

**UNTERSUCHUNG DER ALTABLAGERUNG 4-44
GARSTEDTER MÜLLBERG
GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG
WIRKUNGSPFAD BODEN – MENSCH
AUF FLÄCHEN DER BMX-BAHN,
WEGEVERBINDUNGEN
UND AUSSICHTSPUNKT

NORDERSTEDT**

Auftraggeber: Stadt Norderstedt
Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr
Rathausallee 50
22846 Norderstedt

Auftragsdatum: 09.07.2014
Auftragnehmer: Hanseatisches **Umwelt-Kontor** GmbH
Isaac-Newton-Str. 5, 23562 Lübeck
Tel.: 0451 70254-0 • Fax: 0451 70254-55
luebeck@haukon.de

Projektleitung: Dipl.-Geol. Kim Anton
Projektnr.: 2014055

Lübeck, 22. August 2014

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Tabellenverzeichnis.....	II
Anlagenverzeichnis.....	II
Abkürzungsverzeichnis	III
Zusammenfassung	IV
1 Veranlassung und Aufgabenstellung	1
1.1 Auftraggeber und Auftragsdatum	1
1.2 Aufgabenstellung.....	1
2 Regionale und lokale Situation.....	1
2.1 Allgemeine Grundstücksdaten	1
2.2 Angaben zum Bodenaufbau.....	2
3 Sachstand.....	3
4 Untersuchungskonzept.....	4
5 Durchgeführte Arbeiten	4
5.1 Oberflächennahe Mischproben.....	4
5.2 Probenahme und chemische Analysen.....	5
5.2.1 Entnahme und Analyse von Oberbodenproben.....	5
6 Aufbau des Oberbodens.....	6
7 Analyseergebnisse.....	7
7.1 Oberflächennahe Bodenmischproben.....	7
7.2 Deklarationsanalysen an Bodenproben.....	9
8 Gefährdungsabschätzung.....	9
8.1 Bewertungsgrundlagen.....	9
8.2 Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktkontakt)	10
9 Schlussbemerkung.....	11
10 Literatur.....	12

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück	2
Tabelle 2: Mächtigkeit des humosen Oberbodens.....	6
Tabelle 3: Analysenergebnisse der oberflächennahen Mischproben.....	8
Tabelle 4: Abfallrechtliche Einstufung der Bodenproben nach LAGA Boden.....	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Karten und Pläne	
Anlage 1.1: Lage des Untersuchungsgebietes (M 1 : 10.000)	
Anlage 1.2: Luftbildausschnitt (M 1 : 1.000)	
Anlage 1.3: Ergebnisplan (M 1 : 500)	
Anlage 2: Probenahmeprotokolle	
Anlage 3: Prüfberichte	
Anlage 3.1: Oberflächennahe Mischproben (0,0-0,1 m)	
Anlage 3.2: Bodenmischproben (0,1-0,35 m)	
Anlage 4: Fotodokumentation	

Abkürzungsverzeichnis

As	Arsen
B(a)P	Benzo(a)pyren
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
Cd	Cadmium
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
EPA	Environmental Protection Agency (US-amerikanische Umweltbehörde)
GWL	Grundwasserleiter
Hg	Quecksilber
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
Lit.	Literatur
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
Ni	Nickel
n. n.	nicht nachweisbar
NN	Normal Null
OB	Oberflächennahe Mischprobe (Oberbodenprobe)
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA)
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
TM	Trockenmasse
TOC	Gesamter organischer gebundener Kohlenstoff
Z	Zuordnungsklasse LAGA
Zn	Zink

Zusammenfassung

Untersuchungsobjekt:

Teilflächen der Altablagerung 4-44 genutzt als BMX-Bahnen, Wegeverbindungen und Aussichtspunkt, Norderstedt.

Untersuchungsumfang:

- 7 oberflächennahe Mischproben
- Beschreibung der Materialumlagerungen im Bereich der BMX-Bahnen
- Untersuchungen der oberflächennahen Bodenmischproben OB 1-1 bis OB 7-1 und OB 1-2 bis OB 7-2 auf die Schadstoffe MKW, PAK, Schwermetalle und Arsen sowie PCB.
- Erweiterung der Analytik an 6 Bodenmischproben (Unterboden) OB 1-2 bis OB 6-2 zur Deklaration gemäß LAGA Boden und Prüfung der gefahrlosen Umlagerung von Böden während geplanter Baumaßnahmen.

Ergebnis:

Die Untersuchungen der oberflächennahen **Bodenmischproben OB 1-1 bis OB 7-1** (0,0-0,1 m) und **OB 1-2 bis OB 7-2** (0,1-0,35 m) ergaben keine erhöhten Schadstoffgehalte im Hinblick auf die aktuelle Nutzung. Die jeweiligen Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch werden eingehalten.

Die im Hinblick auf eine abfallrechtliche Verwertbarkeit von Aushubmaterial aus den unterhalb des humosen Oberbodens anstehenden Unterböden (0,1-0,35 m) entnommenen und erweitert analysierten Bodenproben ergeben mit einer Ausnahme eine Zuordnung in die Einbauklassen Z 0 der LAGA. Lediglich im Bereich der OB 6 werden diese mit Werten der Z 2 Zuordnung überschritten. Damit können die bei Neugestaltung der Zuwegung zum Aussichtspunkt freigesetzten Böden uneingeschränkt auf den Flächen wieder eingebaut werden. Die Böden im Bereich der OB 6 sind im Fall eines Bodeneingriffes einer geeigneten Verwertung zuzuführen.

Gefährdungsbeurteilung:

Wirkungspfad Boden – Mensch

Die oberflächennahen Mischproben OB 1-1 bis OB 7-2 zeigen keine erhöhten Gehalte der untersuchten Schadstoffe. Die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden –

Mensch für die Nutzung als Park- und Freizeitanlagen werden deutlich unterschritten. Auch die strengeren Prüfwerte für Kinderspielflächen werden in allen Proben unterschritten.

Alle im Eluat bestimmten Schadstoffe unterschreiten bei weitem die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser, so dass sich sammelndes Niederschlagswasser (Pfützen) in Hinblick auf gelöste Schadstoffe, die aus dem Oberboden stammen, als unbedenklich eingestuft wird.

HINWEIS:

Aufgrund der z. T. oberflächennah anstehenden Abfallbestandteile sind Verletzungsgefahren an Metall- und Glasteilen sowie Bauschuttresten bei einer Nutzung als BMX-Bahn nicht auszuschließen. Eine geeignete Prüfung auf Unbedenklichkeit der aktuellen Nutzung als BMX-Bahn wird empfohlen. Dies gilt nicht für die Wegeverbindungen und den Aussichtspunkt.

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

1.1 Auftraggeber und Auftragsdatum

Der Auftrag zur Durchführung einer Untersuchung der Altablagerung 4-44 (Müllberg Garstedt) in Norderstedt wurde am 09.07.2014 von der Stadt Norderstedt, Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr, an die Hanseatische **Umwelt-Kontor** GmbH erteilt.

1.2 Aufgabenstellung

Die Stadt Norderstedt stellt die laufende Nutzung der Altablagerung 4-44 (Müllberg Garstedt) als BMX-Bahn und Teil einer öffentlichen Park- und Freizeitanlage als unbedenklich in Frage. Die Altablagerung 4-44 befindet sich auf den Flurstücken 38/5 und 37/3, Gemarkung Garstedt. Hierbei handelt es sich um einen flachen Torfabbau, der zwischen 1953 und 1975 überwiegend mit Hausmüll aufgefüllt wurde. Nach 1975 erfolgte die Profilierung des Deponeiekörpers mit Bodenaushub aller Art. Untersuchungen dieser sehr inhomogenen, mineralischen Deckschicht belegen eine sehr heterogene Verteilung mit Mächtigkeiten zwischen 2 und 6 m, lokal bis 15 m. Die heute öffentliche Nutzung als Park- und Freizeitanlage wird rege frequentiert. Die auf dem Gelände bestehenden BMX-Bahnen werden z. Zt. genutzt. Das sonstige Gelände ist frei zugänglich.

Ziel der Untersuchungen ist die Klärung der Oberbodenqualität im Bereich der BMX-Bahnen, der Wegeverbindungen und der Aussichtsplattform für die zurzeit dort stattfindende Nutzung sowie ggf. Ableitung von Sicherheits- und Sanierungsmaßnahmen. Zur Herstellung einer gefahrlosen Zuwegung zur Aussichtsplattform und bei Eingriffen in die BMX-Bahnen und Wegeverbindungen ist im Hinblick auf eine Entsorgung von anfallendem Aushubmaterial eine orientierende Bewertung des Unterbodens gem. LAGA (TR Boden; 2004) durchzuführen.

2 Regionale und lokale Situation

2.1 Allgemeine Grundstücksdaten

Die Altablagerung 4-44 befindet sich am Westrand der Stadt Norderstedt westlich der Oadby-and-Wigston Straße und östlich des Rantzauer Forstweges.

Im Osten der Altablagerung überwiegen Wohnnutzungen, während sich im Norden weitere Park- und Freizeitflächen mit sensibler Nutzung (Bauspielplatz) anschließen (Anlage 1.1). Das Umfeld ist durch Wohnen, Landwirtschaft und untergeordnet durch Gewerbe geprägt.

In der folgenden Tabelle 1 sind die allgemeinen Grundstücksdaten zusammengefasst.

Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück

Anschrift	Oadby-and-Wigston Straße 22846 Norderstedt
Bundesland	Schleswig-Holstein
Bezirk / Kreis	Kreis Segeberg
Gemeinde / Stadt	Stadt Norderstedt
Flächengröße	20.000 m ²
Flurstück	38/5, 37/3
maximale Geländehöhe	ca. NN + 45 m; Umfeld ca. NN + 30 m.
Zuständige untere Boden-schutzbehörde	Kreis Segeberg Fachdienst Wasser – Boden - Abfall Hamburger Straße 30 23795 Bad Segeberg

Bei der Altablagerung 4-44 handelt es sich um ein ehem. Torfabbaugbiet. Der überwiegend private Torfabbau erfolgte bis ca. 1950. Anschließend wurde das stark vernässte Gebiet (Wassertiefen < 1 m) bis 1975 überwiegend mit Hausmüll, aber auch mit Bodenaushub und gewerblichen Abfällen verfüllt und die Hügeldeponie aufgeworfen (Lit. 1). Die beim Abbau des Torfes sich bildenden Wasserflächen lagen demnach auf rd. NN + 30 m. Aus Untersuchungen in den 1980er und 1990er Jahren sind ähnliche Wasserstände des 1. oberflächennahen Grundwasserleiters bekannt. Diese liegen bei rd. NN + 29 m.

Zur Rekultivierung wurde die Fläche der Altablagerung 4-44 mit sehr heterogenem und in seiner Mächtigkeit stark schwankendem (2-15 m) Mineralgemisch abgedeckt und erreicht damit max. Geländehöhen von rd. 45 m. Seit mind. dem Jahre 2000 wird die Fläche als öffentliche Park- und Freizeitanlage und als BMX-Bahn genutzt.

2.2 Angaben zum Bodenaufbau

Nach dem Torfabbau wurden auf den Flächen Hausmüll als Hügeldeponie aufgefüllt (Lit. 1). Bisherige Sondierungen im Bereich der zentralen Ablagerungsfläche weisen eine rd. 7 m mächtige Auffüllung, bestehend überwiegend aus Hausmüll, auf.

Darüber lagern mineralische Deckschichten unterschiedlichster Zusammensetzung, die im Untersuchungsareal nicht nennenswert mit humusreichen Deckschichten (Oberböden) abgedeckt sind. Mit 12,5 m erreichte die Aufschlussbohrung des Gasförderbrunnens I (Lit. 1; 1986) die Basis des Deponiekörpers, der hier eine Mächtigkeit von rd. 7 m aufweist und aus Aschen, Schlacken, Pappen, Papier, Kunststoffen, Bitumen/Teer sowie Blech/Metall und Glas besteht. Mit rd. 6 m mineralischer Deckschicht wird hier der Deponiekörper überlagert. Die Zusammensetzung dieser Deckschichten besteht sowohl aus bindigen wie aus sandigen Bodenauffüllungen, die ihrerseits Bauschutt, Schlacken sowie Papier und Kunststoffe enthalten. Dabei stellt die Bauschuttfraktion einen z. T. überwiegenden Anteil der Auffüllung dar.

Der erste oberflächennahe Grundwasserleiter (GWL 1) wird durch gemischtkörnige Sande und Kiese aufgebaut und wird mit einer Mächtigkeit von rd. 6-7 m angegeben. Der hier aufgeschlossene erste Grundwasserleiter weist Wasserstände zwischen NN + 29 m im Umfeld und bis zu NN + 32 m im Deponiezentrum auf (Lit. 1).

Das nächstgelegene Oberflächengewässer befindet sich > 1,5 km südöstlich der Untersuchungsfläche. Hierbei handelt es sich sehr wahrscheinlich um Regenrückhaltebecken. Die Altablagerung 4-44 liegt innerhalb der Trinkwasserschutzzone III des Wasserschutzgebietes Norderstedt. Die Wasserfassungen des WW Friedrichsgabe liegen ca. 1,5 km nordwestlich.

3 Sachstand

Für die Altablagerung 4-44 liegen bereits Ergebnisse früherer Untersuchungen vor. Folgende Berichte und Gutachten wurden dem Hanseatischen **Umwelt-Kontor** zur Verfügung gestellt und ausgewertet:

- **iWU GmbH (1987):** Gefahrensabschätzungsstudie Müllberg Garstedt, Norderstedt, 05.01.1987 (Lit. 1)
- **CONSULAQUA GMBH (1986):** Zusammenstellung und Auswertung der Gas- und Wasseruntersuchungen Deponie Garstedt / Norderstedt, 12/1986 (Lit. 2)
- **DR. BEIßNER, BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE GMBH (2003):** Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Müllberges Garstedt in Norderstedt-Mitte. 02.12.2003 (Lit. 3).

Für die Altablagerung 4-44 liegen Ergebnisse aus Boden-, Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen vor, von denen hier diejenigen für den Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktpfad) von Bedeutung sind.

Erste Untersuchungen zum Aufbau des Deponiekörpers und der mineralischen Deckschicht wurden 1986 durch die iWU GmbH durchgeführt. Der dabei ermittelte Aufbau und die Zusammensetzung des Deponates sowie der mineralischen Ausgleichsschicht sind in Kap. 2.2 beschrieben.

4 Untersuchungskonzept

Diese Untersuchung erfolgte in Abstimmung mit dem Team Stadtplanung der Stadt Norderstedt sowie Vertretern des Fachdienstes Wasser-Boden-Abfall, Sachgebiet Boden. Der geplante Untersuchungsumfang umfasste bei Auftragserteilung insgesamt 7 oberflächennahe Mischproben aus je 2 Tiefenbereichen an denen folgende Untersuchungen durchgeführt wurden:

- Untersuchung des Oberbodens der BMX-Bahnen, der Wegeverbindungen und des Aussichtspunktes als Teilfläche der Altablagerung 4-44 gem. BBodSchV durch 7 Oberbodenmischproben der Tiefenhorizonte 0,0-0,1 m und 0,1-0,35 m. Der beauftragte Analysenumfang aller Oberbodenproben umfasste MKW, PAK, Schwermetalle und Arsen sowie PCB(7 Stk.).
- Dieser Analysenumfang wurde an 6 von 7 Bodenmischproben im Tiefenbereich 0,1 - 0,35 (Unterboden) auf den Analysenumfang gem. LAGA Boden erweitert.

5 Durchgeführte Arbeiten

5.1 Oberflächennahe Mischproben

Die Lage der Einzelproben und der Mischprobenbereiche ist in der Anlage 1.3 dargestellt.

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch (Direktkontakt) wurden am 17. und 18.07.2014 sieben oberflächennahe Mischproben (OB 1 bis OB 7) aus der mineralischen Abdeckung der Altablagerung entnommen. Die nutzungsorientierte Beprobungstiefe betrug bei allen Flächen 0-0,1 m und 0,1-0,35 m. Dabei beschränken sich die Mischprobenbereiche auf die Flächen einer offensichtlichen Nutzung als BMX-Bahn (OB 3 bis 5) sowie öffentliche Geh- und Wanderwege (OB 1 und 6) und einer Aussichtsplattform oberhalb der Kinderrutsche (OB 2). Alle anderen, deutlich mit Gras oder mit sonstigem, niedrigem Bewuchs bestandenen

Flächen wurden nicht beprobt und sind damit auch nicht Gegenstand der hier vorliegenden Bewertung.

5.2 Probenahme und chemische Analysen

5.2.1 Entnahme und Analyse von Oberbodenproben

Die oberflächennahen Mischproben OB 1 bis OB 7 wurden im Bereich der BMX-Bahnen, der Wegeverbindungen und des Aussichtspunktes aus je 16 - 18 Einzelproben zusammengestellt. Der Aussichtspunkt wird/wurde punktuell als Grillplatz genutzt in denen sich Holzkohle befinden. Diese punktuellen Kohleansammlungen sind nicht Bestandteil der hier entnommenen Bodenmischprobe. Die Größen der überwiegend linienförmigen Teilflächen betragen zwischen 500 und 750 m². Die Probenahme wurde gem. BBodSchV für die Probenahmetiefe 0,0-0,1 m und 0,1-0,35 m u. GOK durchgeführt. Die Endteufe wurde bei allen Entnahmepunkten erreicht. Die jeweiligen Abdeckungsmächtigkeiten bestehend aus humosem Oberboden sind im Probenahmeprotokoll vermerkt. Die Lage der Einzelproben und der Oberbodenmischproben sind im Lageplan der Anlage 1.3 grafisch dargestellt. Die Probenahmeprotokolle liegen in Anlage 2 bei.

Im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden – Mensch wurden die Mischproben OB 1-1 bis OB 7-1 (0,0 - 0,1 m) sowie die Proben OB 1-2 bis OB 7-2 auf die Parameter MKW, PAK, Schwermetalle und Arsen sowie PCB analysiert.

Die Bodenmischproben OB 1-2 bis OB 6-2 wurden auf den Analysenumfang der LAGA Boden (Tab. II 1.2-1 und II 1.2-2) zwecks Deklaration erweitert.

Die entnommenen Materialproben verbleiben für ein halbes Jahr im Probenarchiv des Hanseatischen **Umwelt-Kontors** bzw. des Labors und werden dann ordnungsgemäß entsorgt.

Alle Analysen wurden im Labor GBA, Pinneberg, durchgeführt. Die Prüfberichte sind diesem Bericht als Anlage 3 beigelegt.

6 Aufbau des Oberbodens

Der Oberboden der Altablagerung 4-44 wurde bis 0,35 m u. GOK durch die Entnahme oberflächennaher Mischproben erkundet. Eine Abdeckung der Altablagerung 4-44 aus humosen sandigen Böden ist mit Mächtigkeiten zwischen < 0,1 und 0,3 m fast überall vorhanden, wobei die Bereiche der BMX-Bahnen z. T. keinen Oberboden auswiesen. Immer wieder werden Bauschuttreste (überwiegend Ziegelbruch und Betonreste) im humosen Oberboden oder direkt an der Oberfläche angetroffen. Im Ergebnis der Flächenbeprobung schwankt die Mächtigkeit des humosen Oberbodens damit erheblich. Im Mittel beträgt die Mächtigkeit der humosen Abdeckung auf den beprobten Teilflächen rund 0,18 m, jedoch ist auf der gesamten Altablagerung mit großen Mächtigkeitsschwankungen und immer wieder mit deutlich geringeren und z. T. fehlenden Abdeckungen zu rechnen. Die Mächtigkeiten des humosen Oberbodens in den Beprobungsflächen sind in Tabelle 2 dargestellt. Für eine Nutzung als Park- und Freizeitanlage (inkl. Kinderspielflächen) ist aus gutachterlicher Sicht diese Abdeckung der Altablagerung nicht ausreichend.

Tabelle 2: Mächtigkeit des humosen Oberbodens

Fläche	Mächtigkeit der Deponieabdeckung [m]		
	Minimum	Maximum	Arithm. Mittelwert
OB 1	0,05	0,30	0,15
OB 2	0,05	0,25	0,16
OB 3	0,00	0,35	0,19
OB 4	0,00	0,35	0,13
OB 5	0,00	0,35	0,14
OB 6	0,05	0,35	0,21
OB 7	0,00	0,35	0,25

7 Analysenergebnisse

7.1 Oberflächennahe Bodenmischproben

Die Analysenergebnisse der oberflächennahen Mischproben sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt.

Die Flächen OB 1 bis OB 7 unterliegen zur Zeit einer öffentlichen Nutzung, d. h. die OB 1 und 6 werden als öffentliche Wege, OB 2 als Aussichtsplattform (Grillplatz) und die OB 3 bis 5 und 7 werden als BMX-Bahnen genutzt. Wie aus der Tabelle 4 hervorgeht, weisen die oberflächennahen **Mischproben OB 1 bis OB 7** für die Entnahmetiefen 0,0-0,1 und 0,1-0,35 m keine Überschreitungen der maßgeblichen Prüfwerte der BBodSchV für die Nutzung als Park- und Freizeitanlage auf. Auch die Prüfwerte für sensiblere Nutzungen (Kinderspielflächen) unter Berücksichtigung des Prüfwertvorschlags gem. Altlastenerlass (Lit. 5) von 1 mg/kg für Benzo(a)pyren wird in allen oberflächennahen Mischproben eingehalten.

Alle im Eluat bestimmten Schadstoffe (SM, Cyanide, Phenolindex) unterschreiten bei weitem die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser. Gleiches kann für das sich in Pfützen sammelnde Niederschlagswasser angenommen werden, das damit in Hinblick auf gelöste Schadstoffe, die aus dem Oberboden stammen können, als unbedenklich eingestuft wird. Alle Einzelwerte der untersuchten Summenparameter und der Eluatuntersuchungen sind den Prüfberichten der Anlage 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Analysenergebnisse der oberflächennahen Mischproben

Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Analysenergebnisse [mg/kg TM]											
		As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	MKW C ₁₀ -C ₄₀	PCB	Σ PAK _{EPA}	B(a)p
Prüfwerte BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch													
Kinderspielfläche		25	200	10	200	-	70	10	-	-	0,4	-	2 / 1¹
Park- und Freizeitanlagen		125	1.000	50	1.000	-	350	50	-	-	2,0	-	10 / 1¹
OB 1/1	0,0-0,1	2,8	22	0,16	11	11	6,9	<0,1	57	<100	n.n.	2,11	0,15
OB 1/2	0,1-0,35	2,0	<1,0	<0,3	1,1	2,9	<1,0	<0,2	<10	<100	n.n.	2,12	0,19
OB 2/1	0,0-0,1	3,5	26	0,15	15	14	9,2	<0,1	50	<100	n.n.	1,18	0,088
OB 2/2	0,1-0,35	0,93	<1,0	<0,3	<1,0	2,6	<1,0	<0,2	<10	<100	n.n.	1,27	0,13
OB 3/1	0,0-0,1	3,8	20	0,13	19	10	7,6	<0,1	46	<100	n.n.	3,32	0,26
OB 3/2	0,1-0,35	1,1	<1,0	<0,3	<1,0	1,5	<1,0	<0,2	<10	<100	n.n.	0,73	0,08
OB 4/1	0,0-0,1	3,6	17	0,10	10	8,7	5,9	<0,1	36	<100	n.n.	1,13	0,11
OB 4/2	0,1-0,35	1,8	<1,0	<0,3	1,5	1,8	<1,0	<0,2	<10	<100	n.n.	1,17	0,12
OB 5/1	0,0-0,1	4,2	20	<0,10	8,5	9,4	5,9	<0,1	38	<100	n.n.	2,21	0,20
OB 5/2	0,1-0,35	0,83	<1,0	<0,3	1,5	1,4	<1,0	<0,2	<10	<100	n.n.	0,74	0,08
OB 6/1	0,0-0,1	3,7	30	0,15	8,4	14	5,5	<0,1	60	<100	n.n.	2,45	0,22
OB 6/2	0,1-0,35	0,86	<1,0	<0,3	<1,0	2,3	<1,0	<0,2	<10	<100	n.n.	3,96	0,36
OB 7/1	0,0-0,1	5,2	30	0,19	10	16	7,9	<0,1	58	<100	n.n.	1,37	0,14
OB 7/2	0,1-0,35	4,5	30	0,15	10	14	8,4	<0,2	49	<100	n.n.	2,29	0,20

< : unterhalb der Nachweisgrenze

¹ : Prüfwertvorschlag gem. Altlastenerlass S-H (Lit. 4) für die Nutzungen Kinderspielflächen, Wohngebiete und Park- und Freizeitanlagen

7.2 Deklarationsanalysen an Bodenproben

Im Hinblick auf eine abfallrechtliche Verwertbarkeit von Aushubmaterial wurden die Bodenmischproben OB 1-2 bis OB 6-2 auf den Untersuchungsumfang der LAGA Boden erweitert. Die Befunde ergeben in einem Fall (OB 6-2) eine abfallrechtliche Zuordnung in die Einbauklasse Z 2 der LAGA Boden. Maßgeblich ist hierfür der Parameter PAK. Die Prüfberichte mit der abfallrechtlichen Zuordnung der Einzelparameter liegen in Anlage 3 bei.

Tabelle 4: Abfallrechtliche Einstufung der Bodenproben nach LAGA Boden

Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Maßgeblicher Analysenbefund	Einstufung gem. LAGA Boden
OB 6/2	0,1-0,35	PAK 3,96 mg/kg	Z 2

Erhöhte TOC-Werte sind dem Humusgehalt des in Teilen mächtigeren Oberbodens geschuldet, der damit anteilig in das Probenintervall 0,1-0,35 m reicht. Im Fall einer Bodenbewegung sind die humusreichen Oberböden vollständig abzuschleppen und auf dem Gelände wieder einzusetzen; erst die darunter anstehende Auffüllung ist humusarm und daher gem. LAGA den hier angegebenen Zuordnungsklassen zuzuordnen und im Fall der OB 6-2 gemäß LAGA unter Einhaltung der Rahmenbedingungen auch auf der Altablagerung zu verwerten.

8 Gefährdungsabschätzung

8.1 Bewertungsgrundlagen

Die nachfolgende Gefährdungsabschätzung erfolgt im Wesentlichen unter Berücksichtigung folgender Standortfaktoren sowie der derzeit gültigen Rechtsvorschriften:

- gegenwärtige Nutzung,
- geplante Nutzungen der Altablagerung und angrenzender Flächen,
- Stoffeigenschaften,
- Versiegelung.

8.2 Wirkungspfad Boden – Mensch (Direktkontakt)

Die aus den Freiflächen entnommenen oberflächennahen Mischproben OB 1 bis OB 7 zeigen keine erhöhten Gehalte der untersuchten Schadstoffe. Die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch werden für die geplanten Nutzungen (Park- und Freizeitanlagen) deutlich unterschritten. Auch die strengeren Prüfwerte für Kinderspielflächen werden in allen Proben unterschritten.

Die Abdeckung der Altablagerung ist nutzungsbedingt nicht in allen Teilen in der aus gutachterlicher Sicht erforderlichen Mindeststärke von 0,35 m vorhanden. Insbesondere innerhalb der BMX-Bahnen sind Sättel und Mulden als Folge der Nutzung aufgeworfen, wobei das hierzu verwandte Material offensichtlich aus dem jeweils unmittelbaren Umfeld stammt. Damit liegen bereichsweise Abfallbestandteile (Bauschutt, Metall- und Glasreste) direkt an/auf den Bahnoberflächen.

Insgesamt ist damit auf den untersuchten Flächen der Altablagerung derzeit aufgrund der chemischen Beschaffenheit keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch bei einem Direktkontakt gegeben.

Diese Einschätzung erfolgt jedoch mit der Einschränkung, dass Eingriffe in den Untergrund unterhalb der hier untersuchten Oberböden unterbunden werden. Aufgrund des inhomogenen Anschüttungsmaterials kann keine generelle Aussage für Eingriffe unterhalb von 0,35 m auf dem Deponiekörper erfolgen. Sind solche nicht zu vermeiden hat eine Prüfung möglicher Gefährdungen im Einzelfall zu erfolgen.

Die derzeitige Nutzung als Park- und Freizeitanlage und hier insbesondere als BMX-Bahn kann unter der beschriebenen Nutzungseinschränkung fortgesetzt werden. Die chemische Beschaffenheit des Oberbodens im Bereich der Altablagerung ist für diese Nutzung grundsätzlich geeignet.

HINWEIS:

Da aber die Mächtigkeit der Deponieabdeckung sehr heterogen ist und Bauschutt sowie abgelagerte Abfälle auch oberflächennah anstehen, ist eine Verletzungsgefahr für die BMX-Fahrer nicht auszuschließen. Eine geeignete Prüfung auf Unbedenklichkeit der aktuellen Nutzung als BMX-Bahn wird empfohlen. Die Wegeverbindungen und der Aussichtspunkt können gefahrlos genutzt werden.

Es ist sicherzustellen, dass zukünftige „Baumaßnahmen“, zu denen auch die Modellierungen der BMX-Bahnen zu zählen sind, mit stein- bzw. fremdstofffreiem Material zu erfolgen haben, um Verletzungsgefahren zukünftig ausschließen zu können. Dieses Material ist nicht aus dem Umfeld der BMX-Bahn zu entnehmen, sondern sollte aus geeignetem Material, welches von außerhalb der Ablagerungsflächen stammt, bestehen.

Alle im Eluat bestimmten Schadstoffe unterschreiten bei weitem die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser, so dass sich sammelndes Niederschlagswasser (Pfützen) in Hinblick auf gelöste Schadstoffe, die aus dem Oberboden stammen, als unbedenklich eingestuft wird.

9 Schlussbemerkung

Die Untersuchungen geben einen aktuellen, jedoch auf die untersuchten Teilflächen begrenzten Einblick in den materiellen Bestand des Untergrundes. Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen sowie den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen. Somit können Belastungen des Bodens außerhalb der Untersuchungspunkte und unterhalb der Untersuchungstiefe nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt für alle Bereiche außerhalb der hier untersuchten Teilflächen und insbesondere für den inhomogen zusammengesetzten Auffüllungsbereich der Altablagerung 4-44.

Hanseatisches **Umwelt-Kontor** GmbH

Lübeck, 29. August 2014

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist damit nicht unterschrieben. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir bei elektronisch erzeugten Dokumenten keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Dokumentes übernehmen. Sollten Sie ein unterschriebenes Exemplar benötigen, wenden Sie sich bitte direkt an die Hanseatische Umwelt-Kontor GmbH. Vielen Dank!

Kim Anton, Dipl.-Geol.
(Sachverständiger gem. § 18 BBodSchG)

10 Literatur

- LIT. 1:** IWU GMBH (1987): Gefahrensabschätzungsstudie Müllberg Garstedt, Norderstedt, 05.01.1987.
- LIT. 2:** CONSULAQUA GMBH (1986): Zusammenstellung und Auswertung der Gas- und Wasseruntersuchungen Deponie Garstedt / Norderstedt, 12.1986.
- LIT. 3:** DR. BEIßNER, BÜRO FÜR UMWELTGEOLOGIE GMBH (2003): Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Müllberges Garstedt in Norderstedt-Mitte. 02.12.2003.
- LIT. 4:** LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT (1998): Geologische Karte von Schleswig-Holstein, M 1 : 500.000
- LIT. 5:** INNENMINISTERIUM UND LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME SCHLESWIG-HOLSTEIN (2010): Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass)

Anlage 1: Karten und Pläne

Anlage 1.1: Lage des Untersuchungsgebietes
(M 1 : 10.000)

Anlage 1.2: Luftbildausschnitt (M 1 : 1.000)

Anlage 1.3: Ergebnisplan (M 1 : 500)



Oberbodenuntersuchung der Altablagerung 4-44 (Müllberg Garstedt) in 22809 Norderstedt

Auftraggeber: Stadt Norderstedt
Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr
Rathausallee 50 in 22846 Norderstedt

Lage des Untersuchungsgebietes

Maßstab:	1 : 10.000	orig. Blattgröße: A4	Anlage:	1.1
Erstellt/ geprüft:	kh/KA	Datum: 19.08.2014	Projekt-Nr.:	2014055
Kartengrundlage: Digitaler Atlas Nord, Geodaten vom 19.08.2014				
Datei-Pfad: Projekte/Schleswig-Holstein/Norderstedt/Garstedter Müllberg/arcview/2014055 ou.apr				

H A N S E A T I S C H E S
U M W E L T K O N T O R
 S E I T E R 1 9 7 5
 G L I A C I E L K

Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH
Isaac-Newton-Straße 5 in 23562 Lübeck
Telefon-Nr.: 0451 70254-0
Fax-Nr.: 0451 70254-55



**Oberbodenuntersuchung
der Altablagerung 4-44 (Müllberg Garstedt)
in 22809 Norderstedt**

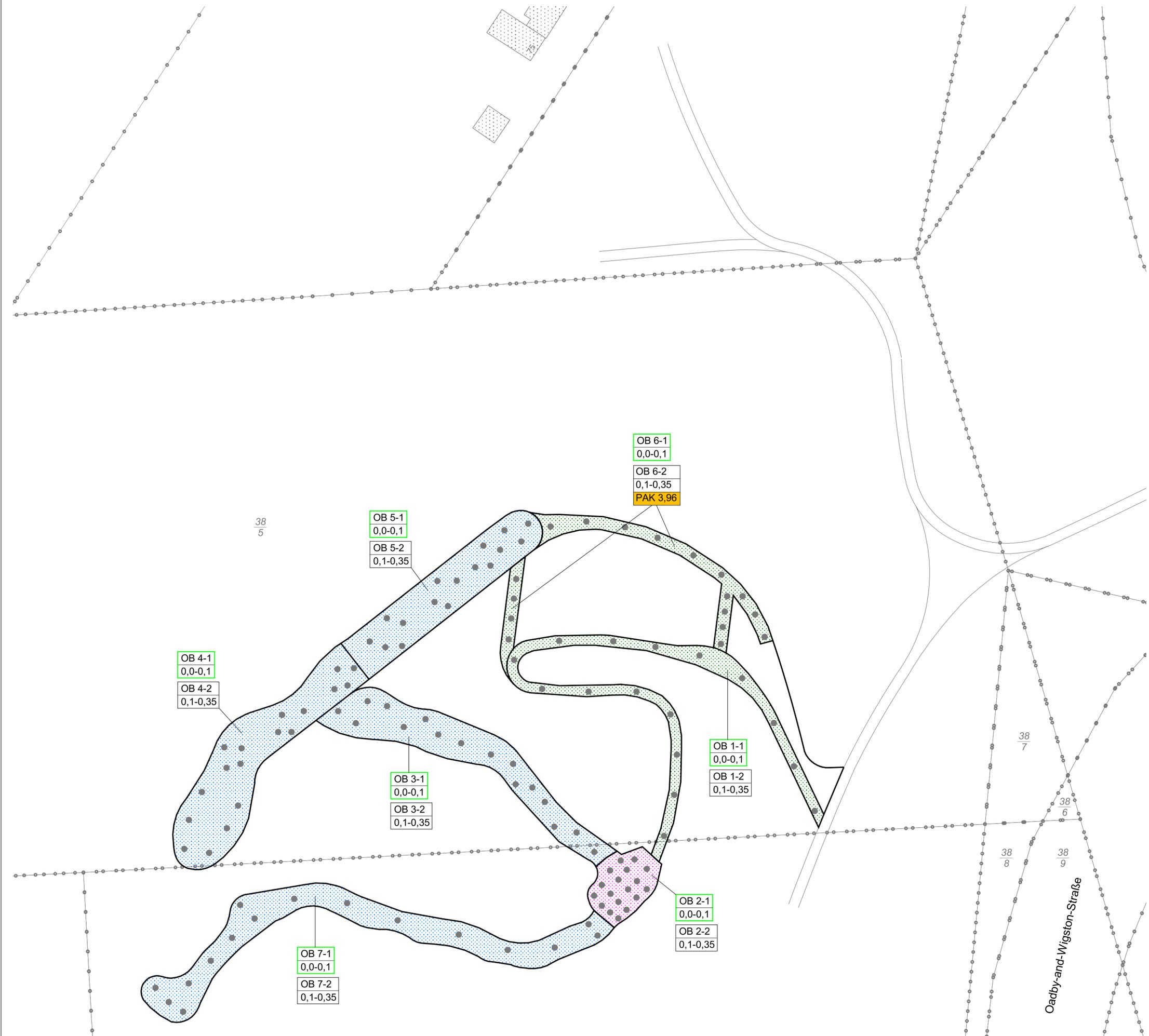
Auftraggeber: Stadt Norderstedt
Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr
Rathausallee 50 in 22846 Norderstedt

Luftbildausschnitt

Maßstab:	1 : 1.000	orig. Blattgröße: A4	Anlage: 1.2
Erstellt/geprüft:	kh/KA	Datum: 19.08.2014	Projekt-Nr.: 2014055
Kartengrundlage:	vom Auftraggeber, Zchnng. Luftbild A4 2013 vom 05.06.2014		
Datei-Pfad:	Projekte/Schleswig-Holstein/Norderstedt/Garstedter Müllberg/arcview/2014055 ou-Luftbild.dwg		

HANSEATISCHES
UMWELTKONTOR
 BERATER U. GUTACHTER

Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH
 Isaac-Newton-Straße 5 in 23562 Lübeck
 Telefon-Nr.: 0451 70254-0
 Fax- Nr.: 0451 7025455



Legende

- Einzelprobe
- ▨ Gebäudebestand
- ▨ Wegverbindung
- ▨ BMX-Bahn
- ▨ Aussichtspunkt
- ▭ Oberbodenprobe
- Flurstücksgrenze
- $\frac{38}{5}$ Flurstücksnummer

Oberboden

Wirkungspfad Boden-Mensch (BBodSchV)

- OB 1-1 Probenbezeichnung
- 0,0-0,1 Entnahmetiefe in m u. GOK

Nutzung als Park- und Freizeitanlagen geeignet

Unterboden

Deklaration gemäß LAGA TR Boden (2004)

- Z 0
- ▨ Z 1
- ▨ Z 2
- ▨ > Z 2

- OB 1-2 Probenbezeichnung
- 0,1-0,35 Entnahmetiefe in m u. GOK



Oberbodenuntersuchung der Altablagerung 4-44 (Müllberg Garstedt) in 22809 Norderstedt		
Auftraggeber: Stadt Norderstedt Amt für Stadtentwicklung, Umwelt und Verkehr Rathausallee 50 in 22846 Norderstedt		
Ergebnisplan		
Maßstab: 1 : 500	orig. Blattgröße: A2	Anlage: 1.3
Erstellt/ geprüft: kh/KA	Datum: 08.09.2014	Projekt-Nr.: 2014055
Kartengrundlage: vom Auftraggeber, Zchnng. Müllberg-Grenzen-2.dwg		
Datei-Pfad: Projekte/Schleswig-Holstein/Norderstedt/Garstedter Müllberg/arcview/2014055 ou.apr		
		Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH Isaac-Newton-Straße 5 in 23562 Lübeck Telefon-Nr.: 0451 70254-0 Fax-Nr.: 0451 70254-55

Anlage 2: Probenahmeprotokolle

Protokoll über die Entnahme einer Oberbodenprobe gemäß BBodSchV (F 3.4-30)

Entnehmende Stelle: Hanseatisches Umwelt-Kontor GmbH

Isaac-Newton-Str. 5, 23562 Lübeck, Tel.: 0451 702540, Fax: 0451 7025455

Kurt-A. Körber-Chaussee 63-71, 21033 Hamburg, Tel. 040 53024662, Fax: 040 53024664

Probennehmer: W. Jankowski

Zweck der Probenahme: Überprüfung Oberboden

1. Probenahmestelle: Norderstedt, Müllberg Garstedt
(Bezeichnung, Nr. im Lageplan)

2. Lage: TK Rechts | | | | | | Hoch | | | | | |

3. Zeitpunkt der Probenahme (Datum/Uhrzeit): 17.07.2014, 12:30 bis 13:30 Uhr

4. Art der Probe (Boden/Schlacke/gem. Teil II): Boden

5. Entnahmegesetz: Handbohrstock

6. Art der Probenahme Einzelprobe
 Mischproben

6a. bei Mischproben: Zahl der Einzelproben: 16 / 17

7. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung/-nummer	OB 1-1	OB 1-2
Entnahmetiefe	0-0,10 m	0,10-0,35 m
Bodenart (Haupt/Neben)	Mutterboden	Lehm, etwas Bauschutt
Humusgehalt	< 10%	0-5%
Farbe	dunkelgraubraun	graubraun, gelbbraun
Geruch	ohne	ohne
Probenmenge	2 kg	3 kg
Probenbehälter	PE-Eimer	PE-Eimer
Probenkonservierung		

8. Bemerkung/Begleitinformation:

OB 1-1: 16 Einzelproben, Mächtigkeiten der Abdeckung (m): 0,10; 0,13; 0,12; 0,25; 0,30; 0,25; 0,12; 0,15; 0,12; 0,25; 0,05; 0,08; 0,12; 0,15; 0,12; 0,15

OB 1-2: 17 Einzelproben, überwiegend sandiger Lehm

 Probennehmer / Fahrer: _

Anlage 3: Prüfberichte

Anlage 3.1: Oberflächennahe Mischproben (0,0-0,1 m)

Anlage 3.2: Bodenmischproben (0,1-0,35 m)

Anlage 3.1: Oberflächennahe Mischproben (0,0-0,1 m)

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg



Hanseatisches Umweltkontor GmbH
Herr Horstmann

Isaac-Newton-Str. 5

23562 Lübeck

Prüfbericht-Nr.: 2014P512706 / 1

Auftraggeber	Hanseatisches Umweltkontor GmbH
Eingangsdatum	18.07.2014
Projekt	Garstedter Müllberg, Norderstedt
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2014055
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	jeweils ca. 2,5 kg
Auftragsnummer	14507148
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.07.2014 - 29.07.2014
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 29.07.2014



Ralf Murzen

(Geschäftsführer)

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

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2014P512706 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2014P512706 / 1

Garstedter Müllberg, Norderstedt

Auftrag		14507148	14507148	14507148	14507148
Probe-Nr.		001	003	005	007
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		OB 1-1	OB 2-1	OB 3-1	OB 4-1
Probemenge		ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg
Probeneingang		18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	80,1	90,7	92,1	92,8
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2,11	1,18	3,32	1,13
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,25	0,15	0,58	0,082
Anthracen	mg/kg TM	0,050	<0,050	0,12	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	0,44	0,23	0,62	0,24
Pyren	mg/kg TM	0,32	0,18	0,49	0,18
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,16	0,088	0,31	0,091
Chrysen	mg/kg TM	0,16	0,093	0,26	0,079
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,20	0,11	0,25	0,11
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,10	0,066	0,12	0,059
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,15	0,088	0,26	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,16	0,093	0,17	0,095
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,12	0,077	0,14	0,085
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Arsen	mg/kg TM	2,8	3,5	3,8	3,6
Blei	mg/kg TM	22	26	20	17
Cadmium	mg/kg TM	0,16	0,15	0,13	0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	11	15	19	10
Kupfer	mg/kg TM	11	14	10	8,7
Nickel	mg/kg TM	6,9	9,2	7,6	5,9
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	57	50	46	36

Prüfbericht-Nr.: 2014P512706 / 1

Garstedter Müllberg, Norderstedt

Auftrag		14507148	14507148	14507148	14507148
Probe-Nr.		009	011	013	014
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		OB 5-1	OB 6-1	OB 7-1	OB 7-2
Probemenge		ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg
Probeneingang		18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	94,5	89,6	86,4	89,1
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50	<50	<50
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2,21	2,45	1,37	2,29
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,20	0,19	0,087	0,17
Anthracen	mg/kg TM	0,088	0,090	<0,050	0,068
Fluoranthen	mg/kg TM	0,42	0,45	0,24	0,46
Pyren	mg/kg TM	0,38	0,37	0,19	0,38
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,15	0,18	0,10	0,16
Chrysen	mg/kg TM	0,17	0,23	0,14	0,20
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,20	0,26	0,17	0,19
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	0,12	0,16	0,087	0,16
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,20	0,22	0,14	0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,15	0,17	0,12	0,17
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,13	0,13	0,095	0,13
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
Arsen	mg/kg TM	4,2	3,7	5,2	4,5
Blei	mg/kg TM	20	30	30	30
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	0,15	0,19	0,15
Chrom ges.	mg/kg TM	8,5	8,4	10	10
Kupfer	mg/kg TM	9,4	14	16	14
Nickel	mg/kg TM	5,9	5,5	7,9	8,4
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Zink	mg/kg TM	38	60	58	49

Prüfbericht-Nr.: 2014P512706 / 1

Garstedter Müllberg, Norderstedt

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage 3.2: Bodenmischproben (0,1-0,35 m)

GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg



Hanseatisches Umweltkontor GmbH
Herr Horstmann

Isaac-Newton-Str. 5

23562 Lübeck

Prüfbericht-Nr.: 2014P512705 / 1

Auftraggeber	Hanseatisches Umweltkontor GmbH
Eingangsdatum	18.07.2014
Projekt	Garstedter Müllberg, Norderstedt
Material	Boden
Kennzeichnung	siehe Tabelle
Auftrag	2014055
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	jeweils ca. 2,5 kg
Auftragsnummer	14507148
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	18.07.2014 - 29.07.2014
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	keine
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 29.07.2014

Ralf Murzen
(Geschäftsführer)

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

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2014P512705

Prüfbericht-Nr.: 2014P512705 / 1
Garstedter Müllberg, Norderstedt

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		14507148	14507148	14507148	14507148
Probe-Nr.		002	004	006	008
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		OB 1-2	OB 2-2	OB 3-2	OB 4-2
Probemenge		ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg
Probeneingang		18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014	18.07.2014
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	89,8 ---	91,8 ---	91,0 ---	91,3 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<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	2,12 Z0	1,27 Z0	0,732 Z0	1,17 Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,19 Z0	0,13 Z0	0,077 Z0	0,12 Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0	n.n. Z0
Arsen	mg/kg TM	3,7 Z0	3,6 Z0	4,5 Z0	3,6 Z0
Blei	mg/kg TM	16 Z0	15 Z0	29 Z0	21 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,13 Z0	0,13 Z0	0,18 Z0	0,11 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	13 Z0	17 Z0	11 Z0	8,8 Z0
Kupfer	mg/kg TM	9,7 Z0	12 Z0	12 Z0	9,4 Z0
Nickel	mg/kg TM	8,6 Z0	11 Z0	7,3 Z0	6,2 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	45 Z0	43 Z0	51 Z0	41 Z0
TOC	Masse-% TM	1,0 Z1(Z0)	1,1 Z1	2,1 Z2	1,2 Z1
Eluat					
pH-Wert		8,5 Z0	8,3 Z0	8,3 Z0	8,6 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	102 Z0	83 Z0	99 Z0	99 Z0
Chlorid	mg/L	1,3 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	12 Z0	<1,0 Z0	5,0 Z0	14 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	2,0 Z0	0,93 Z0	1,1 Z0	1,8 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	1,1 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	1,5 Z0
Kupfer	µg/L	2,9 Z0	2,6 Z0	1,5 Z0	1,8 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2014P512705 / 1
Garstedter Müllberg, Norderstedt

Zuordnung gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004) / Bodenart "Sand"

Auftrag		14507148	14507148
Probe-Nr.		010	012
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		OB 5-2	OB 6-2
Probemenge		ca. 2,5 kg	ca. 2,5 kg
Probeneingang		18.07.2014	18.07.2014
Analysenergebnisse	Einheit		
Trockenrückstand	Masse-%	93,2 ---	90,9 ---
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LCKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,741 Z0	3,96 Z2(Z1)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,082 Z0	0,36 Z1
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n. Z0	n.n. Z0
Arsen	mg/kg TM	4,2 Z0	4,3 Z0
Blei	mg/kg TM	15 Z0	42 Z1
Cadmium	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,22 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	7,3 Z0	10 Z0
Kupfer	mg/kg TM	8,0 Z0	17 Z0
Nickel	mg/kg TM	9,6 Z0	7,7 Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	<0,10 Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	33 Z0	67 Z1
TOC	Masse-% TM	0,75 Z1(Z0)	2,2 Z2
Eluat			
pH-Wert		8,4 Z0	8,2 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	102 Z0	106 Z0
Chlorid	mg/L	<0,60 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	8,9 Z0	3,0 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Arsen	µg/L	0,83 Z0	0,86 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	1,5 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	1,4 Z0	2,3 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0

() = Zuordnungswert in Klammern gilt nur in besonderen Fällen (siehe LAGA TR Boden)

Prüfbericht-Nr.: 2014P512705 / 1
Garstedter Müllberg, Norderstedt

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465 ^a
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414 (S17) ^a
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN ISO 16703 i.V.m. LAGA KW/04 ^a
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380 ^a
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe LCKW	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 22155 ^a
Summe PAK (EPA)	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287 ^a
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN ISO 10382 ^a
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657 ^a
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 16171 ^a
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN ISO 10694 ^a
Eluat			DIN EN 12457-4 ^a
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 ^a
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888 (C8) ^a
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20) ^a
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403 (D6) ^a
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402 (H37) ^a
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29) ^a

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage 4: Fotodokumentation

Fotodokumentation



Foto 1: Abgrabung im Bereich der OB 3



Foto 2: Aufbau Humoser Oberboden und mineralische Ausgleichschicht OB 7



Foto 3: Profil des Oberbodens im Bereich OB 6 mit humosem Oberboden und mineralischer, lehmiger Ausgleichschicht