



Altlasten • Wasserwirtschaft

Kirchstraße 79 A
46539 Dinslaken
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81
Fax: 0 20 64 / 81 0 82
e-mail: info@geokom.de

**B-Plan Nr. 547 „Behrensstraße / Blockstraße“
in Oberhausen
- Ergebnisse einer altlastentechnischen
Bodenuntersuchung -**

Auftraggeber: Stadt Oberhausen

Projekt-Nr.: a 480/07

erstellt am: 16. Oktober 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Veranlassung	1
2	Verwendete Unterlagen.....	1
3	Standort- und Nutzungsangaben	1
4	Untersuchungsprogramm	3
5	Durchgeführte Tätigkeiten	4
5.1	Rammkernsondierungen	4
5.2	Organoleptische Ansprache des Bohrgutes	5
5.3	Errichtung temporärer Bodenluftmessstellen	5
5.4	Probennahmen	5
5.4.1	Feststoffproben	5
5.4.2	Bodenluftproben	6
5.5	Vermessungsarbeiten.....	6
5.6	Laboruntersuchungen	7
5.6.1	Laborarbeiten, Analysenmethoden, Feststoffprobenvorbehandlung	7
5.6.2	Feststoffuntersuchungen.....	7
5.6.3	Bodenluftuntersuchungen.....	8
5.6.4	Zusammenfassender Überblick des Analysenprogramms	8
6	Ergebnisse der Geländearbeiten	9
6.1	Bodenaufbau Kanugelände.....	9
6.2	Bodenaufbau Speditionsgelände	11
7	Ergebnisse und Beurteilung der chemischen Analysen.....	11
7.1	Bodenluftuntersuchungen.....	11
7.2	Feststoffuntersuchungen.....	12
7.2.1	Untersuchungsbereich Kanugelände	12
7.2.2	Untersuchungsbereich Speditionsgelände	15
8	Zusammenfassende Schlussfolgerungen.....	17
9	Literaturverzeichnis	21

Anhang

- Anhang A** Datenblätter des chemischen Labors zur Feststoff- und Bodenluftuntersuchung
- Anhang B** Protokolle über die Entnahme einer Feststoffprobe
- Anhang C** Protokolle über die Entnahme einer Bodenluftprobe

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Blick in östliche Richtung auf das Gartengelände des Club- bzw.
Wohnhauses2
- Abbildung 2: Teilansicht der Altstandortfläche D15.0142
- Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der Altablagerung C15.002 und des
Altstandortes D15.014 (ohne Maßstab)3

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Auflistung des entnommenen Mischprobenmaterials6
- Tabelle 2: Auflistung des analysierten Probenmaterials mit Feststoff- und
Bodenluftuntersuchungsprogramm9
- Tabelle 3: Angaben zur Geländetopographie und zum Bodenaufbau nach Daten der
Rammkernsondierungen (Kanugelände).....10
- Tabelle 4: Angaben zur Geländetopographie und zum Bodenaufbau nach Daten der
Rammkernsondierungen (Speditionsgelände).....11

Tabelle 5: Messergebnisse der Bodenluftuntersuchung.....	12
Tabelle 6: Messergebnisse und verwendete Prüfwerte für den Direktpfad Boden ⇒ Mensch (Nutzungsszenario Kinderspielflächen) nach Anhang 2 Nr. 1.4 BBodSchV	15
Tabelle 7: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Orientierungswerte der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997).....	17

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** Lageplan (Kanugelände) im Maßstab von 1 : 500
- Anlage 2** Lageplan (Speditionsgelände) im Maßstab von 1 : 300
- Anlage 3** Bohrprofile RKS / BLM 1 - RKS / BLM 3 (Kanugelände)
- Anlage 4** Bohrprofile RKS / BLM 4 - RKS 7c / BLM 7 (Speditionsgelände)

Legende der Lockergesteine

1 Vorgang und Veranlassung

Im Zusammenhang mit der Aufstellung des Bebauungsplanes 547 „Behrensstraße / Blockstraße“ der Stadt Oberhausen sind altlastentechnische Untersuchungen erforderlich geworden, da sich auf dem Gelände die Altablagerung C15.002 sowie der Altstandort D15.014 befinden. Mit Hilfe einer Boden- und Bodenluftuntersuchung sollten erste Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten erhalten werden, die etwaige Auswirkungen auf das B-Planverfahren haben.

Basierend auf einem Angebot vom 27.08.2007, dessen Umfang mit dem Auftraggeber abgestimmt wurde, erhielt das unterzeichnende Unternehmen mit Schreiben vom 04.09.2007 von der Stadt Oberhausen den Auftrag, die Geländeuntersuchungen durchzuführen und ein Gutachten zu erstellen.

2 Verwendete Unterlagen

Der Auftraggeber stellte folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan zum Bebauungsplan Nr. 547 –Behrensstraße / Blockstraße - , Stadtgemeinde Oberhausen, Gemarkung Alstaden im Maßstab von 1 : 500 (ohne Datum)
- Lageplan mit Darstellung der Konturen der Altablagerung C15.002 und des Altstandortes D15.014
- Dossier Ablagerung C15.002 inkl. Bohrprofilen einer früheren Bodenuntersuchung
- Dossier Altstandort D15.014 inkl. diversen Hausakten

3 Standort- und Nutzungsangaben

Bei der Altablagerung C15.002 handelt es sich um das heutige Kanu-Clubgelände *Alte Ruhr*. Dem Altlasten-Dossier zufolge ist die Fläche Teil einer ehemaligen Bergehalde. Gemäß mündlichen Überlieferungen von Zeitzeugen soll sich auf dem Gelände zuvor eine Ziegeleigrube befunden haben. Die Konturen der Verdachtsfläche ergeben sich aus der Abbildung 3 (s. Seite 3). Im zentralen Bereich der Untersuchungsfläche befindet sich das Club- bzw. Wohnhaus. In der Südwestecke stehen 2 Garagenkomplexe.



Abbildung 1: Blick in östliche Richtung auf das Gartengelände des Club- bzw. Wohnhauses

Dazwischen wird eine große Wiesenfläche als Garten und Spielplatz genutzt. Hinweise auf einen Nutzpflanzenanbau ergaben sich einer Ortsbesichtigung zufolge nicht. Einen charakteristischen Eindruck über die Nutzungsverhältnisse zum Zeitpunkt der Untersuchungen vermittelt die nebenstehende Abbildung. Gemäß den derzeitigen Planungen soll die aktuelle Nutzung unverändert bleiben.



Abbildung 2: Teilansicht der Altstandortfläche D15.014

Südlich des Kanu-Clubgeländes schließt sich der Altstandort D15.014 an (s. Abbildung 3). Den zur Verfügung gestellten Unterlagen zufolge handelt es sich hierbei um ein Grundstück, auf dem bis 1964 ein Fuhrunternehmen mitsamt Eigenverbrauchertankstelle inklusive 5 m³-Vorrattanks für Dieselkraftstoff ansässig war. Zwischen April 1966 und Oktober 1967 befanden sich auf der Fläche gemäß dem Dossier Altstandort für 1½ Jahre ein Mischschrottlagerplatz sowie eine Autoverwertung.

Anschließend wurde auf dem Grundstück eine kleine Spedition betrieben, wobei diese Nutzung auch noch zum Untersuchungszeitpunkt bestand (s. Abbildung 2). Hinweise auf aktuelle, potenzielle Belastungsschwerpunkte ergaben sich im Zuge der Geländearbeiten nicht. Dem B-Plan zufolge soll in diesem Bereich eine Wohnbebauung errichtet werden.

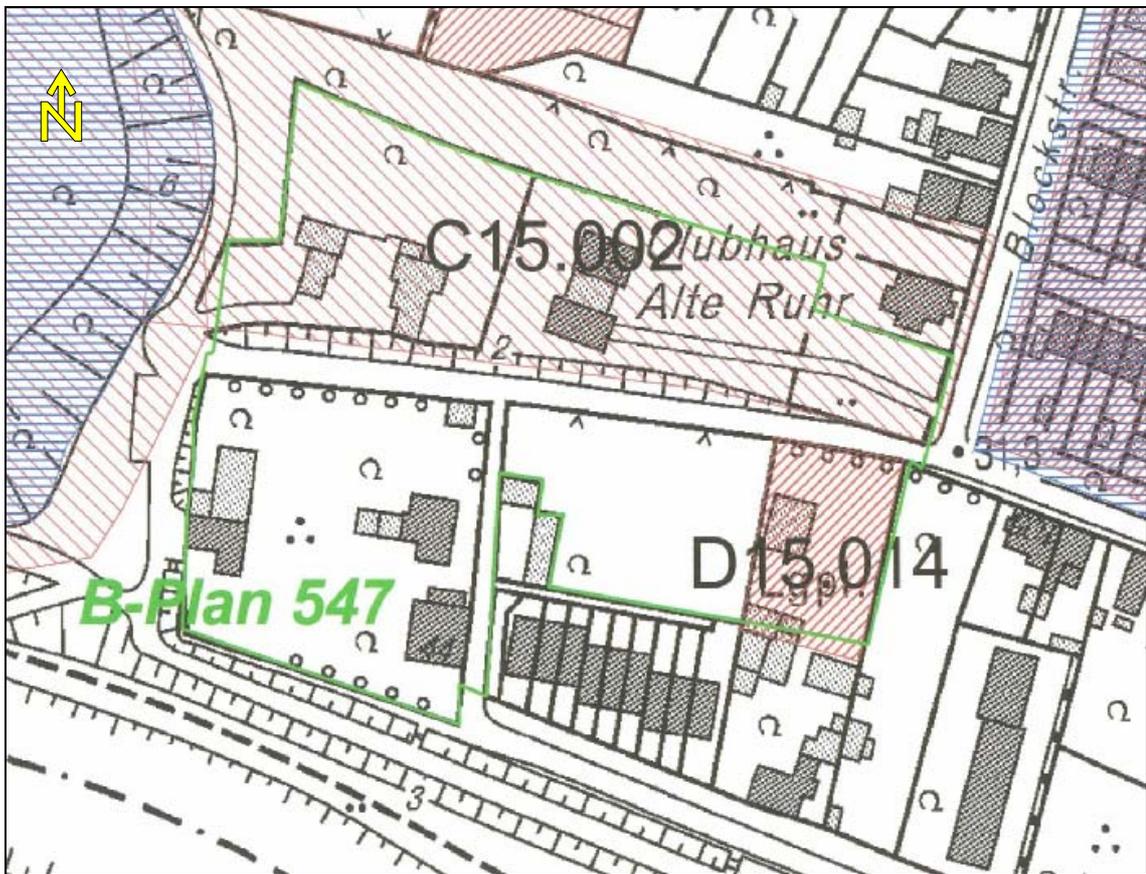


Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der Altablagerung C15.002 und des Altstandortes D15.014 (ohne Maßstab)

4 Untersuchungsprogramm

Basierend auf einer gemeinsam mit dem Auftraggeber durchgeführten Ortsbesichtigung vom 24.08.2007 wurde ein Untersuchungskonzept entwickelt, das eine Erkundung der Umweltkompartimente Boden und Bodenluft beinhaltet. Anhand der Analysenergebnisse lassen sich Angaben zu etwaigen Schadstoffaufkonzentrierungen erstellen, wobei insbesondere im Hinblick auf die Nutzungsverhältnisse eine Beurteilung des Wirkungspfades Boden \Rightarrow Mensch nach Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung im Vordergrund stand. Im Einzelnen waren folgende Tätigkeiten vorgesehen:

- Durchführung von 3 Rammkernsondierungen bis in den gewachsenen Boden auf der Verdachtsfläche C15.002 (Kanugelände) zur Feststellung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von Rückstellprobenmaterial.

- Entnahme von 3 oberflächennahen Mischproben auf dem Kanugelände gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung über die Tiefenintervalle 0 – 10 und 10 – 35 cm.
- Durchführung von 4 Rammkernsondierungen bis in den gewachsenen Boden auf der Verdachtsfläche D15.014 (Speditionsgelände).
- Installation und Rückbau von 7 temporären Bodenluftmessstellen (1“-HDPE, 1 m Vollrohr, 1 - 2 m Filterrohr) in den o.g. Aufschlussbohrungen.
- Durchführung chemischer Analysen in Abhängigkeit von der organoleptischen Bohrgutansprache, dem Bodenaufbau sowie unter Berücksichtigung verdachtsflächen- bzw. standorttypischer Parameter.
- Entnahme von Bodenluftproben und gaschromatographische Untersuchungen auf Hauptkomponenten (Kanugelände) sowie auf leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und auf aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) im Bereich der Spedition.
- Erstellung eines Untersuchungsberichtes mit Dokumentation und bodenschutzrechtlicher Beurteilung der Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

5 Durchgeführte Tätigkeiten

5.1 Rammkernsondierungen

Nachdem für die Untersuchungsflächen Leitungspläne der Ver- und Entsorgungsunternehmen eingeholt und ausgewertet worden sind, erfolgten am 26. und 27.09.2007 die Geländearbeiten. Auf dem Kanugelände wurden die Sondierungen RKS 1 - RKS 3 an den im Lageplan gekennzeichneten Stellen (s. Anlage 1) bis in den gewachsenen Boden mit Endteufen von 7, 8 und 4 m durchgeführt. Die Aufschlusspunkte RKS 4 - RKS 7c dienten zur Erkundung der Bodenverhältnisse auf dem Speditionsgelände (s. Anlage 2). Die Endteufen der Rammkernsondierungen betrugen 2 – 4 m. Aufgrund eines Bohrhindernisses bei 0,9 m unter Geländeoberkante (GOK) mussten die Sondierungen RKS 7a und RKS 7b abgebrochen werden. Erst im dritten Versuch (Sondierung RKS 7c) konnte der gewachsene Boden erreicht werden. Die Ansatzpunkte wiesen einen Abstand von etwa 1 -2 m zueinander auf.

Darüber hinaus wurden auf dem Kanugelände in 3 Teilbereichen Rammkernsondierungen zur Entnahme oberflächennahen Mischprobenmaterials durchgeführt (s. Abschnitt 5.4.1).

Die Rammkernsondierungen (\varnothing 36 / 60 mm) sind von Mitarbeitern des unterzeichnenden Büros durchgeführt worden. Für die Kleinrammbohrungen (nach DIN 4021) wurde eine brennstoffbetriebene Hydraulikstation als Rammgerät verwendet.

Die Ergebnisse zum Bodenaufbau sind in Form von Bohrprofilen der Anlage 3 (Kanugelände) sowie der Anlage 4 (Speditionsgelände) zu entnehmen und werden im Abschnitt 6 beschrieben.

5.2 Organoleptische Ansprache des Bohrgutes

Das aus der Rammkernsonde stammende Bohrgut wurde organoleptisch hinsichtlich Farbe, Geruch, Konsistenz und makroskopisch erkennbarer Inhaltsstoffe überprüft. Auffälligkeiten sind, sofern vorhanden, gemäß den Empfehlungen zur Bodenprobenahme bei Altlasten- und Verdachtsflächenuntersuchungen aus der Schriftenreihe des BDG (1995, s. Abschnitt 9) an den Bohrprofilen vermerkt.

5.3 Errichtung temporärer Bodenluftmessstellen

In allen Bohrlöchern wurde jeweils eine temporäre Bodenluftmessstelle (BLM) eingerichtet. Der Ausbau erfolgte mit 1"-HDPE-Rohren. Unterhalb eines 1 m langen Vollrohrs schloss sich ein 1,0 – 2,0 m langes Filterrohr mit offener Sohlfläche zur Erfassung der Bodenluft in der ungesättigten Bodenzone an (s. Ausbauangaben in den Entnahmeprotokollen der Bodenluft, Anhang C). Die oberflächennahe Abdichtung der Messstellen gegen Zutritt der Außenluft erfolgte mit Hilfe von Quellton. Nach der Probennahme sind die Messstellen zurückgebaut worden.

5.4 Probennahmen

5.4.1 Feststoffproben

Die Bodenprobennahme im Zuge der Sondierungen RKS 1 - RKS 7c erfolgte unter Berücksichtigung von organoleptischen Auffälligkeiten und Horizontwechseln und in der Regel je laufenden Meter.

Probenmaterial, das durch direkten Kontakt mit der Bohrlochwandung oder der Rammkernsonde verschleppt worden sein konnte, wurde verworfen. Unmittelbar nach der Entnahme sind die Substrate luftdicht in 720 ml Gläser gefüllt und anschließend kühl und dunkel aufbewahrt wor-

den. Es sind insgesamt 39 Substrate entnommen worden, die bis 3 Monate nach Gutachtenvorlage für etwaige weitere chemische Analysen zur Verfügung stehen. Eine Darstellung der entnommenen Proben ist den Bohrprofilen zu entnehmen.

Probe	Teufe
MP 1.1	0 – 10 cm
MP 1.2	10 – 35 cm
MP 2.1	0 – 10 cm
MP 2.2	10 – 35 cm
MP 3.1	0 – 5 cm
MP 3.2	5 – 10 cm

Tabelle 1: Auflistung der entnommenen Mischprobenmaterials

Zudem erfolgten, wie im Untersuchungskonzept geschildert, in 3 Teilbereichen auf dem Kanugelände tiefenspezifische, oberflächennahe Mischproben (MP 1.1 – MP 3.2, s. Tabelle 1) aus 2 Horizonten, so dass insgesamt 6 Mischproben gewonnen wurden. Die jeweils obere Probe repräsentiert den Oberboden und die tiefere stammt aus der Auffüllung. Die Protokolle über die Entnahme einer Feststoffprobe sind dem Anhang B beigelegt.

5.4.2 Bodenluftproben

Sämtliche Bodenluftmessstellen wurden am 27.09.2007 durch einen Mitarbeiter des unterzeichnenden Unternehmens mit Hilfe eines Airsamplers mit automatischer Luftmengenregelung (Du Pont Personal Air Sampler P-2500 B, maximaler Förderstrom 10 l/min) beprobt. Die geförderte Bodenluft wurde in Head-Space-Gläschen für spätere gaschromatographische Analysen im Labor gefüllt.

Die Entnahmeprotokolle der Bodenluft sind dem Anhang C beigelegt.

5.5 Vermessungsarbeiten

Die Lage der Untersuchungspunkte wurde mittels Maßband in Bezug auf die vorhandene Bebauung sowie auf die Grundstücksgrenzen ermittelt. Die absolute Höhenbestimmung erfolgte mit Hilfe eines Nivellements, für dessen Ausgangspunkt der Kreuzungsbereich Behrensstraße / Blockstraße herangezogen wurde, der den zur Verfügung gestellten Lageplänen zufolge eine absolute Höhe von 31,3 m über NN aufweist. Die auf diese Weise ermittelten Höhen der Ansatzpunkte sind den Bohrprofilen zu entnehmen.

5.6 Laboruntersuchungen

5.6.1 Laborarbeiten, Analysenmethoden, Feststoffprobenvorbehandlung

Die analytischen Untersuchungen führte die ALA GmbH, Aachen, durch. Die Messergebnisse und die verwendeten Analysenmethoden sind den Datenblättern des chemischen Labors im Anhang A zu entnehmen.

Das Feststoffprobenmaterial vom Speditionsgelände wurde zur Bestimmung der Gesamtschadstoffgehalte in der ungesiebten Kornfraktion analysiert. In den oberflächennahen Mischproben des Kanugeländes konnte aufgrund der feinkörnigen Ausprägung des Oberbodens auf eine Kornfraktionierung gemäß den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Anhang 1, Nr. 3.1.1) verzichtet werden. Die 2 Bergematerialproben wurden nach Siebung im Feinkorn untersucht. Die anorganischen Inhaltsstoffe wurden gemäß BBodSchV, Anhang 1 Nr. 3.1.2, im Königswasserextrakt (KW) bestimmt. Für die organischen Inhaltsstoffe wurden Bodenextrakte hergestellt (vgl. Datenblätter des chemischen Labors im Anhang A).

5.6.2 Feststoffuntersuchungen

In der Tabelle 2 auf der Seite 9 ist das untersuchte Probenmaterial mit dem Analysenprogramm und den jeweiligen Auswahlkriterien aufgeführt. Dem Labor wurden 4 Feststoffproben (oberflächennahe Mischproben) vom Kanugelände übergeben.

Vom Speditionsgelände wurden 4 Einzelproben und eine Mischprobe aus der Auffüllung im Bereich der Sondierungen RKS 7a – 7c (Proben P 7a.1/7b.1/7c.1 ausgewählt.

Der Untersuchungsumfang basiert neben organoleptischen Befunden auf allgemeinen Verdachtsparametern.

Die Analysenergebnisse werden im Abschnitt 7.2 behandelt.

5.6.3 Bodenluftuntersuchungen

In den Proben, die auf dem Kanugelände entnommen worden sind, wurden im Labor mittels Wärmeleitfähigkeitsdetektor (GC-WLD) folgende Hauptkomponenten untersucht:

- Kohlendioxid (CO₂)
- Sauerstoff (O₂)
- Stickstoff (N)
- Methan (CH₄)
- Kohlenmonoxid (CO)

Aufgrund fehlender Verdachtsmomente für potentielle Belastungsschwerpunkte wurden sämtliche Bodenluftproben auf dem Speditionsbetrieb nach VDI 3865, Bl. 3, auf die nachfolgenden 8 leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) im Labor untersucht:

- Dichlormethan
- trans-1,2-Dichlorethen
- cis-1,2-Dichlorethen
- Trichlormethan
- 1.1.1-Trichlorethan
- Tetrachlormethan
- Trichlorethen
- Tetrachlorethen

Des Weiteren erfolgte für die o.g. Proben eine Bestimmung auf aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) mit folgenden 8 Parametern:

- Benzol
- Toluol
- Ethylbenzol
- m + p-Xylol
- o-Xylol
- 1,3,5-Trimethylbenzol
- 1,2,4-Trimethylbenzol
- 1,2,3-Trimethylbenzol

Auf die Messergebnisse wird im Abschnitt 7.1 eingegangen.

5.6.4 Zusammenfassender Überblick des Analysenprogramms

In der nachfolgenden Tabelle 2 wird ein Überblick des Probenmaterials mitsamt seinen Auswahlkriterien und der durchgeführten chemischen Untersuchungen gegeben.

RKS	Lage	Probe (Teufe)		Zusammensetzung / Organoleptik	Auswahlkriterium Feststoff- analyse	Chemische Analysen										
		Mischprobe	Einzelprobe			US EPA-PAK	KW-Index	SM	PCB ₆	Aufteilung in Grob- und Feinanteil	pH-Wert, elektr. Leitfähigkeit	CH ₄ , CO, CO ₂ , O ₂ , N	LHKW	AKW		
1	Kanu-Club															
2																
3																
		MP 1.1 (0,00 - 0,10 m)		Oberboden: Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, dunkelbraun	Überprüfung Wirkungspfad Boden - Mensch des Oberbodens	1		1			1					
		MP 2.1 (0,00 - 0,10 m)		Oberboden: Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, dunkelbraun		1		1								
		MP 2.2 (0,10 - 0,35 m)		Auffüllung: Ton-, Schluff- u. Siltsteinbruch (Bergematerial), grauschwarz	Überprüfung Wirkungspfad Boden - Mensch des Bergematerials	1		1		1	1					
		MP 3.2 (0,05 - 0,35 m)		Auffüllung: Ton-, Schluff- u. Siltsteinbruch (Bergematerial), grauschwarz		1		1		1	1					
4	Spedition		P4.1 (0,0 - 0,8 m)	Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig, Ziegelbruch, Schlacke, graubraun	Überprüfung oberflächennaher Schadstoffkonzentrationen infolge der chem. Nutzung		1							1	1	
5			P 5.1 (0,0 - 1,0 m)	Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig, Ziegelbruch, Betonbruch, wenig Schlacke, graubraun		1	1	1							1	1
6			P 6.2 (0,8 - 1,0 m)	gewachsener Boden: Schluff, feinsandig, beigebraun	Überprüfung eines etwaigen Schadstofftransfers bis in den gewachsenen Boden	1	1		1		1			1	1	
7a																
7b				P 7b.2 (0,6 - 0,9 m)	Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwacher Geruch nach MKW, schwärzlichgrüngrau	Organoleptische Auffälligkeit	1	1	1	1						
7c															1	1
		MP 7a.1/7b.1/7c.1 (0,0 - 0,9 m)		Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig, Ziegelbruch, Betonbruch, Schlacke, graubraun	Überprüfung oberflächennaher Schadstoffkonzentrationen infolge der chem. Nutzung	1	1	1			1					
Summe						8	5	7	2	2	5	3	4	4		

Erläuterungen:
 US EPA-PAK = 16 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gem. US EPA-Liste
 KW-Index = gaschromatographische Kohlenwasserstoffanalyse nach V-DEV H53
 SM = Schwermetalle nach Klärschlammverordnung zuzüglich Arsen
 PCB₆ = Polychlorierte Biphenyle (Balls.-Isomere)

Tabelle 2: Auflistung des analysierten Probenmaterials mit Feststoff- und Bodenluftuntersuchungsprogramm

6 Ergebnisse der Geländearbeiten

6.1 Bodenaufbau Kanugelände

Wie den Bohrprofilen der Anlage 3 sowie der Tabelle 3 zu entnehmen ist, steht im Untersuchungsbereich zunächst ein 0,05 – 0,10 m mächtiger dunkelbrauner **Oberboden** aus humosen, schwach schluffigen, schwach kiesigen Feinsanden an, die Einzelfunde an Tonsteinbruch enthalten können.

Darunter wurde an allen Aufschlusspunkten eine graubraune bis grauschwarze **Auffüllung** aus primär Bergematerial erbohrt. Hierbei dominieren Ton-, Schluff- und Siltsteinbruchstücke, die bereichsweise Ziegelbruch führen. Im Liegenden können Einschaltungen schwach schluffiger, kiesiger Sande mit Einzelfunden an Tonsteinbruch auftreten. Während bei den Sondierungen RKS 1 und RKS 2 die Basis der Auffüllung bei 6,0 bzw. 6,1 m unter GOK (25,6 bzw. 25,3 m über NN) erbohrt wurde, verläuft sie bei der Sondierung RKS 3 am Westrand der Untersuchungsfläche bei 3,5 m unter Geländeniveau (28,3 m über NN). Des Weiteren kann auf ein Bohrerergebnis des Büros Dr. Böcke zurückgegriffen werden, das am Ostrand der Untersuchungsfläche gleichfalls im Auftrag der Stadt Oberhausen im September 2007 eine Sondierung bis 4,0 m unter GOK abteufte und eine Auffüllmächtigkeit von 3,1 m feststellte. Demnach erfassen offensichtlich die Sondierungen RKS 1 und RKS 2 den tieferen, zentralen Auffüllungsbereich.

Der **gewachsene Boden** setzt sich zunächst aus beigebräunten, schwach feinsandigen Schluffen zusammen (Sondierung RKS 3). Wo die Auffüllung mächtiger ist (Sondierungen RKS 1 und RKS 2), fehlt die bindige Deckschicht und es stehen gräulichbraune, sandige Kiese an. Diese Terrassenschotter bilden auch den Grundwasserleiter.

Die **grundwassergesättigte Bodenzone** wurde lediglich bei der Sondierung RKS 2 ab 6,1 m unter Flur (25,3 m über NN) erfasst.

In der nachfolgenden Tabelle wird eine Übersicht der Bohrerergebnisse gegeben.

RKS	Oberboden		Auffüllung			Grundwasser	
	GOK [m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]
1	31,55	0,10	31,45	6,00	25,55	ne	-
2	31,37	0,10	31,27	6,10	25,27	6,1	25,3
3	31,65	0,05	31,60	3,50	28,15	ne	-
min	31,4	0,05	31,27	3,5	25,27	6,1	25,3
max	31,7	0,10	31,60	6,1	28,15	6,1	25,3
mittel	31,5	0,08	31,44	5,2	26,32	6,1	25,3

Tabelle 3: Angaben zur Geländetopographie und zum Bodenaufbau nach Daten der Rammkernsondierungen (Kanugelände)

Im Rahmen einer **organoleptischen Bohrgutansprache** wurden außer den makroskopisch erkennbaren Fremdstoffanteilen in der Auffüllung keine weiteren Auffälligkeiten, weder in der gesättigten, noch in der ungesättigten Bodenzone, wahrgenommen.

6.2 Bodenaufbau Speditionsgelände

RKS	GOK [m ü. NN]	Auffüllung	
		[m u. GOK]	[m ü. NN]
4	30,94	0,80	30,14
5	30,94	1,00	29,94
6	30,64	0,80	29,84
7c	30,94	0,80	30,14
min	30,6	0,8	29,8
max	30,9	1,0	30,1
mittel	30,9	0,9	30,0

Tabelle 4: Angaben zur Geländetopographie und zum Bodenaufbau nach Daten der Rammkernsondierungen (Speditionsgelände)

In den Bohrprofilen der Anlage 4 werden die Ergebnisse zum Bodenaufbau für den Altstandort wiedergegeben. Demnach ist auf der Untersuchungsfläche großflächig eine **Auffüllung** verbreitet, deren Basis sich 0,9 m \pm 0,1 m unter GOK (\varnothing 30,0 m über NN) befindet (s. nebenstehende Tabelle). Sie wird von graubraunen, (schwach) schluffigen, kiesigen Sanden geprägt, die anthropogene Fremdstoffe in Form

von Ziegel- und Betonbruch oder Schlacke führen können. Bereichsweise (Sondierung RKS 6) enthält die Auffüllung auch Kalkschotter. Offensichtlich wurde die Auffüllung zur Oberflächenstabilisierung des Geländes aufgebracht.

Der **gewachsene Boden** unterhalb der Auffüllung setzt sich, wie im vorigen Abschnitt bereits beschrieben, zunächst aus beigebraunen, feinsandigen Schluffen zusammen. Die Basis der bindigen Deckschicht verläuft den Bohrergebnissen zufolge zwischen 1,8 und 3,0 m unter GOK. Darunter folgen wiederum die sandig-kiesigen Terrassenschotter.

Mit einer maximalen Endteufe von 4 m wurde das **Grundwasser** erwartungsgemäß nicht erbohrt.

Im Zuge der **organoleptischen Ansprache** des Bohrgutes fiel bei der Sondierung RKS 7b zwischen 0,6 und 0,9 m ein schwacher Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen auf. Bei den etwa 1 und 2 m entfernt gelegenen Sondierungen RKS 7a und RKS 7c traten keine vergleichbaren Auffälligkeiten auf.

7 Ergebnisse und Beurteilung der chemischen Analysen

7.1 Bodenluftuntersuchungen

Vorweg ist festzustellen, dass die in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellten Messwerte für Bodenlufttemperatur (7,6 – 7,9 °C) und Kohlendioxid (1,8 – 6,8 Vol.-%) keine Hinweise auf atmosphärische Einflüsse in den entnommenen Proben erkennen lassen. Insofern wird davon

ausgegangen, dass die Messergebnisse die Bodenluftverhältnisse im Einzugsbereich der Gaspegel repräsentieren.

Die auf dem Kanugelände durchgeführten Messungen belegen keine relevanten Auffälligkeiten. Für Methan liegen durchweg negative Befunde vor.

Die in den Proben vom Speditionsgelände durchgeführten Messungen auf Spurenkomponenten führten weder für die Gruppe der aromatischen Kohlenwasserstoffe (AKW) noch für die der leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) zu positiven Befunden (s. nachfolgende Tabelle).

BLM		Außenlufttemp.	Bodenlufttemp.	Außenluftdruck	CO ₂	CO	N	O ₂	CH ₄	AKW	LHKW
		[° C]		[mbar]	[Vol-/%]				[mg/m ³]		
1	Kanugelände	15	7,8	1020	6,8	nn	78,1	15,1	nn	-	-
2		15	7,8	1020	4,8	nn	78,4	16,8	nn	-	-
3		15	7,8	1020	4,3	nn	78,3	17,4	nn	-	-
4	Speditionsgelände	15	7,9	1020	4,2	-	-	-	-	nn	nn
5		15	7,6	1020	3,3	-	-	-	-	nn	nn
6		15	7,7	1020	1,8	-	-	-	-	nn	nn
7		15	7,8	1020	4,3	-	-	-	-	nn	nn
	min	15	7,6	1020	1,8	0,0	78,1	15,1	nn	nn	nn
	max	15	7,9	1020	6,8	0,0	78,4	17,4	nn	nn	nn

nn = nicht nachweisbar
- = nicht analysiert

Tabelle 5: Messergebnisse der Bodenluftuntersuchung

7.2 Feststoffuntersuchungen

7.2.1 Untersuchungsbereich Kanugelände

Im Rahmen einer bodenschutzrechtlichen Beurteilung der Messergebnisse wird überprüft, ob relevante Schadstoffaufkonzentrierungen im Boden erkennbar sind, die unter Berücksichtigung der aktuellen und geplanten Nutzung als Wohngebiet mit Gartenfläche und Spielplatz für die

relevanten Wirkungspfade eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben oder für einen überschaubaren Zeitraum prognostiziert werden.

Grundlage für eine Beurteilung ist das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, kurz Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG¹), das am 1. März 1999 in Kraft getreten ist. Kernstück des untergesetzlichen Regelwerkes ist die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV²) vom 17. Juli 1999, die 3 Arten von Bodenwerten über Schadstoffkonzentrationen im Boden mit unterschiedlichen Konsequenzen für die weitere Vorgehensweise enthält:

- **Vorsorgewerte**, bei deren Überschreitung in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht. Bei Erreichen der Vorsorgewerte sollen künftige zusätzliche Bodenbelastungen vermieden werden.
- **Prüfwerte**, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.
- **Maßnahmenwerte**, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Da der Beurteilungsmaßstab nicht absolut, sondern nutzungs- und pfadspezifisch festgelegt wird, ergeben sich unterschiedliche Konzentrationsniveaus, oberhalb derer unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls zu prüfen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung vorliegt. Untersucht werden nur Wirkungspfade mit möglichen Expositionen. Da das untersuchte Gartengelände partiell als Spielplatz dient, werden vorsorglich die Prüfwerte für das Nutzungsszenario „Kinderspielflächen“ herangezogen. Dabei geht der hier angewandte Beurteilungsansatz von einem etwaigen Risikopotenzial aus, das sich über den Direktpfad „Boden ⇒ Mensch“ (oral, inhalativ) ergeben kann. Die herangezogenen Prüfwerte beziehen sich auf unversiegelte, vegetationslose Flächen, auf denen ein direkter Bodenkontakt möglich ist.

Aufgrund der relativ geringen Humantoxizität werden für Kupfer und Zink in der BBodSchV (Anhang 2, Ziffer 1.4) keine Prüfwerte angegeben. Für die beiden Schwermetalle wird für orien-

¹ BGBL. I 1998, S. 502

² BGBL. I 1999, S. 1554

tierende Zwecke auf so genannte "Listenwerte" (Bodenschutz Altlasten Nordrhein-Westfalen, 1995; Leitfaden Altlastenprogramm Sachsen-Anhalt, 1995) zurückgegriffen.

Wie der nachfolgenden Tabelle 6 zu entnehmen ist, unterschreiten die Messergebnisse der beiden Proben aus dem Oberboden (MP 1.1 und MP 2.1) die zitierten Beurteilungswerte zumeist deutlich.

Im untersuchten Bergematerial (MP 2.2 und MP 3.2) sind mit einer Ausnahme gleichfalls keine relevanten Schadstoffaufkonzentrierungen zu verzeichnen. Lediglich für Arsen treten mit 29 bzw. 42 mg/kg Konzentrationen oberhalb des Prüfwertes von 25 mg/kg auf. Ein Vergleich mit dem Prüfwert für das Nutzungsszenario „Wohngebiete“ (50 mg/kg) führt zu keinen Auffälligkeiten.

Im Übrigen variieren die elektrischen Leitfähigkeiten in einer unauffälligen Größenordnung zwischen 46 und 60 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Mit pH-Werten zwischen 5,3 und 5,8 reagieren die Böden mäßig sauer.

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse vermittelt die nachfolgende Tabelle.

Ifd. Nr.	Probe		Chemische Untersu		Chemische Untersuchung											
			elektr. Leitfähigkeit	pH-Wert	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	US EPA-PAK ₁₆	Benzo(a)pyren		
Bezeichnung / Teufe	Oberboden	Auffüllung	Zusammensetzung, Organoleptik	[µS/cm]	Untersuchung in der Feinfraktion											
					Königswasserextrakt								Bodenextrakt (s. Datenblatt d. Labors, Anhang A)			
				[mg/kg TM]												
Messwerte																
1	MP 1.1	(0,00 - 0,10 m)	X	Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, dunkelbraun	57	5,8	11	102	0,9	21	43	18	0,2	289	14	0,8
2	MP 2.1	(0,00 - 0,10 m)	X	Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, dunkelbraun	nb	nb	22	137	1,0	28	50	23	0,4	279	1,7	0,2
3	MP 2.2	(0,10 - 0,35 m)	X	Ton-, Schluff- u. Siltsteinbruch (Bergematerial), grauschwarz	60	5,6	29	144	1,0	31	69	24	0,4	278	16,5	1,0
4	MP 3.2	(0,05 - 0,35 m)	X	Ton-, Schluff- u. Siltsteinbruch (Bergematerial), grauschwarz	46	5,3	42	71	0,6	26	60	22	0,6	156	3,6	0,5
MIN					46	5,3	11	71	0,6	21	43	18	0,2	156	1,7	0,2
MAX					60	5,8	42	144	1,0	31	69	24	1	289	16,5	1,0
MITTEL					54	5,6	26	114	0,9	27	56	22	0,4	251	8,9	0,6
Prüfwerte "Kinderspielflächen"																
BBodSchV					-	-	25	200	10^{b)}	200	-	70	10	-	-	2,0
"Listenwerte" (Altlastenausschuss LAGA, Leitfaden Altlastenprogramm Sachsen-Anhalt)											300			500		
Erläuterungen																
1) In Haus- u. Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.																
nb nicht bestimmt																
0,0 Messergebnis unterhalb der methodenspezifischen Nachweisgrenze																
1 Messwert in gekennzeichnetem Fettdruck stellt Überschreitung des jeweiligen Prüfwertes dar																

Tabelle 6: Messergebnisse und verwendete Prüfwerte für den Direktpfad Boden ⇒ Mensch (Nutzungsszenario Kinderspielflächen) nach Anhang 2 Nr. 1.4 BBodSchV

7.2.2 Untersuchungsbereich Speditionsgelände

Unterzieht man die Analysenergebnisse vom Speditionsgelände einer bodenschutzrechtlichen Beurteilung unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung als Gewerbefläche, so ergeben sich in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Prüfwerte für den Direktkontakt keine erhöhten Schadstoffbelastungen.

Da es sich bei der untersuchten Auffüllung um einen Boden handelt, der aufgrund seines anthropogenen Fremdstoffanteils im Zuge einer Baureifmachung des Geländes als Wohngebiet nicht als Bodenmaterial für den Einbau in einer durchwurzelbaren Bodenzone aufgefasst werden sollte, wird nachfolgend eine abfallrechtliche Beurteilung mit Hilfe der LAGA-Zuordnungswerte für „Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% (Gemische)“

gegeben, die zudem eine orientierende Beurteilung einer etwaigen Grundwassergefährdung erlaubt. Mit Hilfe der Zuordnungswerte lässt sich eine Differenzierung in Einbauklassen (Z0 - Z2) vornehmen.

So entspricht der Z0-Wert, der naturnahe Verhältnisse repräsentiert, einem uneingeschränkten Einbau. Dagegen stellt der Z1-Wert die Obergrenze für einen eingeschränkten offenen Einbau dar, wobei bestimmte Nutzungseinschränkungen berücksichtigt werden. Mit Hilfe des Z2-Zuordnungswertes findet die Abgrenzung eines eingeschränkten Einbaus mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen mit der Zielsetzung statt, einen Schadstofftransfer in den Untergrund und in das Grundwasser zu verhindern. Die entsprechenden Zuordnungswerte sind, gemeinsam mit den Analysenergebnissen, in der Tabelle 7 aufgeführt.

Bei den 4 untersuchten Proben aus der oberflächennahen Auffüllung zeigten sich in der Regel keine relevanten Aufkonzentrierungen. Der Analyse der Probe MP 7a.1/7b.1/7c.1 zufolge reagiert das Bodenmaterial mit einem pH-Wert mäßig alkalisch. Zumeist entsprechen die Messergebnisse für die anorganischen und organischen Inhaltsstoffe der Z1-Einbauklasse. Lediglich in den organoleptisch unauffälligen Proben P 4.1 (0,0 – 0,8 m) und P 5.1 (0,0 – 1,0 m) wurden für den KW-Index mit 603 bzw. 889 mg/kg Konzentrationen gemessen, die der Z2-Einbauklasse entsprechen. Dagegen konnten bei der Probe P 7b.2 (0,6 – 0,9 m), die schwache Geruchsauffälligkeiten nach Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) enthielt, keine bzw. nur Gehalte im Spurenbereich für PAK und den KW-Index bzw. für PCB analysiert werden. Vermutlich handelt es sich hier um bereits stark abgebaute Altschäden.

Für eine Überprüfung des gewachsenen Bodens wurde die Probe P 6.2 (0,8 – 1,0 m) aus dem Top der bindigen Deckschicht vor dem Hintergrund mineralölkohlenwasserstoffbürtiger Verunreinigungen auf PAK, PCB und KW-Index untersucht. Hierbei traten jedoch keine positiven Befunde auf (s. nachfolgende Tabelle). Mit einem pH-Wert von 5,1 kann der gewachsene Boden als mäßig sauer eingestuft werden. Für die elektrische Leitfähigkeit wurde ein Wert von 260 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ermittelt.

Ifd. Nr.	Probe (Untersuchung in der ges. Kornfraktion)		Auffüllung gewachsener Boden	Parameter															
				Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink	US EPA-PAK	Benzo(a)pyren	KW-Index	PCB ₆	pH-Wert	elektr. Leitfähigkeit		
Originalsubstanz				Messwerte															
				[mg/kg]													[µS/cm]		
1	P 4.1	(0,0 - 0,8 m)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	603	-	-	-
2	P 5.1	(0,0 - 1,0 m)	X	16	114	0,9	39	72	30	0,5	246	10,2	0,4	889	-	-	-	-	
3	P 7b.2	(0,6 - 0,9 m)	X	13	89	0,8	55	47	25	0,1	160	nn	nn	nn	0,03	-	-	-	
4	MP 7a.1/7b.1/7c.1	(0,0 - 0,9 m)	X	33	203	1,0	90	81	36	0,3	433	13,5	1,5	156	-	8,8	380		
5	P 6.2	(0,8 - 1,0 m)	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nn	nn	nn	nn	5,1	260
				Prüfwerte															
	LAGA Z0			20	100	0,6	50	40	40	0,3	120	1	-	100	0,02	-	-	-	
	LAGA Z1.1			30	200	1,0	100	100	100	1,0	300	5 (20)*	-	300	0,1	-	-	-	
	LAGA Z1.2			50	300	3,0	200	200	200	3,0	500	15 (50)*	-	500	0,5	-	-	-	
	LAGA Z2			150	1000	10,0	600	600	600	10,0	1500	75 (100)*	-	1000	1	-	-	-	

US EPA-PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe gem. EPA-Liste
 KW-Index = gaschromatographische Kohlenwasserstoffanalyse nach V-DEV H53
 PCB₆ = Polychlorierte Biphenyle (6 Ballschmitter-Kongenerne)
 * Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden
 - = nicht bestimmt oder kein Orientierungswert vorhanden

Hinweise zur Beurteilung der Messwerte:

	Z0	eingehalten (uneingeschränkter Einbau)		Z2	eingehalten (eingeschränkter Einbau mit def. techn. Sicherungsmaßnahmen)
	Z1.1	eingehalten		Z2	überschritten (Einbau/Ablagerung in Deponien)
	Z1.2	eingehalten (eingeschränkter offener Einbau)			

Tabelle 7: Messergebnisse der Feststoffuntersuchungen in der Originalsubstanz und im Eluat sowie Orientierungswerte der Richtlinie der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall „Technische Regeln“ (Nov. 1997)

8 Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Im Rahmen des B-Planverfahrens 547 „Behrensstraße / Blockstraße“ der Stadt Oberhausen wurden für 2 Teilbereiche altlastentechnische Boden- und Bodenluftuntersuchungen notwendig, da sich auf den betreffenden Flächen die Altablagerung C15.002 (Kanugelände) sowie der Altstandort D15.014 (Speditionsgelände) befinden.

Um Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten zu erhalten, sind im Rahmen der technischen Erkundung auf der Verdachtsfläche des Kanuclubs 3 Rammkernsondierungen mit Endteufen von 3 - 8 m bis in den gewachsenen Boden durchgeführt worden. Auf dem Grundstück der Spedition erfolgten an 4 Stellen Sondierungen, die bis in Tiefen zwischen 2 und 4 m unter Ansatzniveau reichten. An jedem Untersuchungspunkt erfolgten mehrere tiefenspezifische Feststoffprobennahmen und es wurden insgesamt 7 temporäre Bodenluftmessstellen eingerichtet. Darüber hinaus wurden im Garten des Kanuclubs 3 horizontspezifische Mischproben aus dem Oberboden (0,00 – 0,05/0,10 m) und der unterlagernden Auffüllung (0,05/0,10 – 0,35 m) gemäß den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) entnommen. Im Rahmen der chemischen Analysen sind im Bereich der Altablagerungsfläche jeweils 2 Mischproben aus dem Oberboden und der unterlagernden Auffüllung auf Metalle und US EPA-PAK analysiert worden. Die Bodenluftproben dienten dazu, Hinweise auf etwaige Methangasaufkonzentrierungen zu erhalten. Vom Speditionsgelände wurden 5 Proben für eine Feststoffanalytik ausgewählt, deren maximaler Untersuchungsumfang die Bestimmung von Metallen, US EPA-PAK, KW-Index und PCB umfasste. Die 4 Bodenluftproben dienten dazu, Hinweise auf leichtflüchtige Spurenkomponenten (AKW, LHKW) in der ungesättigten Bodenzone zu erhalten.

Entsprechend den 3 Bohrungen und 3 oberflächennahen Mischprobennahmen, die in dem Gartenbereich des Kanuclubs erfolgten, ist davon auszugehen, dass dort ein Oberboden ansteht, dessen Mächtigkeit von Osten (10 cm) nach Westen (5 cm) offensichtlich abnimmt. Darunter folgt eine Auffüllung aus Bergematerial (Ton-, Schluff- und Siltsteinbruchstücke), die teils Ziegelbruch führen kann. Mit den Sondierungen RKS 1 und RKS 2 wurden vermutlich die zentralen Auffüllungsbereiche mit einer Mächtigkeit von 6,0 bzw. 6,1 m erfasst, wobei ab dieser Teufe im September 2007 ein direkter hydraulischer Kontakt zum Grundwasser bestand (Sondierung RKS 2). Gemäß der aktuellen und zukünftig unveränderten Nutzung als Gartengelände mit Spielplatz wurden die Feststoffproben im Hinblick auf den Direktkontakt Boden ⇒ Mensch, Nutzungsszenario Kinderspielflächen, entsprechend den Vorgaben der BBodSchV beurteilt. In den 2 untersuchten Oberbodenmischproben, von denen eine aus dem Spielplatzbereich stammt, unterschreiten sämtliche Konzentrationen die Prüfwerte der BBodSchV, so dass der Oberboden multifunktional genutzt werden kann. In dem Bergematerial (2 Proben) wurden für Arsen mit 29 und 42 mg/kg Gehalte oberhalb des Prüfwertes von 25 mg/kg gemessen. Insofern ist davon auszugehen, dass sich bei entsprechenden Expositionsmöglichkeiten mit dem Bergematerial ein Risiko über den Direktkontakt einstellen kann, sofern das der Prüfwertablei-

tung zugrunde liegende Standardszenario (Bodenaufnahme von 0,5 g/Tag, Expositionszeit von 2 Stunden/Tag und Expositionsfrequenz von 240 Tagen/Jahr) erfüllt wird. Aufgrund der Oberbodenabdeckung wird jedoch ein erheblicher Bodenkontakt und damit die orale Aufnahme von Bodenpartikeln aus der Bergematerialauffüllung deutlich eingeschränkt. Wird eine Nutzung entsprechend dem Szenario „Wohngebiete“ zugrunde gelegt, ist ein Prüfwert von 50 mg/kg heranzuziehen, so dass hierbei kein Risiko zu erwarten ist. Aufgrund der vorliegenden Datenbasis wird empfohlen, den Direktkontakt zum Bergematerial in Bereichen, in denen eine Nutzung als Spielplatz angenommen werden kann, vorsorglich zu unterbinden. Dies könnte beispielsweise über eine Abdeckung mit Oberboden in einer Mächtigkeit von 35 cm erfolgen. Im Übrigen ergaben sich im Zuge der Bodenluftuntersuchung keine Hinweise auf eine Methangasbildung.

Die auf dem Speditionsgelände abgeteufte Sondierungen belegen, dass dort eine 0,9 m \pm 0,1 m mächtige Auffüllung, vermutlich zur Oberflächenstabilisierung, verbreitet ist, die von (schwach) schluffigen, kiesigen Sanden geprägt wird. Darin können anthropogene Fremdstoffe in Form von Ziegel- und Betonbruch oder Schlacke auftreten. Unterlagert wird die Auffüllung von einer bindigen Deckschicht aus feinsandigen Schluffen, deren Basis zwischen 1,8 und 3,0 m unter Geländeoberkante verläuft. Im Liegenden folgen sandig-kiesige Terrassenschotter. Mit einer maximalen Endteufe von 3 m wurde die gesättigte Bodenzone nicht erreicht. Im Rahmen einer organoleptischen Bohrgutansprache fiel bei der Sondierung RKS 7b zwischen 0,6 und 0,9 m Teufe, ab der kein weiterer Bohrfortschritt zu verzeichnen war, ein schwacher Geruch nach Mineralölkohlenwasserstoffen auf, der sich bei den 1 und 2 m entfernt dazu gelegenen Sondierungen RKS 7a und RKS 7b nicht bestätigte, so dass hier von einer kleinräumigen Auffälligkeit ausgegangen wird. Unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzung als Gewerbefläche enthalten die ausgewählten Feststoffproben in Bezug auf die zur Verfügung stehenden Prüfwerte für den Direktkontakt der BBodSchV, Nutzungsszenario Industrie- und Gewerbegrundstücke, keine erhöhten Schadstoffaufkonzentrierungen. Da die Anschüttung aufgrund des anthropogenen Fremdstoffanteils im Zuge einer Baureifmachung des Geländes nicht Teil der durchwurzelbaren Bodenschicht werden sollte, erfolgte eine weitere Beurteilung der Analyseergebnisse mit den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA). Die 4 Proben aus der Auffüllung enthalten in der Regel der Einbauklasse Z1 entsprechende Konzentrationen. Lediglich in den sensorisch unauffälligen Substraten P 4.1 (0,0 – 0,8 m) und P 5.1 (0,0 – 1,0 m) wurden für den KW-Index mit 603 bzw. 889 mg/kg Konzentrationen gemessen, die der Z2-Einbauklasse entsprechen. Dagegen enthielt die organoleptisch auffällige Probe P 7b.2 (0,6 – 0,9 m) keine relevanten Schadstoffaufkonzentrierungen. Vermutlich handelt es sich hierbei um diffuse Alt-

schäden, bei denen keine Kohlenwasserstoffmigration mehr zu erwarten ist, zumal die gemessenen Konzentrationen noch unterhalb der Residualsättigung von 1.200 – 2.000 mg/kg für Kies (LUA, 2003) liegen. Sensorisch wahrnehmbare MKW-Auffälligkeiten am Top der bindigen Deckschicht konnten nicht wahrgenommen werden, so dass aufgrund der Bohrgutansprache keine Anzeichen für einen MKW-Transfer vorliegen. In der Probe P 6.2 (0,8 – 1,0 m) aus dem Top der bindigen Deckschicht liegen die Gehalte für PAK, KW-Index und PCB unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze, so dass sich auch aus analytischer Sicht keine Hinweise für entsprechende Schadstoffaufkonzentrierungen im gewachsenen Boden ergeben haben. Die Bodenluftuntersuchungen führten zu durchweg negativen Befunden für die Gruppen der AKW und der LHKW. Ausweislich der vorliegenden Datenbasis lässt sich schlussfolgern, dass auf dem Grundstück aus bodenschutzrechtlicher Sicht keine Schadstoffbelastungen vorgefunden werden konnten, die unter Berücksichtigung der aktuellen Nutzungsverhältnisse zu einem Risiko führt. Im Rahmen einer abfallrechtlichen Beurteilung muss bereichsweise mit Aushub gerechnet werden, der aufgrund erhöhter MKW-Gehalte der Einbauklasse Z2 entspricht. Ohnehin sollte aufgrund der früheren Nutzungsgeschichte im Zuge oberflächennaher Erdarbeiten mit lokalen Verunreinigungen gerechnet werden, die durch das Untersuchungsraaster nicht erfasst wurden.

Dinslaken, den 16. Oktober 2007



(Dipl.-Geol. A. Eickhoff)

9 Literaturverzeichnis

1. BERUFSVERBAND DEUTSCHER GEOLOGEN, MINERALOGEN UND GEOPHYSIKER E.V. (1995): Empfehlungen zur Bodenprobenahme bei Altlasten- und Verdachtsflächenuntersuchungen.- Heft Nr. 13 der Schriftenreihe des BDG, Arbeitskreis Umweltgeologie, Arbeitsgruppe Bodenprobenahme
2. BACHMANN ET AL. (1997): Fachliche Eckpunkte zur Ableitung von Beurteilungswerten im Rahmen des Bundes-Bodenschutzgesetzes, Handbuch Bodenschutz BoS, 24. Lfg. IX/97, 3500
3. LABO / ALA (2003): BUND-/LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO), ALTLASTENAUSSCHUSS (ALA), UNTERAUSSCHUSS SICKERWASSERPROGNOSE.- Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen. Juli 2003
4. BUND- / LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO) – ALTLASTENAUSSCHUSS (ALA) UNTERAUSSCHUSS „ARBEITSHILFE FÜR QUALITÄTSFRAGEN BEI DER ALTLASTENBEARBEITUNG“ (2002): Arbeitshilfe Qualitätssicherung, Stand 2002
5. LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (LUA, 2003): Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung „Boden – Grundwasser“- Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 17.- 2. Auflage, 2003
6. LANDESUMWELTAMT NRW (Mai 1995): Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten: Anforderungen an Gutachter, Untersuchungsstellen und Gutachten bei der Altlastenbearbeitung; Band 11
7. SCHERER-LEYDECKER (Loseblattsammlung): Bodenschutzrecht.- Rechts- und Verwaltungsvorschriften, Kommentierungen und Handlungshilfen, Angrenzende Rechtsbereiche; eco-med verlagsgesellschaft
8. UMWELTBUNDESAMT (April 2003): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten.- Erich Schmidt Verlag

Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	---

Probenbezeichnung lt. Auftraggeber	MP 1.1	MP 2.2	MP 3.2	P 4.1	
	0,0-0,1m	0,10-0,35m	0,05-0,35m	0,0-0,8m	
	26.09.07	26.09.07	26.09.07	26.09.07	
Labor-Nummer	2425-1F	2425-2F	2425-3F	2425-4F	
Parameter	Meßwerte				Einheit
Feststoff					
Trockenrückstand	75,0	73,3	74,8	91,8	%
Leitfähigkeit (25°C)	5,7	6,0	4,6		mS/m
pH-Wert	5,8	5,6	5,3		
Feinkornanteil <2mm		74,5	55,9		%
Arsen	11	29	42		mg/kg
Blei	102	144	71		mg/kg
Cadmium	0,93	0,97	0,63		mg/kg
Chrom (gesamt)	21	31	26		mg/kg
Kupfer	43	69	60		mg/kg
Nickel	18	24	22		mg/kg
Quecksilber	0,15	0,37	0,55		mg/kg
Zink	289	278	156		mg/kg
Kohlenwasserstoffe				603	mg/kg
Mobil. Anteil C10-C22				<50	mg/kg
KW-Typ				SÖ	

Anmerkungen

Meßwerte bezogen auf den Trockenrückstand
 SÖ: Hochsiedende Öle (Schmieröl/Motoröl)
 n.e.: nicht eindeutig

Aachen, den 4. Oktober 2007

Geprüft von Elisabeth Riedl, (Prüfleitung)

E. Riedl

Seite 1 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	--

Probenbezeichnung lt. Auftraggeber	MP 1.1	MP 2.2	MP 3.2	P 4.1
	0,0-0,1m 26.09.07	0,10-0,35m 26.09.07	0,05-0,35m 26.09.07	0,0-0,8m 26.09.07
Labor-Nummer	2425-1F	2425-2F	2425-3F	2425-4F
Parameter	Meßwerte			Einheit
Feststoff				
Naphthalin	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Acenaphthylen	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Acenaphthen	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Fluoren	0,39	<0,05	<0,05	mg/kg
Phenanthren	1,6	2,2	<0,05	mg/kg
Anthracen	0,68	1,1	<0,05	mg/kg
Fluoranthen	1,9	1,3	0,61	mg/kg
Pyren	1,5	2,2	0,39	mg/kg
Benz (a) anthracen	1,6	2,9	0,48	mg/kg
Chrysen	2,1	3,3	0,66	mg/kg
Benz (b+k) fluoranthen	2,7	1,9	0,99	mg/kg
Benz (a) pyren	0,84	0,97	0,45	mg/kg
Indeno (1,2,3cd) pyren	0,21	0,26	<0,05	mg/kg
Dibenz (ah) anthracen	0,13	0,14	<0,05	mg/kg
Benz (ghi) perylen	0,33	0,19	<0,05	mg/kg
Summe PAK n.EPA	13,98	16,46	3,58	mg/kg

Anmerkungen

Meßwerte bezogen auf den Trockenrückstand
 SÖ: Hochsiedende Öle (Schmieröl/Motoröl)
 n.e.: nicht eindeutig

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 2 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	--

Probenbezeichnung lt. Auftraggeber	P 5.1	P 6.2	P 7b.2	MP 7a.1/ 7b.1/7c.1	
	0,0-1,0m	0,8-1,0m	0,6-0,9m	0,0-0,9m	
	26.09.07	26.09.07	26.09.07	26.09.07	
Labor-Nummer	2425-5F	2425-6F	2425-7F	2425-8F	
Parameter	Meßwerte				Einheit
Feststoff					
Trockenrückstand	69,3	63,3	84,9	89,6	%
Leitfähigkeit (25°C)		26		38	mS/m
pH-Wert		5,1		8,8	
Arsen	16		13	33	mg/kg
Blei	114		89	203	mg/kg
Cadmium	0,87		0,78	1,0	mg/kg
Chrom(gesamt)	39		55	90	mg/kg
Kupfer	72		47	81	mg/kg
Nickel	30		25	36	mg/kg
Quecksilber	0,50		0,14	0,26	mg/kg
Zink	246		160	433	mg/kg
Kohlenwasserstoffe	889	<50	<50	156	mg/kg
Mobil. Anteil C10-C22	<50			<50	mg/kg
KW-Typ	SÖ			n.e.	
Naphthalin	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Acenaphthylen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Acenaphthen	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Fluoren	0,39	<0,05	<0,05	<0,05	mg/kg
Phenanthren	1,4	<0,05	<0,05	0,35	mg/kg
Anthracen	0,39	<0,05	<0,05	0,16	mg/kg
Fluoranthen	1,6	<0,05	<0,05	3,7	mg/kg
Pyren	1,2	<0,05	<0,05	2,0	mg/kg
Benz (a) anthracen	0,87	<0,05	<0,05	1,1	mg/kg
Chrysen	1,9	<0,05	<0,05	1,1	mg/kg
Benz (b+k) fluoranthen	2,0	<0,05	<0,05	2,6	mg/kg
Benz (a) pyren	0,40	<0,05	<0,05	1,5	mg/kg
Indeno (1, 2, 3cd) pyren	<0,05	<0,05	<0,05	0,35	mg/kg
Dibenz (ah) anthracen	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	mg/kg
Benz (ghi) perylen	<0,05	<0,05	<0,05	0,44	mg/kg
Summe PAK n.EPA	10,15			13,46	mg/kg

Anmerkungen

Meßwerte bezogen auf den Trockenrückstand
 SÖ: Hochsiedende Öle (Schmieröl/Motoröl)
 n.e.: nicht eindeutig

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 3 / 8



Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	---

Probenbezeichnung lt. Auftraggeber	P 5.1	P 6.2	P 7b.2	MP 7a.1/ 7b.1/7c.1
	0,0-1,0m	0,8-1,0m	0,6-0,9m	0,0-0,9m
	26.09.07	26.09.07	26.09.07	26.09.07
Labor-Nummer	2425-5F	2425-6F	2425-7F	2425-8F
Parameter	Meßwerte			Einheit
Feststoff				
PCB Nr.28 (Balls.)		<0,001	<0,001	mg/kg
PCB Nr.52 (Balls.)		<0,001	<0,001	mg/kg
PCB Nr.101 (Balls.)		<0,001	0,0045	mg/kg
PCB Nr.153 (Balls.)		<0,001	0,0049	mg/kg
PCB Nr.138 (Balls.)		<0,001	0,0082	mg/kg
PCB Nr.180 (Balls.)		<0,001	0,0074	mg/kg
Summe PCB nachgew.			0,025	mg/kg

Anmerkungen

Meßwerte bezogen auf den Trockenrückstand
 SÖ: Hochsiedende Öle (Schmieröl/Motoröl)
 n.e.: nicht eindeutig

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 4 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	--

Probenbezeichnung lt. Auftraggeber	BLM 1 26.09.07	BLM 2 26.09.07	BLM 3 26.09.07	BLM 4 26.09.07	
Labor-Nummer	2425-1G	2425-2G	2425-3G	2425-4G	
Parameter	Meßwerte				Einheit
Bodenluft					
Kohlendioxid	6,8	4,8	4,3	4,2	Vol. %
Sauerstoff	15,1	16,8	17,4		Vol. %
Stickstoff	78,1	78,4	78,3		Vol. %
Methan	<0,1	<0,1	<0,1		Vol. %
Kohlenmonoxid	<0,1	<0,1	<0,1		Vol. %
Benzol				<0,1	mg/m3
Toluol				<0,1	mg/m3
Ethylbenzol				<0,1	mg/m3
m+p-Xylol				<0,1	mg/m3
o-Xylol				<0,1	mg/m3
Summe BTX				<0,1	mg/m3
1,3,5-Trimethylbenzol				<0,1	mg/m3
1,2,4-Trimethylbenzol				<0,1	mg/m3
1,2,3-Trimethylbenzol				<0,1	mg/m3
Dichlormethan				<1	mg/m3
Trichlormethan				<0,01	mg/m3
Tetrachlormethan				<0,01	mg/m3
trans-1,2-Dichlorethen				<1	mg/m3
cis-1,2-Dichlorethen				<1	mg/m3
1.1.1-Trichlorethan				<0,01	mg/m3
Trichlorethen				<0,01	mg/m3
Tetrachlorethen				<0,01	mg/m3
Summe LHKW				<0,01	mg/m3

Anmerkungen

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 5 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	--

Probenbezeichnung lt. Auftraggeber	BLM 5 26.09.07	BLM 6 26.09.07	BLM 7 26.09.07	
Labor-Nummer	2425-5G	2425-6G	2425-7G	
Parameter	Meßwerte			Einheit
Bodenluft				
Kohlendioxid	3,3	1,8	4,3	Vol. %
Benzol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
Toluol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
Ethylbenzol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
m+p-Xylol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
o-Xylol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
Summe BTX				mg/m3
1,3,5-Trimethylbenzol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
1,2,4-Trimethylbenzol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
1,2,3-Trimethylbenzol	<0,1	<0,1	<0,1	mg/m3
Dichlormethan	<1	<1	<1	mg/m3
Trichlormethan	<0,01	<0,01	<0,01	mg/m3
Tetrachlormethan	<0,01	<0,01	<0,01	mg/m3
trans-1,2-Dichlorethen	<1	<1	<1	mg/m3
cis-1,2-Dichlorethen	<1	<1	<1	mg/m3
1.1.1-Trichlorethan	<0,01	<0,01	<0,01	mg/m3
Trichlorethen	<0,01	<0,01	<0,01	mg/m3
Tetrachlorethen	<0,01	<0,01	<0,01	mg/m3
Summe LHKW				mg/m3

Anmerkungen

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 6 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
--	--

Parameter	Verfahren
Feststoff	
Trockenrückstand	*DIN ISO 11465
Leitfähigkeit (25°C)	*DIN ISO 11265
pH-Wert	*DIN ISO 10390
Feinkornanteil <2mm	DIN 19683-2
Arsen	ISO 11885 (ICP), ISO 11969 (Hyd.)
Blei	ISO 11885 (ICP), ISO 5961 (GAAS)
Cadmium	ISO 11885 (ICP), ISO 5961 GAAS
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN 1483 (KW-Extrakt)
Zink	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039
Mobil. Anteil C10-C22	E DIN EN 14039
Naphthalin	
Acenaphthylen	
Acenaphthen	
Fluoren	
Phenanthren	
Anthracen	
Fluoranthren	PAK:
Pyren	
Benz (a) anthracen	
Chrysen	
Benz (b+k) fluoranthren	LUA-NRW (01/94)
Benz (a) pyren	
Indeno (1,2,3cd) pyren	
Dibenz (ah) anthracen	
Benz (ghi) perylen	
PCB Nr.28 (Balls.)	PCB:
PCB Nr.52 (Balls.)	
PCB Nr.101 (Balls.)	analog DIN 38414-S20
PCB Nr.153 (Balls.)	
PCB Nr.138 (Balls.)	
PCB Nr.180 (Balls.)	
Bodenluft	
Kohlendioxid	GC-WLD
Sauerstoff	GC-WLD
Stickstoff	GC-WLD
Methan	GC-WLD
Kohlenmonoxid	GC-WLD
Benzol	

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 7 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Prüfbericht

Nummer 07102425/1

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 28.09.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 01.10.07 Prüfende: 04.10.07 Feststoff: 8 Luft: 7
Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	

Parameter	Verfahren
Bodenluft	
Toluol	
Ethylbenzol	VDI 3865
m+p-Xylol	
o-Xylol	
1,3,5-Trimethylbenzol	
1,2,4-Trimethylbenzol	
1,2,3-Trimethylbenzol	
Dichlormethan	LHKW:
Trichlormethan	bzw. GC-MS
Tetrachlormethan	
trans-1,2-Dichlorethen	Headspace
cis-1,2-Dichlorethen	Messung mittels GC-ECD
1.1.1-Trichlorethan	VDI 3865
Trichlorethen	
Tetrachlorethen	

Aachen, den 4. Oktober 2007

Seite 8 / 8

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Prüfbericht

Nummer 07102489/2

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 10.10.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 10.10.07 Prüfende: 11.10.07 Feststoff: 1
--	---

Probenbezeichnung	MP 2.1	
lt. Auftraggeber	0,0-0,1m	
	09.10.07	
Labor-Nummer	2489-1F	
Parameter	Meßwerte	Einheit
Feststoff		
Trockenrückstand	77,0	%
Arsen	22	mg/kg
Blei	137	mg/kg
Cadmium	0,98	mg/kg
Chrom (gesamt)	28	mg/kg
Kupfer	50	mg/kg
Nickel	23	mg/kg
Quecksilber	0,36	mg/kg
Zink	279	mg/kg
Naphthalin	<0,05	mg/kg
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg
Acenaphthen	<0,05	mg/kg
Fluoren	<0,05	mg/kg
Phenanthren	0,10	mg/kg
Anthracen	<0,05	mg/kg
Fluoranthren	0,27	mg/kg
Pyren	0,19	mg/kg
Benz (a) anthracen	0,21	mg/kg
Chrysen	0,18	mg/kg
Benz (b+k) fluoranthren	0,36	mg/kg
Benz (a) pyren	0,17	mg/kg
Indeno (1,2,3cd) pyren	0,12	mg/kg
Dibenz (ah) anthracen	<0,05	mg/kg
Benz (ghi) perylen	0,13	mg/kg
Summe PAK n.EPA	1,73	mg/kg

Anmerkungen

Meßwerte bezogen auf den Trockenrückstand

Aachen, den 12. Oktober 2007

Geprüft von *A. Re* Auguste Bruch, Dipl.-Chem. (Laborleitung)

Seite 1 / 2

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



Prüfbericht

Nummer 07102489/2

Auftraggeber: Geokom Herr A. Eickhoff Kirchstr. 79A 46539 Dinslaken Projektbez.: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Auftrag: a 480/07 Probeneingang: 10.10.07 Probenehmer: Auftraggeber Prüfbeginn: 10.10.07 Prüfende: 11.10.07 Feststoff: 1
--	---

Parameter	Verfahren
Feststoff	
Trockenrückstand	*DIN ISO 11465
Arsen	ISO 11885 (ICP), ISO11969 (Hyd.)
Blei	ISO 11885 (ICP), ISO 5961 (GAAS)
Cadmium	ISO 11885 (ICP), ISO 5961 GAAS
Chrom (gesamt)	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN 1483 (KW-Extrakt)
Zink	DIN EN ISO 11885
Naphthalin	
Acenaphthylen	
Acenaphthen	
Fluoren	
Phenanthren	
Anthracen	
Fluoranthren	PAK:
Pyren	
Benz (a) anthracen	
Chrysen	
Benz (b+k) fluoranthren	LUA-NRW (01/94)
Benz (a) pyren	
Indeno (1, 2, 3cd) pyren	
Dibenz (ah) anthracen	
Benz (ghi) perylen	

Aachen, den 12. Oktober 2007

Seite 2 / 2

Dieser Untersuchungsbericht darf auszugsweise nur mit der Genehmigung der ALA GmbH vervielfältigt werden (EN ISO/IEC 17025).
 Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände



DAP-PA-3010.00

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Probenkennzeichnung	
Ort:	Behrensstraße/Blockstraße, Oberhausen
Proj.-Name: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Proj.-Nr.: a 480/07
Probennehmer: Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Entnahmestelle: Kanu-Club-Gelände	Entnahmedatum: .02.2005
Probenbezeichnung:	MP 1.1

Entnahmedaten	
Witterung:	wechselhaft
Entnahmeart-/gerät:	Handschaufel: X Sonde: X
Einzelprobe:	ja: nein: X
Mischprobe:	ja: X nein:
Zahl der Einstichstellen:	20
Entnahmetiefe:	0,00 - 0,10 m unter GOK
Probenahmefläche:	siehe Anlage 1
Kubatur bei Mietenbeprobungen:	-
Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung:	Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos
Farbe:	dunkelbraun
Geruch:	ohne
Probenbehälter Glas:	420 ml 720 ml 1.500 ml
Anzahl:	1
Probentransport:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Probenaufbewahrung bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Übergabe der Probe an die Untersuchungsstelle:	ALA GmbH, Aachen am 28.09.2007
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 28.09.2007



S. Reifenscheidt (cand.-geol.)

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Probenkennzeichnung	
Ort:	Behrensstraße/Blockstraße, Oberhausen
Proj.-Name: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Proj.-Nr.: a 480/07
Probenehmer: Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Entnahmestelle: Kanu-Club-Gelände	Entnahmedatum: .02.2005
Probenbezeichnung:	MP 1.2

Entnahmedaten	
Witterung:	wechselhaft
Entnahmeart-/gerät:	Handschaufel: X Sonde: X
Einzelprobe:	ja: nein: X
Mischprobe:	ja: X nein:
Zahl der Einstichstellen:	20
Entnahmetiefe:	0,10 - 0,35 m unter GOK
Probenahmefläche:	siehe Anlage 1
Kubatur bei Mietenbeprobungen:	-
Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung:	Feinsand, schwach kiesig, wenig Tonsteinbruch
Farbe:	dunkelbraun
Geruch:	ohne
Probenbehälter Glas:	420 ml 720 ml 1.500 ml
Anzahl:	1
Probentransport:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Probenaufbewahrung bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Übergabe der Probe an die Untersuchungsstelle:	ALA GmbH, Aachen am 28.09.2007
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 28.09.2007



S. Reifenscheidt (cand.-geol.)

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Probenkennzeichnung	
Ort:	Behrensstraße/Blockstraße, Oberhausen
Proj.-Name: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Proj.-Nr.: a 480/07
Probennehmer: Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Entnahmestelle: Kanu-Club-Gelände	Entnahmedatum: .02.2005
Probenbezeichnung:	MP 2.1

Entnahmedaten	
Witterung:	wechselhaft
Entnahmeart-/gerät:	Handschaufel: X Sonde: X
Einzelprobe:	ja: nein: X
Mischprobe:	ja: X nein:
Zahl der Einstichstellen:	20
Entnahmetiefe:	0,00 - 0,10 m unter GOK
Probenahmefläche:	siehe Anlage 1
Kubatur bei Mietenbeprobungen:	-
Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung:	Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, Einzelfunde an Tonsteinbruch
Farbe:	dunkelbraun
Geruch:	ohne
Probenbehälter Glas:	420 ml 720 ml 1.500 ml
Anzahl:	1
Probentransport:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Probenaufbewahrung bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Übergabe der Probe an die Untersuchungsstelle:	ALA GmbH, Aachen am 28.09.2007
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 28.09.2007



S. Reifenscheidt (cand.-geol.)

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Probenkennzeichnung	
Ort:	Behrensstraße/Blockstraße, Oberhausen
Proj.-Name: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Proj.-Nr.: a 480/07
Probennehmer: Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Entnahmestelle: Kanu-Club-Gelände	Entnahmedatum: .02.2005
Probenbezeichnung:	MP 2.2

Entnahmedaten	
Witterung:	wechselhaft
Entnahmeart-/gerät:	Handschaufel: X Sonde: X
Einzelprobe:	ja: nein: X
Mischprobe:	ja: X nein:
Zahl der Einstichstellen:	20
Entnahmetiefe:	0,10 - 0,35 m unter GOK
Probenahmefläche:	siehe Anlage 1
Kubatur bei Mietenbeprobungen:	-
Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung:	Tonsteinbruch, Siltsteinbruch (Bergematerial)
Farbe:	grauschwarz
Geruch:	ohne
Probenbehälter Glas:	420 ml 720 ml 1.500 ml
Anzahl:	1
Probentransport:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Probenaufbewahrung bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Übergabe der Probe an die Untersuchungsstelle:	ALA GmbH, Aachen am 28.09.2007
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 28.09.2007



S. Reifenscheidt (cand.-geol.)

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Probenkennzeichnung	
Ort: Behrensstraße/Blockstraße, Oberhausen	
Proj.-Name: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Proj.-Nr.: a 480/07
Probenehmer: Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Entnahmestelle: Kanu-Club-Gelände	Entnahmedatum: .02.2005
Probenbezeichnung:	MP 3.1

Entnahmedaten	
Witterung:	wechselhaft
Entnahmeart-/gerät:	Handschaufel: X Sonde: X
Einzelprobe:	ja: nein: X
Mischprobe:	ja: X nein:
Zahl der Einstichstellen:	20
Entnahmetiefe:	0,00 - 0,05 m unter GOK
Probenahmefläche:	siehe Anlage 1
Kubatur bei Mietenbeprobungen:	-
Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung:	Feinsand, schwach kiesig, schwach schluffig, humos, Einzelfunde an Tonsteinbruch
Farbe:	dunkelbraun
Geruch:	ohne
Probenbehälter Glas:	420 ml 720 ml 1.500 ml
Anzahl:	1
Probentransport:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Probenaufbewahrung bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Übergabe der Probe an die Untersuchungsstelle:	ALA GmbH, Aachen am 28.09.2007
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 28.09.2007



S. Reifenscheidt (cand.-geol.)

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe

Probenkennzeichnung	
Ort:	Behrensstraße/Blockstraße, Oberhausen
Proj.-Name: B-Plan Nr. 547, Oberhausen	Proj.-Nr.: a 480/07
Probennehmer: Reifenscheidt	Institution: Geokom
Tel.: 0 20 64 / 81 0 81	Fax: 0 20 64 / 81 0 82
Entnahmestelle: Kanu-Club-Gelände	Entnahmedatum: .02.2005
Probenbezeichnung:	MP 3.2

Entnahmedaten	
Witterung:	wechselhaft
Entnahmeart-/gerät:	Handschaufel: X Sonde: X
Einzelprobe:	ja: nein: X
Mischprobe:	ja: X nein:
Zahl der Einstichstellen:	20
Entnahmetiefe:	0,00 - 0,10 m unter GOK
Probenahmefläche:	siehe Anlage 1
Kubatur bei Mietenbeprobungen:	-
Makroskopisch erkennbare Zusammensetzung:	Tonsteinbruch, Siltsteinbruch (Bergematerial)
Farbe:	grauschwarz
Geruch:	ohne
Probenbehälter Glas:	420 ml 720 ml 1.500 ml
Anzahl:	1
Probentransport:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Probenaufbewahrung bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle:	Raumtemperatur: Kühlung bei 4 °C: X
Übergabe der Probe an die Untersuchungsstelle:	ALA GmbH, Aachen am 28.09.2007
Bemerkungen:	-

Dinslaken, den 28.09.2007



S. Reifenscheidt (cand.-geol.)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 1
Entnahmeort	Kanu-Club-Gelände
Oberfläche	Wiese
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,8° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 2 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	7 l
Pumpvolumen bis Probenahme	21 l
Analysenparameter	BTX LHKW x Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	12:40 Uhr
Ende der Probenahme	12:45 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml



(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 2
Entnahmeort	Kanu-Club-Gelände
Oberfläche	Wiese
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,8° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 2 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	8 l
Pumpvolumen bis Probenahme	24 l
Analysenparameter	BTX LHKW x Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	12:50 Uhr
Ende der Probenahme	12:55 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml



(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 3
Entnahmeort	Kanu-Club-Gelände
Oberfläche	Wiese
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,8° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 2 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	4 l
Pumpvolumen bis Probenahme	12 l
Analysenparameter	BTX LHKW x Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	13.00 Uhr
Ende der Probenahme	13:05 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml



(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 4
Entnahmeort	Speditions-Gelände
Oberfläche	Auffüllung
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,9° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	2 l
Pumpvolumen bis Probenahme	6 l
Analysenparameter	x BTX x LHKW Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	13.20 Uhr
Ende der Probenahme	13:25 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml



(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 5
Entnahmeort	Speditions-Gelände
Oberfläche	Auffüllung
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,6° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	4 l
Pumpvolumen bis Probenahme	12 l
Analysenparameter	x BTX x LHKW Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	13:30 Uhr
Ende der Probenahme	13:35 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml



(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 6
Entnahmeort	Speditions-Gelände
Oberfläche	Auffüllung
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,7° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegesät	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	2 l
Pumpvolumen bis Probenahme	6 l
Analysenparameter	x BTX x LHKW Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	13:40 Uhr
Ende der Probenahme	13:45 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml



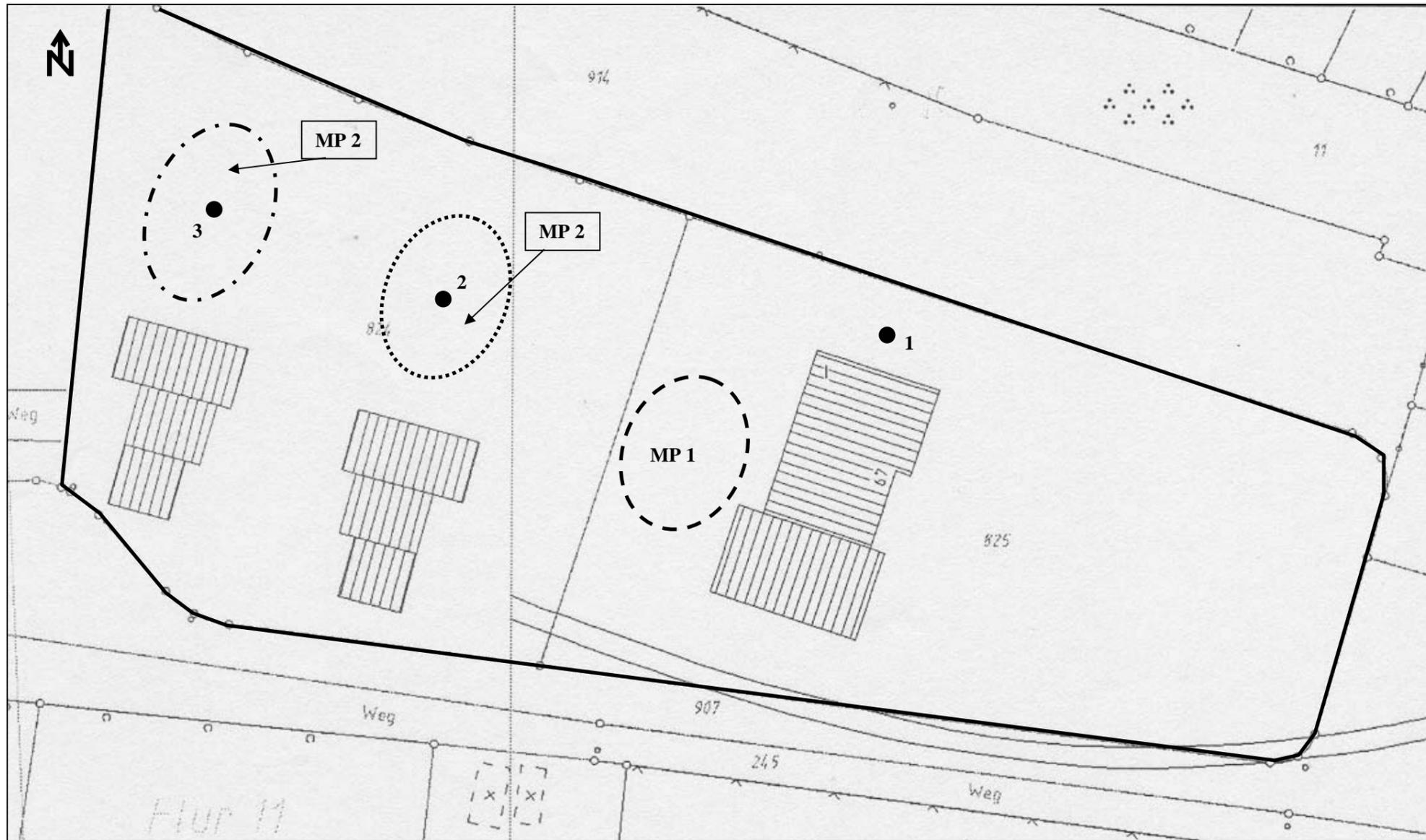
(cand.-geol. S. Reifenscheidt)

Entnahmeprotokoll Bodenluft

Allgemeine Daten	
Projekt	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Proj.-Nr.	a 480/07
Probennehmer	S. Reifenscheidt
Bezeichnung der Entnahmestelle	BLM 7
Entnahmeort	Speditions-Gelände
Oberfläche	Auffüllung
Datum	27.09.2007
Witterung	wechselhaft
Außenluftdruck	1020 mbar
Außenlufttemperatur	15° C
Bodenlufttemperatur	7,8° C
Daten zur Probenahme	
Entnahmegerat	Membranpumpe vom Typ DuPont Air Sampler P 2500 B
Art der Bodenluftmessstelle	1" HDPE, temporär
Ausbau der Bodenluftmessstelle	1 m Vollrohr + 1 m Filterrohr
Oberflächenabdichtung	Quellton: x Schnellzement:
Totvolumen	2 l
Pumpvolumen bis Probenahme	6 l
Analysenparameter	x BTX x LHKW Hauptkomp.
Anreicherung / Probengefäß	Headspace
Beginn der Probenahme	13.50 Uhr
Ende der Probenahme	13:55 Uhr
Probenluftvolumen	2 * 10 ml

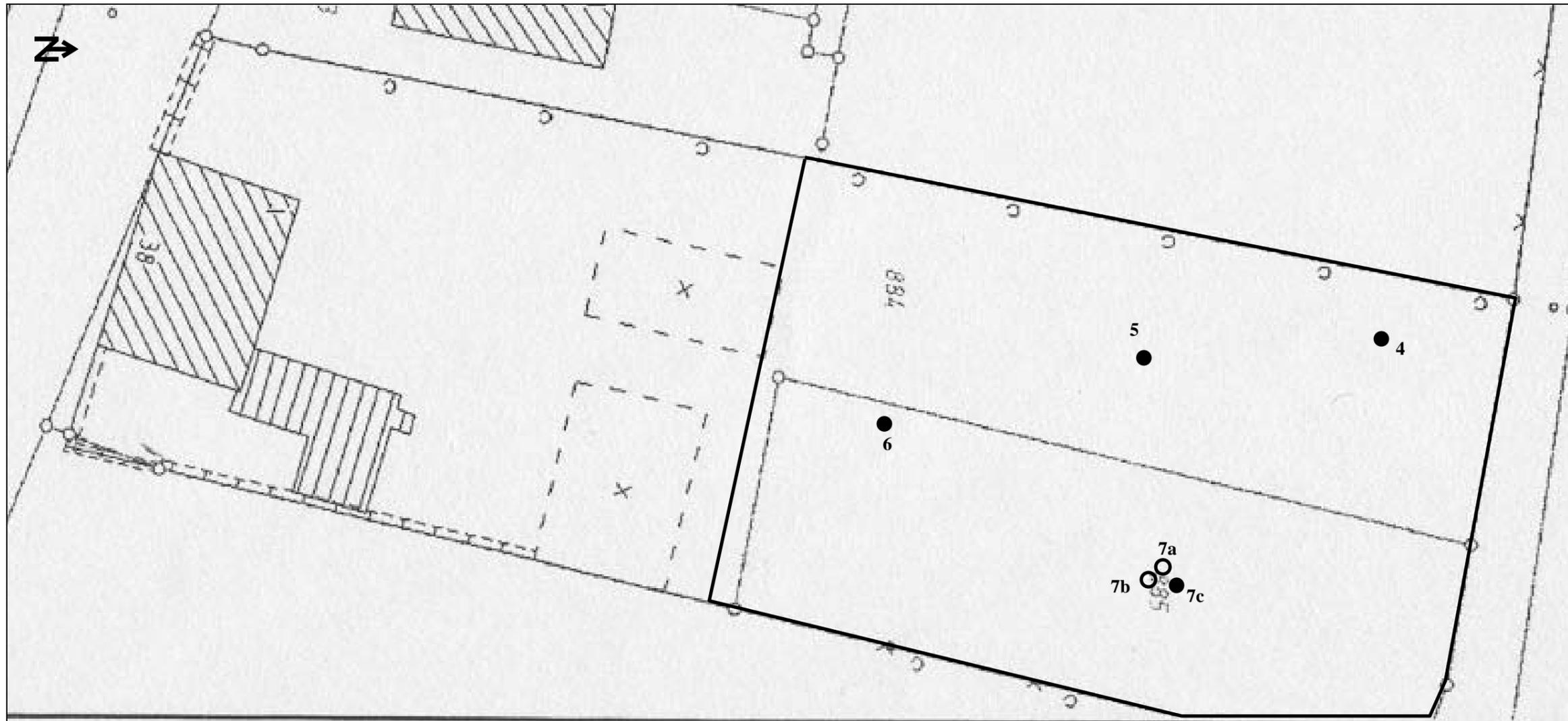


(cand.-geol. S. Reifenscheidt)



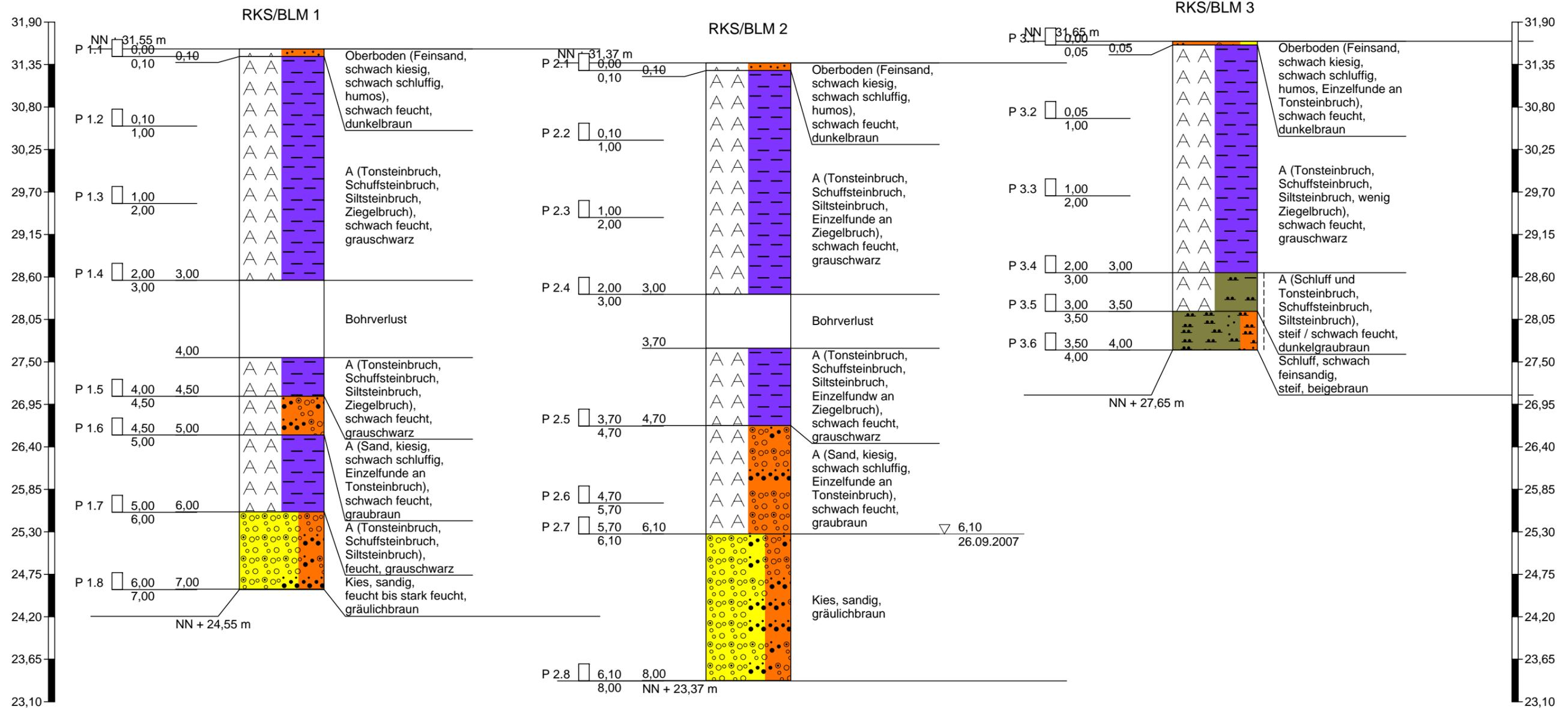
Legende	
● 1	Rammkernsondierung mit temporärer Bodenluftmessstelle (RKS/BLM)
⊖	Bereich einer oberflächennahen Mischprobe

Geokom Oktober 07	Anlage 1
Lageplan (Kanugelände)	
Maßnahme:	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Auftraggeber:	Stadt Oberhausen
Maßstab: 1 : 500	Proj.-Nr.: a 480/07

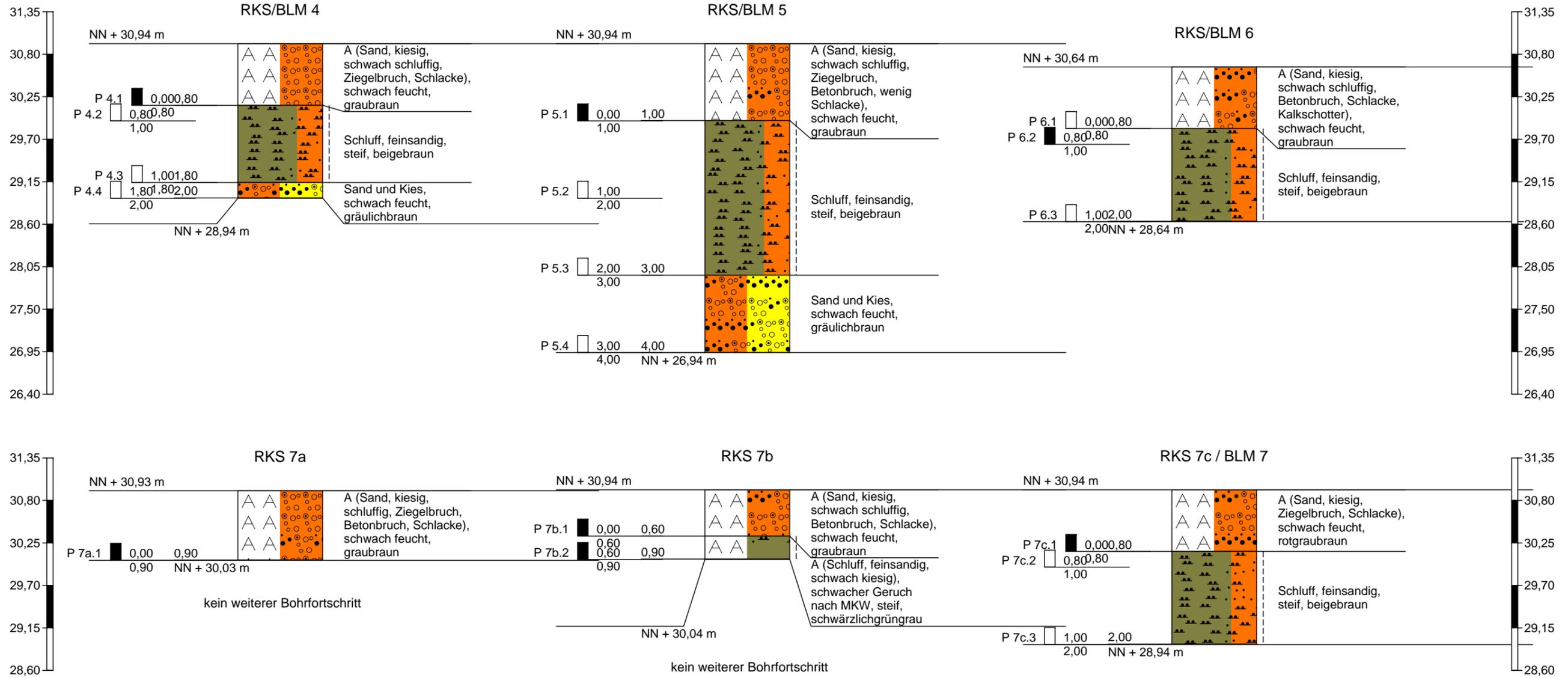


Legende	
● 1	Rammkernsondierung mit temporärer Bodenluftmessstelle (RKS/BLM)
○ 7a	Rammkernsondierung (RKS)

Geokom Oktober 07	Anlage 2
Lageplan (Speditionsgelände)	
Maßnahme:	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Auftraggeber:	Stadt Oberhausen
Maßstab: 1 : 300	Proj.-Nr.: a 480/07



Geokom Oktober 07	Anlage 3
Bohrprofile RKS/BLM 1 – RKS/BLM 3 (Kanugelände)	
Maßnahme:	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Auftraggeber:	Stadt Oberhausen
Höhenmaßstab: 1 : 55	Proj.-Nr.: a 480/07



Geokom Oktober 07	Anlage 4
Bohrprofile RKS/BLM 4 – RKS 7c / BLM 7 (Speditionsgelände)	
Maßnahme:	B-Plan Nr. 547, Oberhausen
Auftraggeber:	Stadt Oberhausen
Höhenmaßstab: 1 : 55	Proj.-Nr.: a 480/07

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Tonstein, Tst



Ton, T, tonig, t



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Grundwasser

 1,00
16.10.2007 Grundwasser am 16.10.2007 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

 1,00
16.10.2007 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 16.10.2007
 1,80

 1,00
16.10.2007 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 16.10.2007

 1,00
16.10.2007 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

 1,00
16.10.2007 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände
