



Borchert Ingenieure · Steeler Straße 529 · 45276 Essen

Deutsche Reihenhause AG
Herrn Kölsch
Poller Kirchweg 99
51105 Köln

Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG
Steeler Straße 529 · 45276 Essen

Geschäftsführender Gesellschafter
Dipl.-Ing. Christoph Borchert
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Bodenmechanik,
Erd- und Grundbau der Industrie- und
Handelskammer zu Essen
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Erd-
und Grundbau der Ingenieurkammer-Bau NRW

fon 0201 43555-0
fax 0201 43555-43
info@borchert-ing.de
www.borchert-ing.de

Projekt 7473/48
Zeichen G6/KI
Datum 18.03.2016

PROJEKT: Altlastenspezifische Standortbewertung
für das Grundstück an der Hardenberger Straße
in Velbert

Altlastenverdachtsflächenuntersuchung und Gefährdungsabschätzung

- Orientierende Erkundung

AUFTRAGGEBER: Deutsche Reihenhause AG, Köln

PROJEKTLEITER: Dipl.-Geol. Thomas Kellner
PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Geol. Vladimir Götte
7473-g2-Altlasten

GUTACHTEN UMFAST: 24 Textseiten
5 Anlagen

VERTEILER: Deutsche Reihenhause AG, Herr Kölsch:
3 x analog
1 x digital (thomas.koelsch@reihenhause.de)



Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Vorbemerkungen	3
1.1	Vorgang und Aufgabenstellung	3
1.2	Verwendete Unterlagen	3
2.	Grundstücksbeschreibung	4
2.1	Allgemeines	4
2.2	Topographie	4
2.3	Historische Erkundung	5
2.3.1	Bauaktenauswertung	5
2.4	Kontaminationspotenzial	5
2.5	Untersuchungskonzept	5
3.	Feldarbeiten	6
3.1	Kleinrammbohrungen	6
3.2	Kontaminationshinweise	7
3.3	Entnahme von Bodenproben	7
3.4	Bodenluftkartierung/Beprobung	7
3.5	Klimatische Bedingungen	8
4.	Geologie	8
4.1	Baugrundsichtung	8
4.1.1	Anthropogene Anschüttungen	9
4.1.2	gewachsener Boden	9
4.2	Grundwasser	10
5.	Schadstoffuntersuchungen	11
5.1	Allgemeines	11
5.2	Prüfwertkriterien	13
5.3	Analysenergebnisse	14
5.3.1	Allgemeines	14
5.3.2	Mineralölkohlenwasserstoffe	15
5.3.3	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	15
5.3.4	Schwermetalle	16
5.4	Bodenluftanalysen	17
5.5	Eluatanalysen	17
6.	Gefährdungsabschätzung	17
6.1	Allgemeines	17
6.2	Wirkungspfad Boden-Mensch	18
6.3	Wirkungspfad Boden-Grundwasser	18
6.4	Wirkungspfad Boden-Pflanze	20
7.	Handlungsempfehlungen	21
7.1	Allgemeines	21
7.2	Weitere Vorgehensweise	22
8.	Bewertung der Verwertungsfähigkeit vom Bodenaushub	22
8.1	Anthropogene Anschüttungen	22
8.2	Gewachsene Böden	24
9.	Schlussbemerkungen	24



Anlagenverzeichnis

Anlage 1-1:	Übersichtsplan
Anlage 1-2:	Bohr- und Sondierplan
Anlage 2:	Geologische Bohrprofile
Anlage 3:	Analytikauswertung
Anlage 4:	Chemische Prüfberichte
Anlage 5:	Bodenluftprobennahmeprotokoll

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ergebnisse der Bodenluftanalytik.....	17
Tabelle 2:	Abfallrechtliche Bewertung.....	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Grundwasserkörper 276-13.....	10
--------------	-------------------------------	----



1. Vorbemerkungen

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Deutsche Reihenhäuser AG plant den Erwerb des Grundstücks an der Hardenberger Straße in Velbert. Auf dem Gelände soll eine Wohnanlage mit 23 Wohneinheiten, 5 Garagen und einer Technikzentrale errichtet werden.

Für das geplante Bauvorhaben ist das Büro Borchert Ingenieure vom Bauherrn mit der Ausarbeitung eines bautechnischen Baugrundgutachtens sowie einer orientierenden Altlastenerkundung beauftragt worden.

Die durchgeführten Untersuchungen zur altlastenspezifischen Gefährdungsabschätzung werden in diesem Gutachten dargestellt und bewertet.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

[U1] Bebauungskonzept Variante IV der Deutschen Reihenhäuser AG, vom 23.07.2015

[U2] Unterlagen des Planungsamtes und des Stadtarchives der Stadt Velbert

[U3] Baugrundgutachten des Ingenieurbüros Siedek und Kügler, vom 29.06.1982

[U4] Auskunft aus dem Kataster für altlastenverdächtige Flächen des Kreises Mettmann vom 12.02.2016

[U5] Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Blatt Velbert, M 1:25.000; Preußische Geologische Landesanstalt, 1926, Berlin



[U6] Auskunft aus dem Fachinformationssystem ELWAS-Web des Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW;
<http://www.elwasweb.nrw.de/>

2. Grundstücksbeschreibung

2.1 Allgemeines

Bei der zu untersuchenden Fläche handelt es sich um ein Grundstück an der Hardenberger Straße in Velbert. Im Liegenschaftskataster ist das Gelände wie folgt aufgenommen:

- Gemarkung: Velbert
- Flur: 48
- Flurstücke: 1182, 1183

2.2 Topographie

Bei dem Grundstück handelt es sich um eine ca. 9.500 m² große Fläche in einem Wohngebiet in Velbert-Mitte. Das Grundstück setzt sich aus einer Grünfläche im Süden und einem gepflasterten Parkplatz mit einem öffentlichen Recyclingmüll-Sammelplatz im Norden zusammen. Die Fläche des Parkplatzes ist vollständig durch eine Pflastersteindecke versiegelt.

Im Osten wird das Grundstück durch die Venusstraße und im Westen durch die Straße „Zur Sonnenblume“ begrenzt. Nördlich befindet sich die Hardenberger Straße mit einer Wohnbebauung auf der nördlichen Straßenseite. Im Süden schließt sich eine Wohnanlage an das Grundstück an.



2.3 Historische Erkundung

2.3.1 Bauaktenauswertung

Nach der Recherche beim Planungsamt der Stadt Velbert gehörte die Fläche zum Bergbaugebiet „Schacht Wilhelm II“.

Hinweise auf eine frühere Bebauung wurden sowohl in den Akten, als auch bei den Gesprächen mit Anwohnern nicht festgestellt.

Nach der Auskunft des Umweltamts des Kreises Mettmann ist die untersuchte Fläche mit der Katasternummer 7188/1 Ve im Kataster des Kreises Mettmann über Altlasten und Altlast-Verdachtsflächen erfasst.

2.4 Kontaminationspotenzial

Aus den Voruntersuchungen durch das Büro Siedek und Kügler und den Eintragungen im Kataster des Umweltamts des Kreises Mettmann geht hervor, dass das untersuchte Grundstück großflächig mit Altablagerungen aus Aschen, Schlacken und Bauschutt überdeckt ist. Diese Auffüllungen stammen vermutlich aus Ablagerungen eines ehemaligen Gießereibetriebes und des angrenzenden Bergbaubetriebes (Zeche Wilhelm II). Es ist mit erhöhten Gehalten an Schwermetallen wie Zink, Kupfer und Blei zu rechnen. Erfahrungsgemäß können asche- und schlackehaltige Auffüllungen zudem erhöhte Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) enthalten.

2.5 Untersuchungskonzept

Das Untersuchungskonzept baut auf den Ergebnissen der Baugrunderkundung des Ingenieurbüros Siedek und Kügler aus dem Jahr 1982 sowie dem Bebauungsplan mit den daraus resultierenden Nutzungsbereichen auf.



Es wurden insgesamt

- **8 Kleinrammbohrungen (KRB, Bohr-Ø 80/33 mm)** nach DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 5,0 m unter GOK (Geländeoberkante) abgeteuft
- **8 PID-Bodenluftmessungen** in den Bohrlöchern
- **1 Bodenluftprobe** zur Untersuchung leichtflüchtiger Schadstoffe entnommen.
- zusätzlich wurden für die Entnahme von Mischproben aus oberflächennahen Bodenschichten mehrere **Kleinrammbohrungen (KRB, Bohr-Ø 80 mm)** bis maximal 1,0 m unter GOK (Geländeoberkante) abgeteuft

3. Feldarbeiten

3.1 Kleinrammbohrungen

Die Feldarbeiten erfolgten im Zeitraum vom 17.02 bis zum 18.02.2016 durch einen Bohrtrupp der Borchert Ingenieure.

Die Kleinrammbohrungen (KRB, gem. DIN EN ISO 22475-1) wurden mit einem Elektrobohrhammer durchgeführt. Der Schappendurchmesser der Rammkernsonden betrug 80 - 36 mm.

Der aufgeschlossene Boden wurde geologisch und organoleptisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen erfasst, die in der Anlage 2 nach DIN 4023 als geologische Bohrprofile dargestellt sind.

Die Aufschlusspunkte wurden nach Lage vermessen und in den als Anlage 1 beiliegenden Lageplan eingetragen. Das Einmessen der Aufschlussstellen erfolgte mit einem GPS-Gerät (Typ Leica, Korrekturdienst Axio-Net, Genauigkeit im cm-Bereich).



Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden die Bohrlöcher mit dem überschüssigen, sauberen Probenmaterial und Quellton verfüllt. Die aufgenommenen Pflasterflächen wurden wieder hergestellt.

3.2 Kontaminationshinweise

Auf Grundlage der geologischen und organoleptischen Ansprache der Bohrkerns wurden keine altlastenrelevante Auffälligkeiten festgestellt.

3.3 Entnahme von Bodenproben

Die Entnahme von Bodenproben erfolgte schichtweise nach der geologischen und organoleptischen Ansprache, sowie bei größeren Schichtmächtigkeiten zusätzlich je Meter.

Für die Gefährdungsabschätzung wurde das Grundstück in zwei Mischprobenbereiche unterteilt auf welchen zusätzlichen Bohrungen bis 1 m unter GOK abgeteuft wurden. Aus diesen Bohrungen wurden Bodenmischproben gem. BBodSchV Anhang 1 (0,0-0,1, 0,1(0,3)-0,5(0,6) m und 0,5(0,6)-1,0 m) entnommen.

Zusätzlich wurde die Tragschicht unter der Pflastersteindecke des Parkplatzes separat beprobt.

3.4 Bodenluftkartierung/Beprobung

Im Rahmen der Feldarbeiten erfolgte in den Bohrlaufschlüssen eine flächendeckende Bodenluftkartierung mittels eines Photoionisationsdetektors (PID). Hierfür wurde eine ca. 1,0 m lange Edelstahllanze in das Bohrloch eingeführt und zur Geländeoberkante abgedichtet. Anschließend wurde die Bodenluft im Bohrloch mit einer Unterdruckpumpe abgesaugt. Das PID-Messgerät wurde über einen Bypass an das Absaugrohr angeschlossen.



Zusätzlich wurden PID-Messungen an Bodenproben der schlackehaltigen Auffüllungsschicht in den Probenbehältern durchgeführt.

Bei PID-Messungen an den Proben KRB 2/3 und KRB 2/4 wurden erhöhte Werte (8,2 PPM und 7,5 PPM) festgestellt. Daraufhin erfolgte eine Bodenluftprobennahme aus dem Bohrloch. Während der Probennahme wurden Messungen der Vorort-Parameter Methan (CH_4), Sauerstoff (O_2), Schwefelwasserstoff (H_2S) und Kohlendioxid (CO_2) durchgeführt. Nach Erreichen konstanter CO_2 -Werte wurde eine 1 Liter Alu-Can an das Probennahmesystem angeschlossen und die Bodenluftprobe durch den in der Flasche vorliegenden Unterdruck entnommen. Der Unterdruck bzw. der Druckausgleich während der Probennahme wurde durch ein zwischengeschaltetes Manometer kontrolliert. Das Verfahren entspricht der VDI-Richtlinie 3865.

Das Bodenluftprobennahmeprotokoll ist als Anlage 5 dem Gutachten beigelegt.

3.5 Klimatische Bedingungen

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten herrschten folgende klimatischen Bedingungen:

- Lufttemperatur: -4,5 bis 7,1 °C
- Luftdruck: 982-989 hPa
- Rel. Luftfeuchtigkeit: 60-70%

4. Geologie

4.1 Baugrundsichtung

Nach den Eintragungen der geologischen Karte [U 5] stehen im Bereich des untersuchten Grundstücks oberdevonische Gesteine der Velberter Schichten (Dasberg- und Hemberg-Schichten) an, die oberflächennah verwittert sind. Die Velberter Schichten bestehen aus geschieferten Tonsteinen in Zwischenlagerung mit Sandstein- und Kalksteinbänken.



Bei den Feldarbeiten wurde oberflächennah eine flächendeckende anthropogene Auffüllungsschicht angetroffen. Diese besteht aus kiesigen Sanden mit wechselnden Anteilen an anthropogenen Reststoffen (Ziegelbruch, Bauschutt, Schlacke, Asche). Die Anschüttungen wurden bis in Tiefen von 0,7 bis ca. 3,2 m u. GOK nachgewiesen. Die Mächtigkeit der Auffüllungsschicht auf dem Grundstück steigt von Osten nach Westen stark an.

Allgemein wurde bei der Untersuchung folgender vereinfachter Bodenaufbau angetroffen:

4.1.1 Anthropogene Anschüttungen

- | | |
|---------------------------|---|
| ➤ 0,0 bis 0,1 m | „Oberboden“
Schluff, feinsandig, feinkiesig, leicht tonig, einige
Steine, humos, durchwurzelt, braun bis dunkelbraun
Reststoffanteil >10 % |
| ➤ 0,1 bis 0,5 (0,6) | „Füllboden“
Kies, stark schluffig, feinsandig
leicht durchwurzelt, braun
Reststoffanteil >10 % |
| ➤ 0,5 (0,6) bis 0,7 (3,2) | Sand, stark kiesig, schluffig
graubraun, rotbraun, dunkelbraun
Reststoffe: Bauschutt, Asche, Schlacke; >50% |

4.1.2 gewachsener Boden

- | | |
|--------------------------|---|
| ➤ 0,7 (3,2) bis Endteufe | Schluff- /Ton- und Feinsandsteine der Velberter
Schichten
im oberen Bereich verwittert, verlehmt
hellbraun bis dunkelbraun |
|--------------------------|---|



4.2 Grundwasser

Das untersuchte Grundstück liegt nach Angaben des Informationssystems ELWAS im Grundwasserkörper 276_05, Rechtsrheinisches Schiefergebirge an der Grenze zum Grundwasserkörper 27_13, Rechtsrheinisches Schiefergebirge.

Der Baugrund besteht vorwiegend aus gefalteten Ton- und Schluffsteinen mit Einlagerungen von Kalk- und Sandsteinen sowie aus massigen bis dickbankigen Kalksteinen des Massenkalkes. Die Ton- und Schluffsteine sind sehr gering durchlässig, während die Sandsteine eine mäßige und die verkarsteten Kalksteine des Massen- und Kohlekalkes eine gute Durchlässigkeit aufweisen. Wegen der sehr engräumigen Variation der einzelnen Gesteine können keine repräsentativen Angaben zu Grundwasserdurchlässigkeit und zum Flurabstand erfolgen.

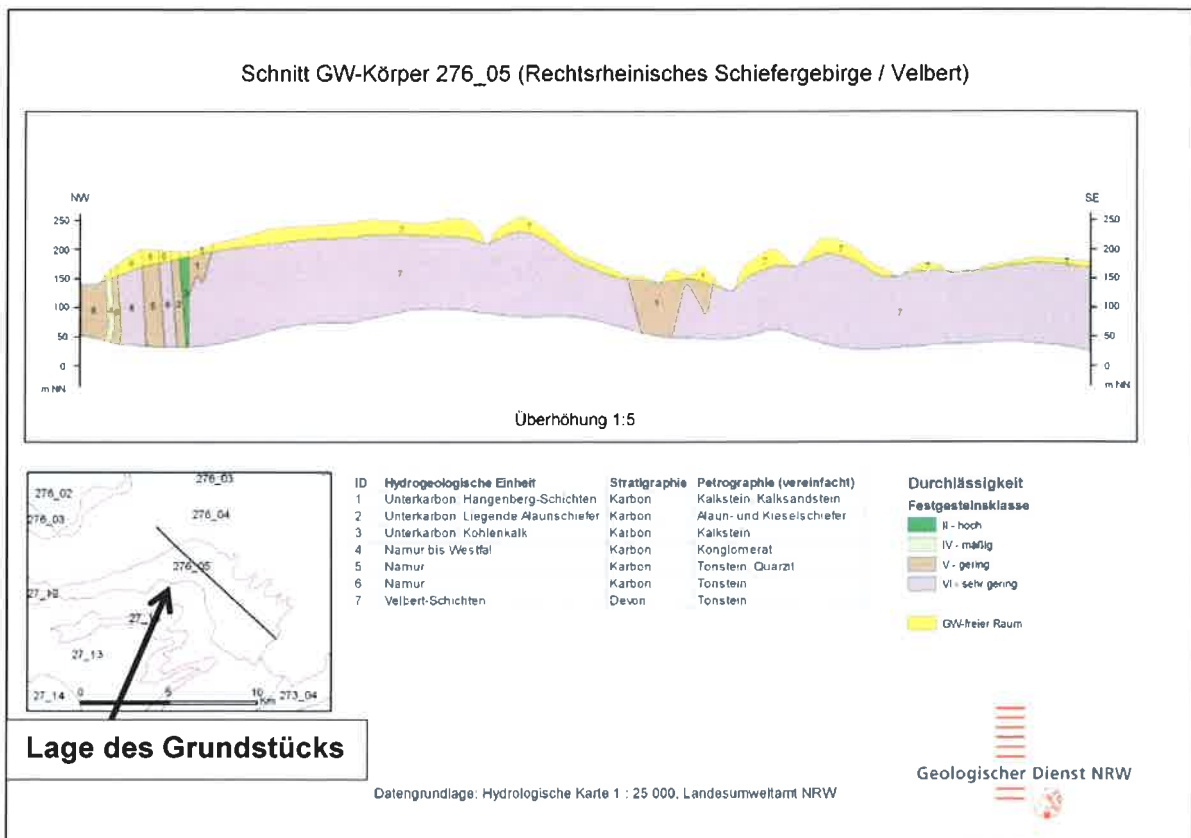


Abbildung 1: Grundwasserkörper 276_05, Rechtsrheinisches Schiefergebirge / Velbert;
Quelle: ELWAS-WEB-online



Die oberflächennahe Entwässerung wird auf Grundlage des allgemeinen Geländegefälles sowie der Abflussrichtung des Bachlaufs des südlich des Grundstücks fließenden Flandersbachs nach Westen in Richtung des Angerbachs ausgerichtet sein, der seinerseits zum Abflusssystem des Rheins angehört.

Im Rahmen der Felduntersuchungen wurde bis in zu einer Endteufe von 5 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

5. Schadstoffuntersuchungen

5.1 Allgemeines

Aufgrund der fehlenden Kontaminationshinweise wurden Mischproben der anthropogenen Anschüttungen und des gewachsenen Boden für Deklarationsanalysen zusammengefasst.

Die Mischproben setzen sich wie folgt zusammen:

- **MP Mutterboden:** KRB 2 (0,0-0,1) + KRB 3 (0,0-0,1) + KRB 6 (0,0-0,1) + KRB 8 (0,0-0,1) + KRB 10 (0,0-0,1)
- **MP1-1 (obere Auffüllung):** MP 1 (0,1-0,6) + MP 2 (0,1-0,6)
- **MP1-2 (obere Auffüllung):** MP 4 (0,1-0,6) + MP 5 (0,1-0,5)
- **MP2-1 (untere Auffüllung):** MP 1 (0,6-1,0) + MP 2 (0,6-1,0)
- **MP2-2 (untere Auffüllung):** MP 3 (0,6-1,0) + MP 4 (0,6-1,0) + MP 5 (0,5-1,0)
- **MP 3 (Tragschicht Parkplatz):** KRB 1 (0,08-0,3) + KRB 9 (0,08-0,3) + KRB 11 (0,08-0,3)
- **MP 4 (untere Auffüllung):** KRB 2 (0,5-1,0) + KRB 2a (0,6-1,0) + KRB 3 (0,5-2,0) + KRB 6 (0,6-1,0) + KRB 6a (0,7-1,0) + KRB 7 (0,6-1,7) + KRB 8 (0,5-0,8) + KRB 10 (0,5-0,7) + KRB 11 (0,5-1,1)



Zusätzlich wurden drei Proben des gewachsenen Bodens analysiert um die Ausbreitung des möglichen Schadstoffeintrags vertikal eingrenzen zu können:

- **KRB 3** (3,8-5,0)
- **KRB 6** (3,2-4,5)
- **KRB 10** (1,9-2,7)

Die Mischproben wurden auf die Parameter der LAGA-Boden M 20 untersucht. An den Proben der gewachsenen Böden erfolgten Untersuchungen auf die Hauptschadstoffparameter der Schwermetalle und der polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA.

Zur Beurteilung des Lösungsverhaltens der Schadstoffe in der Auffüllungsschicht wurden an den auffälligen Proben MP 2-1 und MP 2-2 Analysen im 2/1 Schüttelverfahren nach DIN 19527 beauftragt.

Im Aufschlusspunkt KRB 2a wurde eine Bodenluftprobe entnommen.

Die Bodenluftprobe wurde auf die Schadstoffgruppen der

- leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX) und
- leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW)

analysiert.

LHKW sind Bestandteil von z.B. Lösungsmittel und werden unter anderem zur Reinigung von Metallteilen verwendet. BTEX sind Bestandteil von Vergaserkraftstoff und wurde früher auch in Waschbenzin zu Reinigungszwecken verwendet.

Die chemischen Prüfberichte können der Anlage 4 entnommen werden. Die Analysenergebnisse werden in der Anlage 3 tabellarisch aufgelistet und mit den verwendeten Prüfwertkriterien verglichen.



5.2 Prüfwertkriterien

Das Gefahrenpotenzial der nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen im Boden wird unter Berücksichtigung der Nutzungssituation mit Hilfe der Prüfwerte gemäß **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)** vom 12.07.1999 bewertet. Auf Grundlage §8 Bundes-Bodenschutzgesetzes sind hier Prüf- und Maßnahmenwerte festgelegt

Prüfwerte: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

Maßnahmenwerte: Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung i.d.R. von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Liegen die Schadstoffgehalte unterhalb der Prüfwerte, ist der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung ausgeräumt. Wird ein Prüfwert überschritten, wird an Hand der möglichen Wirkungspfade der Schadstoffe weiter geprüft, ob für die einzelnen Schutzgüter (menschliche Gesundheit, Pflanzen, Grundwasser) ein Sanierungs- oder Sicherungsbedarf vorliegt oder eine Nutzungsbeschränkung notwendig ist.

Bezüglich des Schutzgutes **Grundwasser** werden Feststoffanalysen mit Hilfe der **LAWA-Liste** „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ eingeordnet. In der Tabelle 3 werden Prüfwerte und Maßnahmenswellenwerte für einige Leitparameter aufgeführt, die ein erhöhtes Grundwassergefährdungspotenzial besitzen. Bei einer Überschreitung der Prüfwerte ist ein Gefährdungsverdacht vorhanden. Liegen die Analysenergebnisse über den Maßnahmenswellenwerten kann ein Sanierungserfordernis vorliegen.



Die Bewertung der Verwertungsfähigkeit vom Bodenaushub (Tragschicht und Auffüllung) erfolgt mit Hilfe der **Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Nr. 20**. Hier werden Zuordnungskriterien für die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - technische Regeln - aufgestellt. In der LAGA-Liste werden für eine ausgewählte Parametergruppe drei Zuordnungswerte aufgelistet:

- **Z0-Wert** ⇒ Obergrenze für den uneingeschränkten Einbau - Natürliche Hintergrundgehalte für Böden. Der Boden sollte jedoch nicht auf sensible Flächen wie Kinderspielflächen, Sportplätze, Schulhöfe, Gärten, Trinkwasserschutzgebiete (Zone 1, 2) verbracht werden.
- **Z1-Wert** ⇒ Obergrenze für den eingeschränkten offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen. Der Z1.1-Wert gilt für hydrogeologisch ungünstige Flächen, der Z1.2-Wert für hydrogeologisch günstige Regionen.
- **Z2-Wert** ⇒ Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit technischen Sicherungsmaßnahmen (z.B. in Gewerbegebieten unterhalb einer Oberflächenversiegelung).

Bei Schadstoffgehalten über dem Z2-Wert ist eine bautechnische Verwertung von Bodenaushub ausgeschlossen. Die Bewertung der Schadstoffbelastungen erfolgt dann mit Hilfe der: „Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV – Deponieverordnung)“, Stand 02.05.2013. Hier werden im Anhang 3, Tabelle 2, Zuordnungskriterien für eine Beseitigung auf Deponien der Deponieklassen DK0 bis DK III bzw. für eine Deponietechnische Verwertung beim Einbau in die geologische Barriere bzw. Rekultivierungsschicht aufgestellt.

Die Ergebnisse der Bodenluftanalysen werden bezogen auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser mit den Maßnahmenwerten der LAWA (1994) und für den Wirkungspfad Boden-Mensch mit dem Sanierungsschwellenwert der AltlastVVwV des Landes Hessen verglichen.

5.3 Analyseergebnisse

5.3.1 Allgemeines

In der Anlage 3 werden die chemischen Einzelanalysen den Prüfwertkriterien tabellarisch gegenübergestellt. Die chemischen Analytikberichte sind der Anlage 4 zu entnehmen.



Die chemischen Analysen an den Bodenmischproben der oberen Auffüllungsschicht (Deckschicht) und der gewachsener Böden haben nur geringe Schadstoffkonzentrationen ergeben, die deutlich unter den Prüfwertkriterien der BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch, Nutzungssituation Wohngebiete) liegen. Auch die Prüfwerte für die sensiblere Nutzungssituation „Kinderspielflächen“ werden nicht überschritten.

In den Mischproben der unteren Auffüllung und der Tragschicht der Parkplatzfläche wurden bei den Parametern Arsen, Blei und Benzol(a)pyren Schadstoffkonzentrationen festgestellt, die die Prüfwerte der BBodSchV für die Nutzungssituation Wohngebiete überschreiten und zum Teil im Prüfwertbereich für die Nutzung als Industrie- und Gewerbeflächen liegen, diese jedoch nicht überschreiten. Zudem liegen Schadstoffgehalte für die Parameter PAK und KW teilweise im Bereich der Maßnahmenwerte der LAWA.

5.3.2 Mineralölkohlenwasserstoffe

Für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevante Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen (KW C10-C40) wurden im den Aufschlüssen im Bereich des Parkplatzes und in der Mischprobe der unteren Auffüllungsschicht MP 2-1 nachgewiesen:

➤ MP 3	0,08-0,3 m	1400 mg/kg KW C10-C40
<i>Tragschicht Parkplatz</i>		
➤ MP 2-1	0,6-1,0 m	300 mg/kg KW C10-C40

<i>Prüfwert LAWA</i>	<i>300-1.000 mg/kg KW (C10 - C40)</i>
<i>Maßnahmenschwellenwert</i>	<i>1.000-5.000 mg/kg KW (C10 - C40)</i>

5.3.3 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Aus altlastentechnischer Sicht relevante PAK-Belastungen wurden in folgenden Bodenproben festgestellt:



MP 1-1 (0,1-0,6) $\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: 2,91 mg/kg *P-Wert LAWA:* 10-100 mg/kg

MP 2-1 (0,6-1,0) ΣPAK : 55,5 mg/kg *Z2-Wert LAGA BS:* 75 mg/kg
 $\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: **55,26** mg/kg *M-Wert LAWA:* 10-100 mg/kg
 Naphthalin: 0,24 mg/kg *M-Wert LAWA:* 5 mg/kg
 BaP : 4,5 mg/kg *P-Wert BBodSchV:* 4 mg/kg

MP 2-2 (0,6-1,0) ΣPAK : 26,2 mg/kg *Z2-Wert LAGA BS:* 75 mg/kg
 $\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: **26,12** mg/kg *M-Wert LAWA:* 10-100 mg/kg
 Naphthalin: 0,08 mg/kg *M-Wert LAWA:* 5 mg/kg
 BaP : 2,3 mg/kg *P-Wert BBodSchV:* 4 mg/kg

MP 3 (0,08-0,3) ΣPAK : 50,5 mg/kg *Z2-Wert LAGA BS:* 75 mg/kg
(Tragschicht) $\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: **50,17** mg/kg *M-Wert LAWA:* 10-100 mg/kg
 Naphthalin: 0,33 mg/kg *M-Wert LAWA:* 5 mg/kg
 BaP : 2,5 mg/kg *P-Wert BBodSchV:* 4 mg/kg

MP 4 (0,5-2,0) ΣPAK : 49 mg/kg *Z2-Wert LAGA BS:* 75 mg/kg
 $\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: **48,9** mg/kg *M-Wert LAWA:* 10-100 mg/kg
 Naphthalin: 0,1 mg/kg *M-Wert LAWA:* 5 mg/kg
 BaP : 4,2 mg/kg *P-Wert BBodSchV:* 4 mg/kg

5.3.4 Schwermetalle

Deutlich erhöhte Schwermetallgehalte wurden in folgenden Proben der anthropogenen Auffüllung festgestellt:

MP 2-1 (0,6-1,0) Blei: 520 mg/kg *P-Wert BBodSchV(Wohngebiete):* 400 mg/kg
 Kupfer: 950 mg/kg *Z2-Wert LAGA Boden:* 600 mg/kg
 Zink: 1340 mg/kg *Z2-Wert LAGA Boden:* 1500 mg/kg



MP 2-2 (0,6-1,0) Blei: 1100 mg/kg *P-Wert BBodSchV(Wohngebiete): 400 mg/kg*
 Kupfer: 750 mg/kg *Z2-Wert LAGA Boden: 600 mg/kg*
 Zink: 1760 mg/kg *Z2-Wert LAGA Boden: 1500 mg/kg*

MP 4 (0,5-2,0) Arsen: 51 mg/kg *P-Wert BBodSchV(Wohngebiete): 50 mg/kg*
 Blei: 540 mg/kg *P-Wert BBodSchV(Wohngebiete): 400 mg/kg*
 Kupfer: 850 mg/kg *Z2-Wert LAGA Boden: 600 mg/kg*
 Zink: 1220 mg/kg *Z2-Wert LAGA Boden: 1500 mg/kg*

5.4 Bodenluftanalysen

	Einheit	KRB 2a	LAWA 1997	
Parameter			Prüfwert	Maßnahmenwert
BTEX	mg/m ³	0,1	5	50
LHKW	mg/m ³	n.b.	5-10	50

Tabelle 1: Ergebnisse der Bodenluftanalytik

5.5 Eluatanalysen

Die Auswertung der Analyseergebnisse der Eluierbarkeit der PAK und Schwermetallbelastungen in den Mischproben der unteren Auffüllungsschicht im 2/1 Schüttelverfahren zeigte keine Überschreitungen der Zuordnungskriterien.

6. Gefährdungsabschätzung

6.1 Allgemeines

Für die Gefahrenbeurteilung von Bodenkontaminationen werden nachfolgend die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Grundwasser und Boden-Pflanze betrachtet. Dabei sind die vorgefundenen Schadstoffgehalte, das chemisch/physikalische Verhalten in den



entsprechenden Medien (Schadstoffcharakteristik) und die Standortverhältnisse zu berücksichtigen.

6.2 Wirkungspfad Boden-Mensch

Bei der durchgeführten Untersuchung wurden Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Mensch für die Nutzungssituation „Wohngebiet“ der tieferen Auffüllungsschicht nachgewiesen:

➤ MP2-1 (0,6-1,0 m)	BaP: 4,5 mg/kg	} <i>P-Wert BBodSchV: 4 mg/kg</i>
➤ MP4 (0,5-2,0 m)	BaP: 4,2 mg/kg	
➤ MP4 (0,5-2,0 m)	Arsen: 4,5 mg/kg;	<i>P-Wert BBodSchV: 50 mg/kg</i>
➤ MP2-1 (0,6-1,0 m)	Blei: 520 mg/kg	} <i>P-Wert BBodSchV: 400 mg/kg</i>
➤ MP2-2 (0,5-1,0 m)	Blei: <u>1100</u> mg/kg	
➤ MP4 (0,5-2,0 m)	Blei: 540 mg/kg	

Der untersuchte Standort ist derzeit nur im Bereich des Parkplatzes durch eine Pflastersteindecke versiegelt. Die restliche Fläche ist jedoch mit einer unbelasteten, ca. 50 cm mächtigen Bodendeckschicht überdeckt. Ein direkter Schadstoffkontakt zu den belasteten Bodenbereichen ist daher nicht möglich. Somit ist zurzeit keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch gegeben.

6.3 Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Bei der Bewertung von Schadstoffbelastungen im Hinblick auf eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser sind folgende Standortgegebenheiten zu beachten:



- Der oberste Grundwasserleiter ist das Kluftsystem der Velberter Schichten. Dieser Aquifer ist als Grundwassergeringleiter einzustufen und weist eine sehr geringe Ergebigkeit auf. Der Tonschiefer innerhalb der Velberter Schichten ist nahezu wasserundurchlässig und als Wasserstauer einzustufen.
- Als Hauptaquifer ist das Kluftsystem des unterlagernden Festgesteins im tieferen Untergrund anzusehen.
- Der genaue Grundwasserflurabstand ist nicht bekannt, wird aber in Teufen > 5-6 Meter unter Geländeoberkante (GOK) erwartet, da bei den Felduntersuchungen bei einer maximalen Bohrendteufen von 5 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen wurde.

Insgesamt sind hydrogeologisch günstige Standortbedingungen gegeben. Im Falle einer Schadstoffausbreitung in die tieferen Schichten der Tonschiefer/Tonsteine ist hier nicht mit relevanten Schadstofffrachten zu rechnen, da wegen der geringen Durchlässigkeit des Aquifers ($k_f = \text{ca. } 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$) sehr geringe GW-Fließgeschwindigkeiten vorliegen werden und die Schadstoffe zum großen Teil durch das Feinkorngerüst gebunden wird.

Bezogen auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevante Schadstoffkonzentrationen wurden in den Mischproben der tieferen Auffüllung (MP 2-1, MP 2-2, MP 4) und in der Mischprobe der Tragschicht (MP 3) im Bereich des Parkplatzes angetroffen. Hier wurden PAK- und KW-Gehalte im Boden nachgewiesen, die im Maßnahmenwertbereich der LAWA liegen, die ihrerseits an Reststoffe (Asche- und Schlackenanteile) gebunden sind.

Die Ausbreitung der Belastung konnte anhand der Analysenergebnisse der Proben des gewachsenen Bodens vertikal eingegrenzt werden.

Zudem wurde das Lösungsverhalten von Schwermetallen und PAK durch 2/1 Schüttelverfahren nach DIN 19527 an den auffälligen Proben der Auffüllungsschicht MP 2-1 und MP 2-2 überprüft. Die Auswertung der Analysen zeigt, dass die Schadstoffe nicht in löslicher Form vorliegen und dass nicht mit einer vertikalen Ausbreitung und somit einer Grundwassergefährdung zu rechnen ist.



Im Bereich des Parkplatzes verhindert die Oberflächenversiegelung einen Sickerwasserdurchfluss und damit eine mögliche Lösung der Schadstoffe. Somit ist derzeit eine Grundwassergefährdung ausgeschlossen.

Im Rahmen der geplanten Neunutzung des Grundstücks ist eine Entsiegelung des Parkplatzes vorgesehen. Dadurch wird der Durchfluss von Sickerwasser ermöglicht.

Beim derzeitigen Untersuchungsstand kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Schadstoffe dadurch gelöst werden und es zu einer vertikalen Schadstoffausbreitung kommen kann. Eine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser könnte dann nicht ausgeschlossen werden.

Zur genauen Gefährdungsbeurteilung sind weitere Untersuchungen zum Lösungsverhalten der Schadstoffe und zur Erstellung einer Sickerwasserprognose notwendig.

Im Bezug auf die geringe Mächtigkeit der belasteten Tragschicht von ca. 30 cm ist jedoch abzuwägen, ob das aufwendige Nachweisverfahren aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist oder ob die Tragschicht im Rahmen der Erdbauarbeiten nicht ohnehin entsorgt werden kann.

6.4 Wirkungspfad Boden-Pflanze

Am Standort liegen im Bereich des Parkplatzes oberflächennah keine kulturfähigen Böden vor. Die Hohlraumanteile des Bodens in den Grundstücksbereichen mit grobstückigen Bauschuttanteilen können den pflanzennutzbaren Wasserhaushalt für Flachwurzler reduzieren. Der Oberboden ist nicht für die Anlage von Wohngärten geeignet.

Im Bereich der Grünfläche ist die allgemeine Auffüllungsschicht mit einer schluffig-feinsandigen Bodenschicht in einer Stärke von ca. 50 cm überdeckt. Aus schadstoffspezifischer Sicht besteht zurzeit auf diese Fläche keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze.



Im Rahmen der geplanten Nachfolgenutzung sollte unter Berücksichtigung der geringen Parzellengrößen sichergestellt werden, dass in den Garten- und Grünflächenbereichen eine saubere Bodenschicht in einer Stärke von ≥ 50 cm gegeben ist.

Sollte Bodenmaterial, wie z.B. Mutterboden aufgebracht werden, sind die Anforderungen an die hierfür zu verwendenden Materialien dem Merkblatt Nr. 44 des Landesumweltamtes NRW: „Anforderungen an das Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gem. §12 BBodSchV“ zu entnehmen.

7. Handlungsempfehlungen

7.1 Allgemeines

Bei der vorliegenden Erkundung handelt es sich um eine orientierende Untersuchung. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen insgesamt nur geringe Untergrundbelastungen an.

Bei der geplanten Nachfolgenutzung des Standorts als Wohngebiet und somit einer Entsiegelung des Kontaminationsbereiches kann teilweise eine Gefährdung für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser nicht ausgeschlossen werden.

Aufgrund des begrenzten Volumens der belasteten Tragschicht im Bereich des Parkplatzes wird empfohlen auf eine weiterführende Untersuchung zu verzichten. Der kontaminierte Boden soll im Rahmen der Baumaßnahme ausgekoffert und entsorgt werden.

Die Baumaßnahme sollte fachgutachterlich begleitet werden. Im Rahmen der Erdarbeiten wird der aufgedeckte Boden auf weitere Schadstoffnester untersucht und diese bei Bedarf saniert. Der Bodenaushub sollte zu Haufwerken $< 500 \text{ m}^3$ aufgemietet und mittels Deklarationsanalysen abfallrechtlich bewertet werden.

Es wird vorgeschlagen, die belastete Tragschicht im Bereich des Parkplatzes vollständig zu entfernen.



7.2 Weitere Vorgehensweise:

- Durchführung von chemischen Analysen auf die Parameter der LAGA M20 und gegebenenfalls auf die Zusatzparameter der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (DepV) zur Ermittlung der Entsorgungsmöglichkeiten der tieferen Auffüllung im Rahmen einer umwelttechnischen Baubegleitung.
- Fachgutachterliche Überwachung der Bodenarbeiten in Abstimmung mit dem Umweltamt des Kreises Mettmann.

8. Bewertung der Verwertungsfähigkeit vom Bodenaushub

8.1 Anthropogene Anschüttungen

Die Bodenansprache zeigt, dass am Standort flächendeckend Auffüllungsschichten vorliegen, die auf Grund der inhomogen verteilten Reststoffanteile an Schlacken, Aschen, Bauschutt und Natursteinen variierende Schadstoffkonzentrationen aufweisen.

Auf Grundlage des hohen Anteils an anthropogenen Reststoffen (>>10%) können die Proben der tieferen Auffüllungsschicht und der Tragschicht gemäß LAGA-Mitteilung Nr. 20 eine Bewertung der Materialien nach den Zuordnungswerten der LAGA-Bauschutt (Tabellen II.1.4-5/6) erfolgen. Im Falle einer bodenähnlichen Verwertung sind die Schwermetallwerte >Z0 der LAGA-Boden heranzuziehen.

Allgemein kann der mögliche Bodenaushub (Bewertung als Mischprobe) wie folgt eingestuft werden:



Fläche/Bereich	Probe	Relevante Parameter	Zuordnung LAGA-Bauschutt
Obere Auffüllung - Grünfläche Nord	MP 1-1	2,91 mg/kg PAK	Z 1.1
Obere Auffüllung - Grünfläche Süd	MP 1-2	160 mg/kg Kupfer 314 mg/kg Zink	Z1.2
Tiefere Auffüllung - Grünfläche Nord	MP 2-1	55,5 mg/kg PAK 950* mg/kg Kupfer	Z 2 / >Z2*
Tiefere Auffüllung - Grünfläche Süd	MP 2-2	26,2 mg/kg PAK 1760* mg/kg Zink 1100* mg/kg Blei	Z 2 / >Z2*
Tragschicht Parkplatz	MP 3	1400 mg/kg KW 50,5 mg/kg PAK	Z2
Tiefere Auffüllung - gesamt	MP 4	49 mg/kg PAK 850* mg/kg KW	Z2 / >Z2*

Tabelle 2: Abfallrechtliche Bewertung

Die erhöhten Kohlenwasserstoffgehalte in der Mischprobe MP 3 (Tragschicht Parkplatz) sind im Bezug auf die geologische und organoleptische Bohrkernansprache auf Asphalt-rückstände in der Tragschicht zurückzuführen und stellen somit kein Ausschlusskriterium dar. Somit kann das Material der Probe als LAGA-Bauschutt Z 2 eingestuft werden.

Die Gehalte an organischen Kohlenwasserstoffen und die Ergebnisse des Glühverlustversuches bedingen eine Einstufung des Materials der Mischprobe MP 4 (tiefere Auffüllubgschicht) in die Deponieklasse DK III. Die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz ist mit Hilfe einer Untersuchung der Gasbildungsrate (GB 21) zu überprüfen.

Bei Erdarbeiten sind daher Mehrkosten für die Entsorgung von Bodenaushub und zusätzliche chemische Analysen einzukalkulieren.



8.2 Gewachsene Böden

Die Proben der gewachsenen Böden weisen für die Region Velbert typische, leicht erhöhte Schwermetallwerte auf und entsprechen dem LAGA-Zuordnungswert Z1.1 bis Z2 (siehe Anlage 3.3).

Während der Baumaßnahme sind Mehrkosten für die Entsorgung von Bodenaushub der gewachsenen Böden zu berücksichtigen.

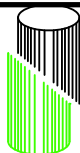
9. Schlussbemerkungen

- (1) Gem. §2, Abs. 1 Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG NRW) sind die Untersuchungsergebnisse dem Umweltamt der Stadt Velbert mitzuteilen.
- (2) Ergeben sich im Zuge der weiteren Planungen andere als die im vorliegenden Bericht beschriebenen Randbedingungen, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.
- (3) Das vorliegende Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und bezieht sich ausschließlich auf den uns zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Gutachtens bekannten Planungsstand.

Dipl.-Ing. Christoph Borchert
Staatl. anerkannter Sachverständiger



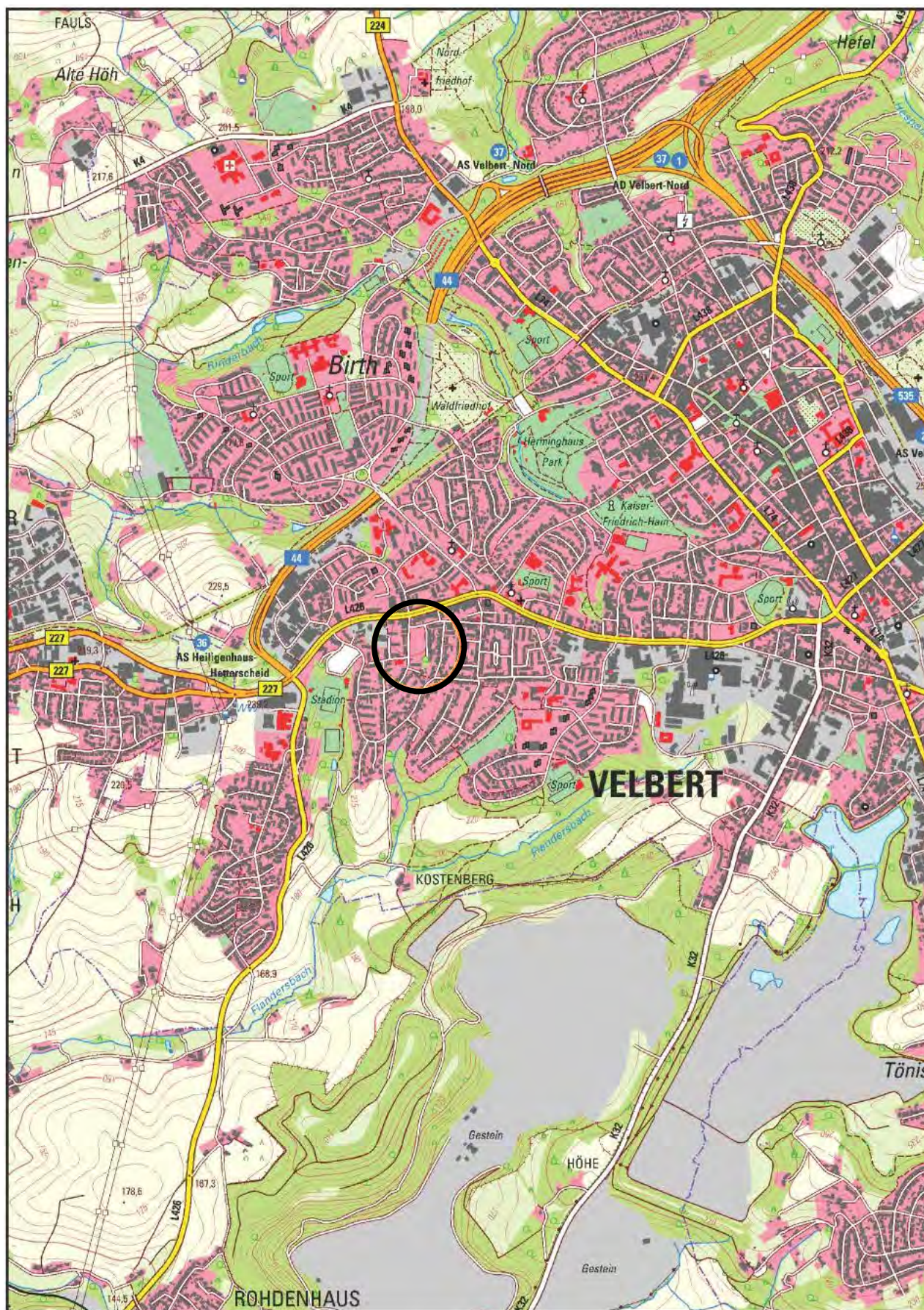
Dipl.-Geol. Vladimir Götte
Projektbearbeiter



BORCHERT INGENIEURE
Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor
Steeler Straße 529 D-45276 Essen
Tel.: 0201/43555-0 Fax: 0201/43555-43

Projekt-Nr.:	7473/48
Anlage:	1/1
Maßstab:	1:25000
Datum:	18/03/2016

Übersichtslageplan (Hardenberger Str., Velbert)



1544
Bebauungskonzept Variante IV
Erstellt: TRa/TT, 23.07.2015

Städtebauliche Rahmendaten

Wohnanlage mit 23 Reihenhäusern 23 x 141 m² Familienglück	
Flächenangaben	
Gesamtgrundstück	9.316 m²
davon öffentliches Grün	3.184 m²
davon DRH	6.152 m²
Private Erschließung	700 m²
davon private Zuwegungen	400 m²
Gemeinschaftsgrün	886 m²
erforderliche Anzahl Bäume	0
nachgewiesene Anzahl Bäume	8
Stellplatznachweis	
erforderliche Anzahl	23
nachgewiesene Anzahl	25
Stellplätze [privat]	20
Garagen [privat]	5
Anlagen/Flächen der Ver- und Entsorgung	
Technikzentrale	1
Abfallsammelplatz	1
Maß der baulichen Nutzung	
GRZ	0,27 [0,47]
[inkl. aller Erschließungsflächen]	
GFZ	0,45
Geologische/Klimatologische Kenndaten	
Erdbebenzone	keine
Schneelastzone	1
Windlastzone	1

- ☛ Kleinrammbohrung (KRB)
- ▲ Sondierung mit der mittelschweren Rammsonde (DPM)
- MP Mischprobenbereich (MP)

Index Datum Änderung

BORCHERT INGENIEURE

Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Steeler Straße 529 D-45276 Essen

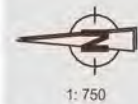
fon 0201/43555-0
fax 0201/43555-43

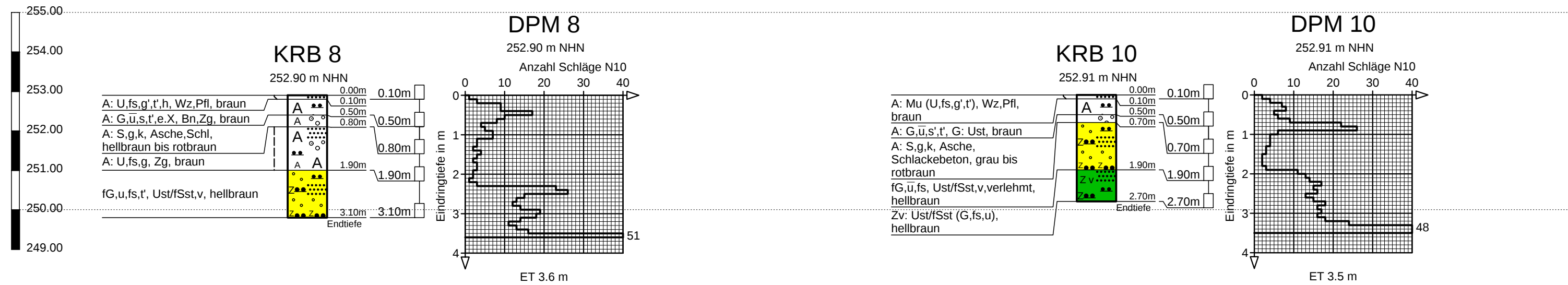
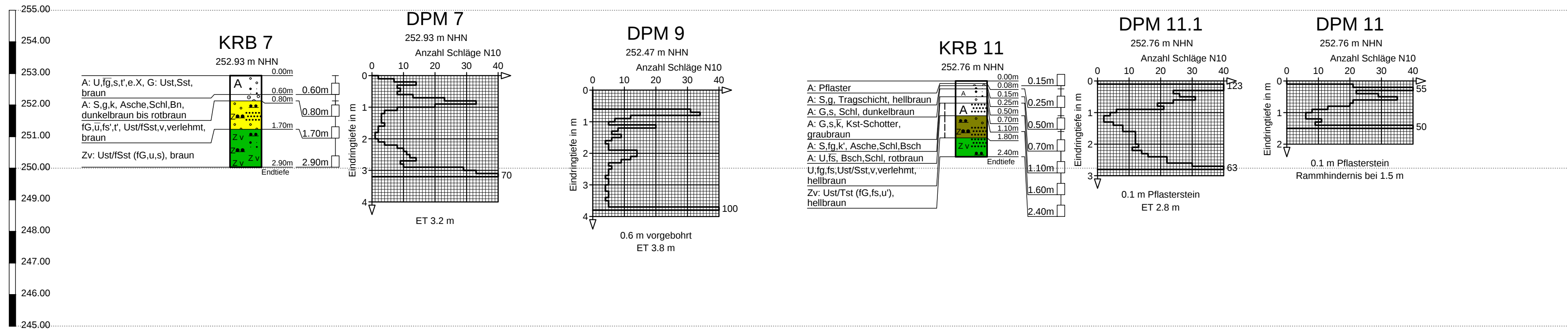
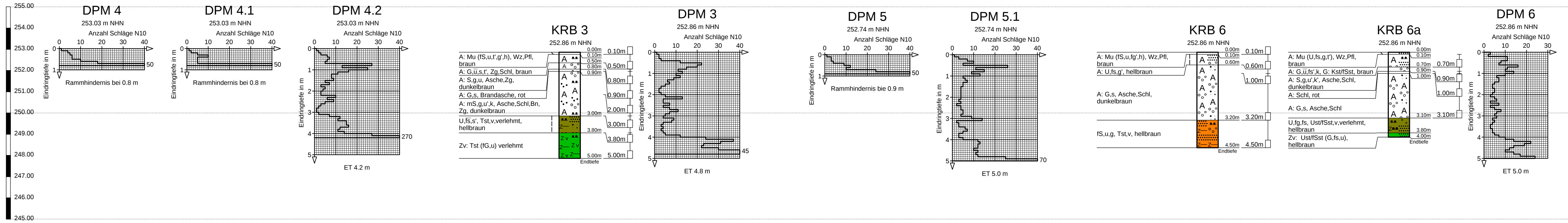
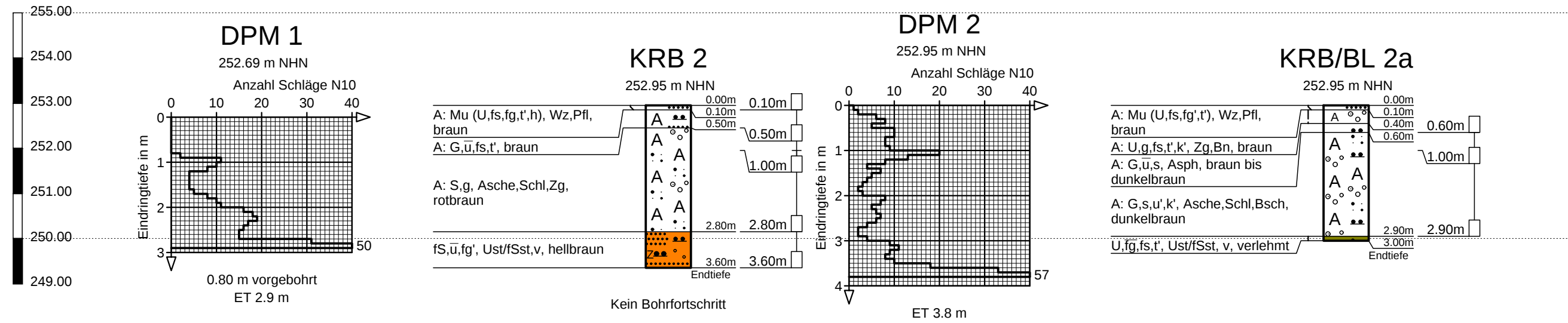
info@borchert-ing.de
www.borchert-ing.de



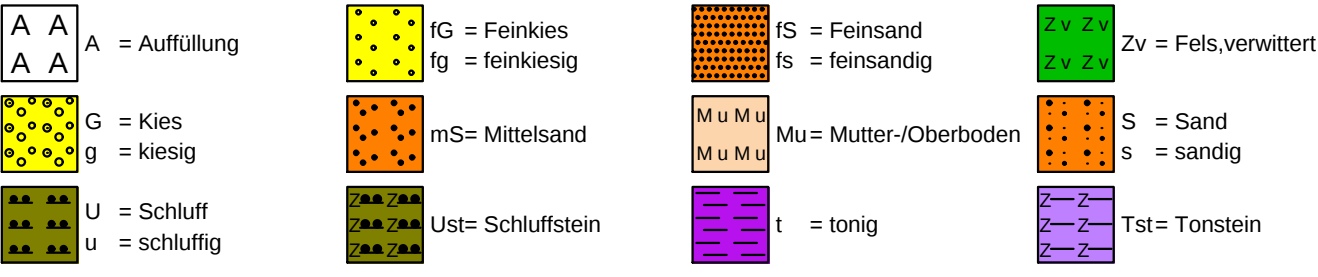
Auftraggeber: Deutsche Reihenhäuser
Ort: Velbert
Projekt: BV Hardenberger Straße
Bezeichnung: Bohr- und Sondierplan

Maßstab: 1:750	Datum: 18/03/2016	Projekt-Nr.: 7473/48	Anlage: 1/2
Bearbeiter: Götte/Kellner	18/03/2016		
Gezeichnet: Stange	18/03/2016		
Geprüft:			





Legende



Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sonderprobe	GW angebohrt	nass	schwach verwittert
Gestörte Probe	Änderung des WSP	breig	mäßig-stark verw.
Kernprobe	Ruhewasserstand	weich	vollständig verw.
Wasserprobe	Sickerwasser	steif	

!Sst = Feinsandstein
Kst = Kalkstein
Sst = Sandstein
Wz = Wurzelstücke
Pfl = Pflanzenstücke
Schl = Schlacke
Zg = Ziegelstücke
v = verwittert
Bn = Betonstücke
Asph = Asphalt
Bsch = Bauschutt

BL = Bodenluftentnahme

Kleinrammbohrung (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1.
Bohrinnendurchmesser (Schappen): 80-33 mm

Mittelschwere Rammsonde (DPM) in Anlehnung DIN EN ISO 22476-2
Ac = 10 cm² ; m = 20 kg ; h = 0,5 m

Index	Datum	Änderung

BORCHERT INGENIEURE
Umwelt - Geotechnik - Baugrundlabor

Steeler Straße 529 D-45276 Essen
Ort: Velbert
Projekt: BV Hardenberger Straße
Bezeichnung: Bohrprofile und Widerstandslinien

Maßstab: 1:100
Datum: 22/02/2016
Gezeichnet: Hauffe
Geprüft:

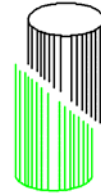
for 0201/43555-0
fax 0201/43555-43
info@borchert-ing.de
www.borchert-ing.de

Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus
Ort: Velbert
Projekt: BV Hardenberger Straße
Bezeichnung: Bohrprofile und Widerstandslinien

Maßstab: 1:100
Datum: 22/02/2016
Gezeichnet: Hauffe
Geprüft:

7473/48

2



Analytikauswertung

Analytikauswertung

Projekt: 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert

Probe		MP Mutterboden	MP 1-1	MP 1-2	KRB 3	KRB 6	KRB 10	MP 2-1	MP 2-2	MP 3 Tragschicht	MP4	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung Tab 1.4; Stand 23.12.2004				LAWA 1997	
Parameter		0,0 - 0,1	0,1-0,6	0,1-0,5	3,8-5,0	3,2-4,5	1,9-2,7	0,6-1,0	0,5-1,0	0,08-0,3	0,5-2,0	Prüfwerte Boden-Mensch				Prüfwert	Maßnahmenwert
Feststoffanalysen												Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbeflächen		
KW C10-C40	mg/kg	<50	57	<50				300	270	1400	190					300-1000	1000-5000
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0				<1,0	<1,0	<1,0	<1,0						
Naphtalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,24	0,08	0,33	0,10					1-2	5
PAK (EPA)	mg/kg	1,43	2,91	1,41	n.b.	n.b.	n.b.	55,5	26,2	50,5	49					2-10	10-100
BaP	mg/kg	0,15	0,25	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	4,5	2,3	2,5	4,2	2	4	10	12		
PCB	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,4	0,8	2	40	0,1-1	1-10
Cyanide	mg/kg	0,9	<0,3	<0,3				<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	50	50	50	100		
BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.					2-10	10-30
LHKW	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.				n.b.	n.b.	n.b.	n.b.					1-5	5-25
Arsen	mg/kg	8,2	10	12	12	21	11	44	37	3,0	51	25	50	125	140		
Blei	mg/kg	43	47	52	530	250	150	520	1100	21	540	200	400	1000	2000		
Cadmium	mg/kg	0,3	0,3	0,3	1,9	<0,2	0,3	1,5	6,3	0,3	2,1	10 (2)*	20 (2)*	50	60		
Chrom,ges.	mg/kg	38	37	52	49	40	48	55	55	17	54	200	400	1000	1000		
Nickel	mg/kg	40	41	49	80	54	62	100	69	18	74	70	140	350	900		
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,33	<0,05	0,23	10	20	50	80		



Analytikauswertung - LAGA-Boden

Projekt: 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert

Material: Bodenproben der anthropogenen Auffüllung
Reststoffanteil <10%

Analysennummer		MP	MP 1-1	MP 1-2	KRB 3	KRB 6	KRB 10	LAGA-Mitteilung Nr. 20			
Probe		Mutterboden						Boden (Tabelle II. 1.2-2)			
Parameter/Teufe			0,1-0,6	0,1-0,5	3,8-5,0	3,2-4,5	1,9-2,7	Zuordnungswerte			
Feststoffanalyse								Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH-Wert (CaCl ₂)		7,53	7,61	7,81				5,5-8	5,5-8	5-9	
Cyanide ges.	mg/kg	0,9	<0,3	<0,3				1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0				1	2	10	15
Arsen (As)	mg/kg	8,2	10	12	12	21	11	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg	43	47	52	530	250	150	100	200	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	0,3	0,3	1,9	<0,2	0,3	0,6	1	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	38	37	52	49	40	48	50	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	67	93	160	36	30	29	40	100	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg	40	41	49	80	54	62	40	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	1	3	10
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,2	0,2				0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg	176	221	314	192	117	114	120	300	500	1500
KW C10-C40	mg/kg	<50	57	<50				100	300	500	1000
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,15	0,25	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,5	1	
ΣPAK (EPA)	mg/kg	1,43	2,91	1,41	n.b.	n.b.	n.b.	1	5	15	20
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.				< 1	1	3	5
Summe BTX	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.				< 1	1	3	5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.				0,02	0,1	0,5	1
Eluatanalysen											
pH-Wert		7,12	8,56	8,90				6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	67	57	69				500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	1,5	1,1	1,0				10	10	20	30
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	<2,0	3,0				50	50	100	150
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01				< 0,01	0,01	0,05	0,1
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005				< 0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005				0,01	0,01	0,04	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005				0,02	0,04	0,1	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005				0,002	0,002	0,005	0,01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005				0,015	0,03	0,075	0,15
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005				0,05	0,05	0,15	0,3
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005				0,04	0,05	0,15	0,2
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002				0,0002	0,0002	0,001	0,002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005				< 0,001	0,001	0,003	0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05				0,1	0,1	0,3	0,6
Bewertung		Z 1.1	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Z 1.2	Z 1.1				



Analytikauswertung - LAGA-Bauschutt

Projekt: 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert

Material: Bodenproben der anthropogenen Auffüllung

Probe		MP 2-1	MP 2-2	MP 3	MP 4	LAGA-Mitteilung Nr. 20			
Parameter		0,6-1,0	0,5-1,0	Tragschicht	0,5-2,0	Bauschutt (Tab. II.1.4.5/6)			
						Zuordnungswerte			
Feststoffanalyser						Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	5	10
Arsen (As)	mg/kg	44*	37*	3,0	51*	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg	520*	1100*	21	540*	100	200	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,5*	6,3*	0,3	2,1*	0,6	1	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	55*	55*	17	54*	50	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	950*	750*	9,7	850*	40	100	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg	100*	69*	18	74*	40	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,12	0,33*	<0,05	0,23	0,3	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg	1340*	1760*	54,8	1220*	120	300	500	1500
KW	mg/kg	300	270	1400 ¹	190	100	300 ¹	500 ¹	1000 ¹
Benzo(a)pyren	mg/kg	4,5	2,3	2,5	4,2	0,3	0,5	1	
ΣPAK (EPA)	mg/kg	55,5	26,2	50,5	49	1	5	15 (50) ²	75 (100) ²
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,1	0,5	1
Eluatanalysen									
pH-Wert		7,96	8,50	8,73	8,70	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5	5,5-12
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	86	196	69	75	500	1500	2500	3000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,4	1,6	1,5	<2,0	10	20	40	150
Sulfat (SO ₄)	mg/l	14	61	4,4	15	50	150	300	600
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,006	<0,005	0,013	0,02	0,04	0,1	0,1
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (Cr)	mg/l	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,1
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	0,05	0,05	0,15	0,2
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,04	0,05	0,1	0,1
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,4
Bewertung		Z2/>Z2	Z2/>Z2	Z2	Z2/>Z2				

n.b. = nicht bestimmbar

* Für die Einbauklasse 1 sind die Schwermetallwerte der LAGA-Boden zu verwenden.

1) Überschreitungen, die auf die Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar

2) In Einzelfällen kann bis zu den in Klammern genannten Werten abgewichen werden.



Analytikauswertung - DepV DK I-III

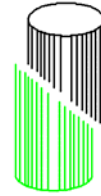
Projekt: 7473/48
Entnahmeort: BV Hardenberger Straße, Velbert

Nr.	Parameter	Einheit	MP 4	DK 0	DK I	DK II	DK III
1	Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz ¹						
1.01	bestimmt als Glühverlust	Masse %	8,6	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 5 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 10 ⁴⁾⁵⁾
1.02	bestimmt als TOC	Masse %	5,7	≤ 1 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 1 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 6 ⁴⁾⁵⁾
2	Feststoffkriterien						
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	686				
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe	Masse %	<0,05	≤ 0,1 ⁵⁾	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾
2.01	Summe BTEX	mg/kg	n.b.	≤ 6			
2.02	Summe PCB	mg/kg	n.b.	≤ 1			
2.03	KW (C10 bis C 40)	mg/kg	190	≤ 500			
2.04	Summe PAK16 nach EPA	mg/kg	49	≤ 30			
3	Eluatkriterien						
3.01	pH-Wert ⁸⁾		8,7	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
3.02	DOC ⁹⁾	mg/l	<1	≤ 50	≤ 50 ³⁾¹⁰⁾	≤ 80 ³⁾¹⁰⁾¹¹⁾	≤ 100
3.03	Phenole	mg/l	<0,01	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
3.04	Arsen	mg/l	<0,005	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
3.05	Blei	mg/l	0,013	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
3.07	Kupfer	mg/l	0,011	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
3.08	Nickel	mg/l	<0,005	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
3.10	Zink	mg/l	<0,05	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
3.11	Chlorid ¹²⁾	mg/l	<2,0	≤ 80	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 2500
3.12	Sulfat ¹²⁾	mg/l	15	≤ 100 ¹⁴⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 5000
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
3.14	Fluorid	mg/l	<0,5	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
3.15	Barium	mg/l	0,06	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	<0,005	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
3.17	Molybdän	mg/l	<0,005	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3
3.18	Antimon ¹⁶⁾	mg/l	<0,005	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5
3.19	Selen	mg/l	<0,005	≤ 0,01 ¹³⁾	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Stoffen ¹²⁾	mg/l	<200	3000	3000	6000	10000
Bewertung			DK III	AbfAbIV	AbfAbIV		
	Gasbildungsrate GB21	NI/kg		<20	<20		
	Atmungsaktivität AT4	mgO2/g		<5	<5		
	elementarer Kohlenstoff	%	3,3				
	Brennwert roh	kJ/kg	<500	<6000	<6000		
	Brennwert wasserfrei	kJ/kg	<500				
Bewertung							

- 2) Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn:
- a) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT4) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate im Gärtest GB21) unterschritten wird und
 - b) der Brennwert (HO) von 6 000 kJ/kg nicht überschritten wird.
- 3) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.



- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.
- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,
 - d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.2.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,2 µg/l nicht überschritten wird.
- 7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- 15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der C_0 -Wert der Perkulationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei $L/S = 0,1$ l/kg nicht überschreitet.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C_0 -Wert der Perkulationsprüfung bei $L/S = 0,1$ l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.



Chemische Prüfberichte

AGROLAB Labor GmbH

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

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.03.2016

Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1840796 - 773521

Auftrag 1840796 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysennr. 773521
Probeneingang 23.02.2016
Probenahme ohne Angabe
Kunden-Probenbezeichnung MP 2-1
Ersterfassungsnummer 759191

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	* 87,4	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Fraktion < 32 mm	%	93,7	0,1	Siebung, Wägung
Fraktion > 32 mm	%	6,3	0,1	Berechnung

Eluat				
Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				keine Angabe
Eluat (DIN 19529)		*		DIN 19529
pH-Wert		7,90	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	243	10	DIN EN 27888 (C 8)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Eluat (DIN 19527)		*		DIN 19527
Trübung nach GF-Filtration	NTU	4,1	0,1	DIN EN ISO 7027 (C 2)
Naphthalin	µg/l	<0,05	0,05	DIN 38407-39 (F 39)
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	0,05	DIN 38407-39 (F 39)
Acenaphthen	µg/l	0,03	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Fluoren	µg/l	0,04	0,02	DIN 38407-39 (F 39)
Phenanthren	µg/l	0,13	0,03	DIN 38407-39 (F 39)
Anthracen	µg/l	0,02	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Fluoranthren	µg/l	0,15	0,02	DIN 38407-39 (F 39)
Pyren	µg/l	0,10	0,02	DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Chrysen	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-39 (F 39)
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	0,48 ^{*)}		DIN 38407-39 (F 39)

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1840796 - 773521

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2-1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

Für die Eluaterstellung wurden 300 g Trockenmasse +/- 5g mit 600 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert.

Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86

philipp.schaffler@agrolab.de

Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 08.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.03.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten 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
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1840796 - 773523

Auftrag 1840796 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysennr. 773523
Probeneingang 23.02.2016
Probenahme ohne Angabe
Kunden-Probenbezeichnung MP 2-2
Ersterfassungsnummer 759192

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Trockensubstanz	%	* 89,2	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Fraktion < 32 mm	%	87,2	0,1	Siebung, Wägung
Fraktion > 32 mm	%	12,8	0,1	Berechnung

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					keine Angabe
Eluat (DIN 19529)		*			DIN 19529
pH-Wert		8,40	0		DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	363	10		DIN EN 27888 (C 8)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002		DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05		DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Eluat (DIN 19527)		*			DIN 19527
Trübung nach GF-Filtration	NTU	2,3	0,1		DIN EN ISO 7027 (C 2)
Naphthalin	µg/l	0,19	0,05		DIN 38407-39 (F 39)
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	0,05		DIN 38407-39 (F 39)
Acenaphthen	µg/l	0,08	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Fluoren	µg/l	0,05	0,02		DIN 38407-39 (F 39)
Phenanthren	µg/l	0,27	0,03		DIN 38407-39 (F 39)
Anthracen	µg/l	0,04	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Fluoranthren	µg/l	0,17	0,02		DIN 38407-39 (F 39)
Pyren	µg/l	0,11	0,02		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Chrysen	µg/l	0,02	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 (F 39)
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	0,94 ^{x)}			DIN 38407-39 (F 39)

Seite 1 von 2

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1840796 - 773523

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2-2**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

Für die Eluaterstellung wurden 300 g Trockenmasse +/- 5g mit 600 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24 h eluiert.

Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86

philipp.schaffler@agrolab.de

Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 08.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.03.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten 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
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774480

Auftrag 1841852 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysenr. 774480
Probeneingang 09.03.2016
Probenahme ohne Angabe
Kunden-Probenbezeichnung KRB 3

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Trockensubstanz	%	* 86,8	0,1		DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	12	2		DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	530	4		DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,9	0,2		DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	49	1		DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	36	1		DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	80	1		DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	192	2		DIN EN ISO 11885
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)perylene	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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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.

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

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Seite 1 von 2

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774480

Kunden-Probenbezeichnung

KRB 3

Beginn der Prüfungen: 09.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.03.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten 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
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774486

Auftrag 1841852 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysennr. 774486
Probeneingang 09.03.2016
Probenahme ohne Angabe
Kunden-Probenbezeichnung KRB 6

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Trockensubstanz	%	* 86,6	0,1		DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	21	2		DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	250	4		DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	40	1		DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	30	1		DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	54	1		DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	117	2		DIN EN ISO 11885
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)perylene	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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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.

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

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Seite 1 von 2

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774486

Kunden-Probenbezeichnung

KRB 6

Beginn der Prüfungen: 09.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.03.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten 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
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774487

Auftrag 1841852 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysennr. 774487
Probeneingang 09.03.2016
Probenahme ohne Angabe
Kunden-Probenbezeichnung KRB 10

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Trockensubstanz	%	* 86,4	0,1		DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	11	2		DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	150	4		DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	0,2		DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	48	1		DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	29	1		DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	62	1		DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	114	2		DIN EN ISO 11885
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)perylene	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
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.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.

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

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Seite 1 von 2

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774487

Kunden-Probenbezeichnung

KRB 10

Beginn der Prüfungen: 09.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.03.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten 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
www.agrolab.de

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.03.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774489

Auftrag 1841852 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysennr. 774489
Probeneingang 09.03.2016
Probenahme ohne Angabe
Kunden-Probenbezeichnung MP 4
Rückstellprobe Ja
Maximale Korngröße/Stückigkeit <10 mm
Volumen der Laborprobe 5 L
Auffälligkeit. Probenanlieferung Keine
Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					keine Angabe
Masse Laborprobe	kg	*	3,30	0,001	keine Angabe
Trockensubstanz	%	*	87,9	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)		*	8,65	0	DIN ISO 10390
Färbung		*	braun	0	visuell
Geruch		*	geruchlos	0	organoleptisch
Konsistenz		*	erdig/steinig	0	visuell
Brennwert (Ho) roh	kJ/kg	*	<500	500	DIN EN 15170(PL) u)
Brennwert (Ho) wasserfrei	kJ/kg		<500	500	DIN EN 15170(PL) u)
Glühverlust	%		8,6	0,05	DIN EN 15169
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		5,7	0,1	DIN EN 13137
Kohlenstoff, elementar	%		3,3	0,1	DIN EN 13137(PL) u)
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		51	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		540	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		2,1	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		54	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		850	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		74	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,23	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		1220	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		59	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		190	50	DIN EN 14039 + LAGA KW/04
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg		686	10	LAGA EW 98 p
Lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05	LAGA KW/04
Naphthalin	mg/kg		0,10	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg		0,88	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg		0,08	0,05	DIN ISO 18287

Seite 1 von 3

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 14.03.2016

Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774489

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoren	mg/kg	0,22	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	3,0	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	0,98	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg	9,6 ^{v)}	0,5	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	8,2 ^{v)}	0,5	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	4,2	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	3,8	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	5,1 ^{v)}	0,5	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	2,5	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	4,2	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	0,79	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	3,0	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	2,0	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK (EPA)	mg/kg	49		DIN ISO 18287
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
Summe BTX	mg/kg	n.b.		HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 (C 4)
pH-Wert		8,70	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	75	10	DIN EN 27888 (C 8)
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Sulfat (SO4)	mg/l	15	2	DIN EN ISO 10304-1:2009
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN 38409-16 (H 16)
Fluorid	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 14.03.2016

Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1841852 - 774489

Kunden-Probenbezeichnung

MP 4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Barium (Ba)	mg/l	0,06	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	0,013	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	0,011	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
DOC	mg/l	<1	1	DIN EN 1484 (H 3)

v) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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

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

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

gem. Vorgaben der aktuellen DepV vom 15.04.2013, Nr. 2.06 ist bei der Einstufung in die Deponieklassen I+II, nur bei gefährlichen Abfällen, und bei Deponieklasse III immer zusätzlich die Säureneutralisationskapazität zu bestimmen.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86

philipp.schaffler@agrolab.de

Kundenbetreuung

Agrolab-Gruppen-Labore

Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14087-01-00

Methoden

DIN EN 15170; DIN EN 13137

Beginn der Prüfungen: 09.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.03.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Seite 3 von 3

AGROLAB Labor GmbH

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

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 und 2. DepVÄndV vom Mai 2013)

14. 03.2016

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch		Name
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10 mm	keine Angabe
Volumen der Laborprobe	5 L	keine Angabe

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	1841852	
Analysennummer	774489	
Probenbezeichnung Kunde	MP 4	
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	09.03.2016 11:03:01	
Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein ☒ ja ☐	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein ☒ ja ☐	
inerte Fremdanteile	nein ☒ ja ☐	Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)		
Analyse Gesamtfraktion	nein ☐ ja ☒	
Zerkleinerung/Backenbrecher	nein ☒ ja ☐	

Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein ☒ ja ☐	Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein ☒ ja ☐	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein ☐ ja ☒	
Probenteilung / Homogenisierung		

Fraktionierendes Teilen	nein ☐ ja ☒
Kegeln und Vierteln	nein ☒ ja ☐
Rotationsteiler	nein ☒ ja ☐
Riffelteiler	nein ☒ ja ☐
Cross-riffing	nein ☒ ja ☐

Rückstellprobe	nein ☐ ja ☒	Rückstellung mindestens 1 Jahr ab Laboreingang
Anzahl Prüfproben	3	anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung	nein ☒ ja ☐	
Trocknung 105°C	nein ☒ ja ☐	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein ☐ ja ☒	
Gefriertrocknung	nein ☒ ja ☐	

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen	nein ☐ ja ☒	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein ☒ ja ☐	

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 26.02.2016
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1827843 - 759174

Auftrag 1827843 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert
Analysenr. 759174 Gase/Luft
Probeneingang 23.02.2016
Probenahme 23.02.2016
Probennehmer Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung Bodenluft P 1
Bodenluft-Probenahme Minican

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

Vinylchlorid	mg/m ³	<0,3	0,3		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Dichlormethan	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Trichlormethan	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Trichlorethen	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Tetrachlorethen	mg/m ³	0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
LHKW - Summe	mg/m ³	0,1 ^{x)}			VDI 3865 Bl.4, GC/MS

BTEX-Aromaten

Benzol	mg/m ³	<0,2	0,2		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Toluol	mg/m ³	<0,2	0,2		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
m,p-Xylol	mg/m ³	<0,2	0,2		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
o-Xylol	mg/m ³	<0,2	0,2		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Cumol	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Styrol	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
Mesitylen	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
1,2,3 - Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
1,2,4 - Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	0,1		VDI 3865 Bl.4, GC/MS
BTX-Summe	mg/m ³	n.b.			VDI 3865 Bl.4, GC/MS

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24
barbara.bruckmoser@agrolab.de
Kundenbetreuung

Seite 1 von 2

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

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



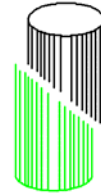
Datum 26.02.2016
Kundenr. 27025124

PRÜFBERICHT 1827843 - 759174

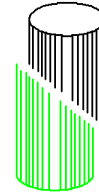
Beginn der Prüfungen: 23.02.2016

Ende der Prüfungen: 25.02.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.



Bodenluftprobennahmeprotokoll



Bodenluftprobennahmeprotokoll				
Projekt: Hardenberger Str, Velbert		Projekt-Nr.: 7473/48		
Datum: 18.02.2016		Probennehmer: Götte/Stutz		
Messstelle				
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 2a		
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Grünfläche/Rasen		
Bodenschichtung:		Auffüllung über verw. Schluffsteinen		
Aufschlusstiefe:		3,0		m
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: Filterrohr: POK:		m m m ü. GOK
Ausbautiefe / zugefallen bei:		2,9		m u. GOK
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,2		m u. GOK
Abdichtung durch:		Packer		
Grundwasserstand:		-		m u. GOK
Probenahme				
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA		
Volumenstrom:		2		l/min
Pumpdauer:		6		min
Gesamtfördervolumen:		12		l
Rel. Luftfeuchte:		78		%
Luftdruck:		984,3		mbar
Lufttemperatur:		- 0,1		°C
Online-Messungen				
Zeit [min]	0	2	4	6
PID-Messung [ppm]	17,5	14,3	11,8	10,1
CH ₄ [%]	0,0	0,0	0,0	0,0
O ₂ [%]	17,5	17,3	17,3	17,3
H ₂ S [ppm]	0,2	0,1	0,1	0,1
CO ₂ [%]	0,64	0,65	0,65	0,65
Proben				
Probengefäß:	<u>Alucan</u>	Headspace	A-Kohle	
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen: l	
Auffälligkeiten / sonstiges	PID-Messung bei Probennahme 9,7 PPM			



Borchert Ingenieure · Steeler Straße 529 · 45276 Essen

Deutsche Reihenhäuser AG
Thomas Kölsch
Poller Kirchweg 99
51105 Köln

Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG
Steeler Straße 529 · 45276 Essen

Geschäftsführender Gesellschafter
Dipl.-Ing. Christoph Borchert
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Bodenmechanik,
Erd- und Grundbau der Industrie- und
Handelskammer zu Essen
Staatlich anerkannter Sachverständiger für Erd-
und Grundbau der Ingenieurkammer-Bau NRW

fon 0201 / 43555-0
fax 0201 / 43555-43
info@borchert-ing.de
www.borchert-ing.de

Projekt	7473/48
Zeichen	Gö/KI
Datum	14.04.2016
Datei	7473-b1

Prüfbericht 7473/48/01

Altlastenspezifische Standortbewertung - Orientierende Erkundung

Objekt	: Hardenberger Straße, Velbert
Auftraggeber	: Deutsche Reihenhäuser AG, Köln
Gutachter	: Borchert Ingenieure GmbH & Co. KG, Essen

Prüfgegenstand : chemische Untersuchung der tieferen Anschüttung

Anlage 1	: Analytikauswertung
Anlage 2	: Chemischer Prüfbericht

Verteiler: Deutsche Reihenhäuser AG, Herr Kölsch
1 x analog, 1 x digital (thomas.koelsch@reihenhauser.de)



Die Deutsche Reihenhaushaus AG plant den Erwerb des Grundstücks an der Hardenberger Straße in Velbert. Auf dem Gelände soll eine Wohnanlage mit 23 Wohneinheiten, 5 Garagen und einer Technikzentrale errichtet werden.

Für das geplante Bauvorhaben ist das Büro Borchert Ingenieure vom Bauherrn mit der Ausarbeitung einer orientierenden Altlastenerkundung beauftragt worden.

Die untersuchte Mischprobe MP 4 der tieferen anthropogenen Anschüttung weist einen erhöhten TOC-Gehalt auf, der eine Zuordnung in die Deponieklasse DK III bedingt. Dieser Wert ist jedoch gemäß Spiegeleintrag 5 der Deponieverordnung dann **nicht** für eine abfallrechtliche Herabstufung heranzuziehen, wenn ein entsprechender Nachweis geführt wird, dass bei der Abfallablagerung keine Gasbildung zu erwarten ist.

Dieser Nachweis erfolgte über Zusatzanalysen auf die Parameter Gasbildungsrate (GB21). Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lag das Ergebnis der Zusatzanalytik noch nicht vor.

Das Ergebnis der GB21-Analyse bestätigt mit dem Wert von:

- MP 4 - 0,85 NI/kg

dass keine signifikante Gasbildung zu erwarten ist.

Dadurch kann das Material der Deponieklasse **DK I** zugewiesen werden:

Die chemischen Prüfberichte sind dem Bericht als Anlage 2 beigelegt. In der Anlage 2 erfolgt eine tabellarische Auflistung der Analysen und ein Vergleich mit den verwendeten Prüfwerten.

Dipl.-Ing. Christoph Borchert
Staatl. anerkannter Sachverständiger



Dipl.-Geol. Vladimir Götze
Projektbearbeiter



Analytikauswertung



Analytikauswertung - DepV DK I-III

Projekt: 7473/48
Entnahmeort: BV Hardenberger Straße, Velbert

Nr.	Parameter	Einheit	MP 4	DK 0	DK I	DK II	DK III
1	Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz ¹						
1.01	bestimmt als Glühverlust	Masse %	8,6	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 5 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 10 ⁴⁾⁵⁾
1.02	bestimmt als TOC	Masse %	5,7	≤ 1 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 1 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 3 ³⁾⁴⁾⁵⁾	≤ 6 ⁴⁾⁵⁾
2	Feststoffkriterien						
2.06	Säureneutralisierungskapazität	mmol/kg	686				
2.07	Extrahierbare lipophile Stoffe	Masse %	<0,05	≤ 0,1 ⁵⁾	≤ 0,4 ⁵⁾	≤ 0,8 ⁵⁾	≤ 4 ⁵⁾
2.01	Summe BTEX	mg/kg	n.b.	≤ 6			
2.02	Summe PCB	mg/kg	n.b.	≤ 1			
2.03	KW (C10 bis C 40)	mg/kg	190	≤ 500			
2.04	Summe PAK16 nach EPA	mg/kg	49	≤ 30			
3	Eluatkriterien						
3.01	pH-Wert ⁸⁾		8,7	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13
3.02	DOC ⁹⁾	mg/l	<1	≤ 50	≤ 50 ³⁾¹⁰⁾	≤ 80 ³⁾¹⁰⁾¹¹⁾	≤ 100
3.03	Phenole	mg/l	<0,01	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
3.04	Arsen	mg/l	<0,005	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
3.05	Blei	mg/l	0,013	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
3.06	Cadmium	mg/l	<0,0005	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
3.07	Kupfer	mg/l	0,011	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
3.08	Nickel	mg/l	<0,005	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
3.09	Quecksilber	mg/l	<0,0002	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
3.10	Zink	mg/l	<0,05	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
3.11	Chlorid ¹²⁾	mg/l	<2,0	≤ 80	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 1500 ¹³⁾	≤ 2500
3.12	Sulfat ¹²⁾	mg/l	15	≤ 100 ¹⁴⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 2000 ¹³⁾	≤ 5000
3.13	Cyanide, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
3.14	Fluorid	mg/l	<0,5	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
3.15	Barium	mg/l	0,06	≤ 2	≤ 5 ¹³⁾	≤ 10 ¹³⁾	≤ 30
3.16	Chrom, gesamt	mg/l	<0,005	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
3.17	Molybdän	mg/l	<0,005	≤ 0,05	≤ 0,3 ¹³⁾	≤ 1 ¹³⁾	≤ 3
3.18	Antimon ¹⁶⁾	mg/l	<0,005	≤ 0,006	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,07 ¹³⁾	≤ 0,5
3.19	Selen	mg/l	<0,005	≤ 0,01 ¹³⁾	≤ 0,03 ¹³⁾	≤ 0,05 ¹³⁾	≤ 0,7
3.20	Gesamtgehalt an gelösten Stoffen ¹²⁾	mg/l	<200	3000	3000	6000	10000
Bewertung			DK I	AbfAbIV	AbfAbIV		
	Gasbildungsrate GB21	NI/kg	0,85	<20	<20		
	Atmungsaktivität AT4	mgO2/g		<5	<5		
	elementarer Kohlenstoff	%	3,3				
	Brennwert roh	kJ/kg	<500	<6000	<6000		
	Brennwert wasserfrei	kJ/kg	<500				
Bewertung							

- 2) Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes sind mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig, wenn die Überschreitungen des TOC und des Glühverlustes durch elementaren Kohlenstoff verursacht werden oder wenn:
- a) eingehalten wird,
 - b) die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT4) oder von 20 l/kg (bestimmt als Gasbildungsrate im Gärtest GB21) unterschritten wird und
 - c) der Brennwert (HO) von 6 000 kJ/kg nicht überschritten wird.
- 3) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen, insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtofen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie.



- 1) In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden ist eine Verwendung von Bodenmaterial aus diesen Gebieten zulässig, welches die Hintergrundgehalte des Gebietes nicht überschreitet, sofern die Funktion der Rekultivierungsschicht nicht beeinträchtigt wird.
- 2) Nummer 1.01 kann gleichwertig zu Nummer 1.02 angewandt werden.
- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (Abfallschlüssel 17 05 04 und 20 02 02 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) und bei Baggergut (Abfallschlüssel 17 05 06 nach der Anlage zur Abfallverzeichnis-Verordnung) zulässig, wenn
 - a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht,
 - b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen,
 - c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt,
 - d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und
 - e) das Wohl der Allgemeinheit - gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung - nicht beeinträchtigt wird.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtofen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Bei PAK-Gehalten von mehr als 3 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nach Anhang 4 Nummer 3.2.2 nachzuweisen, dass in dem Säuleneluat bei einem Flüssigkeits-Feststoffverhältnis von 2:1 ein Wert von 0,2 µg/l nicht überschritten wird.
- 7) Nicht erforderlich bei asbesthaltigen Abfällen und Abfällen, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten.
- 8) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 10) Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 11) Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 12) Nummer 3.20 kann, außer in den Fällen gemäß Spalte 9 (Rekultivierungsschicht), gleichwertig zu den Nummern 3.11 und 3.12 angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Untersuchung entfällt bei Bodenmaterial ohne mineralische Fremdbestandteile.
- 15) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der C_0 -Wert der Perkulationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei $L/S = 0,1$ l/kg nicht überschreitet.
- 16) Überschreitungen des Antimonwertes nach Nummer 3.18a sind zulässig, wenn der C_0 -Wert der Perkulationsprüfung bei $L/S = 0,1$ l/kg nach Nummer 3.18b nicht überschritten wird.



Chemischer Prüfbericht

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG
STEELER STR. 529
45276 ESSEN

Datum 14.04.2016

Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 1844078 - 777471

Auftrag **1844078 7473/48 Hardenberger Straße, Velbert**
Analysennr. **777471**
Probeneingang **09.03.2016**
Probenahme **09.03.2016**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**
Eingangsdatum der Probe **09.03.2016**
Ersterfassungsnummer **774489**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Gasbildungsrate (GB21)	NI/kg	0,85	0,005	DIN 38414-8 (S 8)(PT) n)
n) Nicht akkreditiert				

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24

barbara.bruckmoser@agrolab.de

Kundenbetreuung

Unterauftragsvergabe bzw. Fremdvergabe

Untersuchung durch

(PT) PLANCOTEC / INFU, KOHLENSTR. 8, 37249 NEU-EICHENBERG

Methoden

DIN 38414-8 (S 8)

Beginn der Prüfungen: 11.03.2016

Ende der Prüfungen: 14.04.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.