

**Orientierende Bodenuntersuchung  
(Gefährdungsabschätzung)  
eines städtischen Grundstücks in Remscheid:  
ehemalige Straßenmeisterei Lennep,  
Lüttringhauser Straße 75**



Auftraggeber: Stadt Remscheid  
Fachdienst Umwelt  
Elberfelder Straße 36  
42853 Remscheid

Bearbeiter: Wagner Umweltgeologie  
Dipl.-Geologe Oliver Wagner  
Siemerkusen 24  
51709 Marienheide

Erstellt im: November/Dezember 2010

Projekt-Nr.: a 10441

<b>Projektbeschreibung</b>	Orientierende Bodenuntersuchung eines städtischen Grundstücks in Remscheid: ehemalige Straßenmeisterei Lennep, Lüttringhauser Str. 75
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Remscheid Fachdienst Umwelt Elberfelder Straße 36 42853 Remscheid
<b>Projekt-Nr.</b>	a 10441
<b>Ansprechpartner</b>	Herr Brinkmann Tel.: +49 2191 – 16 - 3614 E-Mail: brinkmannh@str.de
<b>Auftragnehmer</b>	Wagner Umweltgeologie Dipl.-Geologe Oliver Wagner Siemerkusen 24 51709 Marienheide
<b>Projektleiter</b>	Dipl.-Geol. Oliver Wagner Tel.: +49 2264 – 404 883 Mobil: +49 171 6745 045 Email: info@wagner-umwelt.de
<b>Berichtsdatum</b>	09.12.2010
<b>Inhalt</b>	25 Seiten, 3 Anlagen

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>Seite</b>
<b>I Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>II Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>4</b>
<b>III Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>5</b>
<b>IV Literatur- und Quellenverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>V Zusammenfassung.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Regionale und Lokale Situation .....</b>	<b>9</b>
2.1 Geologie .....	11
2.2 Hydrologie/Hydrogeologie .....	11
<b>3 Rechtliche Vorgaben und behördliche Empfehlungen.....</b>	<b>11</b>
3.1 Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) .....	11
3.2 Arbeitshilfe Bodenluftsanierung des Landesumweltamtes Nordrhein- Westfalen (LUA) .....	12
3.3 Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) .....	12
<b>4 Zusammenfassung der Historischen Recherche.....</b>	<b>13</b>
<b>5 Untersuchungskonzept und durchgeführte Arbeiten.....</b>	<b>13</b>
5.1 Sondierungen .....	14
5.2 Probenahme und chemische Analysen.....	16
5.2.1 Entnahme und Analyse von Bodenluftproben .....	17
<b>6 Analysenergebnisse und räumliche Schadstoffverteilung .....</b>	<b>18</b>
6.1 Boden .....	18
6.2 Bodenluft .....	21
<b>7 Gefährdungsabschätzung .....</b>	<b>21</b>
7.1 Bewertungsgrundlagen.....	21
7.2 Wirkungspfad Boden - Mensch .....	21
7.3 Wirkungspfad Boden - Grundwasser.....	23
<b>8 Abfallrechtliche Bewertung .....</b>	<b>24</b>
8.1 Boden .....	24
8.2 Asphalt .....	24
<b>9 Schlussbemerkung .....</b>	<b>25</b>

## **I Tabellenverzeichnis.....Seite**

Tabelle 1:	Allgemeine Angaben zum Grundstück.....	9
Tabelle 2:	Übersicht entnommener Bodenproben, deren Sensorik und Analysen umfang .....	17
Tabelle 3:	Zusammenfassung der Analysenergebnisse der Boden-Mischproben mit LAGA-Zuordnungswerten Boden (TR 2004) .....	18
Tabelle 4:	Analysenergebnisse der Bodenproben im Feststoff mit Prüfwerten der BBSchV (Wohngebiete) .....	20
Tabelle 5:	Analysenergebnisse der Bodenluftproben .....	21
Tabelle 6:	Zusammenfassung der Analysenergebnisse der Asphaltproben in mg/kg (Feststoff) .....	25

## **II Anlagenverzeichnis-**

Anlage 1:	Karten und Pläne
	Anlage 1.1: Lageplan der Untersuchungsfläche
	Anlage 1.2: Sondieransatzpunkte und Bodenluftmessstellen
Anlage 2:	Bohrprofile
Anlage 3:	Prüfberichte
	Anlage 3.1: Boden
	Anlage 3.2: Bodenluft
	Anlage 3.3: Asphalt
	Anlage 3.4: Chromatogramme der Mischproben

### III Abkürzungsverzeichnis

BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
BL	Bodenluft
DIN	Deutsche Industrienorm
EP	Einzelprobe
ISO	International Organisation for Standardization
KRB	Kleinrammbohrung
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LUA	Landesumweltamt
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
NN	Normal Null
PAK	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PID	Photoionisationsdetektometer
TS	Trockensubstanz
Z	Zuordnungswert LAGA

#### **IV Literatur- und Quellenverzeichnis**

- /1/ Bundes-Bodenschutzgesetz, März 1999
- /2/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, 12. Juni 1999
- /3/ Bewertung verbleibender Risiken sanierter und nicht sanierter Standorte, Informationen und Handlungsempfehlungen für Grundstückseigentümer und Investoren, Dechema e.V., Mai 2003
- /4/ BGR 128, Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen; TBG-1998
- /5/ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Teil 2: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden), 05.11.2004
- /6/ Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen, Eikmann, Heinrich, Heinzow, Konietzka, Erich Schmidt Verlag, Berlin 2002
- /7/ ISO 10381-1 Probenahme; Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen, Februar 1996
- /8/ ISO 10381-2 Probenahme; Anleitung für Probenahmeverfahren, Februar 1996
- /9/ ISO 10381-4 Probenahme; Anleitung für das Vorgehen bei der Untersuchung von natürlichen, naturnahen und Kulturstandorten, Februar 1996
- /10/ DIN 4021 Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben, Oktober 1990
- /11/ Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen Maßstab 1 : 50.000, Blatt L 4708 Wuppertal, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 1976
- /12/ Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen Maßstab 1 : 100.000, Blatt C 4706 Düsseldorf-Essen, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 1986
- /13/ Auskunft der Stadt Remscheid, Fachdienst Umwelt, Herr Brinkmann, November 2010

## V Zusammenfassung

### Untersuchungsobjekt:

- Städtisches Grundstück der ehemaligen Straßenmeisterei Lennep, Lüttringhauser Straße 75 in Remscheid.

### Untersuchungsumfang:

- Orientierende Untersuchung.
- Abteufen von 8 Kleinrammbohrungen (je 4 KRB im westlichen und östlichen Untersuchungsbereich) bis auf eine maximale Endtiefe von 3,7 m u. GOK.
- Entnahme von Bodenproben bei Schichtwechsel bzw. im Intervall von 1 m.
- Entnahme von Bodenluftproben an 4 Positionen (westlicher Untersuchungsbereich).
- Analytische Untersuchung ausgewählter Bodenproben (Originalsubstanz) auf die Schwermetalle zzgl. As sowie MKW, Cr VI, Cyanide gesamt und PCB<sub>6</sub> (westl. Untersuchungsbereich).
- Analytische Untersuchung von zwei Mischproben auf die LAGA TR Boden 2004, Tab. II.1.2-1 (östlicher Untersuchungsbereich).
- Analytische Untersuchung der Bodenluftproben auf die Parameter BTEX und LHKW.
- Analytische Untersuchung von zwei Asphalt-Mischproben auf PAK n. EPA.

### Ergebnis:

- Westlicher Untersuchungsbereich: Als oberstes Schichtglied tritt ein künstlicher Auftrag auf. Dieser besteht überwiegend aus umgelagertem sandig-kiesigen Bodenmaterial mit nur vereinzelten schluffigen Anteilen. Als Fremdgemengteile wurden im Bereich der KRB 2 und KRB 3 Betonreste sowie Verbrennungsrückstände (Schlacke, KRB 3) erbohrt. Die anthropogene Auffüllung weist innerhalb der Kfz-Halle eine Mächtigkeit von 1,5 m auf, im Außenbereich wurden Auffüllungsmächtigkeiten von 0,6 m bis 1,1 m festgestellt. Mit dem Erreichen der Basis der Auffüllungen bei ca. 0,7 bis 1,1 m u. GOK sowie 1,5 m u. GOK (Kfz-Halle) wurde der Verwitterungshorizont des devonischen Festgesteins in Form eines verwitterten Sandsteins und örtlich Tonsteins mit feinsandigen und schluffigen Anteilen angetroffen. In der Auffüllung der KRB 2 und KRB 3 wurde ein fauliger organischer Geruch festgestellt. Für die weiteren künstlich aufgefüllten und gewachsenen Bodenschichten ergaben sich nach sensorischer Überprüfung keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen.
- Freies Grundwasser oder Schichtwasser wurde bei keiner Sondierung angetroffen.
- Alle analysierten Gehalte der Bodeneinzelprouben der o.g. Parameter liegen unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete.

- Die Gehalte der Bodenluftproben bezüglich der Summenparameter BTEX und LHKW liegen unterhalb der Nachweisgrenzen.
- Östlicher Untersuchungsbereich (Lagerplatz): Unterhalb der durchgängigen Asphaltdecke mit einer Mächtigkeit von etwa 10 – 20 cm steht hauptsächlich eine sandig, kiesig, steinige Auffüllung an. Die hauptsächlich aus Bodenaushub bestehende Auffüllung ist untergeordnet mit Fremdbeimengungen (Betonreste, KRB 6) und Verbrennungsrückständen (Schlacke, KRB 7) versetzt. Einschließlich der Oberflächenbefestigung (Asphalt) variiert die Auffüllungsmächtigkeit der KRB 5 bis KRB 7 von 0,9 bis 1,7 m, bei KRB 8 wurden 2,8 m festgestellt.

Als zweiter Horizont wurde bereichsweise der Hanglehm als Schluff mit feinsandigen und schwach kiesigen Anteilen in 30 bis 50 cm Mächtigkeit aufgeschlossen. Mit dem Erreichen der Basis der Auffüllungen bei KRB 7 und KRB 8 und der Basis des Hanglehms bei KRB 5 und KRB 6 wurde der Verwitterungshorizont des devonischen Festgesteins in Form eines verwitterten Sandsteins und bereichsweise Tonsteins mit feinsandigen und schluffigen Anteilen aufgeschlossen. Für die künstlich aufgefüllten und gewachsenen Bodenschichten im Bereich der Kleinrammbohrungen ergaben sich nach sensorischer Überprüfung keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen.

- Freies Grundwasser oder Schichtwasser wurde bei keiner Sondierung angetroffen.
- In den Mischproben der Schwarzdecke wurden keine PAK's (n. EPA) nachgewiesen.
- In der **Mischprobe 1** wurden bis auf wenige Parameter die Zuordnungswerte Z 0 eingehalten. Eine Überschreitung der Z 0-Zuordnungswerte im Feststoff wurden für den Parameter TOC (0,9 %), KW C10-C40 (490 mg/kg), Cr ges, (38 mg/kg), Cu (21 mg/kg) und Ni (38 mg/kg) bis Z 1 sowie PAK (25,5 mg/kg) und Benzo[a]pyren (2,4 mg/kg) bis Z 2 festgestellt. Im Eluat überschreitet nur der pH-Wert geringfügig die Z 0-Zuordnungswerte.
- Die **Mischprobe MP 1** weist einen PAK-Gehalt von 25,5 mg/kg auf, wobei der für eine Beurteilung nach BBodSchV maßgebende Leitparameter Benzo[a]pyren mit einer Konzentration von 2,4 mg/kg nachweisbar ist und damit unterhalb des Prüfwertes von 4 mg/kg der BBodSchV liegt.
- Die Gegenüberstellung mit den Zuordnungswerten der LAGA (TR Boden 2004) zeigt, dass in der **Mischprobe 2** ebenso bis auf wenige Parameter die Zuordnungswerte Z 0 eingehalten werden. Eine Überschreitung der Z 0-Zuordnungswerte im Feststoff wurden für die Parameter TOC (0,7 %), KW C10-C40 (200 mg/kg), Ni (24 mg/kg), PAK (8,01 mg/kg) und Benzo[a]pyren (0,64 mg/kg) bis Z 1 festgestellt. Im Eluat bedingt das Sulfat (44 mg/l) die Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.2.
- Unter den aktuellen Gegebenheiten und auf der Basis der derzeitigen Untersuchungen, kann davon ausgegangen werden das von der Auffüllung keine Gefahren ausgehen. Eine Gefahr für die unweit nördlich des Untersuchungsgrundstückes angrenzende Wasserschutzzone II der Herbringhauser Talsperre (Wuppertal) ist ebenfalls nicht zu besorgen.

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Büro Wagner Umweltgeologie wurde am 27. Oktober 2010 vom Fachdienst Umwelt der Stadt Remscheid, vertreten durch Herrn Brinkmann, mit der Durchführung einer Orientierenden Bodenuntersuchung (Gefährdungsabschätzung) für das städtische Grundstück der ehemaligen Straßenmeisterei Lennep, in der Lüttringhauser Str. 75 in Remscheid beauftragt.

Nach Auskunft der Stadt Remscheid beabsichtigt diese das Grundstück zu verkaufen. Für die bauplanerische Nutzung ist derzeit eine Ausweisung als Gewerbegebiet oder Mischgebiet (mit Wohnen) vorgesehen.

Die Aufgabe des vorliegenden Gutachtens ist es, nach Auswertung der Ergebnisse der durch das Büro Wagner Umweltgeologie durchgeführten Bodenuntersuchung eine Gefährdungsabschätzung in Bezug auf Altlasten / schädliche Bodenveränderungen aufzuzeigen und falls erforderlich eine Aussage über die möglichen Sanierungs- oder Schutz-/ Beschränkungsmaßnahmen zu treffen. Des Weiteren wird mittels LAGA-Untersuchungen das Entsorgungsrisiko für evtl. anfallenden Bodenaushub im Bereich der Anschüttung abgeschätzt.

## 2 Regionale und Lokale Situation

In der folgenden Tabelle 1 sind die allgemeinen Grundstücksdaten zusammengefasst.

**Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Grundstück**

<b>Projekt</b>	Städtisches Grundstück der ehem. Straßenmeisterei Lennep, Lüttringhauser Straße 75 in Remscheid
<b>Bundesland</b>	Nordrhein-Westfalen
<b>Bezirk / Kreis</b>	Stadt Remscheid
<b>Gemarkung</b>	Lennep
<b>Flur</b>	47
<b>Flurstücksnummer</b>	234
<b>Grundstücksgröße</b>	Nicht bekannt
<b>Geländehöhe</b>	NN + ca. 338 - 343 m
<b>Zuständiges Umweltamt</b>	Fachdienst Umwelt Herr Brinkmann Elberfelder Str. 36 42853 Remscheid Tel. +49 2191 16 3614 Email: brinkmann@str.de

Das Grundstück Lüttringhauser Straße 75 besteht aus einem Gebäudeensemble sowie Parkplatzflächen und Lagerplatz der ehemaligen Straßenmeisterei Lennep. Im Norden wird es durch die Ringstraße mit sich anschließenden Feldern begrenzt. Im Osten und Süden schließt sich eine Wohnbebauung an das Grundstück an. Im Westen verläuft die Lüttringhauser Straße, an

dieser haben sich in unmittelbarer Nähe zum Grundstück eine Tankstelle sowie eine gewerbliche Bebauung angesiedelt.

Der Untersuchungsbereich ist zweigeteilt, zum einen in den topographisch auf etwa 338 m ü. NN liegenden westlichen Bereich mit Garagen bzw. Kfz-/Werkstatthallen (Gruben) und Bürokomplexen sowie Parkplätze. Die Garagen- bzw. Hallenböden sind soweit ersichtlich durchgehend mit Beton versiegelt. Die Begehung und Untersuchung der Bürogebäude war nicht Auftragsbestandteil. Der überwiegende Teil des westlichen Untersuchungsbereiches ist mit Kopfsteinpflaster versiegelt, ein etwa 100 m<sup>2</sup> großer Parkplatz unmittelbar nördlich der Zufahrt von der Lüttringhauser Straße ist asphaltiert (s. Anl. 1.2). Die Untersuchungsbereiche einer ehemaligen Tankstation, Zapftanks und Schrottbox sind nicht versiegelt bzw. nur teilweise mit Kopfsteinpflaster.

Der zweite Untersuchungsbereich ist der auf etwa 343 m ü. NN im östlichen Grundstücksbereich liegende Lagerplatz der ehemaligen Straßenmeisterei. Dieser ist mit Asphalt versiegelt.

Beide Untersuchungsbereiche sind fußläufig über eine Treppe verbunden. Die Zufahrt zum Lagerplatz erfolgt von Norden über die Ringstraße.

Vor der Planung und Durchführung der Geländearbeiten wurden vorhandene Unterlagen zusammengestellt und ausgewertet. Somit ergab sich folgendes Bild:

- Das Untersuchungsgebiet wird nach der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, 1:100.000, Blatt C 4706 Düsseldorf-Essen von den Remscheider Schichten (Unterdevon) aufgebaut. Diese Schichten bestehen aus Tonstein, geschiefert, sandig, schluffig und z.T. Sandstein und Schluffstein, untergeordnet Schillkalksteinlagen.
- Im Untersuchungsgebiet liegen nach der Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen, 1:50.000, Blatt L 4708 Wuppertal, verbreitet Braunerden, stellenweise Pseudogley-Braunerden aus grusig-steinigem schluffigem Gehängelehm (Holozän, Pleistozän) über Ton- und Siltschiefer, z.T. über Grauwacke (Vordevon, Devon). Die im Mittel 0,4 bis 1,0 m mächtigen Böden sind großflächig auf Rücken und an Hängen im Raum Remscheid vertreten.
- Das Untersuchungsgebiet befindet sich knapp außerhalb der im Norden angrenzenden Wasserschutzzone II der Herbringhauser Talsperre (Wuppertal).

## 2.1 Geologie

Geologisch gehört das Untersuchungsgebiet zum Rheinischen Schiefergebirge. Charakteristisch für den Untergrund sind devonische Sand-, Schluff- und Tonsteine sowie örtlich Kalksteine. Oberflächlich werden die Festgesteine fast überall von Verwitterungslehm und Verwitterungsschutt überlagert, welche durch eine tiefgründige Felsverwitterung im Tertiär entstanden. In den Tälern werden die Festgesteine von quartären, fluviatilen Sedimenten überdeckt. Teilweise sind äolische Sedimente, die während der Kaltzeiten in den Periglazialräumen akkumulierten, erhalten geblieben. Das Gebiet wird vom variszisch geprägten Remscheid-Altenaer-Sattel eingenommen, einem der beherrschenden Sattel des Rheinischen Schiefergebirges /12/.

## 2.2 Hydrologie/Hydrogeologie

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden Festgesteine sind hydrogeologisch normalerweise weitgehend unbedeutend. Aufgrund der Morphologie im Gebiet von Remscheid und vor allem durch den Untergrundaufbau (s. Kap. 2.1) ergeben sich besondere hydrogeologische Verhältnisse. Die Festgesteine besitzen kein nutzbares Porenvolumen. Das Grundwasser kann nur durch Trennfugen geleitet werden, es wird als Kluftgrundwasserleiter beschrieben. Obwohl der Jahresniederschlag sehr hoch ist, findet bedingt durch die mittlere bis geringe Durchlässigkeit eine relativ geringe Grundwasserneubildung statt. Die im Untersuchungsgebiet zu erwartenden Braunerden, stellenweise Pseudogley-Braunerden, besitzen allgemein eine mittlere Wasserdurchlässigkeit. Bereichsweise ist mit Hangwasser, insbesondere im Bereich der ehemaligen Betankungsanlagen zu rechnen. Der Oberflächenabfluss ist hoch /12/.

## 3 Rechtliche Vorgaben und behördliche Empfehlungen

### 3.1 Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV)

Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung auf der Grundlage des am 1. März 1999 in Kraft getretenen Bundes-Bodenschutzgesetzes enthält zum Schutz der Bodenfunktionen Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte. Die humantoxikologisch definierten Prüf- und Maßnahmenwerte sind nutzungs- und schutzgutbezogen abgeleitet. Die Vorsorgewerte hingegen sollen die Multifunktionalität der Böden bewahren und sind daher nutzungs- und schutzgutunabhängig. Sie wurden unter Berücksichtigung von Hintergrundwerten abgeleitet.

- **Maßnahmenwerte:** Werden Maßnahmenwerte überschritten, ist in der Regel von schädlichen Bodenveränderungen auszugehen, welche Sanierungsmaßnahmen zur Gefahrenabwehr notwendig machen.
- **Prüfwerte:** Bei der Überschreitung von Prüfwerten besteht der Verdacht einer Gefährdung von Schutzgütern. Zur Gefährdungsabschätzung wird daher in der Regel eine Detailuntersuchung notwendig.

- **Vorsorgewerte:** Bei der Überschreitung von Vorsorgewerten, besteht die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung. Vorsorgemaßnahmen gegen eine weitere Verschlechterung durch die Nutzung sind zu treffen.

Die **Verwertung von Bodenmaterial** richtet sich grundsätzlich nach dem BBodSchG und der BBodSchV. Für das Einbringen von Materialien auf oder in den Boden zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist insbesondere § 12 BBodSchV zu beachten.

Für die Verwertung von Bodenmaterial außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht und zur Herstellung einer technischen Funktion kann hilfsweise die Neufassung der „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil 2: - Technische Regeln für die Verwertung; Bodenmaterial (TR Boden)“ in der Fassung vom 05.11.2004 herangezogen werden (s. Kap. 3.3).

### **3.2 Arbeitshilfe Bodenluftsanierung des Landesumweltamtes Nordrhein-Westfalen (LUA)**

Zur Bewertung von Bodenluft-Schadstoffen werden die Orientierungswerte aus der „Arbeitshilfe Bodenluftsanierung“ des LUA NRW herangezogen. Diese Orientierungswerte liefern nur eine Entscheidungsgrundlage für weitere Untersuchungen, nicht zur Sanierungsnotwendigkeit. Das LUA NRW hat die Orientierungswerte von der Hessischen Landesanstalt für Umweltschutz übernommen, die diese Werte unter Berücksichtigung toxikologischer Daten und verschiedener Expositionsszenarien aus Erfahrungen und theoretischen Berechnungen für die Wirkungspfade Grundwasser, Raumluft und Boden abgeleitet hat.

### **3.3 Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)**

Für die gesetzeskonforme **Verwertung von Bodenaushub bzw. Boden** ist die Einhaltung von technischen Standards erforderlich. Hierzu wurden in der Regel die Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) von 1997 angewandt. Dieses Regelwerk wurde in den folgenden Jahren von der LAGA überarbeitet und an das Bodenschutzrecht angepasst. Zunächst wurde nur der Allgemeine Teil (Teil 1) angepasst (LAGA 2003), später wurden auch die technischen Regeln Bodenmaterial (Teil 2, 1.2) und das Kapitel Probenahme und Analytik (Teil 3) überarbeitet und als TR-Boden 2004 veröffentlicht. Die Umweltministerkonferenz hat am 04./05.11.2004 diese Regelung zur Kenntnis genommen.

Nachfolgend werden die angetroffenen Böden in Abhängigkeit ihrer Schadstoffgehalte nach diesen (neuen) Technischen Regeln verschiedenen Einbauklassen mit entsprechenden Verwertungsmöglichkeiten zugeordnet.

Die **Entsorgung** von Abfällen ist durch das Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz (KrW-/AbfG) geregelt. Es umfasst die Verwertung und Beseitigung von Abfällen. Abfälle werden in Gefährliche Abfälle (gA) und nicht gefährliche Abfälle (ngA) unterschieden.

Die Bezeichnung des Abfalls und die Kennzeichnung mit einer 6-stelligen Abfallschlüsselnummer sowie die Einstufung nach ihrer Gefährlichkeit werden durch die „Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis AVV-Abfallverzeichnis-Verordnung“ vom 10.12.2001 geregelt. Zur Festlegung der Gefährlichkeit werden dabei die Merkmale H 1 – H 14 der Richtlinie 91/689/EWG vom 12.12.1991 herangezogen.

Im vorliegenden Fall erfolgt die Einstufung des Auffüllungsmaterial nach der TR Boden 2004.

#### **4 Zusammenfassung der Historischen Recherche**

Nach Auskunft der Stadt Remscheid handelt es sich bei dem untersuchten Grundstück um die ehemalige Straßenmeisterei des Rheinischen Straßenbauamtes, die von etwa 1956 bis etwa 1997 hier bestand. Vor dieser Zeit wurde die Fläche landwirtschaftlich genutzt.

Auf dem Grundstück befanden sich unter anderem Kfz-Hallen/-Garagen, Werkstätten, eine rückgebaute Tankstelle und oberirdische Zapftanks sowie eine Streusalzlagerhalle. Die Hallen, Werkstätten und Bürogebäude sind im Bestand.

Der östliche Lagerplatz soll im Rahmen der ehemaligen Nutzung maximal 3,7 m angeschüttet worden sein. Über die Zusammensetzung der Anschüttung ist nichts bekannt.

Im Süden des Grundstücks befindet sich ein 1956 errichtetes Wohnhaus mit Garten.

Die Untersuchungsfläche befindet sich knapp außerhalb der nördlich angrenzenden Wasserschutzzone II der Herbringhauser Talsperre (Wuppertal).

Vor den Geländeuntersuchungen fanden Recherchen und Geländebegehungen durch den Fachdienst Umwelt der Stadt Remscheid statt. Daraufhin wurden die Untersuchungspunkte festgelegt. Für das Grundstück bestehen keine konkreten Hinweise auf Bodenbelastungen.

#### **5 Untersuchungskonzept und durchgeführte Arbeiten**

Der Untersuchungsumfang der Technischen Untersuchung innerhalb der gesamten Untersuchungsfläche betrug acht Kleinrammbohrungen (KRB 1 - 8) inklusive Beprobung sowie vier Bodenluftbeprobungen.

Vier Kleinrammbohrungen (KRB 1 – 4) wurden im westlichen Bereich abgeteuft, eine unmittelbar neben der Grube einer Kfz-Halle, drei weitere im Bereich der Tankstelle und der oberirdi-

schen Zapftanks. Alle Sondierungen wurden im Anschluss als Bodenluftmessstellen (HDPE weiß, DN 50) ausgebaut und beprobt. Die Messstellen verbleiben für eine evtl. weitere Beprobung auf dem Grundstück.

Ebenso wurden vier Kleinrammbohrungen (KRB 5 – 8) auf dem östlichen Lagerplatz abgeteuft. Die Sondierungen wurden in Absprache mit Herrn Brinkmann vom Fachdienst Umwelt auf dem Lagerplatz verteilt.

Des Weiteren wurden aus der Asphaltdecke des östlichen Lagerplatzes sowie des in Anlage 1.2 dargestellten Parkplatzes im Einfahrtsbereich der Lüttringhauser Straße jeweils Mischproben der Asphalt-Versiegelung erstellt.

## **5.1 Sondierungen**

Zur Erkundung des Bodens auf Verunreinigungen wurden am 22.11.2010 die Kleinrammbohrungen bis in eine maximale Tiefe von 3,7 m u. GOK zur Untersuchung von potentiellen Bodenverunreinigungen abgeteuft. Die Lagen der Sondierungen wurden vom Umweltamt der Stadt Remscheid vorgegeben und bis in die anstehenden Schichten abgeteuft. Der Durchmesser der Sondierbohrungen betrug DN 60 bis DN 50 mm. Die Lage der Sondieransatzpunkte (KRB) kann dem Plan in Anlage 1.2 entnommen werden. Die Bodenansprache erfolgte nach DIN 4022 / 23 sowie nach Gesichtspunkten der Bodenkundlichen Kartieranleitung (KA 5). Im Anschluss an die Geländeuntersuchungen wurden die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen nach Lage und Höhe eingemessen. Auf der Grundlage der in Anlage 2 beiliegenden Profildaten sind die Bodenverhältnisse zusammenfassend wie folgt zu charakterisieren:

### **Westlicher Untersuchungsbereich**

Die Sondierungen KRB 1 bis KRB 4 liegen innerhalb der westlichen Untersuchungsfläche. Die KRB 1 wurde unmittelbar neben der 1,5 m tiefen Wartungsgrube innerhalb der Kfz-Halle abgeteuft. Der Hallenboden weist hier eine Mächtigkeit von 12 cm Beton auf. Die weiteren Sondierungen wurden außerhalb der Gebäude abgeteuft. Die KRB 2 befindet sich unmittelbar vor einem ehemaligen oberirdischen 5.000 l Tank. Die KRB 3 wurde im Bereich einer Schrottbox und eines 600 l Tanks abgeteuft. Die KRB 4 liegt im Bereich der ehemaligen Tankstelle. Die Lagen der Sondierungen sind der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Als oberstes Schichtglied der KRB 1 bis KRB 4 tritt ein künstlicher Auftrag auf. Dieser besteht überwiegend aus umgelagertem sandig-kiesigen Bodenmaterial mit nur vereinzelten schluffigen Anteilen. Als Fremdgemengteile wurden im Bereich der KRB 2 und KRB 3 Betonreste sowie Verbrennungsrückstände (Schlacke, KRB 3) erbohrt. Ebenso wurden bei diesen Sondierungen Wurzelreste gefunden. Die anthropogene Auffüllung weist innerhalb der Kfz-Halle eine Mächtigkeit von 1,5 m auf, d.h. dieser Bereich wurde bei der Errichtung der Wartungsgrube ausgekoffert. Im Außenbereich (KRB 2 – KRB 4) wurden Auffüllungsmächtigkeiten von 0,6 m bis 1,1 m festgestellt.

Mit dem Erreichen der Basis der Auffüllungen bei ca. 0,7 bis 1,1 m u. GOK sowie 1,5 m u. GOK (Kfz-Halle) wurde der Verwitterungshorizont des devonischen Festgesteins in Form eines verwitterten Sandsteins und örtlich Tonsteins (KRB 3) mit feinsandigen und schluffigen Anteilen angetroffen.

Bei etwa 2,0 bis 2,2 m u. GOK ermöglicht das unterlagernde Festgestein keinen weiteren Bohrfortschritt.

Die Auffüllung der KRB 2 und KRB 3 weist einen fauligen organischen Geruch auf, wahrscheinlich bedingt durch den humosen Anteil innerhalb der Auffüllung.

Für die weiteren künstlich aufgefüllten und gewachsenen Bodenschichten im Bereich der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 4 ergaben sich nach sensorischer Überprüfung keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen.

Freies Grundwasser wurde bei keiner Sondierung angetroffen. Die künstliche Auffüllung war vorwiegend in schwach feuchtem Zustand, die Verwitterungshorizonte in sehr schwach feuchtem Zustand.

### **Östlicher Untersuchungsbereich (Lagerplatz)**

Auf dem ehemaligen Lagerplatz wurden die Sondierungen KRB 5 bis KRB 8 abgeteuft (s. Anl. 1.2). Unterhalb der durchgängigen Asphaltdecke mit einer Mächtigkeit von etwa 10 – 20 cm steht eine sandig, kiesig, steinige Auffüllung an. Einzig bei der KRB 5 wurde die Auffüllung als Schluff mit feinsandigen und kiesigen Anteilen in steifer Konsistenz erbohrt. Die hauptsächlich aus Bodenaushub bestehende Auffüllung ist untergeordnet mit Fremd Beimengungen (Asphaltreste, Betonreste, KRB 6) und Verbrennungsrückständen (Schlacke, KRB 7) versetzt. Einschließlich der Oberflächenbefestigung (Asphalt) variiert die Auffüllungsmächtigkeit der KRB 5 bis KRB 7 von 0,9 bis 1,7 m. Eine aufgrund des Höhenunterschieds von etwa 5 m zur westlichen Untersuchungsfläche zu erwartende mächtigere Auffüllung wurde nur bei der KRB 8 (östlich der Halle) annähernd bestätigt. Diese Auffüllung weist eine Mächtigkeit von etwa 2,8 m auf, wobei der Bereich von 0,8 bis 2,8 m u. GOK aus umgelagerten feinsandigen Schluff mit kiesigen Anteilen besteht. Dieser Bodenaushub weist keine Beimengungen auf.

Als zweiter Horizont wurde nur in der KRB 5 und KRB 6 der Hanglehm als Schluff mit feinsandigen und schwach kiesigen Anteilen in einer Mächtigkeit von 30 bis 50 cm aufgeschlossen.

Mit dem Erreichen der Basis der Auffüllungen bei KRB 7 und KRB 8 und der Basis des Hanglehms bei KRB 5 und KRB 6 wurde der Verwitterungshorizont des devonischen Festgesteins in Form eines verwitterten Sandsteins und teilweise Tonsteins mit feinsandigen und schluffigen Anteilen aufgeschlossen. Der Verwitterungshorizont setzt bei den Sondierungen KRB 5 bis KRB 7 bei 0,9 bis 2,0 m u. GOK an, in der Bohrung KRB 8 dagegen erst bei 2,8 m u. GOK.

Für die künstlich aufgefüllten und gewachsenen Bodenschichten im Bereich der Kleinrammbohrungen KRB 5 bis KRB 8 ergaben sich nach sensorischer Überprüfung keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen.

Freies Grundwasser wurde bei keiner Sondierung angetroffen. Die künstliche Auffüllung war vorwiegend in schwach feuchtem Zustand, die Verwitterungshorizonte in sehr schwach feuchtem Zustand.

## **5.2 Probenahme und chemische Analysen**

Der in den Sondierungen aufgeschlossene Untergrund wurde nach dem Herausziehen der Hohlsonde sedimentpetrographisch charakterisiert, sensorisch (z.B. hinsichtlich Altlastenfragestellungen) beurteilt und beprobt. Das Probenmaterial wurde aus einem definierten Teufenbereich (i.d.R. meterweise bzw. bei Schichtwechsel) zusammengestellt, vor Ort mit geeigneten Gerätschaften durchmischt und anschließend jeweils in 250 ml Braungläser mit Schraubverschlussdeckeln abgefüllt. Von dem aufgeschlossenen Untergrund in den 8 Kleinrammbohrungen des gesamten Untersuchungsbereiches wurden insgesamt 29 Einzelproben aus der Auffüllung sowie den anstehenden Horizonten entnommen.

Der Analyseumfang umfasste für die ausgewählten Bodeneinzelproben (Originalsubstanz) die Schwermetalle zzgl. As sowie MKW, Cr VI, Cyanide gesamt und PCB<sub>6</sub>. Die Analytik richtete sich nach den Erkenntnissen der Historischen Erkundung und Vorgaben durch die Stadt Remscheid. Im Verlauf der Sondierarbeiten zeigten sich keine Besonderheiten des aufgeschlossenen Untergrundes die eine veränderte Analytik notwendig machten.

Des Weiteren wurden zwei Mischproben aus der Auffüllung des östlichen Lagerplatzes auf die LAGA TR Boden 2004, Tab. II.1.2-1, Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht, untersucht.

Zwei Asphaltmischproben wurden auf den Parameter PAK nach EPA untersucht.

Die Probennahmen und Probenvorbereitungen wurden entsprechend der im Literaturverzeichnis aufgeführten Vorgaben durchgeführt. Eine Übersicht über die ausgewählten Proben und deren Analytik gibt die Tabelle 2.

Alle Analysen wurden in der Laborgruppe Agrolab in Bruckberg durchgeführt, welches über eine Akkreditierung der DAP verfügt. In Abhängigkeit einer späteren Nutzung des untersuchten Bereiches besteht die Möglichkeit eine oder mehrere Rückstellproben aus den aufgefüllten und anstehenden Schichten nachträglich der chemischen Analytik zu überstellen. Die entnommenen Materialproben verbleiben für 6 Monate im Probenarchiv des Büros Wagner Umweltgeolo-

gie bzw. der Laborgruppe Agrolab, nach Ablauf dieses Zeitraumes werden die Proben ordnungsgemäß entsorgt. Die Prüfberichte sind der Anlage 3 beigelegt.

**Tabelle 2: Übersicht entnommener Bodenproben, deren Sensorik und Analysenumfang**

Bodeneinzelproben	Mischproben	Horizont [m u. GOK]	Bodenart	Sensorik	Probenart [m u. GOK]		Analytik
					EP	MP	
1/1		0,12 – 1,0	Auffüllung	keine	EP		SM + As, Cr VI, MKW, Cyanide ges, PCB <sub>6</sub>
2/1		0,1 – 0,7	Auffüllung	fauliger organischer Geruch	EP		SM + As, Cr VI, MKW, Cyanide ges, PCB <sub>6</sub>
3/1		0,0 – 0,7	Auffüllung	fauliger organischer Geruch	EP		SM + As, Cr VI, MKW, Cyanide ges, PCB <sub>6</sub>
4/1		0,0 – 1,0	Auffüllung	keine	EP		SM + As, Cr VI, MKW, Cyanide ges, PCB <sub>6</sub>
5/1, 6/1, 7/1, 8/1	MP 1 Boden	0,1 – 1,0	Auffüllung	keine		MP	LAGA TR Boden 2004, Tab. II.1.2-1
6/2, 8/2	MP 2 Boden	0,8 – 1,8	Auffüllung	keine		MP	LAGA TR Boden 2004, Tab. II.1.2-1

### 5.2.1 Entnahme und Analyse von Bodenluftproben

Alle Sondierungen des westlichen Untersuchungsbereiches (KRB 1 – 4) wurden zu Bodenluftmessstellen (DN 50) ausgebaut und nachfolgend beprobt. Dazu wurde ein 1 m – HDPE Vollrohr in das Bohrloch eingeführt und gegen das Eindringen von Umgebungsluft durch eine mineralische Masse (Tonpellets) abgedichtet. Das Vollrohr wurde anschließend mit dem Gasprobenehmer G 110 der Firma Honold Umweltmesstechnik GmbH & Co.KG verbunden. Die Mikroprozessor-gesteuerte Bodenluft-Probenahme erfolgt in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3865 - 2. Nach Durchführung eines Dichtigkeitstests erfolgt eine Vorabsaugung (2-3 faches Volumen des Bohrlochs) mit 1 l/min, die anschließende Absaugung auf die Aktivkohle-Röhrchen erfolgt mit einer Durchflussrate von 0,5 l/min. Das Probenvolumen betrug 5 Liter. Nach Abschluss der Probennahme wurde das beaufschlagte Aktivkohle-Röhrchen beidseitig mit Schutzkappen verschlossen, abgedunkelt gelagert und der Analyse auf BTEX sowie LHKW überstellt. Die Analysenergebnisse sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Die Prüfberichte sind diesem Bericht in Anlage 3.2 beigelegt. Zur Zeit der Probennahme betrug die Umgebungstempe-

ratur 5°C. Das Wetter war trocken, die relative Luftfeuchte lag bei 82%, der Luftdruck bei 1005 hPa und die Windstärke betrug etwa 15 km/h.

## 6 Analysergebnisse und räumliche Schadstoffverteilung

### 6.1 Boden

Die zwei aus den Bohrungen des östlichen Lagerplatzes zusammengestellten Auffüllungsmischproben wurden auf die Parameter des Mindestuntersuchungsprogramms nach Tab. II.1.2-1 der TR Boden 2004 im Feststoff und Eluat untersucht.

Die beiden Mischproben wurden aus folgenden Einzelproben vom Unterzeichner zusammengestellt:

MP 1 (0,1 – 1,0 m u. GOK): KRB 5/1 + KRB 6/1 + KRB 7/1 + KRB 8/1

MP 2 (0,8 – 1,8 m u. GOK): KRB 6/2 + KRB 8/2

Die Schadstoffkonzentrationen der analysierten Bodenmischproben sind in der nachfolgenden Tabelle 3 zusammengestellt und den Zuordnungswerten der TR Boden 2004 gegenübergestellt. Die Analysergebnisse sind den Prüfberichten in der Anlage 3.1 zu entnehmen.

**Tabelle 3: Zusammenfassung der Analysergebnisse der Boden-Mischproben mit LAGA-Zuordnungswerten Boden (TR 2004)**

Parameter	Einheit	MP 1 (0,1 – 1,0 m u. GOK)	MP 2 (0,8 – 1,8 m u. GOK)	Zuordnungswert			
				Z 0 *	Z 1		Z 2
<b>Feststoff-Untersuchung</b>							
Trockensubstanz	%	94,4	85,6				
TOC	%	0,9	0,7	0,5(1,0) <sup>1</sup>	1,5		5
Cyanide (ges.)	mg/kg				3		10
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	3 <sup>2</sup>		10
KW	mg/kg	490	200	100	300 (600) <sup>3</sup>		1.000 (2.000) <sup>3</sup>
Σ BTEX	mg/kg			1	1		1
Σ LHKW	mg/kg			1	1		1
Σ PAK nach EPA	mg/kg	25,5	8,01	3	3 (9) <sup>4</sup>		30
Benzo[a]pyren	mg/kg	2,4	0,64	0,3	0,9		3
Σ PCB	mg/kg			0,05	0,15		0,5
Arsen	mg/kg	7,7	5,5	10	45		150
Blei	mg/kg	24	14	40	210		700
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,4	3		10

		MP 1 (0,1 – 1,0 m u. GOK)	MP 2 (0,8 – 1,8 m u. GOK)	Zuordnungswert			
Parameter	Einheit			Z 0 *	Z 1		Z 2
Chrom ges.	mg/kg	38	30	30	180		600
Kupfer	mg/kg	21	15	20	120		400
Nickel	mg/kg	38	24	15	150		500
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	0,1	1,5		5
Thallium	mg/kg			0,4	2,1		7
Zink	mg/kg	65	48	60	450		1.500
				Zuordnungswert			
Parameter	Einheit			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<b>Eluat-Untersuchung</b>							
pH-Wert		9,52	8,40	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	69	198	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	1,8	8,6	30	30	50	100 <sup>5</sup>
Sulfat	mg/l	6,4	44	20	20	50	200
Cyanid (ges.)	µg/l			5	5	10	20
Phenolindex	µg/l			20	20	40	100
Arsen	µg/l	6	<5	14	14	20	60 <sup>6</sup>
Blei	µg/l	8	<5	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	<5	<5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	<5	<5	20	20	60	100
Nickel	µg/l	<5	<5	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,5	<0,5	1	2
Zink	µg/l	<30	<30	150	150	200	600

\* Zuordnungswerte Sand

<sup>1</sup> Bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

<sup>2</sup> Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen

<sup>3</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für die Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt bestimmt nach E DIN 14039 (C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>4</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

<sup>5</sup> Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

Die Gegenüberstellung mit den Zuordnungswerten der LAGA (TR Boden 2004) zeigt, dass in der Mischprobe 1 bis auf wenige Parameter die Zuordnungswerte Z 0 eingehalten werden. Eine Überschreitung der Z 0-Zuordnungswerte im Feststoff wurde für die Parameter TOC (0,9 %), KW C10-C40 (490 mg/kg), Cr<sub>ges.</sub> (38 mg/kg), Cu (21 mg/kg), Ni (38 mg/kg) und Zn (65 mg/kg) bis Z 1 sowie PAK (25,5 mg/kg) und Benzo[a]pyren (2,4 mg/kg) bis Z 2 festgestellt. Im Eluat überschreitet nur der pH-Wert geringfügig die Z 0-Zuordnungswerte.

In der Mischprobe 2 werden ebenso bis auf wenige Parameter die Zuordnungswerte Z 0 eingehalten. Eine Überschreitung der Z 0-Zuordnungswerte im Feststoff wurde für die Parameter TOC (0,7 %), KW C10-C40 (200 mg/kg), Ni (24 mg/kg) sowie PAK (8,01 mg/kg) und Benzo[a]pyren (0,64 mg/kg) bis Z 1 festgestellt. Im Eluat wurden außer beim Sulfat (44 mg/l, Z.1.2) durchgängig die Z 0-Zuordnungswerte eingehalten.

Vorbehaltlich der nicht analysierten Parameter werden in den Mischproben die Zuordnungswerte für eine DK 0-Deponie eingehalten.

Des Weiteren wurden 4 Bodeneinzelproben des westlichen Untersuchungsbereiches auf Cyanide<sub>gesamt</sub>, Schwermetalle zzgl. Arsen, Cr VI, KW (C10-C40) und PCB<sub>6</sub> untersucht.

Die Schadstoffkonzentrationen der analysierten Bodenproben sind in der nachfolgenden Tabelle 4 zusammengestellt. Die Analysenergebnisse sowie die Methodenliste sind den Prüfberichten in der Anlage 3 zu entnehmen.

**Tabelle 4: Analysenergebnisse der Bodenproben im Feststoff mit Prüfwerten der BBSchV (Wohngebiete)**

Parameter	Einheit	MP 1 (0,1 – 1,0 m u. GOK)	KRB 1/1 (0,12 – 1,0 m u. GOK)	KRB 2/1 (0,1 – 0,7 m u. GOK)	KRB 3/1 (0,0 – 0,7 m u. GOK)	KRB 4/1 (0,0 – 1,0 m u. GOK)	Prüfwert [mg/kg TM] Wohngebiete
Trockensubstanz	%	94,4	83,8	79,1	89,6	93,5	
Cyanide <sub>gesamt</sub>	mg/kg	--	<0,1	1,5	0,59	<0,1	50
KW C10-C40	mg/kg	490	<50	<50	<50	<50	--
PCB <sub>6</sub> <sup>2</sup>	mg/kg	--	n.b	n.b	n.b	n.b	0,8
Benzo[a]pyren	mg/kg	2,4	--	--	--	--	4
Arsen	mg/kg	7,7	20	13	7,7	<2,0	50
Blei	mg/kg	24	38	9	9	<4,0	400
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,2	0,2	<0,2	20 <sup>1</sup>
Chrom	mg/kg	38	22	45	18	12	400
Chrom VI	mg/kg	--	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	--
Kupfer	mg/kg	21	39	28	37	5,1	--
Nickel	mg/kg	38	89	20	11	15	140
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	20
Zink	mg/kg	65	160	33	25	21	--

<sup>1</sup> In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

<sup>2</sup> Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren.

n.b. nicht bestimmbar

## 6.2 Bodenluft

Aus 4 Bohrlöchern der Sondierungen sind Bodengasproben auf ihren BTEX- und LHKW-Gehalt überprüft worden. Die Schadstoffkonzentrationen der analysierten Bodengasproben sind in der nachfolgenden Tabelle 5 zusammengestellt. Die Einzelergebnisse sind den Prüfberichten in der Anlage 3.2 zu entnehmen.

**Tabelle 5: Analyseergebnisse der Bodenluftproben**

Messstelle	Lage	Anreicherung [I]	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Konzentrationen [mg/m <sup>3</sup> ]	
				Σ BTEX	Σ LHKW
<b>Orientierungswerte auf Boden<sup>1</sup></b>				<b>5</b>	<b>5</b>
<b>BL 1</b>	KRB 1	5	0,3 – 2,2	n.n.	n.n.
<b>BL 2</b>	KRB 2	5	0,3 - 2,0	n.n.	n.n.
<b>BL 3</b>	KRB 3	5	0,3 – 2,2	n.n.	n.n.
<b>BL 4</b>	KRB 4	5	0,3 - 2,0	n.n.	n.n.

n.n. nicht nachweisbar

Wie der Tabelle 5 zu entnehmen ist, liegen die Gehalte der Bodenluftproben bezüglich der Summenparameter BTEX und LHKW unterhalb der Nachweisgrenzen.

## 7 Gefährdungsabschätzung

### 7.1 Bewertungsgrundlagen

Die nachfolgende Gefährdungsabschätzung erfolgt im Wesentlichen unter Berücksichtigung folgender Standortfaktoren sowie der derzeit gültigen Rechtsvorschriften (siehe Kap. 3):

- Bisherige Nutzung des Standortes und der Umgebung,
- Geplante Nutzung des Standortes,
- Stoffeigenschaften,
- Geologische und Hydrogeologische Gegebenheiten,
- Hydrologie und Wasserschutz zonen,
- Versiegelung.

### 7.2 Wirkungspfad Boden - Mensch

Ein Gefährdungspotential für den Wirkungspfad Boden - Mensch ergibt sich aus der Möglichkeit einer oralen, dermalen und inhalativen Aufnahme von im Boden enthaltenen Schadstoffen. Für die Beurteilung sind die oberen 35 cm (inhalative Aufnahme obere 2 cm) maßgebend.

Bei der existierenden Nutzung des Grundstückes ist der Wirkungspfad Boden-Mensch in weiten Bereichen durch eine Versiegelung wirksam unterbrochen.

Für die bauplanerische Nutzung ist derzeit eine Ausweisung als Gewerbegebiet oder Mischgebiet (Wohnen) vorgesehen. Deshalb werden die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete herangezogen.

Die Sondierungen des **westlichen Untersuchungsbereiches** wurden bis auf die KRB 1 (Kfz-Halle) im Bereich der ehemaligen Tankstelle und der oberirdischen Zapftanks abgeteuft. Dieser Bereich liegt am Böschungsfuß und weist nur in Teilbereichen eine Versiegelung mit Kopfsteinpflaster auf. Die Bodeneinzelproben umfassen den Bereich von etwa 0,0 bis 1,0 m u. GOK; sie können näherungsweise als Beurteilungsgrundlage herangezogen werden.

Alle analysierten Gehalte liegen unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete.

Im **östlichen Untersuchungsbereich (Lagerplatz)** ist durchgängig eine Versiegelung mit Asphalt vorhanden. Aus den Bodeneinzelproben der Auffüllung bis 1,8 m u. GOK wurden Mischproben zusammengestellt und der Analyse überstellt. Es wurden keine Bodeneinzelproben hinsichtlich einer Bewertung nach der BBodSchV analysiert. Die Bodenmischprobe MP 1, sie umfasst den Bereich von etwa 0,1 bis 1,0 m unter GOK, kann näherungsweise herangezogen werden (s. Tab. 4).

Die Mischprobe MP 1 weist einen PAK-Gehalt von 25,5 mg/kg auf, wobei der für eine Beurteilung nach BBodSchV maßgebende Leitparameter Benzo[a]pyren mit einer Konzentration von 2,4 mg/kg nachweisbar ist und damit unterhalb des Prüfwertes von 4 mg/kg der BBodSchV liegt.

Des Weiteren weist die Mischprobe einen KW-Gehalt (C10 – C 40) von 490 mg/kg auf.

Für die Kohlenwasserstoffe wird in der BBodSchV nur der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser angegeben.

Bei einem Fehlen von Prüfwerten einzelner Substanzen sind für diese gemäß § 4, Abs. 5 der BBodSchV Werte entsprechend den herangezogenen Methoden und Maßstäben abzuleiten, wie sie im Bundesanzeiger Nr. 161 a vom 28. August 1999 veröffentlicht sind.

In diesem Fall werden zur Einstufung der analysierten Gehalte die Zuordnungswerte der LAGA-Richtlinie herangezogen. Die Zuordnungswerte Z 1 können eingehalten werden.

Aufgrund der analysierten Gehalte leitet der Gutachter für den gesamten Untersuchungsbereich kein erhöhtes Gefährdungspotential für den Wirkungspfad Boden-Mensch und damit unmittelbar auf das Schutzgut menschliche Gesundheit ab. Leichtflüchtige Schadstoffe (s. Tab. 5)

wurden bei der durchgeführten Bodenluft-Untersuchung nicht nachgewiesen, eine Gefährdung ist diesbezüglich nicht zu besorgen.

### 7.3 Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Während der Bohrarbeiten wurde in keiner Sondierung Grund- oder Schichtwasser festgestellt. Aufgrund der nur in geringen Konzentrationen nachgewiesenen Gehalte in der Originalsubstanz der Bodenproben **des westlichen Untersuchungsgebietes** wurden dort keine Eluatuntersuchungen durchgeführt. Es liegen keine weiteren Kenntnisse vor, die auf eine Überschreitung der Prüfwerte anderer Parameter am Ort der Beurteilung (derzeit und künftig) hinweisen.

Aufgrund der bei den Bohrungen im **Bereich des östlichen Lagerplatzes** festgestellten geologischen Bedingungen im Liegenden der PAK- und KW-belasteten Auffüllung mit bereichsweise Hanglehm und dicht gelagertem Verwitterungshorizont mit schluffigen Anteilen sowie der durchgängigen Versiegelung des Untersuchungsbereiches ist eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser zum derzeitigen Zeitpunkt nicht zu besorgen. Der Anteil an mobilisierbaren Bestandteilen ist gering und der Gesamtgehalt liegt unter dem anzusetzenden Rückhaltevermögen des Bodens. Die in den Laboranalysen aufgeführten KW-Gehalte in Anlage 3.1 zeigen eine Verteilung der Kohlenwasserstoffe von C 22 bis C 40. Die in Anlage 3.4 dargestellten Chromatogramme bestätigen diese Zusammensetzung. Nach Rücksprache mit dem Agrolab Labor spricht die Zusammensetzung für eine Verunreinigung mit Bitumen, welches möglicherweise auf die Anteile von Asphalt in der Auffüllung zurückzuführen ist.

Unter den aktuellen Gegebenheiten und auf der Basis der derzeitigen Untersuchungen, kann davon ausgegangen werden das von der Auffüllung keine Gefahren entstehen. Eine Gefahr für die nördlich des Untersuchungsgrundstückes angrenzende Wasserschutzzone II der Herbringhauser Talsperre (Wuppertal) ist ebenfalls nicht zu besorgen.

Leichtflüchtige Schadstoffe (s. Tab. 5) wurden bei der durchgeführten Bodenluft-Untersuchung nicht nachgewiesen, eine Gefährdung des Grundwassers ist auch diesbezüglich nicht zu besorgen.

Auf der Basis der derzeitigen Untersuchungsergebnisse ist der Verdacht einer Altlast bezüglich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser nicht wahrscheinlich.

## 8 Abfallrechtliche Bewertung

### 8.1 Boden

Im vorliegenden Fall erfolgt die Einstufung des Auffüllungsmaterials nach den Tabellen II.1.2-2, II.1.2-4 und II.1.2-5 der LAGA (TR Boden 2004). Die Einstufung erfolgt für den **östlichen Untersuchungsbereich (Lagerplatz)**. Auf der Grundlage der durchgeführten Analytik nach Tabelle II.1.2-1 ist die bis in eine Tiefe von etwa 1,0 m u. GOK zusammengestellte Mischprobe MP 1, gemischtkörniges Auffüllungsmaterial aus Boden mit Beimengungen an Asphalt, Beton und Schlacke, aufgrund der PAK-/Benzo[a]pyren-Gehalte im Feststoff in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 2 zu stellen. Eine Verwertung des Auffüllungsmaterials im Bereich des Grundstückes ist nicht möglich, da Material, welches in bodenähnlichen Anwendungen verwendet werden soll, die Zuordnungswerte Z 0 einhalten sollte. Das Bodenmaterial wäre auf einer Deponie zu entsorgen.

Vorbehaltlich der nicht analysierten Parameter werden in der Mischprobe 1 die Zuordnungswerte für eine DK 0-Deponie eingehalten.

Die Mischprobe MP 2 des Auffüllungsmaterials von etwa 0,8 bis 1,8 m u. GOK ist aufgrund des Sulfat-Gehaltes im Eluat (44 mg/l) in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 1.2 zu stellen.

Auf der Grundlage der durchgeführten Analytik der Einzelparameter der Bodenproben des **westlichen Untersuchungsbereiches** und vorbehaltlich der nicht analysierten Parameter ist die Auffüllung als unbelastet einzustufen. Überschreitungen der untersuchten Parameter der Zuordnungswerte Z 0 liegen nicht vor. Eine Verwertung des Auffüllungsmaterials im Bereich des Grundstückes wäre somit möglich.

### 8.2 Asphalt

Die Versiegelung eines Großteils des Untersuchungsbereiches besteht aus Asphalt. Visuell konnte keine Unterteilung des Asphalts in Deck-, Binder und Tragschicht vorgenommen werden.

Das Asphaltmaterial wurde an allen Bohrpunkten sensorisch und durch eine qualitative Vor-Ort-Überprüfung mittels Farbttest auf pechhaltige Bestandteile überprüft. Bei allen Asphaltproben konnte nur ein sehr schwacher Farbumschlag nach gelblich festgestellt werden.

Aus den Asphaltproben des östlichen Untersuchungsbereiches (Lagerplatz) wurde die Mischprobe MP 1 Schwarzdecke zusammengestellt.

Aus mehreren Asphaltproben einer Fläche nördlich der Einfahrt des westlichen Untersuchungsbereiches wurde die Mischprobe MP 2 Schwarzdecke zusammengestellt.

Die Ergebnisse der quantitativ-chemischen Analytik auf den Parameter polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA im Feststoff sind in der nachfolgenden Tabelle 6 dargestellt. Die Prüfberichte der Agrolab Laborgruppe sind in der Anlage 3.3 enthalten.

**Tabelle 6: Zusammenfassung der Analysenergebnisse der Asphaltproben in mg/kg (Feststoff)**

Probe	Trockenmasse (%)	PAK n. EPA	Benzo(a)pyren
MP 1 Schwarzdecke (0,0 – 0,2 m u. GOK)	96,6	n.b.	<0,05
MP 2 Schwarzdecke (0,0 – 0,15 m u. GOK)	99,4	n.b.	<0,05

In den Mischproben der Schwarzdecke wurden keine **PAK's (n. EPA) nachgewiesen**.

Die Asphaltflächen wurden flächenmäßig vermessen, die Mächtigkeit der Asphaltdecke aus den vorhandenen Asphaltproben gemittelt. Demnach ergeben sich bei einer Entsorgung dieser Flächen folgende ungefähre Massen:

**MP Schwarzdecke 1 (östlicher Lagerplatz):** ca. 1.400 m<sup>2</sup> x ca. 0,15 m = **ca. 210 m<sup>3</sup>**

**MP Schwarzdecke 2 (westlicher Parkplatz):** ca. 100 m<sup>2</sup> x ca. 0,15 m = **ca. 15 m<sup>3</sup>**

## 9 Schlussbemerkung

Die Untersuchungen geben einen aktuellen, jedoch begrenzten Einblick in den materiellen Bestand des Untergrunds. Sämtliche Aussagen, Empfehlungen und Bewertungen basieren auf dem in diesem Bericht beschriebenen Erkundungsrahmen und den hierbei gewonnenen Erkenntnissen sowie den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen. Somit können Belastungen des Bodens, der Bodenluft oder des Grundwassers außerhalb von bekannten Verdachtsbereichen und/oder nicht vereinbartem Untersuchungsumfang nicht ausgeschlossen werden.

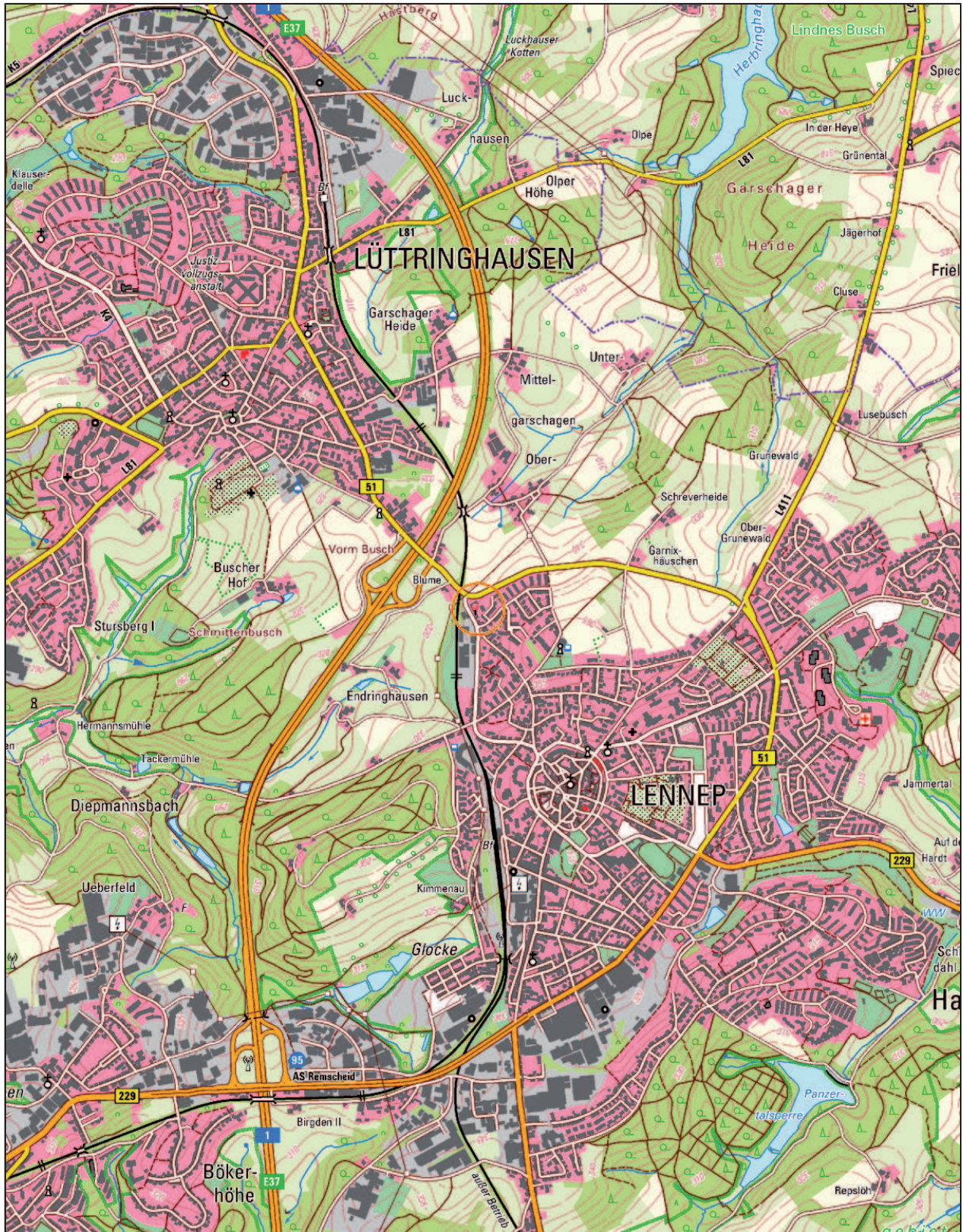
Marienneide, 09.12.2010

Wagner Umweltgeologie

Diplom-Geologe Oliver Wagner

## **Anlage 1: Karten und Pläne**

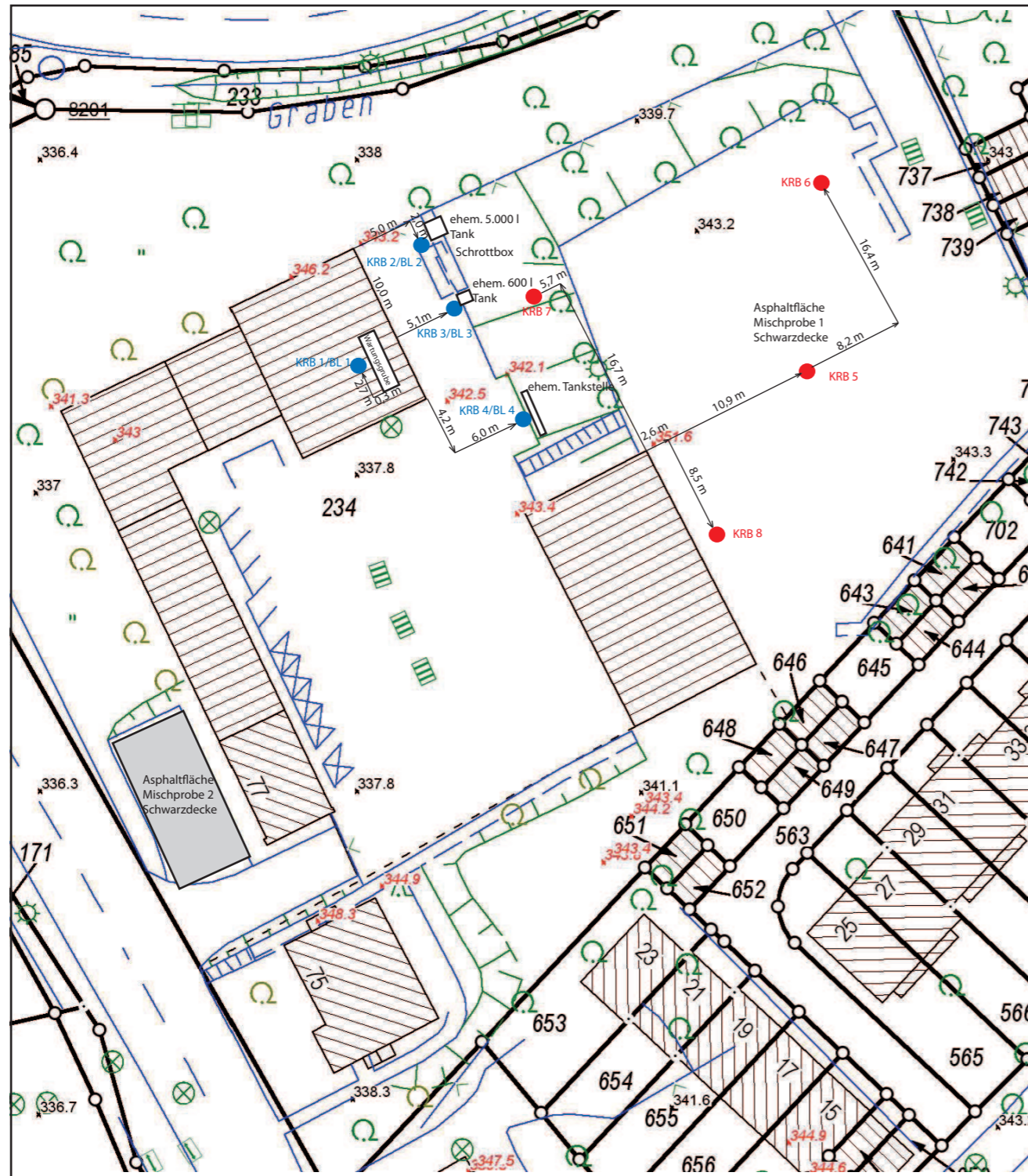
Anlage 1.1: Lageplan der Untersuchungsfläche



1 : 25852

Auftraggeber:	Stadt Remscheid, Fachdienst Umwelt Elberfelder Str. 36, 42853 Remscheid	<b>Wagner Umweltgeologie</b>  Siemerkusen 24 51709 Marienheide Tel.: +49 2264 - 404 883 Fax: +49 2264 - 404 884
Projekt:	OU eines städtischen Grundstücks in Remscheid, ehemalige Straßenmeisterei Lennepe, Lüttringhauser Str. 75	
Planinhalt:	Lageplan der Untersuchungsfläche	
Bearbeiter:	Wagner	
Datum:	05.12.2010	
Maßstab:	unmaßstäblich	Anlage: 1.1

Anlage 1.2: Sondieransatzpunkte und Bodenluftmessstellen



- KRB 5    Ansatzpunkt Kleinrammbohrung
- KRB 1/BL 1    Ansatzpunkt Kleinrammbohrung mit Bodenluftuntersuchung

Auftraggeber:	Stadt Remscheid, Fachdienst Umwelt Elberfelder Str. 36, 42853 Remscheid
Projekt:	OU eines städtischen Grundstücks in Remscheid, ehemalige Straßenmeisterei Lennep, Lüttringhauser Str. 75
Planinhalt:	Sondieransatzpunkte und Bodenluftmessstellen
Bearbeiter:	Wagner
Datum:	05.12.2010
Maßstab:	ca. 1 : 1.000
Anlage:	1.2

**Wagner Umweltgeologie**

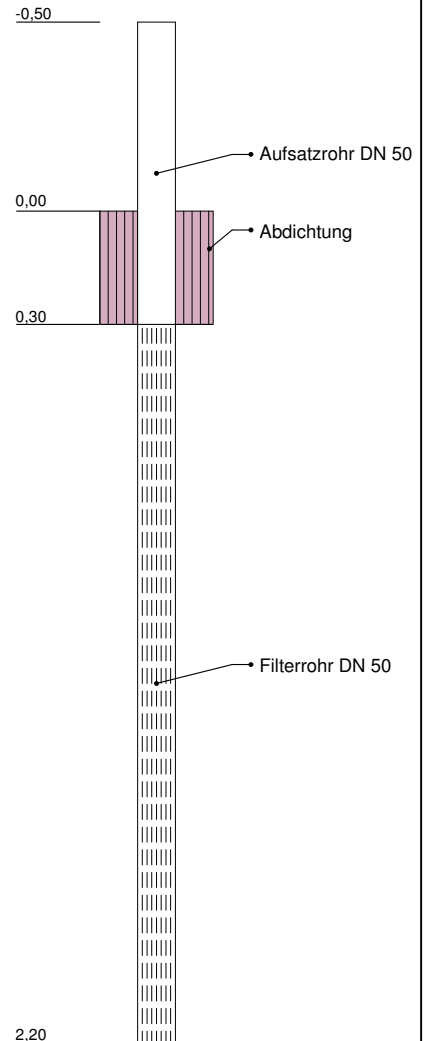
Siemerkusen 24  
51709 Marienheide  
Tel.: +49 2264 - 404 883  
Fax: +49 2264 - 404 884

## **Anlage 2: Bohrprofile**



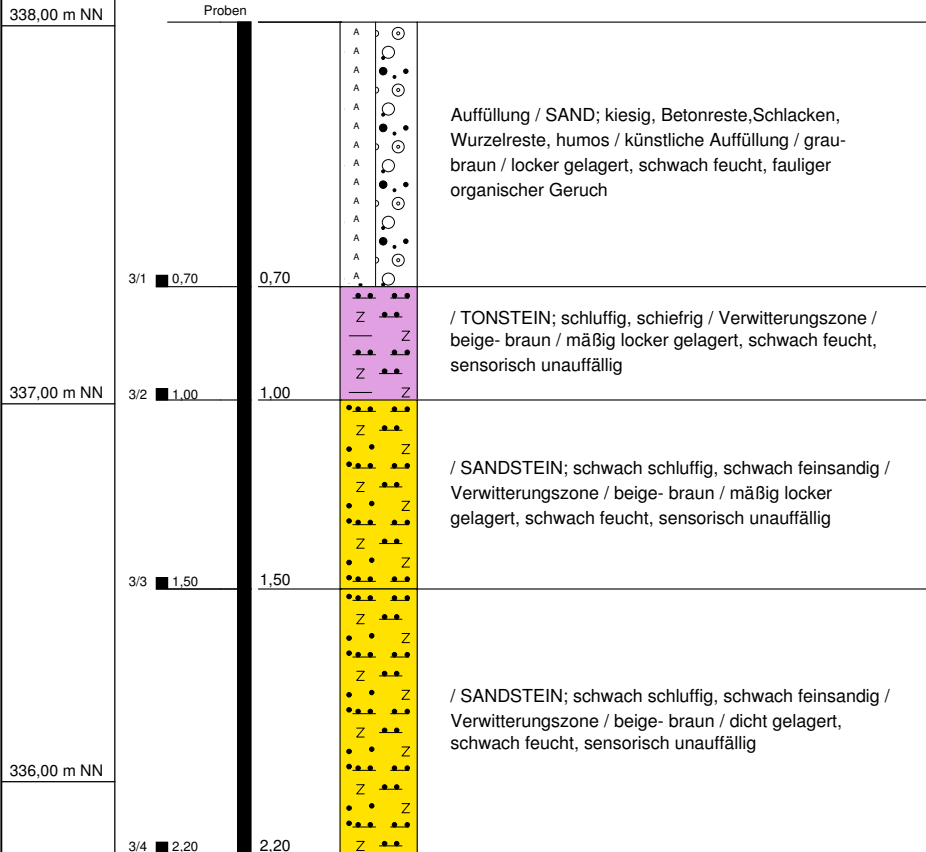


Bodenluftmesssstelle BL 3



**Kleinrammbohrung 3**

338,01 m NN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

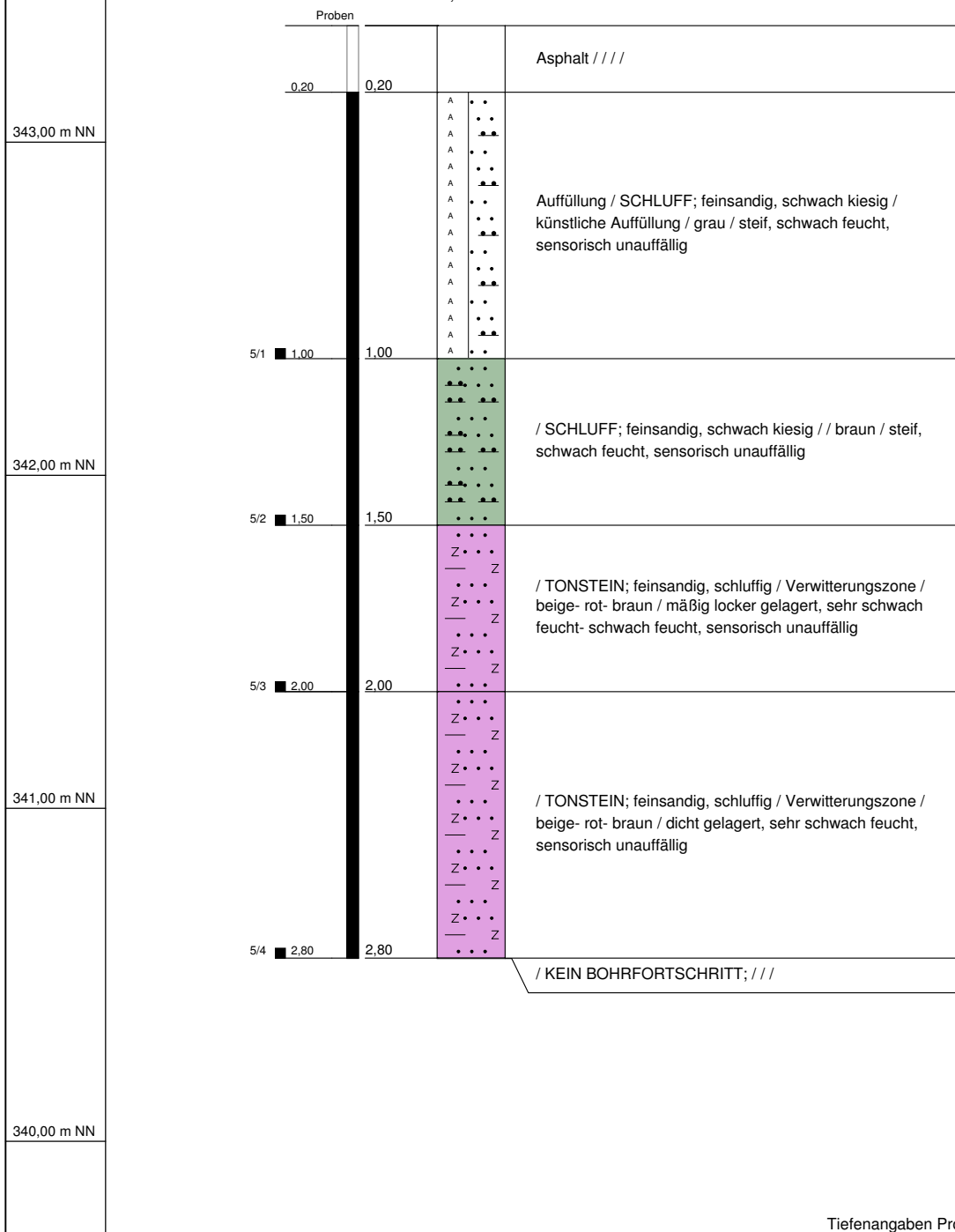
<b>Name d. Bhrng.</b>	Kleinrammbohrung 3	
<b>Projekt</b>	Remscheid, Lüttringhauser Straße 75	
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Remscheid	
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Geol. Wagner	Datum: 22.11.2010
<b>Bohrfirma</b>	Wagner Umweltgeologie	Maßstab : 1:20






### Kleinrammbohrung 5

343,35 m NN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Name d. Bhrng.</b>	Kleinrammbohrung 5		
<b>Projekt</b>	Remscheid, Lüttringhauser Straße 75		
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Remscheid		
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Geol. Wagner	Datum: 22.11.2010	
<b>Bohrfirma</b>	Wagner Umweltgeologie	Maßstab : 1:20	

### Kleinrammbohrung 6

343,07 m NN

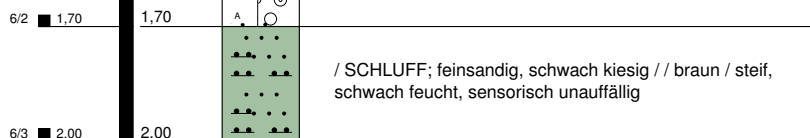
343,00 m NN



342,00 m NN



341,00 m NN



340,00 m NN



/ KEIN BOHRFORTSCHRITT; / / /

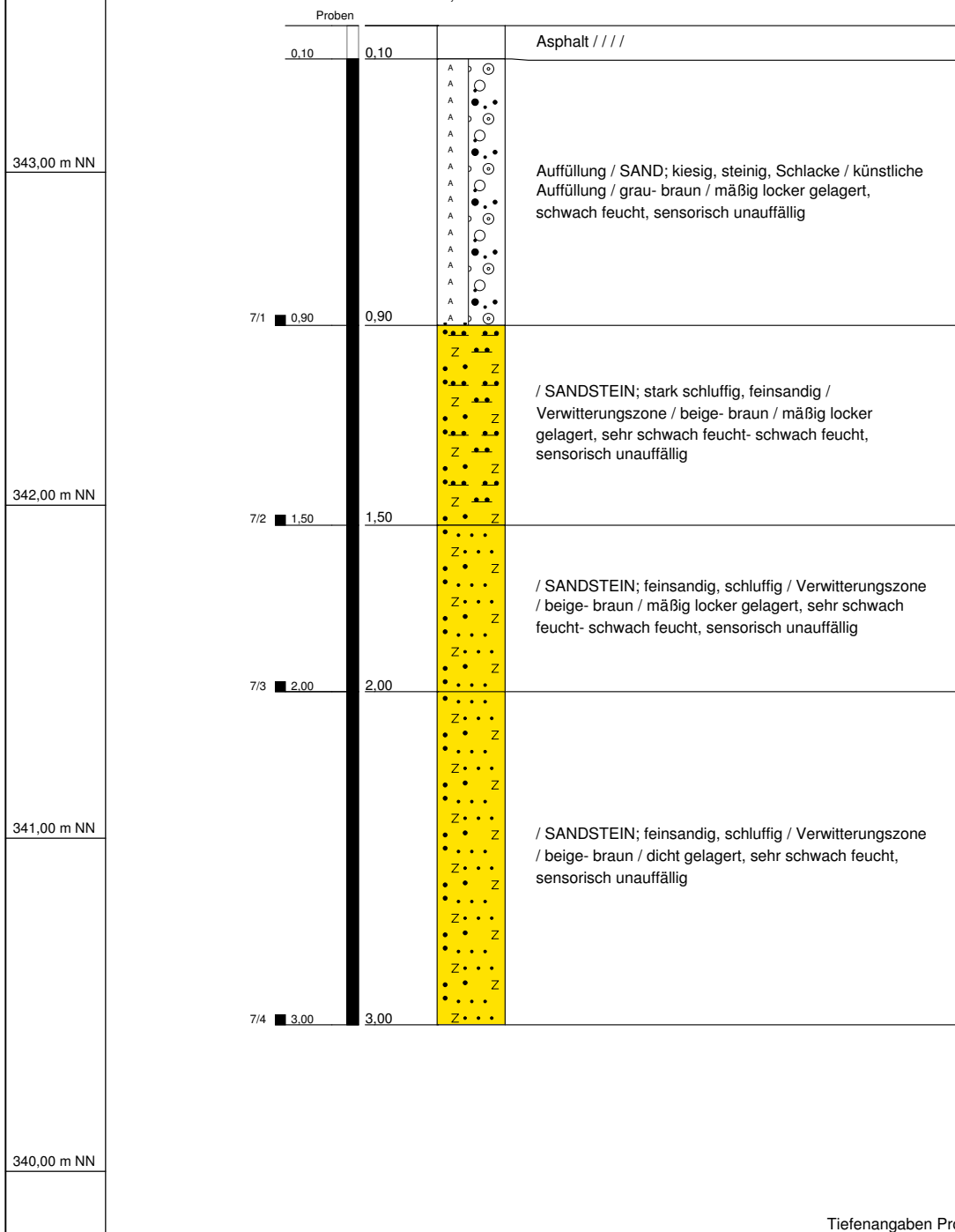
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Name d. Bhrng.</b>	Kleinrammbohrung 6	
<b>Projekt</b>	Remscheid, Lüttringhauser Straße 75	
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Remscheid	
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Geol. Wagner	Datum: 22.11.2010
<b>Bohrfirma</b>	Wagner Umweltgeologie	Maßstab : 1:20



### Kleinrammbohrung 7

343,44 m NN

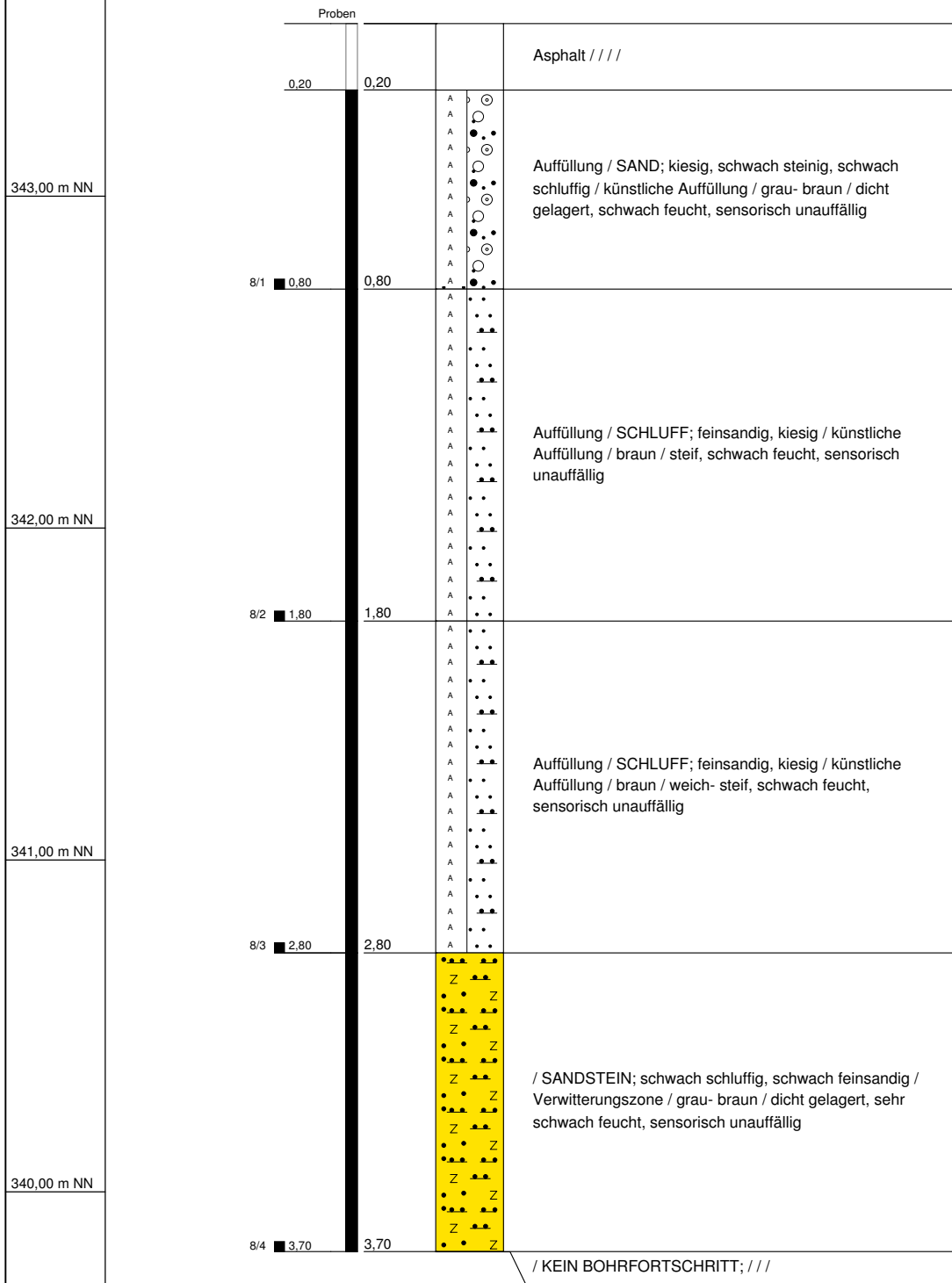


Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Name d. Bhrng.</b>	Kleinrammbohrung 7	
<b>Projekt</b>	Remscheid, Lüttringhauser Straße 75	
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Remscheid	
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Geol. Wagner	Datum: 22.11.2010
<b>Bohrfirma</b>	Wagner Umweltgeologie	Maßstab : 1:20



**Kleinrammbohrung 8**  
343,52 m NN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

<b>Name d. Bhrg.</b>	Kleinrammbohrung 8	
<b>Projekt</b>	Remscheid, Lüttringhauser Straße 75	
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Remscheid	
<b>Bearbeiter</b>	Dipl.-Geol. Wagner	Datum: 22.11.2010
<b>Bohrfirma</b>	Wagner Umweltgeologie	Maßstab : 1:20



## **Anlage 3: Prüfberichte**

Anlage 3.1: Boden



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum	01.12.2010
Kundennr.	27023237
Auftragsnr.	655979
Seite	1

## PRÜFBERICHT

### Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Dieser Prüfbericht mit der Auftragsnummer 655979 enthält die Analyse(n) 857542, 857545 - 857551.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

#### Verteiler

WAGNER UMWELT GEOLOGIE

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857546**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 1/1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>83,8</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>	0,1	ISO 11262
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>20</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>38</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>22</b>	1	DIN EN ISO 11885
Chrom VI	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN 19734
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>39</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>89</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	<b>160</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN ISO 16703/DIN EN 14039
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 10382/EN 15308

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.  
Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979    Analysennr. 857546**  
Kunden-Probenbezeichnung                    **KRB 1/1**

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

WAGNER UMWELT GEOLOGIE



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857547**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 2/1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>79,1</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Cyanide ges.	mg/kg	<b>1,5</b>	0,1	ISO 11262
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>13</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>9</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>45</b>	1	DIN EN ISO 11885
Chrom VI	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN 19734
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>28</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>20</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	<b>33</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN ISO 16703/DIN EN 14039
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 10382/EN 15308

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.  
Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979    Analysenr. 857547**  
Kunden-Probenbezeichnung                      **KRB 2/1**

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

WAGNER UMWELTGEOLOGIE



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857548**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 3/1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>89,6</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Cyanide ges.	mg/kg	<b>0,59</b>	0,1	ISO 11262
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>7,7</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>9</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>18</b>	1	DIN EN ISO 11885
Chrom VI	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN 19734
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>37</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>11</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	<b>25</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN ISO 16703/DIN EN 14039
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 10382/EN 15308

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.  
Das Zeichen "<...(+)"" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979    Analysennr. 857548**  
Kunden-Probenbezeichnung                      **KRB 3/1**

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

WAGNER UMWELTGEOLOGIE



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857549**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 4/1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>93,5</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>	0,1	ISO 11262
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>&lt;4</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>12</b>	1	DIN EN ISO 11885
Chrom VI	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN 19734
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>5,1</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	<b>21</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN ISO 16703/DIN EN 14039
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	ISO 10382/EN 15308
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		ISO 10382/EN 15308

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.  
Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979    Analysennr. 857549**  
Kunden-Probenbezeichnung                      **KRB 4/1**

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

WAGNER UMWELT GEOLOGIE



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857550**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Boden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>94,4</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Färbung		* <b>braun</b>	0	Visuell
Geruch		* <b>geruchlos</b>	0	sensorisch
Konsistenz		* <b>erdig / steinig</b>	0	Visuell
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,9</b>	0,1	DIN ISO 10694/DIN EN 13137
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-S17
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>7,7</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>24</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>38</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>21</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>38</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	<b>65</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>490</b>	50	DIN ISO 16703/DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>0,22</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>0,09</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>1,4</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>0,61</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<b>5,1</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>3,4</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>2,6</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>2,1</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>3,4</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<b>1,2</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>2,4</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,11</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1



Datum 01.12.2010

Kundenr. 27023237

Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979 Analysenr. 857550**Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Boden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<b>1,2</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>1,6</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>25,5</b>		Merkblatt LUA NRW Nr.1

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-S4
pH-Wert		<b>9,52</b>	0	DIN 38404-C5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>69</b>	10	DIN EN 27888
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>1,8</b>	1	analog DIN EN ISO 15682-D31 (CFA), BR C 179
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>6,4</b>	1	in Anlehnung an DIN 38405-D5, BR C 179
Arsen (As)	mg/l	<b>0,006</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/l	<b>0,008</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,03	DIN EN ISO 11885

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22****Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de****Kundenbetreuung****Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**Verteiler

WAGNER UMWELTGEOLOGIE



**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

# PRÜFBERICHT

## Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857551**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Boden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>85,6</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Färbung		* <b>hellbraun / braun</b>	0	Visuell
Geruch		* <b>geruchlos</b>	0	sensorisch
Konsistenz		* <b>erdig / steinig</b>	0	Visuell
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>0,7</b>	0,1	DIN ISO 10694/DIN EN 13137
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-S17
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>5,5</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>14</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>30</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>24</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	<b>48</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>200</b>	50	DIN ISO 16703/DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>0,51</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>0,16</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>1,4</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>1,9</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,77</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>0,74</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,65</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>0,34</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>0,64</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>0,18</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1

**AGROLAB Labor GmbH**Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010

Kundenr. 27023237

Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979 Analysennr. 857551**Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Boden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<b>0,36</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,36</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>8,01</b>		Merkblatt LUA NRW Nr.1

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN 38414-S4
pH-Wert		<b>8,40</b>	0	DIN 38404-C5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>198</b>	10	DIN EN 27888
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>8,6</b>	1	analog DIN EN ISO 15682-D31 (CFA), BR C 179
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>44</b>	1	in Anlehnung an DIN 38405-D5, BR C 179
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,03	DIN EN ISO 11885

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22****Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de****Kundenbetreuung****Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.****Verteiler****WAGNER UMWELT GEOLOGIE**

## Anlage 3.2: Bodenluft



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

WAGNER UMWELTGEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 26.11.2010  
Kundennr. 27023237  
Auftragsnr. 656018  
Seite 1 von 3

## PRÜFBERICHT

### **Auftrag 656018 Gase/Luft**

<i>Auftragsbezeichnung</i>	Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75		
<i>Auftraggeber</i>	27023237 WAGNER UMWELTGEOLOGIE		
<i>Probeneingang</i>	24.11.10	<i>Probenehmer</i>	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**



**Auftrag 656018 Gase/Luft**

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Bodenluft-Probenahme	Volumen in l
857669	ohne Angabe	BL 1	Aktivkohle	5
857670	ohne Angabe	BL 2	Aktivkohle	5
857671	ohne Angabe	BL 3	Aktivkohle	5
857672	ohne Angabe	BL 4	Aktivkohle	5

	Einheit	857669 BL 1	857670 BL 2	857671 BL 3	857672 BL 4
<b>Luft</b>					
Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
cis-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
trans-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
<b>LHKW - Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
m,p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Cumol	mg/m <sup>3</sup>	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060
Mesitylen	mg/m <sup>3</sup>	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,60	<0,60	<0,60	<0,60
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
<b>BTX-Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen. Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

**Methodenliste**

VDI 3865, Bl.3, GC/MS: LHKW - Summe BTX-Summe



### Anlage 3.3: Asphalt



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

WAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDE

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftragsnr. 655979

Analysenr. **857542**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Schwarzdecke**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>96,6</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr.1

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.  
Das Zeichen "<...(+)"" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979    Analysenr. 857542**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Schwarzdecke**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

WAGNER UMWELTGEOLOGIE

**AGROLAB Labor GmbH**Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28**AGROLAB Labor** Dr-Pauling-Str.3, 84079 BruckbergWAGNER UMWELT GEOLOGIE  
SIEMERKUSEN 24  
51709 MARIENHEIDEDatum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 1 von 2**PRÜFBERICHT****Auftragsnr. 655979**Analysenr. **857545**  
Auftrag **Analysen Remscheid, Lüttringhauser Straße 75**  
Probeneingang **24.11.2010**  
Probenahme **24.11.2010**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Schwarzdecke**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion				<keine Angabe>
Trockensubstanz	%	* <b>99,4</b>	0,1	DIN ISO 11465/DIN EN 14346
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr.1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr.1

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+)"" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**



## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28

Datum 01.12.2010  
Kundennr. 27023237  
Seite 2 von 2

**Auftragsnr. 655979    Analysenr. 857545**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Schwarzdecke**

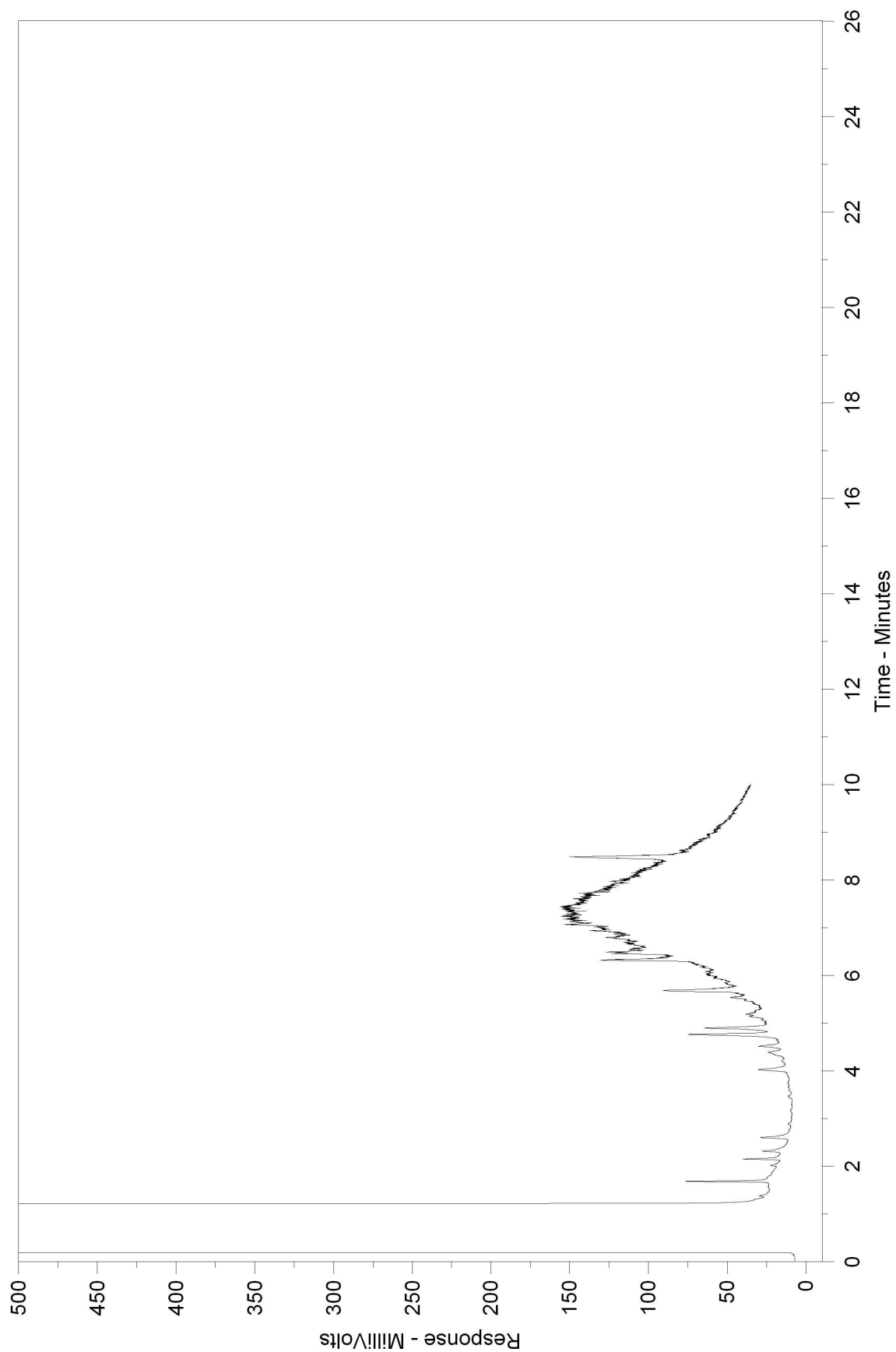
**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Verteiler

WAGNER UMWELTGEOLOGIE

#### Anlage 3.4: Chromatogramme der Mischproben

**Probenbezeichnung: MP 1 Boden**



**Probenbezeichnung: MP 2 Boden**

