

Erschließung Emil-Andresen-Straße

Max-Tau-Straße

in Hamburg-Lokstedt

Ausbau der Emil-Andresen-Straße

(Überplanung des Querschnittes)

Baugrundbeurteilung

und

Gründungsempfehlung

Bauherr : Freie und Hansestadt Hamburg
 Bezirksamt Eimsbüttel
 Bauamt – Garten- und Tiefbauabteilung

Auftraggeber : Spanheimer Bornemann Ingenieure (SBI), Hamburg

Auftragsnummer : 056954-B 01.08.2006 Jo/Jo 6954be01.doc

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
2	Unterlagen.....	1
3	Bauvorhaben.....	1
4	Baugrund- und Wasserverhältnisse.....	2
4.1	Baugrundsichtung.....	3
4.2	Vorhandene Tragschichten unter den Asphaltflächen.....	4
4.3	Bodenkennwerte.....	4
4.4	Wasserverhältnisse.....	6
5	Umwelttechnische Bewertung / Chemische Analytik.....	6
5.1	Asphalt.....	6
5.2	Bodenmischproben.....	8
6	Stellungnahme.....	10
6.1	Herrichtung des Planums / Unterbau.....	11
6.2	Wiederverwendbarkeit des Aushubs/-abtrags aus umwelttechnischer Sicht.....	12
6.3	Abnahme des Planums und Kontrollen der Tragfähigkeiten und Verdichtung.....	12
6.4	Setzungen im Bereich der Straße.....	13
6.5	Versickerungskapazität des Untergrundes.....	13
6.6	Wasserhaltung während der Bauzeit.....	13
6.7	Trockenhaltung des Planums.....	14
7	Zusammenfassung.....	14

Anlagenverzeichnis

Lageplan und Bohrprofile Bereich West (BS 1 bis BS 5).....	056954-B/1.1
Lageplan und Bohrprofile Bereich Ost (BS 6 bis BS 10).....	056954-B/1.2
Korngrößenverteilungen.....	056954-B/2.1 und 2.2
Analysenberichte Asphalt (Teerhaltigkeit über Σ PAK).....	056954-B/3.1 bis 3.6
Analysenberichte Bodenmischproben MP1 bis MP4 (LAGA-Boden).....	056954-B/4.1 bis 4.3
Analysenberichte Bodenmischproben MP2 und MP3 (Erweiterung TASie).....	056954-B/5.1 bis 5.3

1 Veranlassung

Das Planungsbüro Spanheimer Bornemann Ingenieure (SBI) plant für die Garten- und Tiefbauabteilung des Bezirksamtes Eimsbüttel den Ausbau bzw. die Überplanung des Querschnittes der Emil-Andresen-Straße in Hamburg-Lokstedt.

Wir wurden beauftragt, für diesen Straßenausbau eine Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung zu erarbeiten, die Teerhaltigkeit der bestehenden Asphaltbereiche zu untersuchen und eine umwelttechnische Klassifikation von zu erwartendem Aushubmaterial vorzunehmen.

Mit dem vorliegenden Bericht werden die hierzu ausgeführten Baugrunderkundungen und umwelttechnischen Untersuchungen beschrieben und bewertet. Darüber hinaus werden die aus geo- und umwelttechnischer Sicht zu beachtenden Maßnahmen beim Straßenbau aufgezeigt.

2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Berichtes stehen uns neben förmlichen Angaben folgende geotechnisch kennzeichnende Unterlagen zur Verfügung:

- | | | | |
|-----|---|---------|------------------------|
| 2.1 | Lagepläne (Blätter 3-5)
(Spanheimer Bornemann Ingenieure) | M 1:250 | Stand 11/2005 |
| 2.2 | Schichtenverzeichnisse, 41 gestörte Bodenproben
aus 10 Kleinrammbohrungen und 4 Asphaltkerne (\varnothing 250)
(Knut Rösch GmbH) | | vom 12. und 15.05.2006 |
| 2.3 | Prüfberichte über chemische Analysen an 4 Bodenmischproben
(gemäß LAGA-Boden und TAsie sowie 6 Asphaltproben
(GBA GmbH, Pinneberg) | | vom 02. bis 26.06.2006 |

3 Bauvorhaben

Das Ing.-Büro SBI plant den Ausbau der zur Zeit überwiegend nur eingeschränkt mit 10 km/h befahrbaren Emil-Andresen-Straße ab der Julius-Vossler-Straße im Westen bis zum nach Süden abknickenden Lohkoppelweg.

Die Gesamtlänge des geplanten Ausbaus beträgt ca. 420 m. Die Ausbaubreite mit Gehwegen und Grünstreifen liegt nach den uns vorliegenden Planunterlagen bei etwa 14 m bis 15 m. Zusätzlich ist der Anschlussbereich Lohkoppelweg (abknickende Vorfahrt) zu erneuern und im

weiteren östlichen Verlauf der Emil-Andresen-Straße (ab Lohkoppelweg auf einer Länge von ca. 175 m) sind der Gehweg und die Gehwegüberfahrten (Grundstückszufahrten) neu geplant.

Der geplante Ausbau der Straße ist den Lageplänen in den Anlagen 056954-B/1.1 und 1.2 zu entnehmen.

Die Straße ist zur Zeit auf einer Fahrbahnbreite von etwa 5 m asphaltiert. Die Asphaltfläche weist zahlreiche Ausbesserungen (z.T. „Flickenteppich“) und Beschädigungen auf. Der Anschlussbereich Lohkoppelweg wurde augenscheinlich schon einmal erneuert. Hier ist eine relativ intakte Asphaltfläche vorhanden.

Nach Angaben des Ing.-Büros SBI und einer Leitungsanfrage im Zuge unserer Baugrundaufschlussarbeiten verlaufen innerhalb des Straßenquerschnittes zahlreiche Ver- und Entsorgungsleitungen. Die Straßenentwässerung erfolgt zur Zeit über nördlich und südlich der Fahrbahn vorhandene etwa 0,5 m tiefe Seitengräben, die angabegemäß an einen Vorflutgraben östlich der Döhrnstraße angeschlossen sind.

Es wird davon ausgegangen, dass der geplante Straßenverlauf und das geplante Höhenniveau dem der jetzigen Straße entsprechen soll.

Der Straßenausbau soll der Bauklasse III mit besonderer Beanspruchung gemäß Entwurfsrichtlinie Nr.1 (ER 1) genügen. Die Gesamtmächtigkeit des Oberbaus beträgt demnach 70 cm.

Die Gehwegbereiche sollen mit einer Oberbaudicke von 17 cm (gemäß ER 2) erstellt werden.

4 Baugrund- und Wasserverhältnisse

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich der Straße am 12. und 15.05.2006 von der Firma Knut Rösch GmbH insgesamt zehn Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 3 m unter Gelände abgeteuft (BS 1 bis BS 10). Fünf dieser Bohrungen wurden im jeweils südlichen Randbereich der bestehenden Asphaltfläche angeordnet und mit einer Diamantkernbohrung (\varnothing 250 mm) vorgekernt. Vor den Bohrarbeiten erfolgte eine Vor-Ort-Einweisung zu vorhandenen Gas- und Starkstromleitungen durch die jeweiligen Versorger. Sämtliche Bohrungen wurden zusätzlich per Hand vorgeschachtet, um Leitungsbeschädigungen auszuschließen.

Die Ansatzhöhen der Kleinrammbohrungen wurden vom Bohrunternehmer auf den Kreuzungspunkt Emil-Andresen-Straße / Lohkoppelweg (nach DGK ca. NN +15,6 m) bezogen eingemessen. Die Bohransatzhöhen liegen danach auf einem Niveau zwischen ungefähr NN +14,64 m (BS 1, westlich) und NN +16,18 m (BS 4, etwa in der Mitte der Ausbaulänge).

Die Ansatzpunkte der ausgeführten Baugrundaufschlüsse ist den Lageplänen in den Anlagen 056954-B/1.1 und 1.2 zu entnehmen.

Die im Zuge der Baugrundaufschlussarbeiten entnommenen gestörten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor bewertet. Gemäß den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers und unserer Bodenprobenbewertung wurden die Ergebnisse als Bohrprofile höhengerecht ebenfalls in den Anlagen 056954-B/1.1 und 1.2 dargestellt.

4.1 Baugrundsichtung

Nach den ausgeführten Baugrundaufschlüssen stehen in den Nebenflächen (BS 1, 3, 5,7 und 9) ab Geländeoberfläche Auffüllungen mit Mächtigkeiten zwischen etwa 0,7 m und 1,5 m (BS 5) an.

Diese Auffüllungen setzen sich überwiegend aus unterschiedlich stark schluffigen Sanden mit wechselnden Anteilen an Kieskorn sowie organischen Beimengungen zusammen. Fast durchgehend wurden auch anthropogene Beimengungen aus Ziegel-, und Betonresten sowie Schlacke und örtlich Asphaltreste angetroffen (s. hierzu auch Abschnitt 5.2).

Im asphaltierten Straßenbereich (BS 2, 4, 6, 8 und 10) wurden unterhalb des durchkernten Asphalts ebenfalls Auffüllungen erbohrt. Diese reichen in der BS 6 bis in eine Tiefe von 2,2 m u. OK-Asphalt.

Direkt unter dem Asphalt mit festgebundenem Gefüge (Bohrkerne) wurde in den Bohrungen BS 2, 4, 6 und 8 noch etwa 10 cm bis 20 cm mächtig „loser Schotter“ (bis etwa 56 mm) als Tragschicht angetroffen. Dieser Schotter ist z.T. stark mit Asphaltanhaftungen (wie angespritzter Kleber) verunreinigt und weist teilweise auch Bauschuttbeimengungen auf. Lediglich in der BS 10 (Anschlussbereich Lohkoppel) wurde unter der festgebundenen Asphaltenschicht eine ca. 25 cm mächtige Tragschicht aus reinem Sand erkundet.

Unter den Asphalt- und Tragschichten bestehen die Auffüllungen dann, wie in den Nebenflächen, überwiegend aus unterschiedlich stark schluffigen Sanden mit teils organischen Beimengungen sowie Beimengungen von Asphaltresten, Schlacke- und Bauschutt.

Neben den sandigen Auffüllungen wurde in der BS 2 von 0,6 m bis 1,3 m u. GOK, in der BS 3 von 0,4 m bis 1,4 m u. GOK und in der BS 6 von 1,1 m bis 2,2 m u. GOK auch aufgefüllter bzw. umgelagerter bindiger Geschiebelehm erbohrt. Auch diese aufgefüllten bindigen Schichten sind wasserstauend.

Unterhalb der Auffüllungen stehen in den meisten Bohrungen bis zu den Bohrendtiefen von 3 m (bzw. 1,5 m in der BS 8) schluffige Feinsande und bindiger Geschiebelehm an. Diese Bodenschichten sind wasserstauend.

Lediglich in den Bohrungen BS 4, BS 5 und BS 10 stehen unter den Auffüllungen gut durchlässige, teils grobsandige Mittelsande an. In der BS 10 (und möglicherweise auch in der BS 4 und BS 5) werden diese Sande allerdings zur Tiefe auch wieder von Sand mit Lehmeinlagen unterlagert.

4.2 Vorhandene Tragschichten unter den Asphaltflächen

Mit Ausnahme der bereits oben beschriebenen, mit Asphaltanhaftungen verunreinigten 10 cm bis 20 cm dicken Schotterschicht, einer etwa 20 cm dicken Schicht RC-Material in der BS 2 und einer etwa 25 cm dicken reinen Sandschicht in der BS 10 stehen nach den Bohrungen keine besonderen Schotter- oder Kiestragschichten oder „saubere“ Frostschutzschichten im Straßenbereich an.

Die bis etwa 70 cm u. OK-Asphalt vorhandenen Bodenschichten bestehen überwiegend aus aufgefüllten Sanden mit mehr oder weniger starken Beimengungen von Bauschuttresten, Schlacke und Asphaltresten. Teilweise sind diese Sande schluffig ausgebildet und teils auch organisch durchsetzt.

Die vorhandenen Auffüllungen sind zwar überwiegend als nicht frostempfindlich (F 1-Material) einzustufen, die Frostbeständigkeit ist bei den Anteilen an Ziegelbruch u.U. jedoch nicht gewährleistet. Auch organische Bestandteile sind teilweise in erhöhtem Maß vorhanden. Eine Wiederverwendung der vorhandenen aufgefüllten Sande ist u.E. nur sehr stark begrenzt bei Separation kleinerer Chargen aus (auch aus umwelttechnischer Sicht geeigneten) Teilbereichen, wie z.B. Sande bei BS 10, möglich. (Zur umwelttechnischen Eignung siehe Abschnitt 5.2)

4.3 Bodenkennwerte

An kennzeichnenden Bodenproben des bindigen Geschiebebodens wurden die Wassergehalte labortechnisch ermittelt und neben den Bohrprofilen in den Kommentarzeilen angegeben (s. Anlagen 056954-B/1.1 und 1.2). Es wurden folgende Werte ermittelt:

Tabelle 1: Wassergehalte

Bodenart	Versuchs- anzahl	Wassergehalte		
		min w %	max w %	i.M. %
Geschiebelehm	5	14,3	21,1	17,2

An zwei kennzeichnenden Bodenproben von anstehenden Sanden wurden zur besseren Einschätzung der Durchlässigkeit und der Frostempfindlichkeit Kornverteilungsanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind den Anlagen 056954-B/2.1 und 2.2 als Kornverteilungskurven zu entnehmen.

Nach den Versuchsergebnissen und der kornanalytischen Bodenprobenbewertung in unserem geotechnischen Labor, den Angaben in den Schichtenverzeichnissen des Bohrunternehmers sowie Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können für erdstatische Berechnungen folgende, in Tabelle 2 zusammengestellte Bodenkennwerte (cal.-Werte) eingeführt werden:

Tabelle 2: Bodenkennwerte (cal.-Werte)

Bodenart	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Scherfestigkeit		Bodenklasse nach DIN 18300
			$\varphi' [^\circ]$	c' [kN/m ²]	
Auffüllung (sandig)	18/10	20 – 40	30 - 32,5	0	3
Auffüllung (stark bauschutthaltig)	19/11	30	35	0	3
Auffüllung (bindig)	20/10	15 - 30	$\varphi'_e = 30$	0	4
Sand und Sandpolstermaterial mind. mitteldicht	19/11	≥ 40	35	0	3
schluffiger Feinsand	20/10	20 – 40	30	0	$\frac{3}{4}$
Geschiebelehm weich oder weich/steif	20/10	30	$\varphi'_e = 32,5$	0	4
Geschiebelehm mind. steif	21/11	≥ 40	$\varphi'_e = 35$	0	4

* = φ'_e : Ersatzreibungswinkel für $c' = 0$

4.4 Wasserverhältnisse

In den Baugrundaufschlüssen BS 1 bis BS 3 und BS 7 bis BS 9 wurde kein Wasser angetroffen. In den übrigen vier Bohrungen wurden unterschiedliche Wasserstände zwischen 1,8 m und 2,5 m u. GOK (bzw. zwischen NN +14,38 m in BS 4 und NN +12,83 m in BS 10) angetroffen. Bei diesen Wasserständen handelt es sich um noch nicht vollständig im Sondierloch ausgepegelte und von Schichten- und Stauwasser überlagerte Grundwasserstände.

Nach der hydrogeologischen Übersichtskarte von Hamburg liegt die langjährig mittlere Grundwassergleiche hier zwischen NN +10 m und NN +12,50 m. Das genaue Schwankungsmaß der Wasserstände ist nicht bekannt und kann nur durch langfristige Pegelmessungen exakt ermittelt werden. Es ist aber mit erheblichen Schwankungen aufgrund von Stauwasserüberlagerungen zu rechnen.

Im Bereich oberflächennah anstehender (aufgefüllter oder gewachsener) bindiger Bodenschichten ist mit örtlich und zeitlich begrenzten Stauwasserständen bis in das Gelände zu rechnen.

5 Umwelttechnische Bewertung / Chemische Analytik

5.1 Asphalt

Der nördliche Bereich der asphaltierten Fläche ist angabegemäß bei Sielbauarbeiten vor Kurzem mit teerfreiem Asphalt erneuert worden. Dieser Bereich ist vor Ort an der Oberfläche gut erkennbar und war bei der Untersuchung der Teerhaltigkeit auftragsgemäß ausgenommen. Der südliche Asphaltbereich der Straße ist augenscheinlich älter und wurde schon vielfach ausgebessert (Flickenteppich). Zahlreiche Schäden sind hier an der Oberfläche erkennbar.

Nach den im Bereich der bestehenden Asphaltierung durchgeführten Kernbohrungen BS 2/K1, BS 4/K2, BS 6/K3, BS 8/K4 und BS 10/K5 liegt die Gesamtdicke der vorhandenen (festgebundenen) Asphaltsschichten zwischen etwa $d = 8$ cm (BS 2/K1) und $d = 15$ cm (BS 8/K4), im Mittel bei rd. $d = 11$ cm. Die Asphaltkerne bestehen jeweils aus zwei bis drei unterschiedlichen Asphaltlagen.

Drei der fünf Asphaltkerne wurden dem chemischen Labor Gesellschaft für Bioanalytik (GBA GmbH), Pinneberg zur Untersuchung der Teerhaltigkeit übergeben. Entsprechend der augenscheinlich unterschiedlichen Asphaltsschichten in den Kernen wurden insgesamt 6 Einzelproben aus drei Asphaltkernen auf Teerhaltigkeit untersucht. Hierbei wurde jeweils nur die obere und untere Lage der Kerne untersucht, da ein separieren der mittleren Lagen unwirtschaftlich wäre. In Tabelle 3 sind die untersuchten Asphalteinzelproben aufgeführt.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Asphaltproben

Asphaltkern	Gesamtdicke in cm	Asphaltschicht	Dicke in cm	Bemerkung nach Augenschein: ...
BS 2/Kern1	14	Obere Lage	3	Material wie bei Kern2
BS 2/Kern1		Untere Lage	2,5	Material wie bei Kern2
BS 8/Kern4	21	Obere Lage	4	Material wie bei Kern3
BS 8/Kern4		Untere Lage	11	Material wie bei Kern3
BS 10/Kern5	10	Obere Lage	3	---
BS 10/Kern5		Untere Lage	8	---

Die Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen auf Teerhaltigkeit sind im einzelnen den beiliegenden Anlagen 056954-B/3.1 bis 3.6 zu entnehmen. In Tabelle 4 wurde der PAK-Gehalt der einzelnen Proben angegeben.

Tabelle 4: PAK-Gehalte (Teerhaltigkeit)

Kern	Asphaltschicht/Lage	Summe PAK (EPA) in mg/kg
K1 (aus BS 2)	obere Lage	9,11 < 10
K1 (aus BS 2)	untere Lage	2.490 >> 10/teerhaltig
K4 (aus BS 8)	obere Lage	25,9 > 10/teerhaltig
K4 (aus BS 8)	untere Lage	3,67 < 10
K5 (aus BS 10)	obere Lage	1.680 >> 10/teerhaltig
K5 (aus BS 10)	untere Lage	27,0 > 10/teerhaltig

Nach den o.g. Ergebnissen der Asphaltuntersuchungen ist lediglich die untere Asphaltlage im Kern 4 (Schichtdicke ca. 11,5 cm) als teerfrei einzustufen. Bei Kern 1, obere Lage wird der kennzeichnende Grenzwert von 10 mg/kg PAK faktisch zwar unterschritten. Die Unterschreitung ist

aber so gering, dass u. E. auch für diese Asphaltlage von einer Teerhaltigkeit ausgegangen werden sollte.

Ein Separieren der unteren Asphaltlage im Bereich Kern 4 (11,5 cm Schichtdicke) durch Abfräsen der oberen, hier ca. 4,5 cm dicken teerhaltigen Lage dürfte auch mit Blick auf die unbekannte Ausdehnung dieser Schicht unwirtschaftlich sein. Auch der an der unteren Asphaltlage hier noch anhaftende Schotter bzw. der anhaftende „Asphaltkleber“ dürfte nach geruchssensorischer Bewertung teerhaltig sein.

Wir empfehlen mit Blick auf die Analyseergebnisse den gesamten Asphalt im Ausbaubereich als teerhaltig einer ordnungsgemäßen Verwertung zuzuführen. Ausgenommen hiervon ist der neuere Asphalt oberhalb des neugebauten Sieles (Streifen in der Nordhälfte der Asphaltfläche). Dieser Asphalt ist angabegemäß als teerfrei einzustufen und daher sorgfältig vom übrigen Altasphalt getrennt rückzubauen und zu verwerten. Unter Berücksichtigung der ohnehin fast durchgehend erhöhten PAK-Gehalte in den Bodenmischproben (s. Abschnitt 5.2) empfehlen wir, den losen, nicht am Asphalt anhaftenden Schotter unter den festgebundenen Asphaltsschichten als Boden mit zu entsorgen.

5.2 Bodenmischproben

Die anstehenden Auffüllungen im Bereich der Emil-Andresen-Straße sind weit überwiegend für eine Wiederverwendung als Frostschutz- oder Tragschichtmaterial ungeeignet. Es sind daher Überschussmassen zu erwarten, so dass eine Verwertung/Entsorgung von Aushubboden zu berücksichtigen ist. Für eine Abschätzung zu erwartender Verwertungs-/Entsorgungskosten wurde die Straße in drei Abschnitte aufgeteilt und es wurde aus diesen drei Bereichen jeweils eine Bodenmischprobe (MP2 bis MP4) aus den Auffüllungen zusammengestellt. Zusätzlich wurde aus der Sohle der nördlich und südlich vorhandenen Entwässerungsgräben eine Bodenmischprobe mittels Spatenschürfen zusammengestellt (MP1). Diese Bodenmischproben wurden dem Laborbetrieb GBA GmbH zur chemischen Analytik gemäß TR LAGA-Boden übergeben. In der nachfolgenden Tabelle 5 ist die Mischprobenzusammenstellung aufgeführt.

Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung (Boden)

Bereich	Aufschluss	Schicht von ... bis ... m u. GOK	Boden- Mischprobe
Sohle der Entwässerungsgräben	Spatenschürfe	ca. 0,0 bis 0,2	MP1
Straße, Westteil	BS1	0,0 bis 0,2	MP2
	BS1	0,2 bis 1,2	
	BS2	0,2 bis 0,4	
	BS2	0,4 bis 0,6	
	BS3	0,0 bis 0,4	
	BS3	0,4 bis 1,4	
Straße, middle- rer Abschnitt	BS4	0,3 bis 0,5	MP3
	BS5	0,0 bis 1,0	
	BS6	0,2 bis 1,1	
	BS7	0,0 bis 0,6	
Straße, Ostteil	BS8	0,25 bis 0,5	MP4
	BS8	0,5 bis 0,9	
	BS9	0,0 bis 0,3	
	BS9	0,3 bis 0,7	
	BS10	0,11 bis 0,35	
	BS10	0,35 bis 0,6	

Die Ergebnisse der chemischen Analytik an den Bodenmischproben MP1 bis MP4 (LAGA) sind im einzelnen den beiliegenden Anlagen 056954-B/4.1 bis 4.3 zu entnehmen.

Es wurden an den Bodenmischproben teils erhöhte Schwermetallgehalte (Zink, Kupfer), teils erhöhte Gehalte an Kohlenwasserstoffen sowie an zwei Mischproben (MP2 und MP3) eine Überschreitung des LAGA Z 2-Wertes für den Summenparameter Σ PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) festgestellt. Daraufhin wurde eine ergänzende chemische Analytik (sog TASie-Erweiterung) für die betroffenen Proben MP2 und MP3 veranlasst. Die Ergebnisse dieser Analysen sind den Anlagen 056954-B/5.1 bis 5.3 zu entnehmen.

In der Tabelle 6 wird die nach den durchgeführten Analysen vorgenommene umwelttechnische Einstufung der Mischproben aus den vorhandenen Auffüllungen aufgeführt. Der Übersicht halber ist diese Einstufung auch grafisch auf der Anlage 056954-B/1 dargestellt.

Tabelle 6: Umwelttechnische Einstufung der Bodenmischproben

Bodenmischprobe	Straßenabschnitt / Bereich	Einstufung gemäß LAGA (Boden)	Einstufung gemäß TASie
MP1	Sohle der Entwässerungsgräben	Z 2	
MP2	Straße, Westteil	> Z 2	TASie I (Z 3)
MP3	Straße, mittlerer Abschnitt	> Z 2	TASie I* (Z 3)
MP4	Straße Ostteil	Z 2	

* = unter Vernachlässigung des Kriteriums: Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz, sonst TASie II

Die Mischprobe MP3 ist formal aufgrund eines leicht erhöhten organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 3,1 % gegenüber Grenzwert 3 % als TASie II einzustufen. Dieses Kriterium ist allerdings nicht für die Einstufung heranzuziehen, wenn z.B. eine Verbringung auf eine reine Bodendeponie erfolgt. Im Zuge der Ausschreibung bzw. vor der Vergabe der Erdarbeiten ist der Entsorgungsweg und somit die Einstufung TASie I für die MP2 mit dem Entsorger abzustimmen und festzulegen.

Mit Blick auf die ohnehin fast durchgehend erhöhten PAK-Gehalte in den Bodenmischproben empfehlen wir, den losen nicht am Asphalt anhaftenden Schotter unter den festgebundenen Asphaltsschichten als Boden mit zu entsorgen.

Die anstehenden untersuchten Böden bzw. deren Entsorgung ist nach den Ergebnissen der chemischen Analysen nicht besonders überwachungsbedürftig.

6 Stellungnahme

Im Bereich der auszubauenden Straße stehen in den relevanten Tiefenbereichen bis etwa 1 m u. GOK hauptsächlich aufgefüllte, verdichtungsfähige Sande der Frostempfindlichkeitsklasse F1 an. Vielfach sind die anstehenden Böden jedoch auch mit Pflanzenresten bzw. organischen Bestandteilen und/oder Bauschuttresten durchsetzt. Örtlich (BS 9) ist damit zu rechnen, dass auch bindiger Geschiebeboden als frostempfindlich (F2 bis F3) und bei weicher Konsistenz nicht ausreichend tragfähig in Planumsnähe ansteht. Nachfolgend werden die erforderlichen Maßnahmen zur Herrichtung des Planums sowie zur Trockenhaltung des Planums aufgezeigt.

6.1 Herrichtung des Planums / Unterbau

Das Planum (Gründungsebene) wird etwa 0,7 m unter der jetzigen Straßenoberkante liegen, so dass ein Rückbau des vorhandenen Asphalts und ein Bodenaushub erforderlich wird.

Bei den Rückbau- und Erdarbeiten sowie bei vorzunehmenden Verdichtungsarbeiten sind die vorhandenen Leitungslagen und deren Verformungsempfindlichkeit zu berücksichtigen. Ggf. sind zulässige Belastungen oder notwendige Verlegungen (ggf. von veralteten Grauguss-Wasserleitungen) im Vorwege mit den Leitungsträgern abzustimmen.

Beim Asphaltrückbau ist zu berücksichtigen, dass die vorhandenen Asphaltsschichten überwiegend teerhaltig sind (s. Abschnitt 5.1).

Für die Herrichtung des Planums empfehlen wir, wie folgt vorzugehen:

- Um die erforderlichen Tragfähigkeiten für die Bauklasse III nach ER 1 auf OK-Schottertragschicht in Höhe von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ (bzw. in Höhe von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei Bauweise mit Asphalttragschicht) zu erreichen, sollte eine vollständige Auskoffering des neuen etwa 70 cm dicken Straßenoberbaus im Fahrbahnbereich und dessen 45°-iger Druckausstrahlung erfolgen.
- Anschließend ist zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit des Planums ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bei F 2-Böden) und zur Homogenisierung der Planumtragfähigkeit eine konstruktive Nachverdichtung anstehender Sande mittels dreimaligem Übergang mit einem mittelschweren Verdichtungsgerät vorzunehmen.
- Sollten in der Planumsebene oder knapp darunter bindige Böden (aufgefüllt oder gewachsen) mit einer geringeren als steifen Konsistenz oder stärker organische Böden anstehen, so sind diese gegen Sandpolstermaterial in mindestens mitteldichter Lagerung auszutauschen. Die erforderliche Bodenaustauschtiefe kann bei weich bis steifen Böden auf voraussichtlich 30 cm u. Planum und bei weichen Böden sowie stark organischen Böden auf etwa 50 cm u. Planum begrenzt werden. Auch im Bereich des geplanten Gehweges ist bei den o.g. ungünstigen Bodenverhältnissen ein Bodenaustausch auf eine Dicke von etwa 20 cm unter Planum (F 1-Boden) zu begrenzen. Insbesondere im Gehwegbereich sind bei den Bodenaustauschmaßnahmen vorhandene Baumwurzeln zu beachten und erforderlichenfalls zu schützen.
- Nach Herrichtung des Planums ist die etwa 30 cm dicke Frostschutzschicht im Bereich der Fahrbahnen (zzgl. Bankette und 45°-ige Druckausstrahlung) mit Verdichtung einzubauen. Dieses F1-Material kann voraussichtlich nur in sehr geringen Anteilen aus eigenem Aushub/Abtrag (z.B. Sande im Bereich BS 10) gewonnen werden (vgl. hierzu auch Abschnitt 6.2).

- Um Aufweichungen bindiger Böden infolge dynamischer Beanspruchungen, z.B. beim Ausgreifen und durch Befahren, zu vermeiden, müssen die Erdarbeiten ggf. bei laufender offener Wasserhaltung rückschreitend mit glattschneidiger Baggerschaufel erfolgen. Anschließend sind Aushubebenen in bindigen Böden umgehend mit Sandmaterial abzudecken. Die bindigen Böden sind frostgefährdet und daher vor Frosteinwirkung zu schützen. Gefrorene und wieder aufgetaute Böden sind gegen Sandpolstermaterial auszutauschen.
- Die Verdichtungsarbeiten sind grundsätzlich mit einer auf umliegende bauliche Anlagen und vorhandene Leitungslagen abgestimmter Verdichtungsenergie auszuführen. Auch unterlagernde gegen Aufweichungen empfindliche bindige Böden sind bei der Wahl der Verdichtungsenergie und Art zu berücksichtigen.

6.2 Wiederverwendbarkeit des Aushubs/-abtrags aus umwelttechnischer Sicht

Die chemischen Untersuchungen an Bodenmischproben aus dem Straßenbereich zeigen in großen Teilen der Straße Überschreitungen des LAGA-Z2-Wertes (s. Abschnitt 5.2), so dass eine Wiederverwendung dieser Bodenchargen unter „normalen“ Umständen auszuschließen ist.

Auf einer Straßenplanungsbesprechung im Hause des BZA Eimsbüttel am 01.12.2005 wurde bauherrenseitig beschlossen, dass Böden mit Überschreitungen des Z2-Wertes grundsätzlich vollständig abzufahren sind. Eine besondere Überwachungsbedürftigkeit für diese Böden bzw. deren Entsorgung besteht nach den Analyseergebnissen nicht.

Aus dem Bereich, der durch die Mischprobenuntersuchung als Z2 (gemäß LAGA) eingestuft wurde (MP4, Ostteil der Straße, siehe Lageplan in Anl. 056954-B/1), können bodenmechanisch geeignete Aushubchargen (Sande) separiert und anschließend für einen Wiedereinbau als Frostschutzschicht verwendet werden.

6.3 Abnahme des Planums und Kontrollen der Tragfähigkeiten und Verdichtung

Unter dem voraussichtlichen Planum stehen vielfach noch aufgefüllte Böden an. Diese können sehr unterschiedliche Tragfähigkeiten aufweisen. Aufgrund dieser Inhomogenitäten des Baugrundes empfehlen wir eine abschnittsweise Abnahme des Planums bzw. abschnittsweise Festlegungen erforderlicher Bodenaustauschmaßnahmen durch einen Baugrundsachverständigen. Hierbei sollten dann nach Bedarf auch bis zu etwa 1,5 u. OK-Fahrbahn reichende Baggerschürfe (insbesondere in den Randbereichen der Straße) oder ggf. Nutsondierungen zur Feststellung der OK auszutauschender Bodenschichten ausgeführt werden.

Die Tragfähigkeiten und Verdichtungsgrade eingebauter Austauschsande bzw. der Schottertragsschicht sollte durch stichprobenartige statische und ggf. zusätzlich auch dynamische Plattendruckversuche überprüft werden. Hierfür stehen wir zur Verfügung.

Für die herzustellenden Frostschutzschichten und ggf. erforderliche Bodenaustauschmaßnahmen aus F1-Boden können geeignete Bodenchargen in voraussichtlich nur geringem Umfang aus eigenem Aushub gewonnen werden. Für baubegleitende Separierungsmaßnahmen oder Beurteilungen von zwischengelagertem Bodenmaterial stehen wir ebenfalls zur Verfügung.

6.4 Setzungen im Bereich der Straße

Angabegemäß wird die auszubauende Straße in etwa auf dem gleichen Höhenniveau wie der jetzige Straßenbestand liegen, so dass nicht mit zusätzlichen Belastungen des Untergrundes zu rechnen ist. Setzungen sind daher allenfalls im Millimeterbereich zu erwarten.

6.5 Versickerungskapazität des Untergrundes

Die Versickerungskapazität des Untergrundes ist durch die verbreitet anstehenden bindigen Bodenschichtungen, die wasserstauend wirken, als gering einzustufen. Die gut durchlässigen Sande in den Bohrungen BS 4 und BS 5 zeigen Wasserstände, die bereits über den hier „normalen“ Grundwasserständen (s. Abschnitt 4.4) liegen. Es ist davon auszugehen, dass auch diese Sande von bindigen Böden umgeben sind und daher auch nur eine begrenzte Versickerungskapazität besitzen.

6.6 Wasserhaltung während der Bauzeit

Bei der Herrichtung des Planums ist auf den örtlich anstehenden aufgefüllten oder gewachsenen bindigen Böden mit Stau- und Schichtenwasserbildungen zu rechnen, das dann durch eine offene Wasserhaltung gefasst und abgeführt werden sollte.

Besondere bauzeitliche Trockenhaltungsmaßnahmen (wie der Einsatz von Vakuumpflanzen o.ä.) können bei tieferen Ausschachtungen (wie z.B. Neubau der Straßenentwässerungsleitung) erforderlich werden.

Die Fassung und Ableitung von Baugrubenwasser ist genehmigungspflichtig und rechtzeitig vor Baubeginn beim zuständigen Amt für Umweltschutz (BSU) zu beantragen.

6.7 Trockenhaltung des Planums

Die ausgebaute Straße soll vollständig über Trummen und eine neu zu errichtende Straßentwässerungsleitung entwässert werden. Der vorhandene südliche Entwässerungsgraben soll verfüllt bzw. verrohrt (Grundstücksentwässerung) werden. Die nördlichen Nebenflächen der Straße sollen über Mulden, in denen zudringendes Oberflächenwasser versickert werden soll, entwässert werden. Die Mulden werden im Bereich des heutigen nördlichen Entwässerungsgrabens angelegt.

Um auch eine dauerhafte Trockenhaltung des Planums zu gewährleisten, empfehlen wir, die Muldensohlen möglichst tief unter der Planumsebene (mit entsprechender Vorflut) anzuordnen. Da bei den zur Tiefe anstehenden bindigen wassersperrenden Böden örtlich und zeitlich begrenzte Aufstauungen bis in das Planum und darüber hinaus möglich sind, ist die Anordnung von Drainageleitungen zwischen den Trummen mit entsprechenden Anschlüssen an die neue Straßentwässerungsleitung (wie geplant) zur dauerhaften Trockenhaltung des Planums zu empfehlen.

7 Zusammenfassung

Im Zuge der Erschließung Max-Tau-Straße, Emil-Andresen-Straße in Hamburg-Lokstedt plant das Ing.-Büro SBI den Ausbau der Emil-Andresen-Straße. Mit dem vorliegenden Bericht wird auf Grundlage von Baugrundsondierungen eine Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung erarbeitet.

Kennzeichnend für die Gründung der geplanten Straße sind die anstehenden heterogenen Auffüllungen und örtlich zu erwartende bindige Geschiebeböden im Planum. Zur Vereinheitlichung des Tragverhaltens und zur Gewährleistung ausreichender Tragfähigkeiten des Unter- und Oberbaus werden daher begrenzte Bodenaustausch- und Nachverdichtungsmaßnahmen erforderlich.

Die vorhandenen Auffüllungsböden zeigen zum größten Teil Überschreitungen des LAGA Z2-Wertes und sind daher ordnungsgemäß zu entsorgen. Nicht frostempfindliche F1-Böden können voraussichtlich nur in sehr geringem Umfang aus eigenem Aushub gewonnen werden und als Frostschutzschichten bzw. zu Bodenaustauschmaßnahmen vor Ort wieder verwendet werden.

Die vorhandene Asphaltierung der Emil-Andresen-Straße ist nach den durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen überwiegend teerhaltig. Lediglich ein Teilbereich des Asphalts, der im Zuge von Sielbauarbeiten kürzlich erneuert wurde, ist als nicht teerhaltig einzustufen. Der teerhaltige Asphaltbereich muss getrennt von neueren teerfreien Asphaltsschichten zurückgebaut und einer ordnungsgemäßen Verwertung (Andienungspflicht) zugeführt werden.

Zur Optimierung von Bodenaustauschmaßnahmen und zur Kontrolle von erzielten Tragfähigkeiten und Verdichtungsgraden empfehlen wir eine Baubegleitung (Planumsabnahmen und Verdichtungskontrollen) durch einen Baugrundsachverständigen.

INGENIEURGESELLSCHAFT
ENDERS und DÜHRKOP


i. V. Jost



Verteiler:

SBI, Herr Ahrens

(5-fach)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
 Flensburger Straße 15 25421 Pinneberg

Enders & Dührkop
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Jost

Hasenhöhe 126
 22587 Hamburg

Staatlich anerkannte
 Untersuchungsstelle für:

- Boden
- Kompost
- Abfall
- Reststoffe
- Klärschlamm
- Trinkwasser
- Abwasser



Registriernummer
 DAC-P-0040-97-10

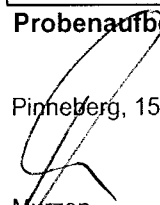
Unser Zeichen **mu**
 Datum 15.06.2006

Prüfbericht-Nr.: 2006P504391

Auftraggeber	Enders & Dührkop Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	24.05.2006
Projekt	Emil-Andresen-Straße
Material	Asphaltkern
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	056954-B
Verpackung	ohne
Probenmenge	ca. 5-10 kg
Auftragsnummer	652013
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA mbH, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	

Probenaufbewahrung Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt

Pinneberg, 15.06.2006


 Murzen
 (Geschäftsführer)

Geschäftsbereich Umwelt
 Flensburger Straße 15
 25421 Pinneberg
 Telefon 04101/79 46-0
 Telefax 04101 79 46-26

Commerzbank
 BLZ 200 400 00
 Kto.-Nr. 449 655 0

Handelsregister:
 Hamburg HRB 42774
 Geschäftsführer:
 Manfred Giesecke
 Ralf Murzen
 Dr. Roland Bernerth
 St.-Nr.: 06/860/00214

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
 Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Emil-Andresen-Straße

2006P504391

Auftrag		0652013	0652013	0652013
Probe-Nr.		011	012	013
Material		Asphaltkern	Asphaltkern	Asphaltkern
Probenbezeichnung		Kern 1 (obere Lage ohne große Steine)	Kern 4 (obere Lage ohne große Steine)	Kern 5 (obere Lage ohne große Steine)
Probemenge		ca. 5-10 kg	ca. 5-10 kg	ca. 5-10 kg
Probeneingang		24.05.2006	24.05.2006	24.05.2006
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	9,11	25,9	1680
· Naphthalin	mg/kg TM	4,1	2,9	40
· Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	0,16	8,1
· Acenaphthen	mg/kg TM	0,52	0,59	31
· Fluoren	mg/kg TM	0,48	0,85	61
· Phenanthren	mg/kg TM	1,5	5,9	370
· Anthracen	mg/kg TM	0,18	1,0	86
· Fluoranthren	mg/kg TM	0,86	4,8	340
· Pyren	mg/kg TM	0,57	4,1	220
· Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,10	0,86	110
· Chrysen	mg/kg TM	0,15	0,83	95
· Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,14	0,77	100
· Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,050	0,38	50
· Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,087	0,76	85
· Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,15	0,71	40
· Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	0,30	12
· Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,22	1,0	32
· 1-Methylnaphthalin	mg/kg TM	0,85	0,87	9,0
· 2-Methylnaphthalin	mg/kg TM	1,9	1,5	11

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Prüfberichtsnummer 2006P504391

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
• Naphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Fluoren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Phenanthren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Anthracen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Chrysen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• 1-Methylnaphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
• 2-Methylnaphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}

Die durch DAR gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren.

Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
Geschäftsbereich Umweltanalytik

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
 Flensburger Straße 15 25421 Pinneberg

Enders & Dührkop
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Jost

Hasenhöhe 126
 22587 Hamburg

Staatlich anerkannte
 Untersuchungsstelle für:

- Boden
- Kompost
- Abfall
- Reststoffe
- Klärschlamm
- Trinkwasser
- Abwasser



Registriernummer
 DAC-P-0040-97-10

Unser Zeichen **mu**
 Datum 13.06.2006

Prüfbericht-Nr.: 2006P504319

Auftraggeber	Enders & Dührkop Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	24.05.2006
Projekt	Emil-Andresen-Straße
Material	Asphaltkern
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	056954-B
Verpackung	ohne
Probenmenge	jeweils ca. 5-10 kg
Auftragsnummer	652013
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA mbH, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	

Probenaufbewahrung Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt

Pinneberg, 13.06.2006

Murzen
 (Geschäftsführer)

Geschäftsbereich Umwelt
 Flensburger Straße 15
 25421 Pinneberg
 Telefon 04101/79 46-0
 Telefax 04101 79 46-26

Commerzbank
 BLZ 200 400 00
 Kto.-Nr. 449 655 0

Handelsregister:
 Hamburg HRB 42774
 Geschäftsführer:
 Manfred Giesecke
 Ralf Murzen
 Dr. Roland Bernerth
 St.-Nr.: 06/860/00214

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
 Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Emil-Andresen-Straße

2006P504319

Auftrag		0652013	0652013	0652013
Probe-Nr.		008	009	010
Material		Asphaltkern	Asphaltkern	Asphaltkern
Probenbezeichnung		Kern 1 (untere Lage ohne große Steine)	Kern 4 (untere Lage ohne große Steine)	Kern 5 (untere Lage ohne große Steine)
Probemenge		ca. 5-10 kg	ca. 5-10 kg	ca. 5-10 kg
Probeneingang		24.05.2006	24.05.2006	24.05.2006
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2490	3,67	27,0
• Naphthalin	mg/kg TM	26	0,063	0,18
• Acenaphthylen	mg/kg TM	1,5	<0,050	0,070
• Acenaphthen	mg/kg TM	94	0,064	0,11
• Fluoren	mg/kg TM	130	0,089	0,27
• Phenanthren	mg/kg TM	940	0,69	3,3
• Anthracen	mg/kg TM	170	0,12	0,48
• Fluoranthren	mg/kg TM	440	0,58	4,9
• Pyren	mg/kg TM	250	0,50	3,9
• Benz(a)anthracen	mg/kg TM	110	0,20	1,3
• Chrysen	mg/kg TM	92	0,17	1,3
• Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	72	0,28	2,7
• Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	35	0,11	1,1
• Benzo(a)pyren	mg/kg TM	58	0,25	2,2
• Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	35	0,21	2,2
• Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	12	0,065	0,74
• Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	27	0,28	2,2
• 1-Methylnaphthalin	mg/kg TM	26	<0,050	0,076
• 2-Methylnaphthalin	mg/kg TM	36	<0,050	0,095

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Prüfberichtsnummer 2006P504319

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
· Naphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Fluoren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Phenanthren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Anthracen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Chrysen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· 1-Methylnaphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· 2-Methylnaphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}

Die durch DAR gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren.

Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
Geschäftsbereich Umweltanalytik

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
 Flensburger Straße 15 25421 Pinneberg

Enders & Dührkop
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Jost

Hasenhöhe 126
 22587 Hamburg

Staatlich anerkannte
 Untersuchungsstelle für:

- Boden
- Kompost
- Abfall
- Reststoffe
- Klärschlamm
- Trinkwasser
- Abwasser



Registriernummer
 DAC-P-0040-97-10

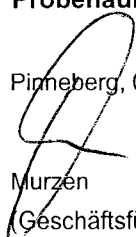
Unser Zeichen mu
 Datum 02.06.2006

Prüfbericht-Nr.: 2006P504015

Auftraggeber	Enders & Dührkop Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	24.05.2006
Projekt	Emil-Andresen-Straße
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	056954-B
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	jeweils ca. 1-5 kg
Auftragsnummer	652013
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA mbH, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	

Probenaufbewahrung Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei
 Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt

Pinneberg, 02.06.2006


 Murzen
 (Geschäftsführer)

Geschäftsbereich Umwelt
 Flensburger Straße 15
 25421 Pinneberg
 Telefon 04101/79 46-0
 Telefax 04101 79 46-26

Commerzbank
 BLZ 200 400 00
 Kto.-Nr. 449 655 0

Handelsregister:
 Hamburg HRB 42774
 Geschäftsführer:
 Manfred Giesecke
 Ralf Murzen
 Dr. Roland Bernerth
 St.-Nr.: 06/860/00214

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
 Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Emil-Andresen-Straße

2006P504015

Zuordnung gem. LAGA-Boden

Auftrag		0652013	0652013	0652013	0652013
Probe-Nr.		004	005	006	007
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
Probemenge		ca. 1-5 kg	ca. 1-5 kg	ca. 1-5 kg	ca. 1-5 kg
Probeneingang		24.05.2006	24.05.2006	24.05.2006	24.05.2006
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Gew.-%	82,0 ---	88,4 ---	91,5 ---	89,6 ---
pH-Wert (Boden)		7,3 ---	8,7 ---	7,9 ---	7,9 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	400 Z1.2	1100 >Z2	350 Z1.2	690 Z2
· mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<125 ---	498 ---	<125 ---	<125 ---
Cyanid ges.	mg/kg TM	11 Z1.2	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	10,7 Z1.2	160 >Z2	28,1 >Z2	15,4 Z2
· Naphthalin	mg/kg TM	0,064 ---	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
· Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,80 Z1.2	9,9 Z2	1,3 Z2	1,4 Z2
Summe PCB	mg/kg TM	<0,020 Z0	<0,020 Z0	<0,020 Z0	<0,020 Z0
Arsen	mg/kg TM	11 Z0	8,7 Z0	20 Z0	23 Z1.1
Blei	mg/kg TM	135 Z1.1	68 Z0	62 Z0	148 Z1.1
Cadmium	mg/kg TM	0,67 Z1.1	0,31 Z0	0,28 Z0	0,48 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	18 Z0	79 Z1.1	7,0 Z0	26 Z0
Kupfer	mg/kg TM	87 Z1.1	124 Z1.2	79 Z1.1	275 Z2
Nickel	mg/kg TM	18 Z0	42 Z1.1	9,5 Z0	23 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	0,16 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	0,42 Z1.1
Thallium	mg/kg TM	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Zink	mg/kg TM	582 Z2	410 Z1.2	149 Z1.1	569 Z2
Eluat					
pH-Wert		8,8 ---	7,2 ---	7,4 ---	7,8 ---
Leitfähigkeit	µS/cm	203 Z0	105 Z0	110 Z0	135 Z0
Chlorid	mg/L	17 Z1.2	1,8 Z0	13 Z1.2	13 Z1.2
Sulfat	mg/L	31 Z0	1,3 Z0	2,8 Z0	8,6 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Phenolindex	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Arsen	µg/L	6,1 Z0	1,7 Z0	8,5 Z0	3,9 Z0
Blei	µg/L	3,4 Z0	1,9 Z0	1,7 Z0	2,6 Z0
Cadmium	µg/L	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0	<0,50 Z0
Chrom ges.	µg/L	1,9 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	17 Z0	9,7 Z0	27 Z0	14 Z0
Nickel	µg/L	5,4 Z0	3,7 Z0	2,8 Z0	1,7 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Thallium	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Zink	µg/L	13 Z0	43 Z0	53 Z0	39 Z0

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Prüfberichtsnummer 2006P504015

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465 ^{DAR}
pH-Wert (Boden)			DIN ISO 10390 ^{DAR}
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-S17 ^{DAR}
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 ^{DAR}
· mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 ^{DAR}
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	LAGA CN 2/79 ^{DAR}
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	ISO/DIS 22155 ^{DAR}
Summe LCKW	1,0	mg/kg TM	ISO/DIS 22155 ^{DAR}
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
· Naphthalin	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
· Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	Merkbl. 1, LUA-NRW (GC-MSD) ^{DAR}
Summe PCB	0,020	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^{DAR}
Aufschluss mit Königswasser			DIN ISO 11466 ^{DAR}
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Thallium	0,50	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Eluat			DIN 38414-S4 ^{DAR}
pH-Wert			DIN 38404-C5 ^{DAR}
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888-C8 ^{DAR}
Chlorid	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^{DAR}
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^{DAR}
Cyanid ges.	10	µg/L	DIN EN ISO 14403-D6 ^{DAR}
Phenolindex	10	µg/L	DIN EN ISO 14402-H37 ^{DAR}
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Thallium	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2-E29 ^{DAR}

Die durch DAR gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren.

Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH
 Flensburger Straße 15 25421 Pinneberg

Enders & Dührkop
 Ingenieurgesellschaft mbH
 Herr Jost

Hasenhöhe 126
 22587 Hamburg

Staatlich anerkannte
 Untersuchungsstelle für:

- Boden
- Kompost
- Abfall
- Reststoffe
- Klärschlamm
- Trinkwasser
- Abwasser



Registriernummer
 DAC-P-0040-97-10


Unser Zeichen **mu**
 Datum **26.06.2006**

Prüfbericht-Nr.: 2006P504742

Auftraggeber	Enders & Dührkop Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	24.05.2006
Projekt	Emil-Andresen-Straße
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	056954-B
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	ca. 1-5 kg
Auftragsnummer	652013
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	GBA
Labor	GBA mbH, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	

Probenaufbewahrung Wenn nicht anders vereinbart, werden Bodenproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt

Pinneberg, 26.06.2006


 Murzen
 (Geschäftsführer)

Geschäftsbereich Umwelt
 Flensburger Straße 15
 25421 Pinneberg
 Telefon 04101/79 46-0
 Telefax 04101 79 46-26

Commerzbank
 BLZ 200 400 00
 Kto.-Nr. 449 655 0

Handelsregister:
 Hamburg HRB 42774
 Geschäftsführer:
 Manfred Giesecke
 Ralf Murzen
 Dr. Roland Bernerth
 St.-Nr.: 06/860/00214

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
 Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Emil-Andresen-Straße

2006P504742

Auftrag		0652013	0652013
Probe-Nr.		005	006
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2	MP 3
Probemenge		ca. 1-5 kg	ca. 1-5 kg
Probeneingang		24.05.2006	24.05.2006
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Gew.-%	88,4	91,5
Lipophile Stoffe	mg/kg TM	2600	2500
Glührückstand	Gew.-% TM	97,5	96,9
TOC	mg/L	3,9	6,9
Cyanid I. freis.	mg/L	<0,010	<0,010
AOX	mg/L	<0,010	<0,010
Fluorid	mg/L	0,43	0,58
Ammonium-N	mg/L	<0,020	<0,020
Wasserlöslicher Anteil	Gew.-%	<0,050	<0,050
Chrom (VI)	mg/L	<0,0050	<0,0050

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Prüfberichtsnummer 2006P504742

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Gew.-%	DIN ISO 11465 ^{DAR}
Lipophile Stoffe	100	mg/kg TM	analog DEV E-H56 ^{DAR}
Glührückstand	0,10	Gew.-% TM	DIN EN 12879 (S3) ^{DAR}
TOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484-H3 ^{DAR}
Cyanid l. freis.	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-D6 ^{DAR}
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 ^{DAR}
Fluorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732-E23 ^{DAR}
Wasserlöslicher Anteil	0,050	Gew.-%	DIN 38414-S4/S2 ^{DAR}
Chrom (VI)	0,0050	mg/L	an. DIN 38405-D24 ^{DAR}

Die durch DAR gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren.
Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.