Anlage 7

Orientierende Untersuchung

Altablagerung NW 2046
in Leverkusen - Hitdorf

Auftraggeber:
Stadt Leverkusen
Fachbereich Umwelt
Miselohstraße 4
51311 Leverkusen

Dezember 2005 (überarbeitete Fassung)

Plan-Zentrum Umwelt
GmbH für ökologische Planung & Geotechnik

Heinrichstr. 71
44805 Bochum
Tel.: 0234/92567-0
Fax: 0234/92567-10
email@plan-zentrumumwelt.de
www.plan-zentrumumwelt.de

2. Exemplar

Plan-Zentrum Umwelt

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Anlass und Ziel der Untersuchung**	4
2.	**Beschreibung der Untersuchungsfläche**	5
2.1	Lage, Topographie und Größe	5
2.2	Geologische und hydrologische Situation	5
2.3	Aktuelle und geplante Nutzung	6
2.4	Historische Nutzung	7
2.5	Bestehende Voruntersuchungen	7
3	**Durchgeführte Untersuchungen**	8
3.1	Lage der Sondierungen	9
3.2	Probennahme und Probenauswahl	10
3.3	Chemische Analytik	12
4	**Darstellung der Untersuchungsergebnisse**	13
4.1	Ergebnisse der Sondierungen	13
4.2	Ergebnisse der chemischen Analysen	14
5	**Bewertung der Ergebnisse**	18
6	**Handlungsempfehlungen**	20
7	**Zusammenfassung**	21
8	**Literatur- und Kartenverzeichnis**	23

Plan-Zentrum Umwelt

Anhang

Anhang 1:	Sondierprotokolle
Anhang 2:	Bodenluftentnahmeprotokoll
Anhang 3:	Analysenprotokolle
Anhang 4:	Grundwassermessstelle NW 240 1985 - 1996

Anlagen

Anlage 1:	Übersichtskarte, Maßstab 1 : 19.000
Anlage 2:	Lageplan, Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3:	Schadstoffgehalte im Unterboden, Maßstab 1 : 500
Anlage 4:	Schadstoffgehalte in der Bodenluft, Maßstab 1 : 500
Anlage 5:	Profilschnitt

1 Anlass und Ziel der Untersuchung

Die Stadt Leverkusen beauftragte das Plan-Zentrum Umwelt im November 2005 mit der Durchführung einer Orientierenden Untersuchung der Altablagerung NW 2046 in Leverkusen - Hitdorf. Die zu untersuchende Fläche liegt innerhalb einer Ackerfläche ca. 50 m östlich der Kreuzung der Grünstraße mit der Flurstraße. Es handelt sich um eine ehemalige Kiesgrube, die später mit unbekanntem Material verfüllt wurde.

Für diese Fläche galt es zu klären,

- ob mögliche Bodenverunreinigungen ein sofortiges Eingreifen zur Gefahrenabwehr erforderlich machen,
- ob durch mögliche Bodenverunreinigungen bei Berücksichtigung der verschiedenen Wirkungspfade die Gesundheit von Menschen beeinträchtigt ist,
- ob durch mögliche Bodenverunreinigungen neben Menschen andere Schutzgüter betroffen sind,
- ob Sicherungs- und/oder Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind, um die derzeitige Nutzung zu ermöglichen,
- ob die Untersuchungen räumlich auszudehnen sind.

Die Ergebnisse der im November – Dezember 2005 durchgeführten Untersuchungen sind im vorliegenden Untersuchungsbericht dokumentiert.

2 Beschreibung der Untersuchungsfläche

2.1 Lage, Topographie und Größe

Die Untersuchungsfläche liegt am östlichen Siedlungsrand des Stadtteils Hitdorf in Leverkusen ca. 50 m östlich der Kreuzung Grünstraße Flurstraße. An der Flurstraße in einem Abstand von 40 m – 50 m zur Grünstraße reicht die Altablagerung bis an die Flurstraße heran (s. Anlage 1 und 2).

Die derzeitige Abgrenzung der Untersuchungsfläche ist ca. 1.450 m² groß. Sie befindet sich in einem Höhenniveau von 44 m ü. NN und fällt nach Norden mit 1 % ein.

Der Rhein fließt südwestlich in einer Entfernung von 600 m.

2.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Der oberflächennahe geologische Untergrund im Bereich der Untersuchungsfläche wird von sandig kiesigen Ablagerungen in der Niederterrasse des Rheins gebildet. Die genannten Ablagerungen wurden in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts abgebaut und der entstandene Hohlraum ab den 50er Jahren mit natürlichen und künstlichen Substraten (Bauschutt, Schlacke, Asche) aufgefüllt. Später wurde eine Mutterbodenschicht aufgetragen, um die Fläche in eine landwirtschaftliche Nutzung zu überführen.

Bei den Bodensondierungen wurde bis in 8 m Teufe kein Grundwasser angetroffen.

An der Grundwassemessstelle NW 240 ca. 200 m westlich der Untersuchungsfläche sind Grundwasserflurabstände von ca. 10 m dokumentiert. Lediglich für den 31.1.1995, als der Rhein extremes Hochwasser führte, wurde ein Grundwasserflurabstand von 5 m unter Gelände aufgezeichnet (s. Anhang 4). Aufgrund der geringen Entfernung der Grundwassermessstelle zur Untersuchungsfläche, des vermutlich gleichen Substrates im Untergrund und des wenig reliefierten Geländes sind diese Grundwasserflurabstände auch auf die Untersuchungsfläche übertragbar.

2.3 Aktuelle Nutzung

Die Altablagerung ist mit Mutterboden abgedeckt und wird ackerbaulich genutzt. Eine Nutzungsänderung ist derzeit nicht vorgesehen.

Im direkten südlichen und westlichen Umfeld auf der anderen Straßenseite der Grün- und der Flurstraße beginnt die Wohnbebauung des Stadtteils Hitdorf in Form von Einfamilienhäusern.

Gewerbliche Nutzungen sind im Norden und Süden der Untersuchungsfläche in einem Abstand von 200 – 300 m vorhanden.

Im Norden und Osten bestehen in einer Entfernung von 300 m Baggerseen.

2.4 Historische Nutzung

Nach Aussagen von Anwohnern ist die Abgrabung im Zuge der Errichtung der Bebauung im angrenzenden Stadtteil in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts entstanden. Die Zufahrt erfolgte demnach von der Flurstraße. Die Ausdehnung der Grube stimmt nach Einschätzung eines Anwohners im Wesentlichen mit der vorliegenden Abgrenzung des Fachbereichs Umwelt der Stadt Leverkusen überein. Die Tiefe der Grube soll ca. 8 m betragen haben.

Zu Kriegsende wurden Tellerminen, die aus einer nahegelegenen Straße geräumt wurden, schubkarrenweise in die Grube gefahren.

Bis in die 1970er Jahre wurde die Grube mit Hausbrandasche, Bauschutt, Bodenaushub und häuslichen Abfällen verfüllt. Im Rahmen der kommunalen Neugliederung wurde die Fläche zu einer landwirtschaftlichen Nutzfläche hergerichtet indem kulturfähiger Boden aufgebracht wurde.

2.5 Bestehende Voruntersuchungen

Voruntersuchungen der Fläche liegen nach Angaben des Fachbereichs Umwelt der Stadt Leverkusen nicht vor. Die Abgrenzung der Fläche stammt aus einer Auswertung von Luftbildern.

3 Durchgeführte Untersuchungen

Die Festlegung des Untersuchungsprogrammes erfolgte in Absprache mit dem Auftraggeber.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Niederbringen von 5 Rammkernsondierungen bis in den gewachsenen Boden
- Entnahme von insgesamt 33 Bodenproben, wobei die Probennahme je Bohrmeter bzw. bei Schichtwechsel erfolgte
- Erstellung von 3 flächenhaften Mischproben (0,0 – 0,3 m, 0,3 – 0,6 m, 0,6 – 1,0 m) aus je 12 Einstichen mit dem Pürckhauer Bohrstock
- Geologisch-bodenkundliche und organoleptische Ansprache des Bodenmaterials
- Chemische Untersuchung von 6 Einzelproben des Bodens aus dem Tiefenbereich 0,0 – 8,0 m und von 3 oberflächennahen Mischproben (0,0 – 0,3 m) auf
  - Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Quecksilber)
  - PAK (EPA)
  - pH-Wert
- Chemische Untersuchung von 2 Mischproben der Anschüttung auf
  - Blei
  - PAK
- Chemische Untersuchung von 3 flächenhaften Mischproben (0,3 – 0,6 m) auf
  - Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Thallium, Quecksilber)
  - PAK (EPA)
- Vor-Ort-Analyse der Bodenluft an 3 Messstellen auf Sauerstoff (O_2), Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Schwefelwasserstoff (H_2S)

- Entnahme von 3 Bodenluftproben auf Aktivkohle mit einem Gasvolumen von je 20 l
- Chemische Untersuchung der Bodenluftproben auf BTEX und LHKW

3.1 Lage der Sondierungen

Zur Erfassung des Bodenaufbaus und zur Gewinnung von Bodenproben wurden am 8.11.2005 5 Rammkernsondierungen (DN 32) bis in den gewachsenen Boden niedergebracht.

Die Rammkernsondierungen 1 - 4 wurden im vermuteten Kernbereich der Abgrabung niedergebracht, die Rammkernsondierung 5 im Bereich der Zufahrt der Abgrabung von der Flurstraße. Die Lage der Sondierungen ist dargestellt in Anlage 1.

Zur Erstellung der flächenhaften Mischproben wurde die Untersuchungsfläche in drei Teilflächen aufgeteilt. Die Zufahrt zur Abgrabung bildete eine Teilfläche, der vermutete Kernbereich der Abgrabung wurde in 2 Teilflächen aufgeteilt (s. Anlage 1). Innerhalb dieser Teilflächen wurden mit dem Pürckhauer Bohrstock je 12 gleichmäßig verteilte Einstiche bis in 1 m Tiefe durchgeführt.

Das gewonnene Bodenmaterial wurde aus geologisch-bodenkundlicher und organoleptischer Sicht angesprochen und beurteilt (s. Schichtenverzeichnis Anhang 1).

3.2 Probennahme und Probenauswahl

Zur Überprüfung des Untergrundes auf mögliche Verunreinigungen wurden am 8.11.2005 an den 5 Sondierpunkten insgesamt 33 Bodenproben je laufendem Meter und bei Schichtwechsel genommen.

Für die chemische Analyse wurde aus jeder Rammkernsondierung eine Probe mit dem Material der Verfüllung ausgewählt, wobei darauf geachtet wurde, dass unterschiedliche Schichten der Verfüllung vertreten waren. Das Bodenmaterial aus den tieferen Schichten von je 2 Rammkernsondierungen wurde zu 2 Mischproben zusammengestellt. Zusätzlich wurde eine Probe des gewachsenen Bodens (RKS 3/6) berücksichtigt.

Probenbez.	Tiefenlage	Schichtbezeichnung	Zusammensetzung
RKS 1/4	2,0 – 3,9 m	Anschüttung	Schluffiger Feinsand (Z5)[1], Hausbrandasche (Z2), Glas (Z1), Ziegel (Z1), Koksartige Asche (Z1), Beton (Z1)
RKS 2/5	3,0 – 4,5 m	Anschüttung	Sandiger Schluff (Z5), Hausbrandsche (Z2), Ziegel (Z1), Schlacke (Z1)
RKS 3/4	2,2 – 3,0 m	Anschüttung	Schluffiger Feinsand (Z5), Ziegel (Z3), Schlacke (Z2), Hausbrandasche (Z2), Mörtel (Z1)
RKS 3/6	5,0 – 6,0 m	Gew. Boden	Mittelsandiger Mittelkies
RKS 4/3	1,0 – 1,6 m	Anschüttung	Schluff. Feinsand (Z5), Hausbrandasche (Z2), koksartige Asche (Z1), Ziegel (Z1)

[1] In Klammern Angaben zur Häufigkeit des Substrates in Volumenprozent: Z1 < 2%, Z2 2 – 10 %, Z3 10 – 25 %, Z4 25-50 %, Z5 50 – 75 %, Z 75 – 100 %

Probenbez.	Tiefenlage	Schichtbezeichnung	Zusammensetzung
RKS 5/2	0,27–1,0 m	Anschüttung	Schluffiger Sand (Z5), Ziegel (Z3), koksartige Asche (Z2), Hausbrandasche (Z2), Kies (Z2)
MP 1	3,9 – 5,0 m (RKS 1/5)	Anschüttung	Hausbrandasche (Z2), Ziegel (Z2), koksartige Asche (Z1)
	6,0 – 6,9 m (RKS 2/8)	Anschüttung	Hausbrandasche (Z2), Ziegel (Z1)
MP 2	3,0 – 4,7 m (RKS 3/5)	Anschüttung	Hausbrandasche (Z2), Ziegel (Z1)
	3,0 – 4,7 m (RKS 4/5)	Anschüttung	Hausbrandasche (Z2), koksartige Asche (Z1)

Tabelle 1: Zusammensetzung der analysierten Proben

Zur Beurteilung der oberflächennahen Schichten wurde das Bodenmaterial aus den Einstichen mit dem Pürckhauer Bohrstock je einer Teilfläche zu Mischproben der Tiefenbereiche 0,0 – 0,3 m, 0,3 – 0,6 m und 0,6 – 1,0 m zusammengefasst. Die 3 Mischproben der oberflächennahen Schicht (0,0 – 0,3 m) und der daran anschließenden Schicht (0,3 – 0,6 m) wurden für die chemische Analyse ausgewählt.

Die Rammkernlöcher RKS 1, RKS 3 und RKS 4 wurden zu provisorischen Bodenluftpegeln ausgebaut. Die Bodenluftnahme erfolgte mit dem Gerät DESAGA in einer Tiefe von 1 – 2 m u. GOK. Die Pegel wurden jeweils klargespült, bevor mit einem Volumenstrom von 3 l/min die Bodenluft jeweils 20 l Gasvolumen auf die Aktivkohle gebracht wurde.

3.3 Chemische Analytik

Die Untersuchung der ausgewählten Proben der Rammkernsondierungen RKS 1/4, RKS 2/5, RKS 3/4, RKS 3/6, RKS 4/3 und RKS 5/2 sowie die flächenhaften Mischproben fMP 1/1, fMP 2/1 und fMP 3/1 erfolgte im Feststoff – bei den Schwermetallen und Arsen nach Königswasseraufschluss - auf folgende Parameter nach BBodSchV:

- Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel, Quecksilber)
- PAK (n. EPA)
- pH-Wert

Die Mischproben MP 1 und MP 2 der tieferen Bodenschichten wurden auf Blei im Königswasseraufschluss und im Eluat (S4) sowie auf PAK (n. EPA) analysiert.

Die chemische Untersuchung der flächenhaften Mischproben der Bodenschicht 0,3 – 0,6 m erfolgte nach BBodSchV, Anh. 2, Abs. 2.2 auf Arsen und Quecksilber im Königswasseraufschluss, auf Cadmium, Blei und Thallium im Ammoniumnitrataufschluss sowie auf PAK.

Die Bodenluft an den Rammkernlöchern RKS 1, RKS 3 und RKS 4 wurde vor Ort auf Kohlendioxid, Sauerstoff, Methan und Schwefelwasserstoff analysiert. Die gewonnenen Bodenluftproben wurden im Labor auf Gehalte an BTEX und CKW nach BBodSchG untersucht.

Die Analysen wurden vom Chemischen Untersuchungsinstitut der Stadt Leverkusen durchgeführt. Die Ergebnisse liegen dem Gutachten als Anhang 3 bei.

4 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Ergebnisse der Sondierungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Sondierungen dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind dem Gutachten als Anhang 1 beigefügt.

Die durchgeführten Sondierungen zeigen, dass die Verfüllung eine Mächtigkeit von 4,7 m (RKS 4) bis max. 7,2 m (RKS 2) erreicht. Hieran schließt sich der gewachsene Boden an, der aus mittelsandigen Mittelkies aufgebaut ist. Im Bereich der ehemaligen Zufahrt von der Flurstraße ist die Mächtigkeit der Aufschüttung deutlich geringer.

An der Oberfläche besteht die Verfüllung aus einer ca. 0,3 m mächtigen Schicht aus schluffigem Feinsand. Das darunter liegende Verfüllungsmaterial setzt sich aus den Komponenten Sand, Kies, Hausbrandasche, koksartige Asche, Schlacke, Ziegel, Mörtel, Glas, Keramik, Kunststoff und Betonresten zusammen. Nur in Einzelfällen sind für die technogenen Substrate Beton, Ziegel und Hausbrandasche Gehalte von mehr als 10 % nachweisbar. In der Regel besitzen sie ebenso wie die anderen technogenen Substrate einen Anteil von unter 10 %. Eine räumliches oder schichtenbezogenes Muster bei der Zusammensetzung der Substrate ist nicht zu erkennen.

Organoleptische Auffälligkeiten des Bodenmaterials sind nicht aufgetreten.

Da auch bei den Sondierungen mit dem Pürckhauer Bohrstock auf der Grenze der Untersuchungsfläche die Verfüllung erbohrt wurde, ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Ausdehnung der Altablagerung größer ist als bislang angenommen.

4.2 Ergebnisse der chemischen Analysen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen dargestellt und mit den entsprechenden nutzungsdifferenzierten Vorsorgewerten der BBodSchV (Anhang 2, Absatz 4) verglichen, deren Überschreitung als Maß für das Besorgen einer schädlichen Bodenveränderung gilt (siehe § 8 Abs. 1 Nr. 2 BbodSchG bzw. § 9 BBodSchV). Ein evtl. Handlungsbedarf wird anhand der Prüf- und Maßnahmenwerte für Ackernutzung aus Anhang 2, Absatz 2.2 der BBodSchV abgeleitet.

Die Analysenprotokolle sind dem Gutachten als Anhang 3 beigefügt.

Oberböden

Die Oberböden wurden mit drei flächenhaften Mischproben aus je 12 Einstichen repräsentativ beprobt und die obersten beiden Bodenschichten 0,0 – 0,3 m, 0,3 – 0,6 m analysiert.

(mg/kg TM)	fMP 1/1	fMP 2/1	fMP 3/1	Vorsorgewert	Prüfwert Ackerbau
Arsen	<20	<20	<20		200
Blei	40	30	45	40	
Cadmium	<0,5	<0,5	<0,5	0,4	
Chrom	23	22	24	30	
Nickel	18	16	17	15	
Quecksilber	<0,2	<0,2	0,2	0,1	5
PAK (EPA)	4,0	1,1	2,4	3	
Benzo(a)pyren	0,28	0,08	0,18	0,3	1

Tabelle 2: Vorsorge- und Prüfwerte für den Schadstoffübergang Boden – Nutzpflanze auf Ackerbauflächen sandiger Böden bei Humusgehalten unter 8 % im Vergleich mit den Analyseergebnissen (nach Königswasseraufschluss) der oberflächennahen Bodenschicht 0,0 – 0,3 m.

Der pH-Wert der Bodenproben des obersten Horizontes liegt im sehr schwach alkalischen Bereich (pH 7,6 – pH 7,7). Die Gehalte an Schwermetallen zzgl. Arsen und PAK befinden sich unterhalb oder im

Bereich der Vorsorgewerte nach BBodSchV, bei deren Unterschreitung keine schädliche Bodenveränderung zu besorgen ist.

In der für die ackerbauliche Nutzung noch relevanten Bodenschicht 0,3 – 0,6 m werden bei den Schwermetallen und Arsen die Prüfwerte für den Ackerbau eingehalten (s. Tabelle 3). Lediglich der Benzo(a)pyren-Gehalt in der Probe fMP 1/2 liegt mit 2,3 mg/kg oberhalb des entsprechenden Prüfwertes. Die Vorsorgewerte werden beim Quecksilber in den Proben fMP 1/2 und fMP 3/2 leicht überschritten.

(mg/kg TM)	fMP 1/2	fMP 2/2	fMP 3/2	Vorsorge-wert	Prüfwert Ackerbau	Maßn.wert Ackerbau
Arsen (KW)	<20	<20	<20		300	
Blei (AN)	<0,004	<0,004	<0,004		0,15	
Cadmium (AN)	<0,002	<0,002	<0,002			0,15
Quecksilber(KW)	0,2	<0,2	0,62	0,1	7,5	
Thallium (AN)	<0,005	<0,005	<0,005		0,15	
PAK (EPA)	24,7	1,9	0,3	3		
Benzo(a)pyren	2,3	0,1	0,4	0,3	1,5	

Tabelle 3: Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte für den Schadstoffübergang Boden – Nutzpflanze auf Ackerbauflächen sandiger Böden bei Humusgehalten unter 8 % im Vergleich mit den Analyseergebnissen der oberflächennahen Bodenschicht 0,3 – 0,6 m.

Verfüllungsböden

Die untersuchten Bodenproben weisen pH-Werte im schwach alkalischen Bereich auf (pH 7,8 – pH 8,0).

Die Gehalte für Arsen sind unauffällig. Sie unterschreiten den Prüfwert für die ackerbauliche Nutzung (n. BBodSchV Anhang 2, Abs. 2.2) deutlich. Der Prüfwert für Arsen nach BBodSchV (25 mg/kg) für die potenziell sensibelste Nutzung Kinderspielplatz wird nur in der Probe RKS 2/5 (30 mg/kg) gering überschritten.

(mg/kg TR)	RKS 1/4	RKS 2/5	RKS 3/4	RKS 4/3	RKS 5/2	MP 1	MP 2	Vors.-wert	Prüfwert Kindersp.
Arsen	<20	30	20	<20	<20				25
Blei	170	180	550	360	310	64	21	40	200
Cadmium	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	0,5			0,4	10
Chrom	21	29	27	50	42			30	200
Nickel	27	39	30	20	23			15	70
Quecksilber	0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2			0,1	10
PAK (EPA)	36,4	383,5	15,3	10,5	4,1	25,0	0,9	3	
B(a)p	2,3	30,8	1,3	1,0	0,2	2,3	<0,05	0,3	2

Tabelle 4: Analyseergebnisse im Vergleich mit Vorsorgewerten für sandige Böden bei Humusgehalten unter 8 % und Prüfwerten für Kinderspielplätze (Anhang 2 Abs. 1.4, 2.2 BBodSchV).

Die ermittelten Schwermetall-Gehalte überschreiten die Vorsorgewerte nach BBodSchV (s. Tabelle 2). Beim Blei sind die Überschreitungen in allen analysierten Einzelproben massiv, in den Mischproben aus den tieferen Bodenbereichen sind die Gehalte auffällig niedriger. Beim Cadmium, Chrom, Nickel und Quecksilber hingegen treten Überschreitungen des Vorsorgewertes nur in einzelnen Proben und weniger deutlich auf. Diese erhöhten Schwermetallgehalte werden durch den Vergleich mit den Prüfwerten für die potenziell sensibelste Nutzung als Kinderspielplatz (n. BBodSchV Anhang 2, Abs. 1.4) relativiert. Lediglich die Bleigehalte in den Proben RKS 3/4, RKS 4/3 und RKS 5/2 überschreiten den entsprechenden Prüfwert von 200 mg/kg. Der Prüfwert für Blei für die Nutzung Park- und Freizeitanlagen von 1.000 mg/kg wird in allen Proben eingehalten. Anhand der Mischproben MP 1 und MP 2 wurde das Auswaschungsverhalten des Blei mittels einer Eluatuntersuchung geprüft. Die Bleigehalte liegen dabei in beiden Proben unterhalb der Nachweisgrenze von 0,01 mg/l.

Bei den organischen Schadstoffen liegen die Gehalte an PAK (EPA) und für den Einzelparameter Benzo(a)pyren ebenfalls oberhalb des Vorsorgewertes (s. Tabelle 2). In der Probe RKS 2/5 ist die Überschreitung sowohl in der Summe der PAK (383 mg/kg) als auch bei Ben-

zo(a)pyren (30 mg/kg) besonders deutlich. Dieser erhöhte Gehalt liegt auch oberhalb des entsprechenden Prüfwertes für Industrie- und Gewerbegebiete von 12 mg/kg Benzo(a)pyren, während alle anderen analysierten Benzo(a)pyren-Gehalte im Bereich oder unterhalb des entsprechenden Prüfwertes für Kinderspielplätze (2 mg/kg) liegen (s. Anlage 3).

Gewachsener Boden

Der gewachsene Boden wurde anhand der Probe RKS 3/6 analysiert. Bei einer schwach alkalischen Reaktion lagen sowohl die Schwermetall-Gehalte zzgl. Arsen als auch die PAK-Gehalte unterhalb der Vorsorgewerte, so dass eine schädliche Bodenverunreinigung des gewachsenen Bodens nicht zu besorgen ist.

Bodenluft

Die Analysen der Bodenluft an den provisorischen Messtellen RKS 1, RKS 3 und RKS 4 auf Schwefelwasserstoff und BTEX waren negativ. Methan wurde in unerheblichen Konzentration von bis zu 0,2 % nachgewiesen. CKW konnten in den Messstellen RKS 1 und RKS 3 nicht festgestellt werden. In der Messstelle RKS 4 wurde Trichlormethan (70 µg/m³), Tetrachlormethan (3 µg/m³) und Trichlorethen (11 µg/m³) analysiert. Diese Gehalte liegen weit unterhalb von Grenzwerten zur Maximalen Immissionskonzentrationen (MIK) des VDI (s. Anlage 4).

5 Bewertung der Ergebnisse

Die Fläche der Altablagerung NW 2046 entstand aus einer ehemaligen bis 7,2 m tiefen Kiesgrube, die mit Sand, Hausbrandasche, Schlacke, Ziegel, Mörtel, Beton, Glas, Kunststoff und Keramik verfüllt wurde. In den 1970er Jahren wurde auf diese Verfüllung kulturfähiger Boden aufgebracht.

Die durchgeführten Bodenuntersuchungen lassen im Oberboden 0,0 – 0,3 m keine schädlichen Bodenveränderungen erkennen. In der Bodenschicht 0,3 – 0,6 m, die schon technogene Substrate beinhaltet, werden die Prüfwerte für Schwermetalle und Arsen bezogen auf die ackerbauliche Nutzung eingehalten. Der Benzo(a)pyren-Gehalt ist in der Probe fMP1/2 leicht erhöht und überschreitet diesen Prüfwert, in den beiden anderen Mischproben dieser Bodenschicht ist der Prüfwert deutlich unterschritten. Eine Gefährdung der Schutzgüter und insbesondere eine Beeinträchtigung der aktuellen ackerbaulichen Nutzung ist daraus nicht zu besorgen, zumal der Flächenanteil der Probe fMP 1 an der gesamten Ackerfläche nur sehr gering ist (s. Anlage 2).

Bei dem Bodenmaterial der Verfüllung unterhalb 0,3 m GOK liegen die Gehalte an Schwermetallen zzgl. Arsen und PAK z.T. oberhalb der Vorsorgewerte, jedoch in einem Rahmen wie sie für derartig zusammengesetzte Böden typisch sind. Auffällig sind in der Verfüllung insbesondere der Bleigehalt in der Probe RKS 3/4 sowie der Benzo(a)pyren-Gehalt in der Probe RKS 2/5, wobei das Benzo(a)pyren vermutlich auf die Hausbrandasche zurückzuführen ist.

Auch die Analyse der Bodenluft ergibt für die Verfüllung keine Gehalte bei der eine Beeinträchtigung der Schutzgüter zu besorgen ist.

Bei der Beurteilung der erhöhten Schadstoffgehalte des Verfüllungmaterials ist eine Gefährdung über den Direktpfad Boden – Mensch bezogen auf die denkbar sensibelste Nutzung als Kinderspielplatz durch Arsen, Blei und PAK nicht auszuschließen. Unter den derzeitigen Verhältnissen ist jedoch der Direktpfad Boden – Mensch durch eine vorhandene Abdeckung der belasteten Bodenbereiche mit nicht verunreinigtem Boden unterbunden. Eine Beeinträchtigung des Menschen über den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze – Mensch ist aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nicht zu besorgen. Auch unterhalb der 0,3 m mächtigen unbelasteten Schicht werden die Prüfwerte für die ackerbauliche Nutzung mit Ausnahme eines leicht erhöhten Benzo(a)pyren-Gehaltes eingehalten.

Wie die Analysen der Bodenluft belegen, bestehen keine Hinweise über mögliche Belastungen des Bodens mit Aromaten und CKW. Eine Gefährdung der Schutzgüter über den Wirkungspfad Bodenluft ist aufgrund der durchgeführten Analysen nicht zu erwarten.

Eine Gefährdung des Grundwassers durch die analysierten Schadstoffe ist nicht zu besorgen, da sich die entsprechenden Stoffkonzentrationen mit Ausnahme von Blei und PAK unterhalb oder im Bereich der Vorsorgewerte befinden. Eine relevante Auswaschung des Bleis ist aufgrund der vorliegenden Eluatuntersuchungen nicht wahrscheinlich. Beim PAK ist davon auszugehen, dass es sich bei dem einzigen auffällig erhöhten Wert in der Probe RKS 2/5 um ein singuläres Ereignis handelt. Alle anderen PAK-Gehalte auch die in den unteren Schichten (ca. 1 – 2 m) der Bodenverunreinigung (MP 1, MP 2), die sich bei extremen Hochwasserständen des Rheins kurzzeitig in der gesättigten Bodenzone befinden können, sind unauffällig. Ein relevanter Eintrag von PAK in das Grundwasser ist daher auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen und der geringen Wasserlöslichkeit von PAK nicht zu besorgen.

6 Handlungsempfehlungen

Aufgrund der festgestellten Schadstoffsituation auf den Untersuchungsflächen werden aus gutachterlicher Sicht folgende Empfehlungen gegeben:

Im Hinblick auf die aktuelle Nutzung der mit nicht belastetem Bodenmaterial abgedeckten Verfüllung in Form von Ackerbau bestehen auf Grundlage der durchgeführten Bodenuntersuchungen keine Bedenken. Es wird jedoch empfohlen, eine Bodenbearbeitung nur in den obersten 0,3 m vorzunehmen, um eine Einmischung der tieferen Bodenschichten mit ihren technogenen Substraten in die oberste unbelastete Bodenschicht zu vermeiden.

Wird eine Nutzungsänderung vorgenommen bzw. erfolgen Eingriffe in den Boden, z.B. in Form von Baumaßnahmen, wird empfohlen, die festgestellten Schadstoffbelastungen hinsichtlich der Verträglichkeit mit den beabsichtigten Planungen fachgutachterlich bewerten zu lassen. Für den Umgang mit dem anfallendem Bodenmaterial sind die geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen einzuhalten.

7 Zusammenfassung

Zur Klärung der Zusammensetzung und der Schadstoffsituation der ca. 1.450 m² großen Altablagerung NW 2046 nahe der Kreuzung Grünstraße/Flurstraße im Stadtteil Hitdorf wurden Bodenuntersuchungen durchgeführt. Im Bereich der im Luftbild kartierten Altablagerung wurden 5 Rammkernsondierungen bis in den gewachsenen Boden abgeteuft, drei flächenhafte Mischproben erstellt und 3 provisorische Bodenluftmessstellen eingerichtet.

Die Sondierungen ergaben, dass die Altablagerung der ehemaligen Kiesgrube bis 7,2 m mächtig ist. Unter einer Oberbodenschicht von 0,3 m aus schluffigen Feinsanden besteht die Verfüllung aus Sand, Kies und geringen Gehalten an Hausbrandasche, koksartiger Asche, Schlacke, Ziegel, Mörtel, Glas, Keramik, Kunststoff und Betonresten.

Jeweils 3 Proben der oberen Horizonte (0,0 – 0,3 m, 0,3 – 0,6 m) der flächenhaften Mischproben, 5 Einzelproben und 2 Mischproben aus den Rammkernsondierungen des darunterliegenden Verfüllungsmaterials wurden auf Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Nickel und Quecksilber, PAK und pH-Wert analysiert. Die Bodenluft wurde an drei Messstellen auf Methan, Schwefelwasserstoff, CKW und BTEX untersucht.

Die Ergebnisse der Analysen des obersten Bodenhorizontes (0,0 – 0,3 m) weisen Schadstoffgehalte im Bereich der Vorsorgewerte auf und geben keine Hinweise auf eine stoffliche Belastung. Der Prüfwert für Ackerbau wird in der darunterliegenden Bodenschicht (0,3 – 0,6 m) nur in einer Probe beim Benzo(a)pyren leicht überschritten.

Das Bodenmaterial der Verfüllung überschreitet die Vorsorgewerte, liegt aber größtenteils noch unterhalb der Prüfwerte für Kinderspielplätze nach BBodSchV. Lediglich die Gehalte an Arsen, Blei und Ben-

zo(a)pyren überschreiten in einzelnen Analysen den entsprechenden Prüfwert für diese denkbar sensibelste Nutzung.

Im gewachsenen Boden werden die Vorsorgewerte unterschritten.

In der Bodenluft sind keine Belastungen nachzuweisen.

Da die oberen Bodenschichten (0,0 – 0,3 m, 0,3 – 0,6 m) nachweislich der Analysen unbelastet bzw. nur einen gering erhöhten Benzo(a)pyren-Gehalt aufweisen, bestehen für die derzeitige ackerbauliche Nutzung der Untersuchungsfläche keine Bedenken.

Die Verfüllung unterhalb 0,3 m GOK ist lokal mit Schwermetallen insbesondere Blei und PAK belastet. Der Direktpfad Boden – Mensch für diese belasteten Bereiche ist derzeit durch eine darrüberliegende unbelastete Bodenschicht unterbunden.

Ein relevanter Eintrag der lokal erhöhten Gehalte an Blei und PAK aus der Bodenverunreinigung in das Grundwasser ist aufgrund des untersuchten Auswaschungsverhaltens von Blei und der geringen Wasserlöslichkeit von PAK nicht anzunehmen. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers ist auch für die weiteren analysierten Schadstoffe nicht zu besorgen.

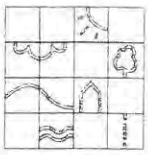
Bei einer Nutzungsänderung und Eingriffen in den Boden sind die entsprechenden Planungen und Maßnahmen fachgutachterlich neu zu beurteilen.

8 Literatur- und Kartenverzeichnis

Für die Erstellung des Gutachtens wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (1999)**

- **Gesetz zum Schutz des Bodens (BBodSchG) (1998)**



Plan-Zentrum
Umwelt

Anhang 1

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.:	Datum:	Nutzung:	Neigung/Exposition:		Bodentyp:			Koordinaten:		
fMP 1	8.11.2005	Acker	N1 / N		Phyro-Pararendzina			Rechtswert:	Hochwert:	

Probe	Tiefe (cm)	Horizont	Bodenfarbe	Humusgehalt	Hydromorphie ox.	Hydromorphie red.	Bodenart	Carbonatgehalt	Skelettanteil (vol%)	Beimengungen	Bemerkungen
1	0 - 30	jAp	braun-grau	h2			fSu3	C1	--	Hausbrandasche (<2%)	
2	30 - 60	yjcC	hellbraun-schwarz	h1			fSu3	C3	5	Hausbrandasche (2 -10%), Ziegel (<2%), Schlacke (<2%)	
3	60 - 100	yjcC	braun-schwarz	h0			fSu	C4	30	Hausbrandasche (2 -10%), Ziegel (<2%), Schlacke (<2%)	

Probenahmeart	Entnahmegerät	Tiefe (von/bis)	Anzahl der Einzelproben	Bemerkungen
flächenhafte Bodenmischprobe	Pürckhauer Bohrstock	0 - 100 cm	12	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.:	Datum:	Nutzung:	Neigung/Exposition:		Bodentyp:				Koordinaten:	
fMP 2	8.11.2005	Acker	N1 / N		Phyro-Regosol				Rechtswert:	Hochwert:

Probe	Tiefe (cm)	Horizont	Bodenfarbe	Humus gehalt	Hydromorphie ox.	Hydromorphie red.	Bodenart	Carbonat-gehalt	Skelettanteil (vol%)	Beimengungen	Bemerkungen
1	0 - 30	jAp	braun-grau	h2			uS	C1	--		
2	30 - 60	yjC	braun-grau	h1			uS	C1	3	Mörtel (<2%), Hausbrandasche (<2%)	
3	60 - 100	yjC	rötlich-braungrau	h0			uS4	C1	3	Hausbrandasche (<2%), Koksartige Asche (<2%), Schlacke (<2%)	

Probenahmeart	Entnahmegerät	Tiefe (von/bis)	Anzahl der Einzelproben	Bemerkungen
flächenhafte Bodenmischprobe	Pürckhauer Bohrstock	0 - 100 cm	12	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.:	Datum:	Nutzung:	Neigung/Exposition:		Bodentyp:			Koordinaten:		
fMP 3	8.11.2005	Acker	N1 / N		Phyro-Pararendzina			Rechtswert:	Hochwert:	

Probe	Tiefe (cm)	Horizont	Bodenfarbe	Humus gehalt	Hydromorphie ox.	Hydromorphie red.	Bodenart	Carbonat-gehalt	Skelettanteil (vol%)	Beimengungen	Bemerkungen
1	0 - 30	jAp	dunkelbraun-grau	h2			uS	C1	2	Kies	
2	30 - 60	yjC	braun-grau	h1			uS4	C2	5	Ziegel (<2%), Schlacke (<2%), Koksartige Asche (<2%), Mörtel (<2%)	
3	60 - 100	yjC	hellbraun-schwarz	h0			Su	C3	7	Hausbrandasche (2 -10%), Glas (<2%), Koksartige Asche (<2%), Mörtel (<2%)	

Probenahmeart	Entnahmegerät	Tiefe (von/bis)	Anzahl der Einzelproben	Bemerkungen
flächenhafte Bodenmischprobe	Pürckhauer Bohrstock	0 - 100 cm	12	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.: **RKS 1**	Datum: 8.11.2005	Nutzung: Acker	Neigung/Exposition: N1 / N			Bodentyp: Phyro-Pararendzina			Koordinaten: Rechtswert: Hochwert: Höhe ü. NN: 43,78 m	
Probe	Tiefe (cm)	Horizont	Bodenfarbe	Humus gehalt	Hydromorphie ox.	Hydromorphie red.	Bodenart	Carbonat-gehalt	Skelettanteil (vol%)	Beimengungen	Bemerkungen
1	0 - 30	jAp	graubraun	h2			fSu	C1			
2	30 - 100	yjC	rot-braun	h0			ut	C3	40	Beton (10-25%), Ziegel (2 -10%), Hausbrandasche (2 -10%)	
3	100 - 200	yjcC	graubraun-gelb	h2			ut2	C4	40	Hausbrandasche (2 -10%), Schlacke (2 -10%), Beton (2 -10%), Ziegel (<2%)	
4	200 - 390	yjcC	schwarz-braun	h0			fSu	C3	35	Hausbrandasche (2 -10%), Glas (<2%), Koksartige Asche (<2%), Ziegel (<2%), Beton (<2%)	
5	390 - 500	yjcC	schwarz-braun	h0			fSu	C3	30	Hausbrandsche (2 -10%), Ziegel (2 - 10%), koksartige Asche (<2%)	
6	500 - 550	yjcC	gelb-braun	h0			fSu	C3	5	Hausbrandsche (<2%), Glas (<2%)	
7	550 - 600	C	hellbraun	h0			gSg3	C0	35		

Probenahmeart	Entnahmegerät	Tiefe (von/bis)	Anzahl der Einzelproben	Bemerkungen
Bodenprobenahme m. Rammkernsonde	Nutstange (36 mm)	0 - 600 cm	7	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:						Probenehmende Stelle, Probenehmer:	
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046						Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann	
Bohrpunkt Nr.: RKS 2	Datum: 8.11.2005	Nutzung: Acker	Neigung/Exposition: N1 / N			Bodentyp: Phyro-Pararendzina			Koordinaten: Rechtswert: Hochwert: Höhe ü. NN: 44,00 m	
Probe	Tiefe (cm)	Horizont	Bodenfarbe	Humus gehalt	Hydromorphie ox.	Hydromorphie red.	Bodenart	Carbonat-gehalt	Skelettanteil (vol%)	Beimengungen	Bemerkungen
1	0 - 30	jAp	braunschwarz	h2			fSu	C1			
2	30 - 100	yjcC	hellbraun-Schwarz	h1			fSu	C3	20	Ziegel (2 -10%), Hausbrandasche (2 -10%), Schlacke (<2%), Keramik (<2%), Glas (<2%), Rostasche	
3	100 - 200	yjcC	graubraun-rot	h0			fSu	C4	25	Hausbrandasche (2 -10%), Schlacke (<2%), Beton (<2%), Ziegel (<2%)	
4	200 - 300	yjcC	rot-braun	h0			fSu	C4	45	Ziegel (10-25%), Hausbrandasche (2 -10%), Schlacke (2 -10%), Beton (<2%)	
5	300 - 450	yjcC	hellbraun-schwarz	h0			Us4	C4	25	Hausbrandsche (2 -10%), Ziegel (<2%), Schlacke (<2%)	
6	450 - 500	yjcC	hellbraun-grau	h0			Usl	C3		Hausbrandasche (Z4)	
7	500 - 600	yjcC	hellbraun-grau	h0			fSu4	C1	5	Kies, Hausbrandasche (<2%)	
8	600 - 690	yjcC	hellbraun-grau	h0			fSu3	C2	10	Hausbrandasche (2 -10%), Ziegel (<2%)	
9	690 - 720	yjcC	hellbraun-gelb	h0			mGms	C0		Hausbrandasche (<2%), Schlacke (<2%)	
10	720 - 800	C	hellbraun	h0			gSg3	C0			

Probenahmeart	Entnahmegerät	Tiefe (von/bis)	Anzahl der Einzelproben	Bemerkungen
Bodenprobenahme m. Rammkernsonde	Nutstange (36 mm)	0 - 800 cm	10	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.: **RKS 3**	Datum: 8.11.2005	Nutzung: Acker	Neigung/Exposition: N1 / N			Bodentyp: Phyro-Pararendzina			Koordinaten: Rechtswert: Hochwert: Höhe ü. NN: 43,84 m	
Probe	**Tiefe (cm)**	**Horizont**	**Bodenfarbe**	**Humus gehalt**	**Hydromorphie ox.**	**Hydromorphie red.**	**Bodenart**	**Carbonat-gehalt**	**Skelettanteil (vol%)**	**Beimengungen**	**Bemerkungen**
1	0 - 25	jAp	grau-braun	h2			fSu	C1			
2	25 - 100	jC	braun-grau	h1			fSu	C0			
3	100 - 225	yjcC	hellbraun-schwarz	h1			fSu4	C3	10	Kunststoff (<2%), Ziegel (<2%), Mörtel (<2%)	
4	225 - 300	yjcC	rot-dunkelbraun	h0			fSu	C3	50	Ziegel (10-25%), Hausbrandasche (2 -10%), Schlacke (2 -10%), Mörtel (<2%)	
5	300 - 475	yjcC	rot-dunkelbraun	h0			Us4	C2	3	Hausbrandsche (2 -10%), Ziegel (<2%)	
	475 - 500	jC	gelbbraun	h0			mGms	C0			
6	500 - 600	C	gelb-braun	h0			mGms	C0			

Probenahmeart	**Entnahmegerät**	**Tiefe (von/bis)**	**Anzahl der Einzelproben**	**Bemerkungen**
Bodenprobenahme m. Rammkernsonde	Nutstange (36 mm)	0 - 600 cm	7	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.: **RKS 4**	Datum: 8.11.2005	Nutzung: Acker	Neigung/Exposition: N1 / N			Bodentyp: Phyro-Pararendzina			Koordinaten: Rechtswert: Hochwert: Höhe ü. NN: 44,12 m	
Probe	**Tiefe (cm)**	**Horizont**	**Bodenfarbe**	**Humus gehalt**	**Hydromorphie ox.**	**Hydromorphie red.**	**Bodenart**	**Carbonat-gehalt**	**Skelettanteil (vol%)**	**Beimengungen**	**Bemerkungen**
1	0 - 25	jAp	braungrau	h2			fSu	C1	3	Kies (<2%)	
2	25 - 100	yjcC	braungrau	h1			fSu	C3	15	Ziegel (2 -10%), koksartige Asche (2 -10%), Schlacke (2 -10%), Glas (<2%), Kies (<2%)	
3	100 - 160	yjcC	braun-schwarz	h1			fSu	C3	5	Hausbrandasche (2 -10%), koksartige Asche (<2%), Ziegel (<2%)	
4	160 - 300	yjcC	braunrot-grau	h0			Us2	C1	2	Hausbrandasche (2 -10%), Kies (<2%)	
5	300 - 470	yjcC	braunrot-grau	h0			Us2	C1	2	Hausbrandasche (2 -10%), koksartige Asche (<2%)	
6	470 - 600	C	hellbraun-grau	h0			mGms	C0			

Probenahmeart	**Entnahmegerät**	**Tiefe (von/bis)**	**Anzahl der Einzelproben**	**Bemerkungen**
Bodenprobenahme m. Rammkernsonde	Nutstange (36 mm)	0 - 600 cm	6	

Anhang 1

Sondierprotokolle

Auftraggeber:			Projekt:			Probenehmende Stelle, Probenehmer:				
Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt			Orientierende Untersuchung NW 2046			Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief und Herr Heimann				
Bohrpunkt Nr.: **RKS 5**	Datum: 8.11.2005	Nutzung: Acker	Neigung/Exposition: N1 / N			Bodentyp: Phyro-Pararendzina			Koordinaten: Rechtswert: Hochwert: Höhe ü. NN: 44,28 m	
Probe	Tiefe (cm)	Horizont	Bodenfarbe	Humus-gehalt	Hydromorphie ox.	Hydromorphie red.	Bodenart	Carbonat-gehalt	Skelettanteil (vol%)	Beimengungen	Bemerkungen
1	0 - 25	jAp	braungrau	h2			US4	C1			
2	25 - 100	yjC	rötlich braungrau	h1			Su4	C3	45	Ziegel (10-25%), koksartige Asche (2 -10%), Hausbrandasche (2 - 10%), Kies (2 -10%)	
3	100 - 125	yjC	graubraun	h0			Su4	C1	20	Ziegel (2 -10%), Kies (2 -10%), koksartige Asche (<2%)	
	125 - 300										Bohrkernverlust
4	300 - 500	C	hellbraun-grau	h0			mSmg3	C0			

Probenahmeart	Entnahmegerät	Tiefe (von/bis)	Anzahl der Einzelproben	Bemerkungen
Bodenprobenahme m. Rammkernsonde	Nutstange (36 mm)	0 - 500 cm	4	

Orientierende Untersuchung NW 2046

Plan-Zentrum Umwelt

Anhang 2

Bodenluftentnahmeprotokoll

Projekt:	Orientierende Untersuchung NW 2046
R/H-Wert:	
Auftraggeber:	Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt
Probenehmer:	Plan-Zentrum Umwelt GmbH, Herr Berief
Datum, Uhrzeit:	08.11.05, 11.00 – 15.00 Uhr
Witterung:	sonnig
Temperatur:	16° C

Probenahme/Analyse:

Ausbau:	provisorisch
Probengerät:	Sondierlanze
Probentiefe:	100 cm
Bohrlochtiefe:	6 m
Klarspülen:	10 Minuten
Probenart:	Anreicherung auf Aktivkohle
Volumenstrom:	3 l/min
Gasvolumen:	20 l
Direktanalytik:	N, O_2, CO_2, CH_4, H_2S

Parameter/Messstelle	**RKS 1**	**RKS 3**	**RKS 4**
Stickstoff (N) (%)	78,6	77,6	81,3
Sauerstoff (O_2) (%)	14,4	14,9	14,9
Kohlendioxid (CO_2) (%)	6,9	7,3	3,6
Methan (CH_4) (%)	0,1	0,2	0,2
Schwefelwasserstoff (H_2S) (ppm)	0,0	0,0	0,0

Orientierende Untersuchung NW 2046

Plan-Zentrum
Umwelt

Anhang 3

Chemisches Untersuchungsinstitut Stadt Leverkusen

Düsseldorfer Str. 153

Analysenprotokoll

18.11.05

Projekt: **Ou NW 2046**

Probenart: Boden

Probenehmer: Plan-Zentrum Umwelt

Analytik: SM,PAK,pH

Entnahmeort: Leverkusen

Gesamtprüfung: 11.11.2005 bis 17.11.2005

Auftraggeber: FB Umwelt

Miselohestr. 4

51379 Leverkusen

Proben-Nr.		Straße	Entnahmestelle	Entnahme	Eingang	Bemerkung zur Probe
20051091	f MP 1/1		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	0-0.30m
20051092	f MP 2/1		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	0-0.30m
20051093	f MP 3/1		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	0-0.30m

Ergebnisse:

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051091 f MP 1/1	20051092 f MP 2/1	20051093 f MP 3/1
pH-Wert	-			7,75	7,60	7,64

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051091 f MP 1/1	20051092 f MP 2/1	20051093 f MP 3/1
Arsen	mg/kg	ICP		<20	<20	<20
Blei	mg/kg	ICP		40	30	45
Cadmium	mg/kg	ICP		<0,5	<0,5	<0,5
Chrom	mg/kg	ICP		23	22	24
Nickel	mg/kg	ICP		18	16	17
Quecksilber	mg/kg	AAS		<0,2	<0,2	0,2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

ine schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051091	20051092	20051093
				f MP 1/1	f MP 2/1	f MP 3/1
Naphthalin	mg/kg	GC-MS		<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	GC-MS		<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	GC-MS		<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	GC-MS		<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	GC-MS		0,36	0,05	0,18
Anthracen	mg/kg	GC-MS		0,08	<0,05	0,06
Fluoranthen	mg/kg	GC-MS		0,72	0,11	0,37
Pyren	mg/kg	GC-MS		0,53	0,09	0,28
Benz(a)anthracen	mg/kg	GC-MS		0,31	0,07	0,19
Chrysen	mg/kg	GC-MS		0,31	0,07	0,18
Benz(b)fluoranthen	mg/kg	GC-MS		0,44	0,11	0,28
Benz(k)fluoranthen	mg/kg	GC-MS		0,16	0,05	0,11
Benz(a)pyren	mg/kg	GC-MS		0,28	0,08	0,18
Indeno(1,2,3cd)pyren	mg/kg	GC-MS				
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	GC-MS		0,45	0,17	0,31
Benz(g,h,i)perylen	mg/kg	GC-MS		0,19	0,06	0,12
Summe P A K (EPA)	mg/kg	GC-MS		4,03	1,11	2,46

Leverkusen, 18.11.05

Im Auftrag

Manfred Schneider
- Lebensmittelchemiker -

e Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.
hne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsinstitut Stadt Leverkusen

Düsseldorfer Str. 153

Analysenprotokoll

18.11.05

Projekt: **Ou NW 2046**

Probenart: Boden

Probenehmer: Plan-Zentrum Umwelt

Analytik: SM,PAK,pH

Entnahmeort: Leverkusen

Gesamtprüfung: 11.11.2005 bis 18.11.2005

Auftraggeber: FB Umwelt

Miselohestr. 4

51379 Leverkusen

Proben-Nr.		Straße	Entnahmestelle	Entnahme	Eingang	Bemerkung zur Probe
20051094	1/4		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	2-3.9 m
20051095	2/5		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	3-4.5 m
20051096	3/4		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	2.25-3 m
20051097	3/6		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	5-6 m
20051098	4/3		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	1-1.6 m
20051099	5/2		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	0.27-1 m

e Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

hne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden

Ergebnisse:

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051094	20051095	20051096	20051097	20051098	20051099
				1/4	2/5	3/4	3/6	4/3	5/2
pH-Wert	-			7,86	7,92	8,09	8,16	8,06	-

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051094	20051095	20051096	20051097	20051098	20051099
				1/4	2/5	3/4	3/6	4/3	5/2
Arsen	mg/kg	ICP		<20	30	20	<20	<20	<20
Blei	mg/kg	ICP		170	180	550	<10	360	330
Cadmium	mg/kg	ICP		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	0,5
Chrom	mg/kg	ICP		21	29	27	7	50	42
Nickel	mg/kg	ICP		27	39	30	12	20	23
Quecksilber	mg/kg	AAS		0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

lie Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.
Ihne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe: 20051094	20051095	20051096	20051097	20051098	20051099
			1/4	2/5	3/4	3/6	4/3	5/2
Naphthalin	mg/kg	GC-MS	<0,05	1,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	GC-MS	0,13	1,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	GC-MS	0,24	3,6	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	GC-MS	0,58	3,9	0,06	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	GC-MS	6,0	44,5	0,67	0,13	0,32	0,37
Anthracen	mg/kg	GC-MS	0,7	8,9	0,20	<0,05	0,13	0,07
Fluoranthen	mg/kg	GC-MS	6,7	63,9	2,16	0,18	1,23	0,74
Pyren	mg/kg	GC-MS	4,5	50,3	1,83	0,14	1,0	0,54
Benz(a)anthracen	mg/kg	GC-MS	2,6	32,9	1,44	0,1	0,94	0,34
Chrysen	mg/kg	GC-MS	3,3	34,4	1,57	0,1	0,93	0,41
Benz(b)fluoranthen	mg/kg	GC-MS	3,6	37,9	2,07	0,16	1,66	0,44
Benz(k)fluoranthen	mg/kg	GC-MS	1,4	15,4	0,77	0,07	0,6	0,16
Benz(a)pyren	mg/kg	GC-MS	2,3	30,8	1,39	0,12	1,0	0,28
Indeno(1,2,3cd)pyren	mg/kg	GC-MS						
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	GC-MS	3,0	37,2	2,06	0,23	1,74	0,41
Benz(g,h,i)perylen	mg/kg	GC-MS	1,3	17,3	1,00	0,09	0,75	0,17
Summe P A K (EPA)	mg/kg	GC-MS	36,4	383,5	15,37	1,57	10,5	4,13

Leverkusen, 18.11.05

Im Auftrag

Manfred Schneider
- Lebensmittelchemiker -

ie Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

hne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsinstitut Stadt Leverkusen

Düsseldorfer Str. 153

Analysenprotokoll

18.11.05

Projekt: **Ou NW 2046**

Probenart: Bodenluft

Probenehmer: Plan-Zentrum Umwelt

Analytik: CKW,BTX

Entnahmeort: Leverkusen

Gesamtprüfung: 16.11.2005 bis 17.11.2005

Auftraggeber: FB Umwelt

Miselohestr. 4

51379 Leverkusen

Proben-Nr.		Straße	Entnahmestelle	Entnahme	Eingang	Bemerkung zur Probe
20051100	1		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	20 l
20051101	3		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	20 l
20051102	4		OU NW 2046	08.11.2005	08.11.2005	20 l

)ie Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

)hne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Ergebnisse:

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051100	20051101	20051102
				1	3	4
Benzol	µg/m3	GC-FID		<500	<500	<500
Toluol	µg/m3	GC-FID		<500	<500	<500
m,p-Xylol	µg/m3	GC-FID		<1000	<1000	<1000
Ethylbenzol	µg/m3	GC-FID		<500	<500	<500
o-Xylol	µg/m3	GC-FID		<500	<500	<500

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051100	20051101	20051102
				1	3	4
Dichlormethan	µg/m3	GC-ECD		<150	<150	<150
cis-Dichlorethen	µg/m3	GC-ECD		<150	<150	<150
Trichlormethan	µg/m3	GC-ECD		<3	<3	70
1,1,1-Trichlorethan	µg/m3	GC-ECD		<3	<3	<3
Tetrachlormethan	µg/m3	GC-ECD		<3	<3	6
Trichlorethen	µg/m3	GC-ECD		<3	<3	11
Tetrachlorethen	µg/m3	GC-ECD		<3	<3	<3

Leverkusen, 18.11.05

Im Auftrag

Manfred Schneider
- Lebensmittelchemiker -

e Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.
ne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsinstitut Stadt Leverkusen

Düsseldorfer Str. 153

Analysenprotokoll

20.12.05

Projekt: **Ou NW 2046**

Probenart: Boden

Probenehmer: PZU

Analytik: As,Hg (S7)Cd,Pb,Tl (AN)PAK

Entnahmeort: Leverkusen

Gesamtprüfung: 12.12.2005 bis 20.12.2005

Auftraggeber: FB Umwelt Miselohestr. 4

51379 Leverkusen

Proben-Nr.		Straße	Entnahmestelle	Entnahme	Eingang	Bemerkung zur Probe
20051124	f MP 1/2		OU NW 2046	08.11.2005	12.12.2005	0.3 -0.6 m
20051125	f MP 2/2		OU NW 2046	08.11.2005	12.12.2005	0.3 -0.6 m
20051126	f MP 3/2		OU NW 2046	08.11.2005	12.12.2005	0.3 -0.6 m

Ergebnisse:

Ammoniumnitratextraktion			Probe:	20051124	20051125	20051126
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**		f MP 1/2	f MP 2/2	f MP 3/2
Cadmium	mg/kg	AAS		<0,002	<0,002	<0,002
Blei	mg/kg	AAS		<0,004	<0,004	<0,004
Thallium	mg/kg	AAS		<0,005	<0,005	<0,005

			Probe:	20051124	20051125	20051126
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**		f MP 1/2	f MP 2/2	f MP 3/2
Trockensubstanz	%	DIN 38414-S2		88,1	87,3	87,2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

Ohne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051124	20051125	20051126
				f MP 1/2	f MP 2/2	f MP 3/2
Arsen	mg/kg	ICP		<20	<20	<20
Quecksilber	mg/kg	ICP		0,2	<0,2	0,62

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe:	20051124	20051125	20051126
				f MP 1/2	f MP 2/2	f MP 3/2
Naphthalin	mg/kg	GC-MS		<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	GC-MS		0,1	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	GC-MS		0,06	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	GC-MS		0,13	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	GC-MS		1,63	0,1	0,45
Anthracen	mg/kg	GC-MS		0,26	<0,05	0,09
Fluoranthen	mg/kg	GC-MS		3,06	0,31	0,86
Pyren	mg/kg	GC-MS		2,4	0,22	0,64
Benz(a)anthracen	mg/kg	GC-MS		1,58	0,15	0,44
Chrysen	mg/kg	GC-MS		1,62	0,16	0,45
Benz(b)fluoranthen	mg/kg	GC-MS		2,71	0,22	0,69
Benz(k)fluoranthen	mg/kg	GC-MS		1,17	0,08	0,26
Benz(a)pyren	mg/kg	GC-MS		2,3	0,12	0,46
Indeno(1,2,3cd)pyren	mg/kg	GC-MS				
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	GC-MS		5,66	0,19	0,85
Benz(g,h,i)perylen	mg/kg	GC-MS		1,97	0,11	0,35
Summe P A K (EPA)	mg/kg	GC-MS		24,7	1,91	5,74

Leverkusen, 20.12.05

Im Auftrag

Manfred Schneider

- Lebensmittelchemiker -

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

Ohne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Chemisches Untersuchungsinstitut Stadt Leverkusen

Düsseldorfer Str. 153

Analysenprotokoll

20.12.05

Projekt: **Ou NW 2046**

Probenart: Boden

Probenehmer: PZU

Analytik: Pb(S7),Pb(S4),PAK

Entnahmeort: Leverkusen

Gesamtprüfung: 12.12.2005 bis 20.12.2005

Auftraggeber: FB Umwelt

Miselohestr. 4

51379 Leverkusen

Proben-Nr.		Straße	Entnahmestelle	Entnahme	Eingang
20051127	MP 1		OU NW 2046	08.11.2005	12.12.2005
20051128	MP 2		OU NW 2046	08.11.2005	12.12.2005

Ergebnisse:

Eluat			Probe:	20051127	20051128
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**		MP 1	MP 2
Blei	mg/l	ICP		<0,01	<0,01

			Probe:	20051127	20051128
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**		MP 1	MP 2
Trockensubstanz	%	DIN 38414-S2		86,7	86,6

			Probe:	20051127	20051128
Parameter	**Einheit**	**Verfahren**		MP 1	MP 2
Blei	mg/kg	ICP		64	21

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

Ohne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden

Parameter	Einheit	Verfahren	Probe: 20051127	20051128
			MP 1	MP 2
Naphthalin	mg/kg	GC-MS	0,09	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	GC-MS	0,07	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	GC-MS	0,2	<0,05
Fluoren	mg/kg	GC-MS	0,22	<0,05
Phenanthren	mg/kg	GC-MS	2,16	<0,05
Anthracen	mg/kg	GC-MS	0,42	<0,05
Fluoranthen	mg/kg	GC-MS	3,26	0,11
Pyren	mg/kg	GC-MS	2,66	0,08
Benz(a)anthracen	mg/kg	GC-MS	1,79	0,06
Chrysen	mg/kg	GC-MS	2,0	0,06
Benz(b)fluoranthen	mg/kg	GC-MS	2,58	0,09
Benz(k)fluoranthen	mg/kg	GC-MS	1,12	<0,05
Benz(a)pyren	mg/kg	GC-MS	2,3	<0,05
Indeno(1,2,3cd)pyren	mg/kg	GC-MS		<0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	GC-MS	4,4	<0,05
Benz(g,h,i)perylen	mg/kg	GC-MS	1,77	0,05
Summe P A K (EPA)	mg/kg	GC-MS	25,04	0,95

Leverkusen, 20.12.05

Im Auftrag

Manfred Schneider

- Lebensmittelchemiker -

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchte Probe.

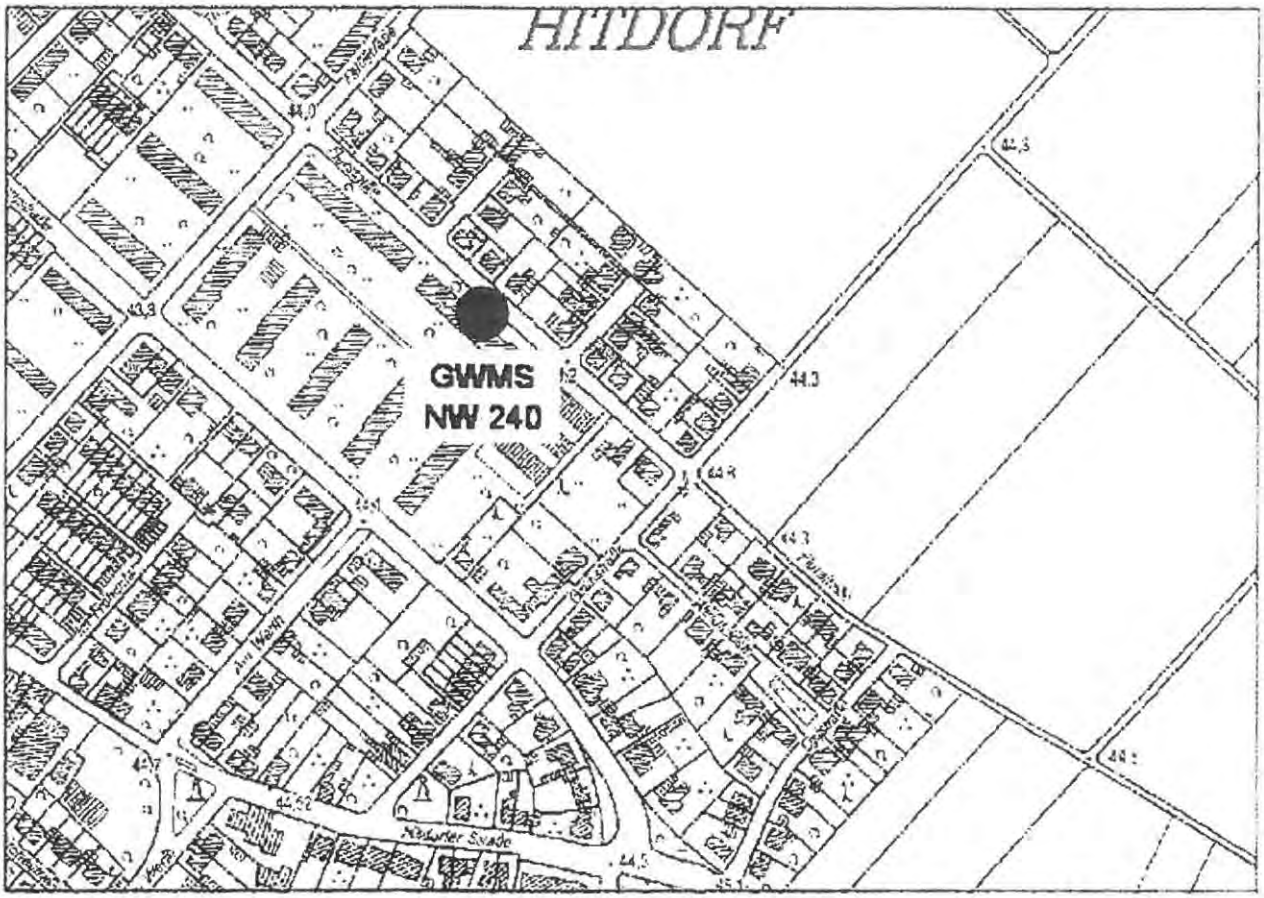
Ohne schriftliche Genehmigung des Chemischen Untersuchungsinstitutes der Stadt Leverkusen dürfen Auszüge aus diesem Bericht nicht vervielfältigt werden.

Orientierende Untersuchung NW 2046

Plan-Zentrum Umwelt

Anhang 4

Anhang 4: Grundwassermessstelle NW 240 1985 - 1996



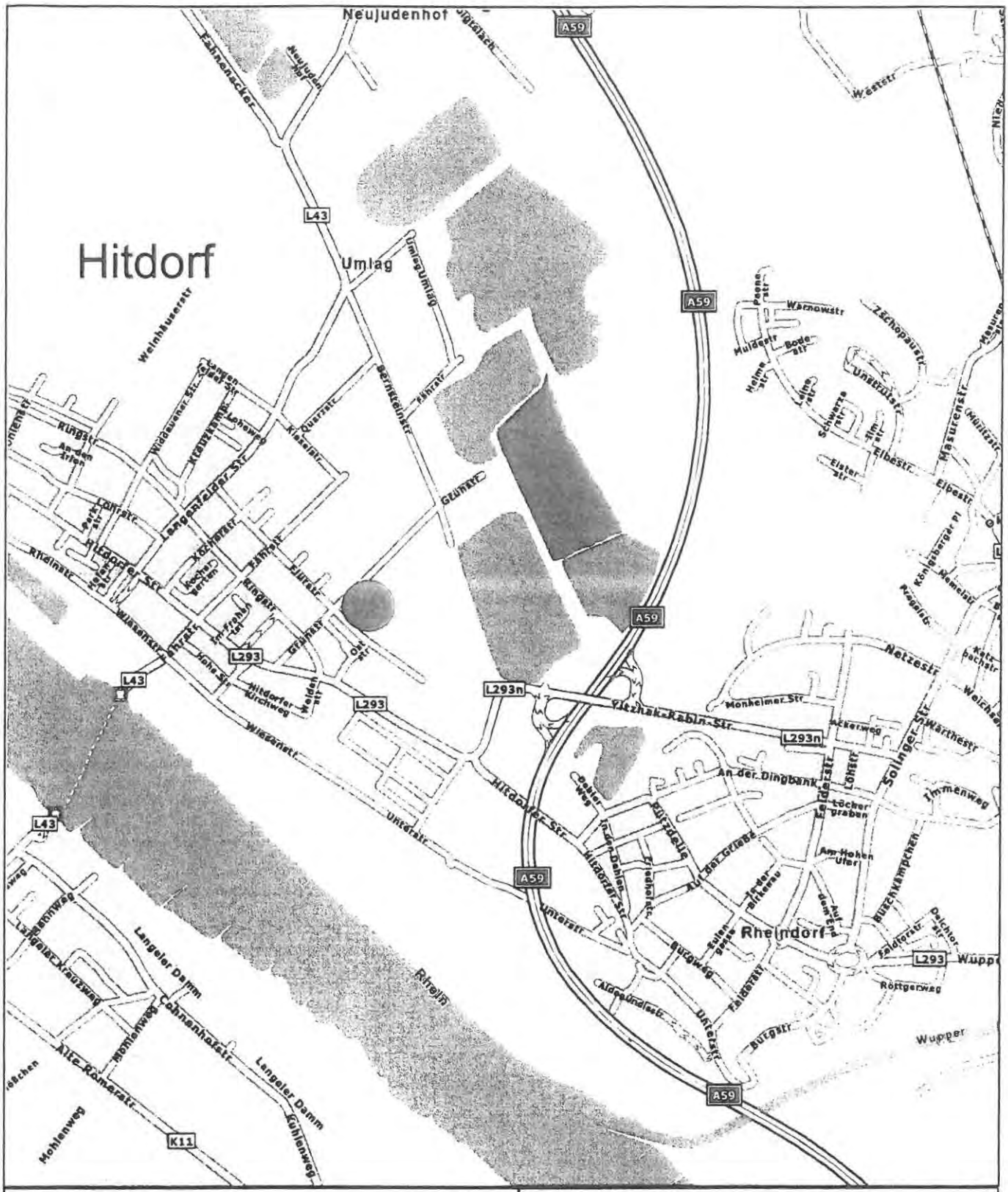
		GW-Flurabstand in m		
NW 240	21.03.85	9.44		gemessen
NW 240	09.10.86	10.07		gemessen
NW 240	29.01.95	6.80	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	31.01.95	4.97	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	02.02.95	5.83	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	04.02.95	5.87	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	06.02.95	6.11	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	08.02.95	6.44	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	10.02.95	6.77	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	13.02.95	7.07	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	15.02.95	7.16	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	17.02.95	7.24	Hochwasser 1995	gemessen
NW 240	07.10.96	10.28		gemessen

Quelle: Stadt Leverkusen, Fachbereich Unmwelt

Orientierende Untersuchung NW 2046

Plan-Zentrum Umwelt

Anlagen



Altlastverdachtsfläche NW 2046

Stadt Leverkusen

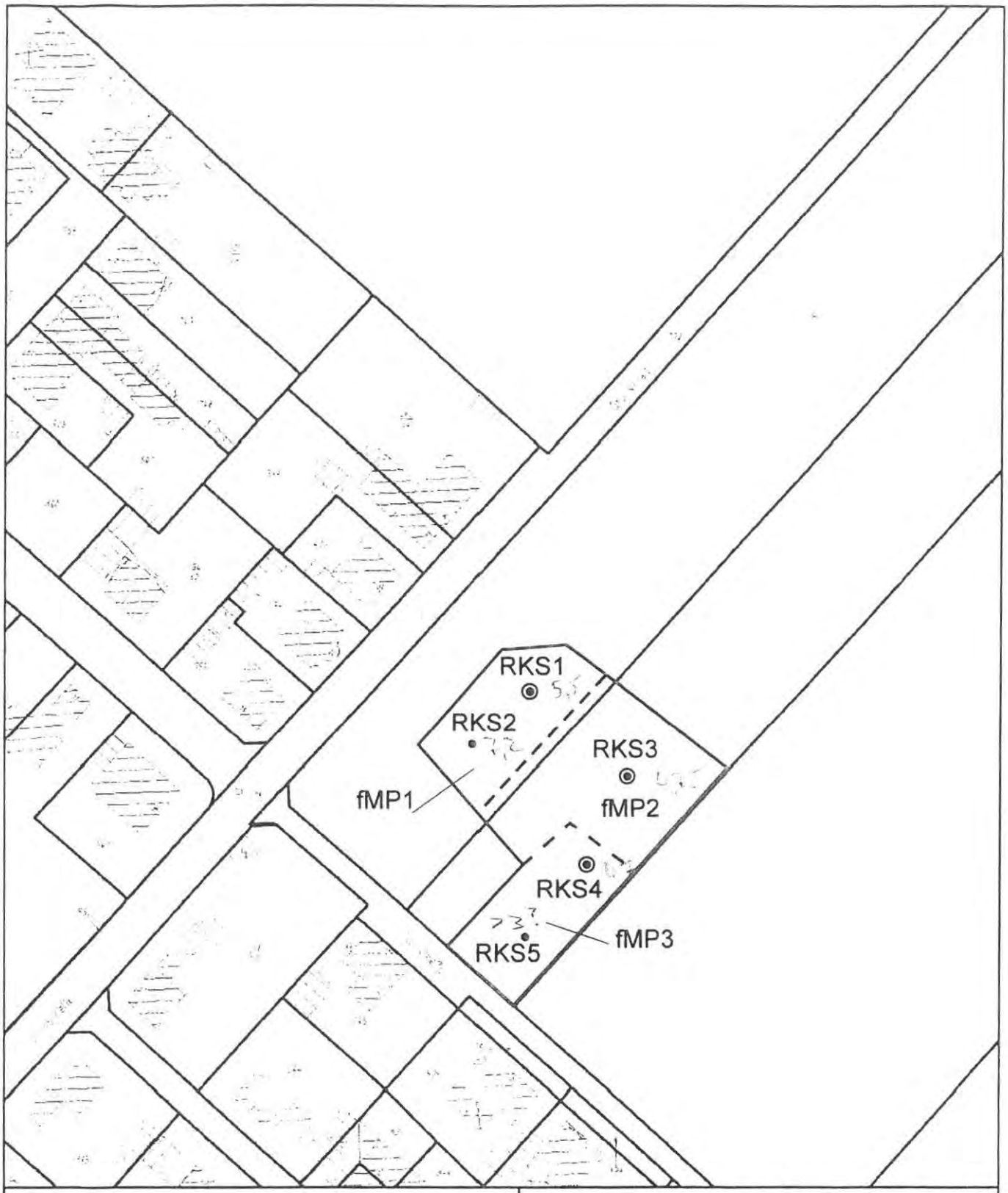
Fachbereich Umwelt

Orientierende Untersuchung NW 2046 Übersichtsplan

Maßstab: ca. 1 : 19.000	
Bochum: 29.11.2005	
Anlage: 1	

Plan-Zentrum Umwelt
GmbH für ökologische Planung & Geotechnik

Klaus-Jürgen Benef
Diplom-Geograph
Heinrichstr. 71
44805 Bochum
Tel 0234 925670
Fax 0234 9256710
email@plan-zentrumumwelt.de
www.plan-zentrumumwelt.de



RKS1 Lage der Rammkernsondierung

RKS1 Lage der Bodenluftmessstelle

fMP1 Abgrenzung der flächenhaften Mischprobe

Abgrenzung der Altablagerung NW 2046

Stadt Leverkusen

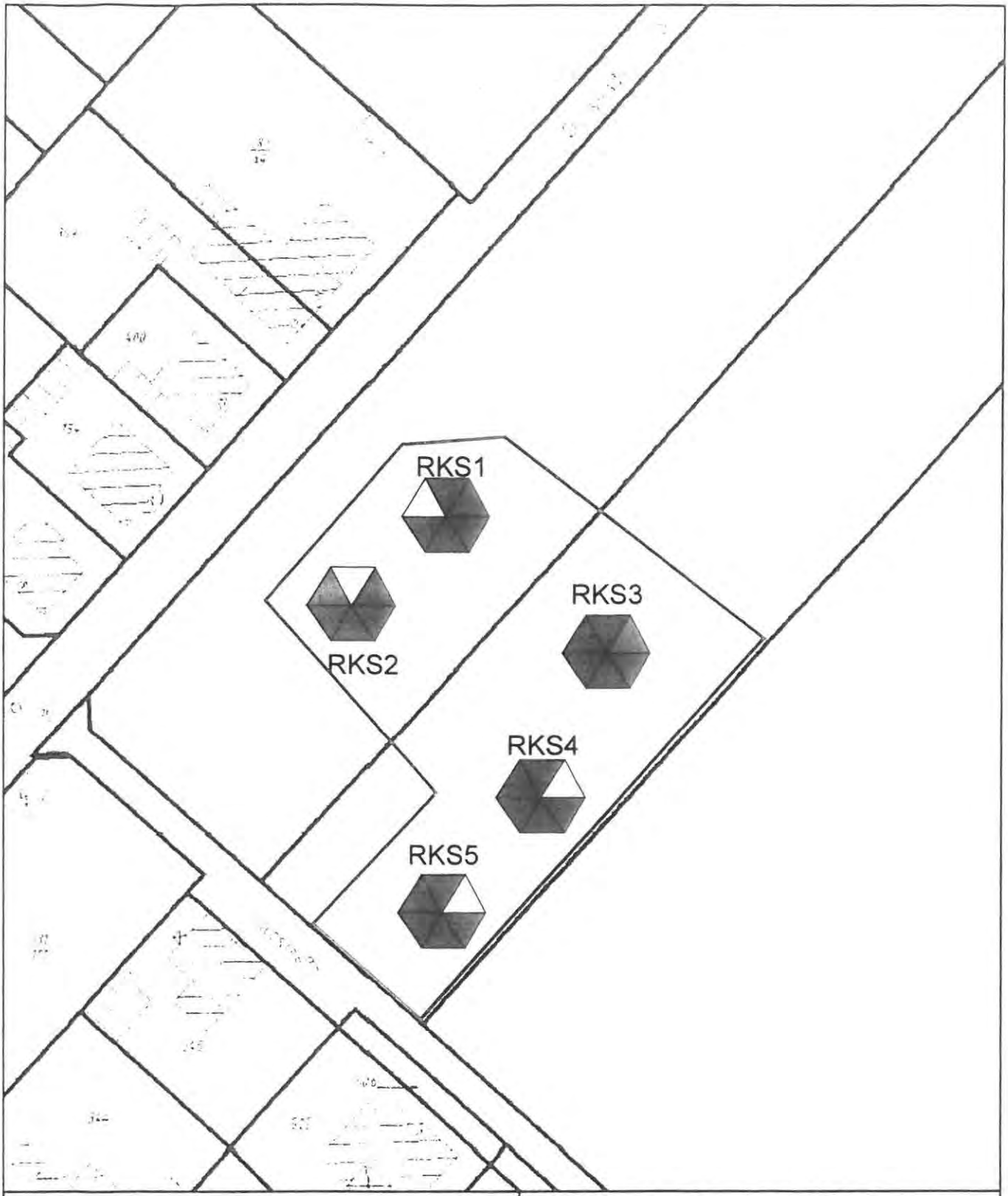
Fachbereich Umwelt

Orientierende Untersuchung NW 2046 Lageplan

Maßstab: 1 : 1.000	
Bochum: 29.11.2005	
Anlage: 2	

Plan-Zentrum Umwelt
GmbH für ökologische Planung & Geotechnik

Klaus-Jürgen Beinef
Diplom-Geograph
Heinrichstr. 71
44805 Bochum
Tel. 0234 925670
Fax 0234 9256710
email@plan-zentrumumwelt.de
www.plan-zentrumumwelt.de



Legende

Arsen
B(a)p
Blei
Queck-silber
Cadmium
Chrom

< Prüfwert Kinderspielplatz

< Prüfwert Wohnen

> Prüfwert Wohnen

Abgrenzung der Altablagerung NW 2046

Stadt Leverkusen

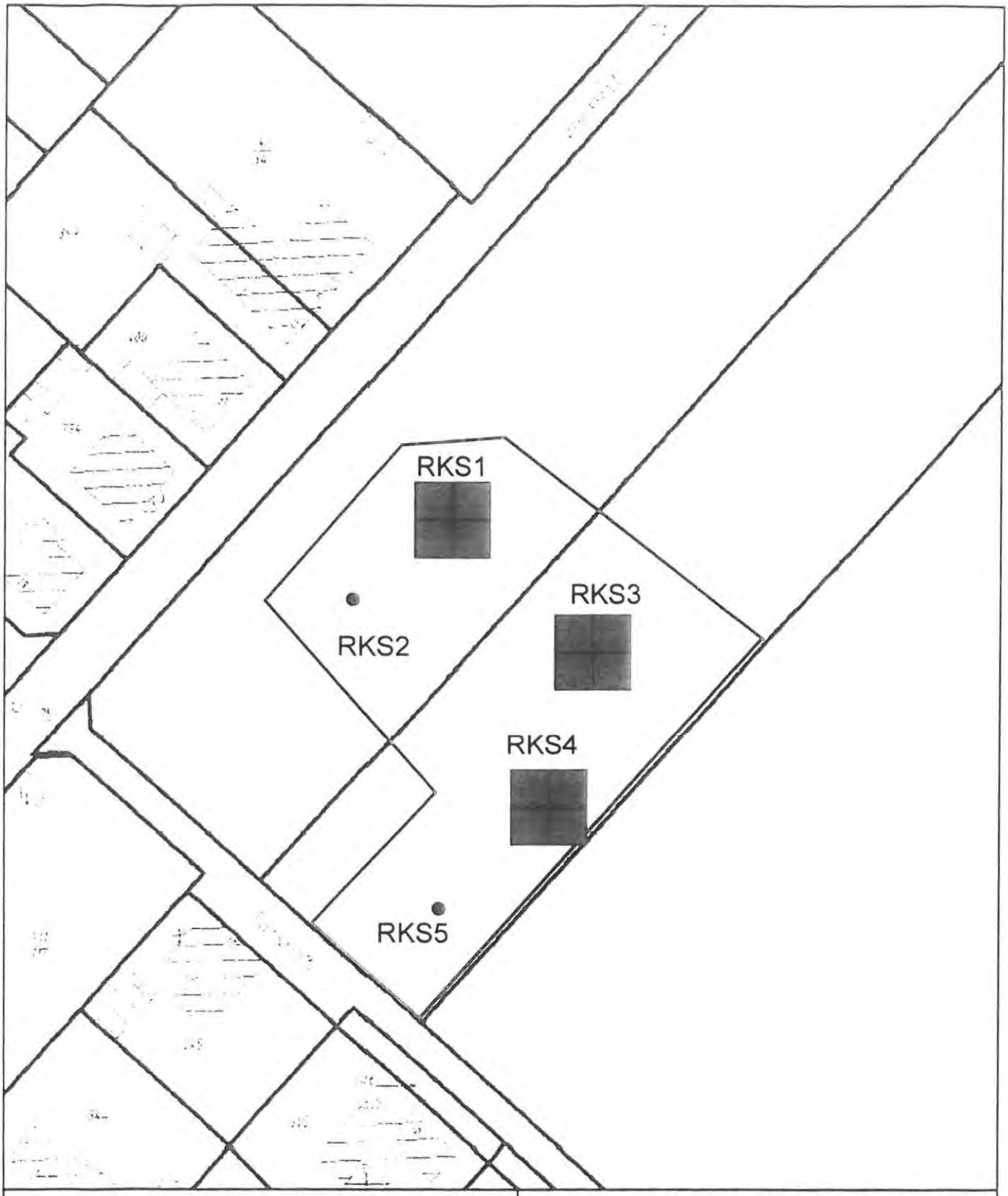
Fachbereich Umwelt

Orientierende Untersuchung
NW 2046
Schadstoffgehalte im Unterboden

Maßstab: 1 : 500	
Bochum: 29.11.2005	
Anlage: 3	

Plan-Zentrum Umwelt
GmbH für ökologische Planung & Geotechnik

Klaus-Jürgen Beriet
Diplom-Geograph
Heinrichstr. 71
44805 Bochum
Tel. 0234 925670
Fax 0234 9256710
email@plan-zentrumumwelt.de
www.plan-zentrumumwelt.de



Legende

BTEX

CKW

Schwefel-wasserstoff

Methan

unauffällige Gehalte

auffällige Gehalte

Abgrenzung der Altablagerung NW 2046

Stadt Leverkusen

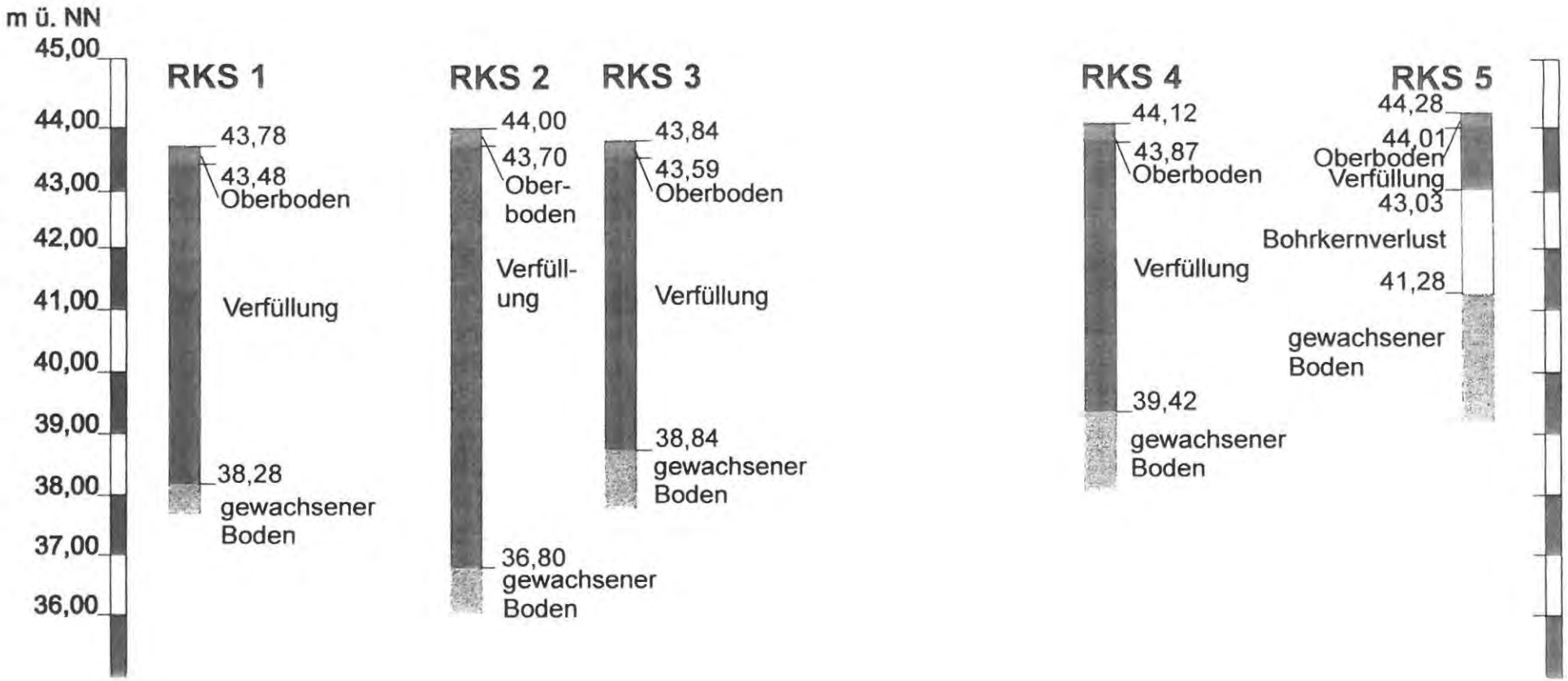
Fachbereich Umwelt

Orientierende Untersuchung
NW 2046
Schadstoffgehalte in der Bodenluft

Maßstab: 1 : 500	
Bochum: 29.11.2005	
Anlage: 4	

Plan-Zentrum Umwelt
GmbH für ökologische Planung & Geotechnik

Klaus-Jürgen Beriet
Diplom-Geograph
Heinrichstr. 71
44805 Bochum
Tel. 0234 925670
Fax 0234 9256710
email@plan-zentrumumwelt.de
www.plan-zentrumumwelt.de



Stadt Leverkusen

Fachbereich Umwelt

Orientierende Untersuchung NW 2046 Profilskizze

Maßstab: 1 : 200/100	
Bochum: 29.11.2005	
Anlage: 5	

Plan-Zentrum Umwelt
GmbH für ökologische Planung & Geotechnik

Klaus-Jürgen Benel
Diplom-Geograph
Heinrichstr. 71
44805 Bochum
Tel. 0234 925670
Fax 0234 9256710
email@plan-zentrumumwelt.de
www.plan-zentrumumwelt.de