



**Prof. Biener |
Sasse | Konertz**

**Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen**

Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven

Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

erstellt im Auftrag der

bremenports GmbH & Co. KG

durch

**Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen**

im Juli 2014

Partner
**Prof. Dr.-Ing. Ernst Biener
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz**

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de



Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
2	Projektbeteiligte	1
3	Unterlagen	1
4	Untersuchungsprogramm	2
5	Ergebnisdarstellung	3
5.1	Asphaltuntersuchungen	3
5.2	Gleisschotter und Trassenunterbau	5
5.2.1	Gleisschotter	5
5.2.2	Trassenunterbau	5
5.3	Untergrund Treibsellagerplatz	6
6	Literaturverzeichnis	7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Abbilder
Anlage 2	Chemische Prüfberichte
Anlage 2.1	Chemische Prüfberichte Laboratorien Dr. Döring GmbH, Mai 2014
Anlage 2.2	Chemische Prüfberichte Laboratorien Dr. Döring GmbH, November 2013
Anlage 2.3	Chemische Prüfberichte EUROFINS Umwelt Nord GmbH, März 2013
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
Anlage 3.1	Ergebnisse der Kleinrammbohrungen, Umtec 2014
Anlage 3.2	Ergebnisse der Asphaltkernbohrungen, Umtec 2014
Anlage 3.3	Ergebnisse der Kleinrammbohrungen, Dr. Pirwitz 2013



Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

1 Veranlassung

Im Süden der Seestadt Bremerhaven ist am Blexer Bogen an der Weser der Neubau eines Offshore-Terminal (OTB) geplant. Der geplante Offshore-Terminal soll dabei eine Verladung von bis zu 160 Offshore-Windkraftanlagen pro Jahr ermöglichen. Die binnenseitige Terminalzufahrt erfolgt über das nördliche Ende der Rollbahn des Flughafens Luneort, dessen Stilllegung bereits planungsrechtlich abgesichert ist, in nördlicher Verlängerung auf einem Rampenbauwerk bis über den Weserdeich (Seedeich). Die Rollbahn wird im Zuge der Gesamtentwicklung zur Schwerlasttrasse ausgebaut.

Im Zusammenhang mit der Errichtung dieser Terminalzufahrt sind Teilbereiche asphaltierter Straßenzüge, das nördliche Ende der Start- und Landebahn des Regionalflughafens „Luneort“ sowie eine stillgelegte, parallel zur Straße „Am Seedeich“ verlaufende Eisenbahntrasse auf Teilabschnitten zurückzubauen.

Im Hinblick auf eine orientierenden schadstofftechnische Bewertung der vorgenannten Asphaltflächen und des Untergrundes im Gleisbereich wurde die Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz, Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen, auf Grundlage eines Angebotes vom 23. April 2014 mit Schreiben vom 4. April 2014 durch die bremenports GmbH & Co. KG mit der Durchführung von ergänzender Untersuchungen beauftragt.

2 Projektbeteiligte

An den ergänzenden Untersuchungen waren neben der bremenports GmbH & Co. KG als Auftraggeber und Umtec als Gutachter die Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH (Durchführung von Erkundungsbohrungen und Probenahmen) sowie die Laboratorien Dr. Döring GmbH (Chemische Analytik) beteiligt.

3 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Bodenmanagementkonzeptes standen nachfolgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Hinterlandanbindung Offshore-Terminal-Bremerhaven, Rampe zum OTB (BA V), Am Luneort, 27572 Bremerhaven, Geotechnischer Bericht Nr. 2, erstellt im Auftrag der bremenports GmbH & Co. KG für das Sondervermögen Fischereihafen durch Grundbaulabor Bremen Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbh, 11. Juli 2013.

Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

- [2] Orientierende Altlastenuntersuchung auf dem Gelände des Regionalflughafens Luneort im Fischereihafen (einschl. Treibselager bremenports) in Bremerhaven, Untersuchungsbericht, erstellt im Auftrag der FBG – Fischereihafen-Betriebsgesellschaft mbH durch Dr. Pirwitz Umweltberatung, April 2013.

4 Untersuchungsprogramm

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde folgendes Untersuchungsprogramm ausgeführt:

- Aufnahmen des Gleisschotters an drei Erkundungspunkten im Bereich des rückzubauenden Trassenabschnittes („Gleis 1“ bis „Gleis 3“) und Absiebung des Feinkornanteils ($d < 22,4$ mm),
- Durchführung von drei Rammkernsondierungen an den zuvor freigeräumten Erkundungspunkten „Gleis 1“ bis „Gleis 3“ (Endteufe je 2 m unter GOK) und Entnahme von insg. 9 Bodenproben,
- Entnahme von insgesamt 6 Asphaltbohrkernen aus den rückzubauenden Teilbereichen der Start- und Landebahn des Regionalflughafens „Luneort“ (2 Bohrkerne: „Flug 1“ und „Flug 2“), der Straße „Großer Westring“ (2 Bohrkerne: „West 1“ und „West 2“), der Zufahrt zum Treibselplatz (1 Bohrkern: „West 3“) sowie der Zufahrtstraße zum Yachthafen (1 Bohrkern: „West 4“),
- Chemische Laboranalytik :
 - Untersuchung der Asphaltbohrkerne, getrennt nach Deck-, Binder- und Tragschicht (somit insg. 13 Einzelproben), auf den Gehalt an polyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) gem. EPA und den Phenol-Index im Eluat
 - Untersuchung des Feinkornanteils des Gleisschotters ($d < 22,4$ mm) gemäß dem Parameterumfang LAGA „Bauschutt“ (1997) /1/¹ und zusätzlich Herbiziduntersuchungen gemäß Gleisschotterrichtlinie /3/
 - Untersuchung je einer Bodenmischprobe aus dem Bereich der Bahntrasse auf den Parameterumfang Tab. II.1.2-4/5 („MP 1“: Tiefenbereich 0,3 m bis 0,4 m unter GOK) bzw. Tab. II.1.2-1 der LAGA TR Boden („MP 2“: Tiefenbereich 0,4 m bis 1,4 m unter GOK)

¹ Die in Schrägstriche gesetzten Ziffern, wie z.B. /9/, beziehen sich auf das Literaturverzeichnis in Kapitel 6.

Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

Die Vor-Ort-Arbeiten wurden am 9. Mai 2014 ausgeführt. Die chemischen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom 9. bis 15. Mai 2014.

Die Straße „Am Seedeich“ sowie der südwestlich der Kreuzung „Am Seedeich / „Großer Westring“ gelegene Treibselagerplatz (s. Abbild 1 in Anlage 1) waren nicht Bestandteil der im Mai 2014 ausgeführten ergänzenden schadstofftechnischen Untersuchungen. Die hierzu im Folgenden angeführten Erkenntnisse wurden den Gutachten zu früheren Untersuchungen entnommen [1], [2]².

Die Lage sämtlicher Erkundungspunkte ist in Anlage 1 dargestellt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können im Einzelnen dem in Anlage 2 beigefügten chemischen Prüfbericht entnommen werden.

Die Ergebnisse der Asphaltkern- und Kleinrammbohrungen sind in Anlage 3 in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen beigefügt.

5 Ergebnisdarstellung

5.1 Asphaltuntersuchungen

Der jeweilige Fahrbahnaufbau der untersuchten Bereiche lässt sich wie folgt zusammenfassen (s. Anlage 3 und [1]):

Bereich	Bohrkerne	Gesamtstärke	Stärke Deckschicht	Stärke Binderschicht	Stärke Tragschicht
Start-/Landebahn Flugplatz	„Flug 1“, „Flug 2“	ca. 18 cm	ca. 4 cm	nicht vorhanden	ca. 14 cm
Straße „Großer Westring“	„West 1“, „West 2“	ca. 19 cm	ca. 5 cm	ca. 4 cm	ca. 10 cm
Zufahrt zum Treibsel- lagerplatz	„West 3“	ca. 15 cm	ca. 5 cm	nicht vorhanden	ca. 10 cm
Zufahrtstraße zum Yacht- hafen	„West 4“	ca. 15 cm	nicht vorhanden	nicht vorhanden	ca. 15 cm
Straße „Am Seedeich“	s. [1] für Details	ca. 12 cm – ca. 18 cm	keine Angabe [1]	keine Angabe [1]	keine Angabe [1]

Die bei der geplanten Baumaßnahme zurückzubauenden Asphaltmaterialien sind unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Schadstoffbelastung gemäß den RuVa-StB

² Die in eckige Klammern gesetzten Ziffern, wie z.B. beziehen sich auf das Unterlagenverzeichnis in Kapitel 3.



Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven **Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

/4/, der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) /5/ und der Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV) /6/ den nachfolgenden Verwertungsklassen zuzuordnen:

Teerfreier Ausbauasphalt („Verwertungsklasse A“)

In die Verwertungsklasse A sind teerfreie Ausbauasphalte mit einem maximalen PAK (EPA)-Gehalt von 25 mg/kg einzustufen. Entsprechende Materialien können im Straßenbau uneingeschränkt verwertet werden (z. B. im Heißmischverfahren).

Folgende Asphaltmaterialien werden der Verwertungsklasse A zugeordnet:

- Start/Landebahn Flugplatz Luneort (Bohrkerne „Flug 1“ und „Flug 2“):
 - Deckschicht: PAK (EPA): bis ca. 1,50 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 4 cm
 - Tragschicht: PAK (EPA): bis ca. 1,85 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 14 cm
- Straße „Großer Westring“ (Bohrkerne „West 1“ und „West 2“):
 - Deckschicht: PAK (EPA): bis ca. 12,31 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 5 cm
- Zufahrt zum Treibsellagerplatz : (Bohrkern „West 3“)
 - Deckschicht: PAK (EPA): bis ca. 1,02 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 5 cm
 - Tragschicht: PAK (EPA): ca. 1,13 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 10 cm
- Zufahrtstraße zum Yachthafen : (Bohrkern „West 4“)
 - Tragschicht: PAK (EPA): ca. 22,01 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 15 cm
- Straße „Am Seedeich“ (gem. [2])
 - PAK (EPA): bis ca. 12,78 mg/kg, Phenol-Index: nicht untersucht, Gesamtstärke d = 12 cm bis 18 cm

Steinkohlenteerhaltiger Ausbauasphalt („Verwertungsklasse B“)

Asphaltmaterialien mit PAK (EPA)-Gehalten von mehr als 25 mg/kg und einem Phenol-Index von weniger als 100 µg/L sind als steinkohlenteerhaltige Produkte zu bewerten und entsprechend zu entsorgen.

Sofern die PAK-Gehalte weniger als 1.000 mg/kg und der Gehalt an Benzo(a)pyren weniger als 50 mg/kg betragen ist auch eine Verwertung als Straßenbaumaterial im Kaltmischverfahren unter definierten Bedingungen möglich (z. B. Einbau unterhalb einer wasserundurchlässigen Schicht, Abstand zum Grundwasser mind. 1 m), wobei das konkrete Vorgehen im Vorfeld jeweils mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen ist.



Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven

Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

Folgende Asphaltmaterialien werden der Verwertungsklasse B zugeordnet:

- Straße „Großer Westring“ (Bohrkerne „West 1“ und „West 2“):
 - Binderschicht: PAK (EPA): bis ca. 45,21 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 4 cm
 - Tragschicht: PAK (EPA): bis ca. 116,97 mg/kg, Phenol-Index: < 10 µg/L, d = 10 cm

5.2 Gleisschotter und Trassenunterbau

5.2.1 Gleisschotter

Der rückzubauende Gleisschotterkörper besitzt eine mittlere Mächtigkeit von ca. 0,3 m. Der Grobkornanteil des Gleisschotters besteht aus Natursteinschotter sowie grobstückigen Schlacken. Organoleptische Auffälligkeiten, die auf eine relevante Schadstoffbelastung der Grobfraction hindeuten, sind nicht feststellbar.

Die schadstofftechnische Bewertung der Gleisschotter-Feinfraktion erfolgt auf Grundlage der sogenannten LAGA „Bauschutt“ /1/. Zusätzlich werden die vom Bayerischen Landesamt für Umwelt definierten Zuordnungskriterien für Herbizid-Belastungen in Gleisschotter berücksichtigt /7/, die aus den Empfehlungen der unveröffentlichten „LAGA TR Gleisschotter“ resultieren.

Demnach ist der Gleisschotter aufgrund des im Eluat des Feinkornanteils festgestellten Simazin-Gehaltes von 0,15 µg/L der Einbauklasse Z1.2 zuzuordnen (s. Anlage 2).

Die übrigen Analysenparameter halten die Anforderungen der Einbauklasse Z1.1 ein.

Die untersuchten Materialien wären im Falle eines Aushubs somit prinzipiell wiederverwertbar, wenn auch nur unter definierten Sicherheitsbedingungen (z.B. Überbauung durch wasserundurchlässige Deckschicht und Abstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m).

5.2.2 Trassenunterbau

Unterhalb des Gleisschotterkörpers wurden bis zur Erkundungsendteufe von 2 m unter Gleisschotteroberkante mittelsandige, lagenweise schwach schluffige Auffüllungssande erbohrt, in denen keine mineralischen Fremdbestandteile enthalten sind.

Diese Auffüllungsmaterialien wurden zu den beiden tiefenhorizontierten Mischproben MP 1 (Proben Gleis 1-1, Gleis 2-1, Gleis 3-1, Entnahmetiefe ca. 0,3 bis 0,4 m unter Gleisschotter-Oberkante) und MP 2 (Proben Gleis 1-2, Gleis 2-2, Gleis 3-2, Entnahmetiefe ca. 0,4 bis 2,0 m unter Gleisschotter-Oberkante) zusammengefasst.



Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

Die Untersuchungsergebnisse beider Mischproben halten die Anforderungen der Einbauklasse Z0 gemäß LAGA TR Boden /2/ ein (s. Anlage 2).

Bei einem Aushub dieser Bodenmaterialien ist davon auszugehen, dass diese vor Ort uneingeschränkt wiederverwertbar sind.

5.3 Untergrund Treibsellagerplatz

Gemäß früheren Untersuchungsergebnissen ist der oberflächennahe Untergrund im Treibsellager von oben nach unten wie folgt aufgebaut [2]:

- Oberflächenbefestigung aus einem Sand-Recyclat-Gemisch, Mächtigkeiten zwischen ca. 0,20 m bis 0,50 m
- aufgefüllte Sande, teils kiesig, teils schluffig und schwach organisch, Stauwasserleiter, Mächtigkeiten zwischen ca. 2,00 m und 4,00 m
- Klei, natürlich anstehend

In dem zur Geländebefestigung aufgebrauchten Sand-Recyclat-Gemisch wurden bei früheren Untersuchungen bereichsweise leicht erhöhte PAK (EPA)- und Benzo(a)pyren-Gehalte festgestellt [2] (Summe PAK (EPA): max. ca. 10,0 mg/kg, Benzo(a)pyren: max. ca. 0,95 mg/kg. Im Falle eines Aushubs wäre für diese Materialien eine Zuordnung zur LAGA-Einbauklasse Z1.2 zu erwarten.

Die im Bereich des Treibsellagers aufgefüllten Sande halten die Anforderungen der Einbauklasse Z0 gemäß LAGA TR Boden /2/ ein (s. Anlage 2).

Bearbeiter:
Dipl.-Geol. S. Feil

Bremen, Juli 2014

(Dr. Konertz) *

* Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger gemäß § 36 GewO für Untersuchung und Sanierung von Boden- und Wasserverunreinigungen sowie Sachverständiger nach § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz für die Sachgebiete Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden - Gewässer (Sachg. 2) sowie Sanierung (Sachg. 5)

Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen

6 Literaturverzeichnis

- /1/ N.N. LAGA Bauschutt:
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln; Tabelle II 1.4.-5/6, vom 06.11.1997
- /2/ N.N. LAGA TR Boden:
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004
- /3/ N.N. Richtlinie 880.4010 "Bautechnik; Verwertung von Altschotter", Deutsche Bahn AG, 2003
- /4/ N.N. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe „Asphaltstraßen“:
Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau; RuVA-StB, Ausgabe 2001 / Fassung 2005
- /5/ N.N. Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV), Stand: 24.02.2012.
- /6/ N.N. Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV), Stand: 24.02.2012.
- /7/ N.N. Abfall - Merkblatt Nr. 3.4/2, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt, Stand: 1. August 2010 (gültig seit 1. Juli 2007).

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlagen

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 1

Abbilder

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 2

Chemische Prüfberichte

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 2.1

Chemische Prüfberichte Laboratorien Dr. Döring GmbH, Mai 2014

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 2.2

Chemische Prüfberichte Laboratorien Dr. Döring GmbH, November 2013

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 2.3

Chemische Prüfberichte EUROFINS Umwelt Nord GmbH, März 2013

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 3.1

Ergebnisse der Kleinrammbohrungen, Umtec 2014

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 3.2

Ergebnisse der Asphaltkernbohrungen, Umtec 2014

**Terminalzufahrt OTB; Bremerhaven
Ergänzende Schadstofftechnische Untersuchungen**

Anlage 3.3

Ergebnisse der Kleinrammbohrungen, Dr. Pirwitz 2013