untersuchungsbericht Nr. 5700, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Suderburg, 14.12.2012.

### **5.2 Vorschriften und technische Regeln**

- /11/ *Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG).* Vom 24.02.2012.
- /12/ *Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV).* Vom 10.12.2001, zuletzt geändert d. Art. 5 Abs. 22 G. BGBl. I S. 212 vom 24.02.2012.
- /13/ *Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001, BGBl. I S. 3379.* Bundesanzeiger, 09.08.2005.
- /14/ LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Hg.). *Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden).* 2004.
- /15/ LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Hg.). *LAGA PN98 - Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen.* Dezember 2001.
- /16/ Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz. *Abgrenzung von Bodenmaterial und Bauschutt mit und ohne schädliche Verunreinigungen nach der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).*
- /17/ *Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV).* Vom 27.04.2009, zuletzt geändert durch Art. 5 Abs. 28 G. BGBl. I S. 212 vom 24.2.2012.





## Unterschriftenseite Bericht

Golder Associates GmbH

Dr.-Ing. T. Claaßen  
Projektleiter

Dipl.-Geol. L. Boetticher  
Reviewer

TC/LB/CK

HRB 100483 (Amtsgericht/District Court Lüneburg)  
Vorbruch 3, D-29227 Celle, Germany  
Geschäftsführer/Managing Director: Cristian Enachescu

Es ist unser Bestreben, die angesehenste weltweit operierende Ingenieurgesellschaft mit Schwerpunkt auf Beratung, Design und Konstruktion im Bereich der angewandten Geowissenschaften, des Umweltschutzes und der Energie zu sein. Seit der Gründung der Firma im Jahre 1960 ist Golder im Besitz seiner Mitarbeiter. Unsere offene und auf Vertrauen basierende Firmenkultur sowie unsere Fähigkeit zur Innovation ist für Spezialisten unserer Branche weltweit sehr attraktiv. Unser Fachpersonal zeichnet sich durch solides Wissen über die Arbeitsfelder unserer Kunden aus und kann daher angepasste Lösungen entwickeln. Wir erweitern ständig unsere technische Leistungsfähigkeit und erfahren einen beständigen Zuwachs an Mitarbeitern in unseren Büros in Afrika, Asien, Australien, Europa sowie Nord- und Südamerika.

Afrika	+ 27 11 254 4800
Asien	+ 86 21 6258 5522
Australien	+ 61 3 9862 3500
Europa	+ 356 21 42 30 20
Nord-Amerika	+ 1 800 275 3281
Süd-Amerika	+ 55 21 3095 9500

[solutions@golder.com](mailto:solutions@golder.com)  
[www.golder.com](http://www.golder.com)

**Golder Associates GmbH**  
**Vorbruch 3**  
**D-29227 Celle**  
**Germany**  
**T: +49 5141 98960**

