



Borchert Ingenieure · Steeler Straße 529 · 45276 Essen

Deutsche Reihenhäuser AG
Herrn Kölsch
Poller Kirchweg 99
51105 Köln

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

Geschäftsführender Gesellschafter
Dipl.-Geol. Thomas Kellner
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 201608010
Zeichen Gö
Datum 17.05.2017

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

**- Ergänzungsgutachten zur
Altlastenverdachtsflächenuntersuchung
und Gefährdungsabschätzungsgutach-
ten 7473-g2 vom 18.03.2016**

AUFTRAGGEBER: Deutsche Reihenhäuser AG, Köln

PROJEKTLEITER: Dipl.-Geol. Thomas Kellner
PROJEKTBEARBEITER: Dipl.-Geol. Vladimir Götze
8010-eg-1

GUTACHTEN UMFASST: 19 Textseiten
5 Anlagen

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



Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Vorgang und Aufgabenstellung	2
2.	Grundstücksbeschreibung	3
2.1	Aktueller Zustand	3
2.2	Bauplanung.....	3
3.	Untersuchungskonzept	4
3.1	Felduntersuchungen/Probennahme	4
3.2	Bodenluftkartierung/Beprobung.....	5
3.3	Chemische Analysen	6
4.	Bodenaufbau	6
4.1	Grundwasser	8
5.	Schadstoffuntersuchungen	8
5.1	Allgemeines	8
5.2	Prüfwerkkriterien.....	9
5.3	Analysenergebnisse.....	10
5.3.1	Allgemeines	10
5.3.2	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	11
5.3.3	Schwermetalle	13
5.4	Bodenluftanalysen	14
6.	Gefährdungsabschätzung	14
6.1	Allgemeines	14
6.2	Wirkungspfad Boden-Grundwasser	14
7.	Fazit/Handlungsempfehlungen.....	16
8.	Schlussbemerkungen	19

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Geologische Bohrprofile
Anlage 3:	Analytikauswertung
Anlage 4:	Chemische Prüfberichte
Anlage 5:	Bodenluftprobennahmeprotokoll

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Schwermetallbelastung in den Bodenproben	13
Tabelle 2:	Ergebnisse der Bodenluftanalytik.....	14



1. Vorgang und Aufgabenstellung

Die Deutsche Reihenhäuser AG plant den Erwerb und die anschließende Bebauung eines Grundstücks an der Hardenberger Straße in Velbert. Laut der Bauplanung sollen 24 nicht unterkellerte Wohneinheiten und eine Technikzentrale auf dem Grundstück errichtet werden.

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.

Die Borchert Ingenieure wurden beauftragt eine altlastenspezifische Standortbewertung für das Grundstück an der Hardenberger Straße durchzuführen.

Im Rahmen dieser orientierenden Altlastenuntersuchung der Borchert Ingenieure im Frühjahr 2016 wurden in den Mischproben der unteren Auffüllungsschichten (Ascheschicht und der darunterliegenden Tragschicht des ehemaligen Kirmesplatzes) erhöhte Konzentrationen an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und Schwermetallen festgestellt, die im Bereich der Maßnahmenwerte der LAWA in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser liegen.

Bei einem Besprechungstermin am 22.02.2017 beim zuständigen Bearbeiter des Umweltamtes des Kreises Mettmann, Herrn Schneeweiß, wurde in Anwesenheit des Auftraggebervertreters, Herrn Kölsch, des Projektleiters der Borchert Ingenieure, Herrn Kellner, sowie des Rechtsunterzeichners die Notwendigkeit weiterer umwelttechnischen Untersuchungen festgelegt. Die Ergänzungsuntersuchungen sollten als Schwerpunkt die Eingrenzung der festgestellten Schadstoffbelastung der unteren Auffüllung in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser beinhalten.

Die Ergebnisse der ergänzenden Altlastenuntersuchung werden in diesem Gutachten dargestellt und bewertet.



2. Grundstücksbeschreibung

2.1 Aktueller Zustand

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

Die ca. 9.500 m² große Fläche befindet sich in einem Wohngebiet in Velbert-Mitte. Das Grundstück besteht im Wesentlichen aus einer Grünfläche. An der nördlichen Grenze befindet sich ein gepflasterter Parkplatz mit einem öffentlichen Recyclingmüll-Sammelplatz. 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.

2.2 Bauplanung

Die Bauplanung (siehe Anlage 1) beinhaltet das Anlegen von 6 Hausgruppen (24 nicht unterkellerte Reihenhäuser) mit Wohngärten, einem Gemeinschaftsplatz, einer Technikzentrale und einem Stellplatzbereich im nördlichen und östlichen Bereich des Grundstücks.

Der südliche Bereich des Grundstücks soll als Grünfläche erhalten bleiben.



3. Untersuchungskonzept

Das Untersuchungskonzept baut auf den Ergebnissen der orientierenden Altlastenuntersuchung der Borchert Ingenieure sowie dem Bebauungsplan mit den daraus resultierenden Nutzungsbereichen auf.

Bei den ergänzenden Untersuchungen lag der Schwerpunkt auf der Erfassung und Eingrenzung der festgestellten, im Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevanten Belastungen in der Ascheschicht und der unteren Auffüllung im Bereich der geplanten Grünflächen.

3.1 Felduntersuchungen/Probennahme

Die Feldarbeiten erfolgten im Zeitraum vom 07.03. bis zum 08.03.2017 durch einen Bohrtrupp der Borchert Ingenieure.

Es wurden insgesamt in den geplanten Grünflächenbereichen:

- **7 Kleinrammbohrungen (KRB, Bohr-Ø 80/33 mm)** nach DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 5,0 m unter GOK (Geländeoberkante) abgeteuft und der Boden schichtenweise beprobt
- **7 PID-Bodenluftmessungen** in den Bohrlöchern durchgeführt
- **7 Bodenluftproben** zur Untersuchung leichtflüchtiger Schadstoffe entnommen.
- Insgesamt wurden 17 Bodenproben der anthropogenen Auffüllung auf PAK, KW und Schwermetalle untersucht und die Ergebnisse mit den Prüfwerten der BBodSchV verglichen.



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

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.

3.2 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.

Parallel erfolgte eine Bodenluftprobennahme aus dem Bohrloch. Während der Probenahme wurden Messungen der Vorort-Parameter Methan (CH_4), Sauerstoff (O_2), Schwefelwasserstoff (H_2S) und Kohlendioxid (CO_2) durchgeführt. Über einen Bypass wurde eine 1 Liter Alu-Can an das Probennahmesystem angeschlossen und die Bodenluftproben 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.



Die Bodenluftprobennahmeprotokolle sind als Anlage 5 dem Gutachten beigelegt.

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten herrschten folgende klimatischen Bedingungen:

- Lufttemperatur: ca. 5,0 °C
- Luftdruck: 1013-1019 hPa
- Rel. Luftfeuchtigkeit: 85-95%

3.3 Chemische Analysen

Die Bodenluftproben wurden auf die Parameter LHKW, BTEX und Methan im Labor der Agrolab Labor GmbH in Bruckberg analysiert.

An den Bodenproben aus dem Bereich der anthropogenen Auffüllung sind im ersten Schritt chemische Analyse auf die auffälligen Parameter PAK und Schwermetalle durchgeführt und die Ergebnisse mit den Prüfwerten der BBodSchV und LAWA verglichen worden.

An den auffälligen, belasteten Proben erfolgten im zweiten Schritt Eluatanalysen (2:1-Aufschluss) um die Eluierbarkeit der Schadstoffe feststellen zu können.

Im dritten Untersuchungsschritt sind zur vertikalen Eingrenzung der Schadstoffverteilung in den Aufschlusspunkten KRB 13 und KRB 14 die Proben der oberen Schicht des gewachsenen Bodens auf die Gehalte von PAK analysiert worden.

4. Bodenaufbau

Aus 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.

Aus den Eintragungen in den Bauakten der Stadt Velbert geht hervor, dass die Fläche als ein Volksfest- und Kirmesplatz genutzt werden sollte. Aus diesem Grund wurde das Grundstück zur Oberflächenbefestigung flächenhaft mit einer ca. 10 cm mächtigen Ascheschicht überdeckt.

Im Folgenden wurde das Grundstück mit einer ca. 60-70 cm mächtigen Bodenschicht überdeckt.

Bei den Felduntersuchungen wurde die folgende Verteilung der Auffüllungen in der geplanten Bebauungsfläche festgestellt:

0,0 bis 0,1 m	Oberboden Schluff, feinsandig, feinkiesig, leicht tonig, einige Steine, humos, durchwurzelt, braun bis dunkelbraun Reststoffanteil >10 %
ca. 0,1 – 0,5 (0,6) m	obere Auffüllungsschicht Schluff, feinsandig, feinkiesig, leicht tonig, einige Steine, durchwurzelt Reststoffe: vereinzelt Bauschuttreste Reststoffanteile <10% Zuordnung LAGA: Z 1.1 – Z 1.2
ca. 0,5 (0,6)-0,7 m	Ascheschicht – ehemaliger Kirmesplatzbelag Belastungen : PAK 0,65 – 176 mg/kg, div. Schwermetalle
ca. 0,7 – 1,1 (4,0) m	untere Auffüllung sandiger Kies, mit vereinzelt Steinen Reststoffe: Bauschutt, Schlacken Reststoffanteile >10% Belastung: PAK 0,26 - 229mg/kg, div. Schwermetalle



Die Mächtigkeit der Auffüllungsschicht steigt von Nord-Westen nach Süd-Osten in Richtung der Böschung zur Venusstraße von ca. 1,2 m bis ca. 4,0 m an.

Unterhalb der anthropogenen Anschüttungen stehen im Bereich des untersuchten Grundstücks oberdevonische Gesteine der Velberter Schichten (Tonsteine der Dasberg- und Hemberg-Schichten) an, die oberflächennah verwittert sind.

4.1 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.

Im Rahmen der Felduntersuchungen wurde bis zu einer Endteufe von 4 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen.

Bei den im Frühjahr 2016 im Rahmen von Kampfmitteluntersuchungen durchgeführten Großraumb Bohrungen wurden Vernässungshorizonte und somit Hinweise auf eine Wasserführende Schicht erst in Tiefen von ca. 15 m unter GOK festgestellt

5. Schadstoffuntersuchungen

5.1 Allgemeines

Aufgrund der aus der orientierenden Erkundung bekannten Kontaminationshinweise wurden die Bodenproben der anthropogenen Anschüttungen und des gewachsenen Bodens für chemische Analysen schichtenweise und zusätzlich je laufenden Meter entnommen.

Die Bodenproben wurden auf die Hauptschadstoffparameter der Schwermetalle und der polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA untersucht.



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

Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf die Schadstoffgruppen der

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

analysiert.

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 hilfsweise mit den Prüfwerten der **LAWA-Liste** „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ eingeordnet. In der Tabelle 3 werden Prüfwerte und Maßnahmenschwellenwerte für einige Leitparameter aufgeführt, die ein erhöhtes Grundwassergefährdungspotenzial besitzen. Bei einer Überschreitung der Prüfwerte ist ein Gefährdungsverdacht vorhanden. Liegen die Analysenergebnisse über den Maßnahmenschwellenwerten kann ein Sanierungserfordernis vorliegen.

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 Analysenergebnisse

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 im Gutachten 7473-g2 dargestellten, chemischen Analysen an den Bodenmischproben der oberen Auffüllungsschicht (Deckschicht) und der gewachsenen 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.

Aus diesem Grund konzentrierten sich die ergänzenden Untersuchungen auf den Bereich der Ascheschicht und der unteren Auffüllung.



Die chemischen Prüfberichte sind dem Bericht als Anlage 4 beigelegt. In der Anlage 3 erfolgt eine tabellarische Auflistung der Analysen und ein Vergleich mit den verwendeten Prüfwerten.

5.3.2 Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

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

P 12/3 (0,65-1,6 m) (untere Auffüllung)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$	2,38 mg/kg	<i>P-Wert LAWA:</i> 2-10 mg/kg
P 13/2 (0,6-0,7 m) (Ascheschicht)	ΣPAK :	195 mg/kg	<i>Z2-Wert LAGA BS:</i> 75 mg/kg
	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$	195 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 10-100 mg/kg
	Naphthalin:	0,56 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 5 mg/kg
	BaP :	16 mg/kg	<i>P-Wert BBodSchV:</i> 4 mg/kg
P 13/3 (0,7-1,2 m) (untere Auffüllung)	ΣPAK :	176 mg/kg	<i>Z2-Wert LAGA BS:</i> 75 mg/kg
	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$	176 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 10-100 mg/kg
	BaP :	14 mg/kg	<i>P-Wert BBodSchV:</i> 4 mg/kg
P 14/2 (0,6-0,7 m) (Ascheschicht)	ΣPAK :	50,9 mg/kg	<i>Z2-Wert LAGA BS:</i> 75 mg/kg
	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$	50,5 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 10-100 mg/kg
	Naphthalin:	0,4 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 5 mg/kg
	BaP :	3,9 mg/kg	<i>P-Wert BBodSchV:</i> 4 mg/kg
P 14/3 (0,7-1,2 m) (untere Auffüllung)	ΣPAK :	229 mg/kg	<i>Z2-Wert LAGA BS:</i> 75 mg/kg
	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$	226,8 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 10-100 mg/kg
	Naphthalin:	2,2 mg/kg	<i>M-Wert LAWA:</i> 5 mg/kg
	BaP :	17 mg/kg	<i>P-Wert BBodSchV:</i> 4 mg/kg



P 14/4 (1,2-1,6 m) (untere Auffüllung)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: Naphthalin: BaP :	26,39 mg/kg 0,11 mg/kg 2,2 mg/kg	<i>M-Wert LAWA: 10-100 mg/kg</i> <i>M-Wert LAWA: 5 mg/kg</i> <i>P-Wert BBodSchV: 4 mg/kg</i>
P 16/2 (0,7-0,75 m) (Ascheschicht)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$:	4,28 mg/kg	<i>P-Wert LAWA: 2-10 mg/kg</i>
P 16/3-4 (0,75-1,6 m) (untere Auffüllung)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$:	7,14 mg/kg	<i>P-Wert LAWA: 2-10 mg/kg</i>
P 17/2-3 (0,65-2,2 m) (untere Auffüllung)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: Naphthalin: BaP :	30,5 mg/kg 0,21 mg/kg 2,3 mg/kg	<i>M-Wert LAWA: 10-100 mg/kg</i> <i>M-Wert LAWA: 5 mg/kg</i> <i>P-Wert BBodSchV: 4 mg/kg</i>
P 17/4-5 (2,2-3,2 m) (untere Auffüllung)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: Naphthalin:	4,71 mg/kg 0,06 mg/kg	<i>P-Wert LAWA: 2-10 mg/kg</i> <i>M-Wert LAWA: 5 mg/kg</i>
P 18/2 (0,6-75 m) (Ascheschicht)	$\Sigma\text{PAK}_{\text{ohne Naphthalin}}$: Naphthalin:	11,83 mg/kg 0,07 mg/kg	<i>M-Wert LAWA: 10-100 mg/kg</i> <i>M-Wert LAWA: 5 mg/kg</i>

An den 2/1-Eluataufschlüssen wurden folgende Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser festgestellt:

P 13/3 (0,7-1,2)	ΣPAK :	1,0 µg/l	<i>P-Wert BBodSchV: 0,2 µg/l</i>
P 14/3 (0,7-1,2)	ΣPAK :	0,95 µg/l	<i>P-Wert BBodSchV: 0,2 µg/l</i>

An den Proben der gewachsenen Böden unterhalb der bei den Eluatanalysen auffälligen Proben wurden zur vertikalen Eingrenzung der Schadstoffausbreitung folgenden PAK-Gehalte ermittelt:

P 13/4 (1,2-2,1)	ΣPAK :	0,13 mg/kg	<i>P-Wert LAWA: 2-10 mg/kg</i>
P 14/3 (0,7-1,2)	ΣPAK :	0,23 mg/kg	<i>P-Wert LAWA: 2-10 mg/kg</i>



5.3.3 Schwermetalle

Erhöhte Schwermetallgehalte wurden in folgenden Proben der anthropogenen Auffüllung nachgewiesen:

Probe	Tiefe m unter GOK	Arsen mg/kg	Blei mg/kg	Kupfer mg/kg	Zink mg/kg
KRB 12/2	0,5-0,65	210	620	5900	7370
KRB 12/3	0,65-1,6	- *	1900	-	1980
KRB 13/2	0,6-0,7	93	1900	2200	4720
KRB 13/3	0,7-1,2	-	2800	-	-
KRB 14/2	0,6-0,7	130	2600	2100	2560
KRB 14/3	0,7-1,2	58	2200	540	-
KRB 15/2	0,55-0,7	120	-	4000	5790
KRB 16/2	0,7-0,75	170	-	5900	3930
KRB 17/2-3	0,65-2,2	-	460	-	1790
KRB 18/2	0,6-0,75	120	-	4000	8320
KRB 18/3-6	0,75-4,0	110	2300	-	-
BBodSchV	P-Wert: Wohngebiete	50	400	-	-
LAGA 04	Z 2	150	700	400	1500

Tabelle 1: Schwermetallbelastung in den Bodenproben

* (-) keine Grenzwertüberschreitung

Die Ergebnisse der zusätzlichen Eluatanalysen mittels 2/1 Schüttelverfahren nach DIN 19527 zeigen, dass lediglich in der Probe KRB 18/2 die Grenzwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser überschritten wurden:

P 18/2 (0,6-0,75) Kupfer: 2,3 mg/l Prüfwert BBoSchV-GW: 0,05 mg/l

An allen anderen Proben Bodenproben wurden nur geringe bis keine Schadstoffgehalte im Labor nachgewiesen (vgl. Anlage 3).



5.4 Bodenluftanalysen

In den Bodenluftproben wurden keine Schadstoffgehalte festgestellt.

Parameter	Einheit	KRB 12	KRB 13	KRB 14	KRB 15	KRB 16	KRB 17	KRB 18	LAWA 1997	
									Prüfwert	Maßnahmenwert
BTEX	mg/m ³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5	50
LHKW	mg/m ³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5-10	50

Tabelle 2: Ergebnisse der Bodenluftanalytik

6. Gefährdungsabschätzung

6.1 Allgemeines

Für die Gefahrenbeurteilung von Bodenkontaminationen wird nachfolgend der Wirkungspfad Boden-Grundwasser betrachtet. Dabei sind die vorgefundenen Schadstoffgehalte, das chemisch/physikalische Verhalten in den entsprechenden Medien (Schadstoffcharakteristik) und die Standortverhältnisse zu berücksichtigen.

Eine Gefährdungsbeurteilung für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Pflanze ist dem Gutachten der Borchert Ingenieure 7473-g2 vom 18.03.2016 zu entnehmen.

6.2 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 Ergiebigkeit auf. Der Tonschiefer innerhalb der Velberter Schichten ist nahezu wasserundurchlässig und als Wasserstauer einzustufen.



- Im Bergischen Land ist erfahrungsgemäß im Festgestein erhöhten geogenen Schwermetallgehalten zu rechnen.
- 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 im Februar 2016 bei einer maximalen Bohrendteufen von 5 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen wurde.
- Bei den Bergbauerkundungsbohrungen im Winter 2016 wurde kein geschlossener Grundwasserhorizont festgestellt.
- Die belastete Bodenschichten (Ascheschicht/untere Auffüllung) wurde im Rahmen der Untersuchungen in Tiefenbereichen zwischen 0,6 und max. 4,0 m unter GOK angetroffen
- Die Auffüllung wird von einem bindigen, gering durchlässigen Verwitterungshorizont unterlagert

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 werden.

Bezogen auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevante Schadstoffkonzentrationen wurden in den Proben der unteren 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.



Das Lösungsverhalten von Schwermetallen und PAK wurde durch 2/1 Schüttelverfahren nach DIN 19527 an den auffälligen Proben überprüft. Lediglich in den Proben KRB 13/3, KRB 14/3 und KRB 18/2 wurden Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV festgestellt.

Die Ausbreitung der PAK-Belastung konnte anhand der Analysenergebnisse der Proben des gewachsenen Bodens, die PAK-Konzentrationen von $< 0,5$ mg/kg aufweisen, vertikal eingegrenzt werden.

In der Probe der unteren Auffüllung (KRB 18/3-6) wurden im Eluataufschluss keine erhöhten Schwermetallgehalte festgestellt.

Die Auswertung der Analysen zeigt, dass die Schadstoffe größtenteils in nicht löslicher Form vorliegen und dass nicht mit einer vertikalen Ausbreitung und somit einer Grundwassergefährdung zu rechnen ist.

7. Fazit/Handlungsempfehlungen

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 wie bereits im Altlastengutachten 7473-g2 beschrieben nicht für die Anlage von Vorgärten geeignet.

Nach den festgestellten Schadstoffbelastungen in der unteren Auffüllungsschicht - Ascheschicht und unterliegende Anschüttung – wird gutachterlicherseits empfohlen den Eingriff in die betroffenen Bodenschichten nach Möglichkeit zu minimieren.

Gutachterlicherseits wird eine Gründung der Häuser mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte innerhalb der oberen Auffüllungsschicht empfohlen.



Eine Gründung auf Streifenfundamenten ist aus geotechnischer Sicht zwar generell möglich, ist jedoch mit erhöhten Kosten bei der Entsorgung des belasteten Bodenaushubs verbunden.

- jetziger Parkplatzbereich

Die im Rahmen der orientierenden Altlastenuntersuchung im Frühjahr 2016 festgestellte schadstoffbelaste Tragschicht im Bereich des Parkplatzes ist derzeit durch eine Pflastersteindecke versiegelt. Ein direkter Schadstoffkontakt zu den belasteten Bodenbereichen ist daher nicht möglich. Somit ist zurzeit keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch gegeben.

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

Die belastete Tragschicht mit einer geringen Mächtigkeit von ca. 30 cm sollte im Rahmen der Erdbauarbeiten ausgehoben und entsorgt werden kann. 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 gemäß der im Altlastengutachten 7473-g2 vom 18.03.2016 dargestellten Deklarationsanalytik entsorgt werden.

- jetzige Wiesenfläche

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

Das Bebauungskonzept der Deutschen Reihenhäuser AG sieht teilweise eine Nutzung mit Hausgärten vor.



Im Bereich der geplanten Grünflächen (Hausgärten, Gemeinschaftsplätz) ist eine Herstellung von einer mind. 60 cm mächtigen, durchwurzelbaren Bodenschicht zu gewährleisten. Die durchwurzelbare, kulturfähige Bodenschicht sollte durch eine Grabesperre (Geogitter oder Geovlies) vom unterliegenden Boden getrennt werden um eine Vermischung der Bodenschichten und somit einen möglichen Schadstoffeintrag zu verhindern.

Beim Aufbringen von Bodenmaterialien, wie z.B. Mutterboden, 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.

Das Anpflanzen von tiefwurzelnden Kulturpflanzenarten und Anlegen von Gartenteichen/Schwimmbecken sollte vertraglich ausgeschlossen 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 m³ aufgemietet und mittels Deklarationsanalysen abfallrechtlich bewertet werden.



8. Schlussbemerkungen

- (1) Gem. §2, Abs. 1 Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG NRW) sind die Untersuchungsergebnisse dem Umweltamt des Kreises Mettmann 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.-Geol. Thomas Kellner
Geschäftsleitung

Dipl.-Geol. Vladimir Götte
Projektleiter

C:\Programme\DC-Bodenmechanik\Daten\20170 8010\8010-a118010-a11.dwg



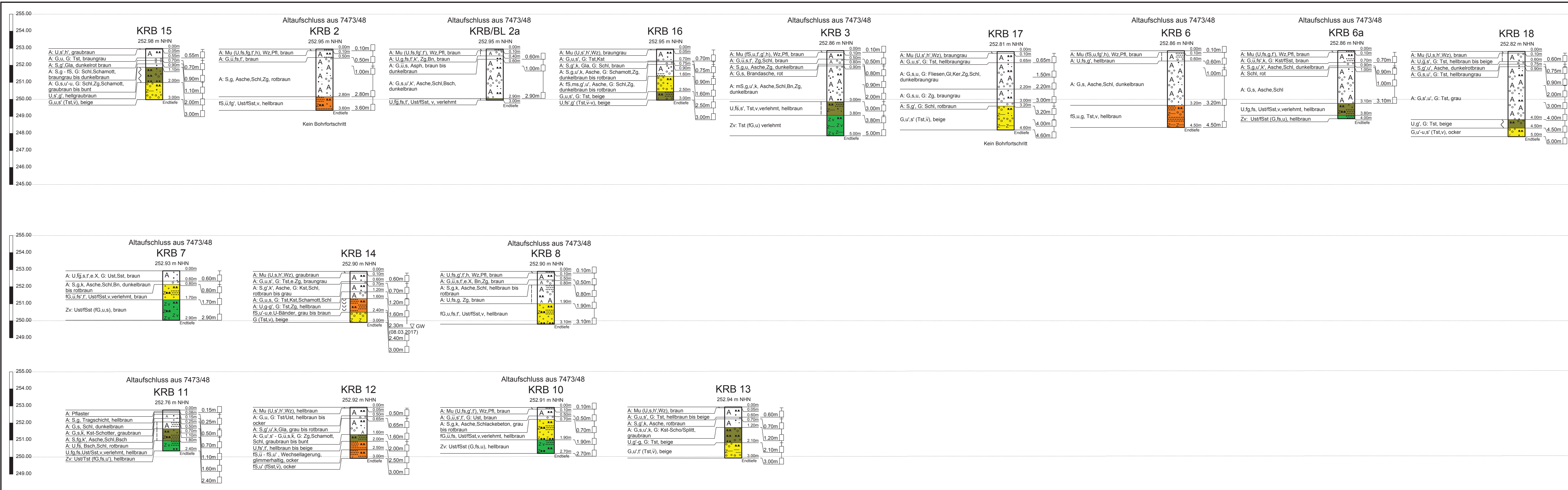
Aktuelle Aufschlüsse:

● Kleinrammbohrung (KRB)

Altaufschlüsse aus Gutachten 7473/48, Februar 2016:

◆ Kleinrammbohrung (KRB)

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 AG		
Ort: Velbert		
Projekt: BV Hardenberger Straße		
Bezeichnung: Bohrplan		
Maßstab: 1:500	Datum: 10/03/2017	Projekt-Nr.: 20170 8010
Bearbeiter: Götte	Gezeichnet: Hauffe	Anlage: 1
Geprüft:		



Legende

A A = Auffüllung	fg fg = feinkiesig	fs fs = Feinsand	fsst fsst = Feinsandstein
Zv Zv = Fels, verwittert	h h = humos	G G = Kies	ms ms = Mittelsand
Mu Mu = Mutter-/Oberboden	S S = Sand	u u = schluffig	ms ms = Mittelsand
t t = tonig	Tst Tst = Tonstein	U U = Schluff	Ust Ust = Schluffstein

Proben	Wasserstände	Beschaffenheit nach DIN 4023	Verwitterungsstufen
Sondeprobe	GW angebohrt	mass	schwach verwittert
gestörte Probe	GW Änderung des WSP	breig	fest
Kernprobe	GW Ruhewasserstand	weich	mittelsticht
Wasserprobe	SW Sickerwasser	klüftig	nicht
		stef	vollständig verw.

Gla = Glassche
Schl = Schacke
Zp = Ziegelsche
v = verwittert
Wz = Wurzelstücke
Kst = Kalkstein
Gt = Gesteinsstücke
e = einzelne
k = kalkig

Scho = Schotter
fsst = Feinsandstein
St = Sandstein
Pfl = Pflanzensche
Bn = Bännsche
Asch = Asche
Bsch = Bauschutt

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

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 Reihenhaus AG
Ort: Velbert
Projekt: BV Hardenberger Straße
Bezeichnung: Bohrprofile

Maßstab: 1:100	Datum: 10/03/2017	Projekt-Nr.: 20170 8010	Anlage: 2
Gezeichnet: Hauke	Geprüft: Hauke		

Analytikauswertung

Projekt: 201708010 Hardenberger Straße, Velbert

Probe		KRB 12/2	KRB 12/3	KRB 13/2	KRB 13/3	KRB 13/4	KRB 14/2	KRB 14/3	KRB 14/4	KRB 14/5	KRB 15/2	KRB 15/3-4	KRB 16/2	KRB 16/3-4	KRB 17/2-3	KRB 17/4-5	KRB 18/2	KRB 18/3-6	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung Tab 1.4; Stand 23.12.2004				LAWA 1997		
Parameter		0,5-0,65	0,65-1,6	0,6-0,7	0,7-1,2	1,2-2,1	0,6-0,7	0,7-1,2	1,2-1,6	1,6-2,4	0,55-0,7	0,7-1,1	0,7-0,75	0,75-1,6	0,65-2,2	2,2-3,2	0,6-0,75	0,75-4,0	Prüfwerte Boden-Mensch				Prüfwert	Maßnahmenwert	
Feststoffanalysen																				Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbeflächen		
Naphtalin	mg/kg	<0,05	<0,05	0,56	<0,50	<0,05	0,40	2,2	0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,21	0,06	0,07	<0,05				1-2	5		
BaP	mg/kg	0,06	0,21	16	14	<0,05	3,9	17	2,2	<0,05	0,06	<0,05	0,42	0,53	2,3	0,29	0,82	<0,05	2	4	10	12			
PAK (EPA)	mg/kg	0,65	2,38	195	176	0,13	50,9	229	26,5	0,23	0,80	0,26	4,28	7,14	30,7	4,77	11,9	n.b.				2-10	10-100		
Arsen	mg/kg	210	24	93	48		130	58			120	54	170	23	42	27	120	110	25	50	125	140			
Blei	mg/kg	620	1900	1900	2800		2600	2200			350	170	280	99	460	89	400	2300	200	400	1000	2000			
Cadmium	mg/kg	<1,0	8,6	2,9	3,0		5,1	6,4			<0,2	0,5	<0,2	0,3	1,0	<0,2	0,4	3,5	10 (2)*	20 (2)*	50	60			
Chrom,ges.	mg/kg	250	21	100	26		120	33			160	36	240	33	37	36	190	30	200	400	1000	1000			
Kupfer	mg/kg	5900	210	2200	230		2100	540			4000	250	5900	190	350	75	4000	110							
Nickel	mg/kg	270	25	86	30		120	62			250	42	480	29	50	29	87	30	70	140	350	900			
Quecksilber	mg/kg	0,05	0,46	0,39	0,62		0,60	0,66			0,06	0,09	0,06	0,06	0,10	<0,05	0,07	0,63	10	20	50	80			
Zink	mg/kg	7370	1980	4720	786		2560	1460			5790	280	3930	243	1790	75,8	8320	604							

Probe		KRB 12/2	KRB 12/3	KRB 13/2	KRB 13/3		KRB 14/2	KRB 14/3			KRB 15/2	KRB 15/3-4	KRB 16/2	KRB 16/3-4	KRB 17/2-3	KRB 17/4-5	KRB 18/2	KRB 18/3-6	BBodSchV Wirkungspfad Boden-Grundwasser		
Parameter		0,5-0,65	0,65-1,6	0,6-0,7	0,7-1,2		0,6-0,7	0,7-1,2			0,55-0,7	0,7-1,1	0,7-0,75	0,75-1,6	0,65-2,2	2,2-3,2	0,6-0,75	0,75-4,0	Prüfwerte		
Eluatanalysen																					
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	wenig Probenmaterial	0,005	wenig Probenmaterial	wenig Probenmaterial	0,009			<0,005		wenig Probenmaterial		<0,005		<0,005	<0,005	0,01		
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,010		0,013			<0,005			<0,005				0,007		<0,005	0,005	0,025		
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005		<0,0005			<0,0005			<0,0005				<0,0005		<0,0005	<0,0005	0,005		
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005		<0,005			<0,005			<0,005				<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	0,05	
Kupfer (Cu)	mg/l	0,018	<0,005		0,009			0,014			0,013				0,022		0,032	<0,005	0,05		
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	<0,005		<0,005			<0,005			0,036				<0,005		0,032	<0,005	0,05		
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002		<0,0002			0,0002			<0,0002				<0,0002		<0,0002	<0,0002	0,001		
Zink (Zn)	mg/l	0,07	<0,05		<0,05			<0,05			0,27				0,13		2,3	<0,05	0,5		
Naphthalin	µg/l		<0,05		<0,05		<0,08	0,06				<0,08		<0,05	<0,08	<0,05		2			
PAK	µg/l		n.b.		1,00		n.b.	0,95				n.b.		0,20	0,07	n.b.		0,2			

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

Datum 27.03.2017
Kundennr. 27025124
Auftragsnr. 2263976 / 2

PRÜFBERICHT

Auftrag 2263976 / 2

Auftragsbezeichnung	201708010 BV Hardenbergstraße		
Auftraggeber	27025124 BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG		
Probeneingang	14.03.17	Probenehmer	Keine Angabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

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

Dieser Prüfbericht, Version 2, ersetzt alle vorhergehende Prüfberichte. Änderungen beziehen sich auf die Proben 743643 / 743655 / 743658 / 743659 / 743660 / 743662.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "n" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Auftrag 2263976 / 2

Analyse	Probenahme	Probenbezeichnung
743643	Keine Angabe	KRB 12/2
743644	Keine Angabe	KRB 12/3
743648	Keine Angabe	KRB 13/2
743649	Keine Angabe	KRB 13/3
743650	Keine Angabe	KRB 14/2

	Einheit	743643 / 2 KRB 12/2	743644 KRB 12/3	743648 KRB 13/2	743649 KRB 13/3	743650 KRB 14/2
Feststoff						
Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	89,6 °	84,1 °	91,2 °	89,2 °	88,7 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	210 ^{m)}	24	93	48	130
Blei (Pb)	mg/kg	620 ^{m)}	1900	1900	2800	2600
Cadmium (Cd)	mg/kg	<1,0 ^{m)}	8,6	2,9	3,0	5,1
Chrom (Cr)	mg/kg	250 ^{m)}	21	100	26	120
Kupfer (Cu)	mg/kg	5900 ^{m)}	210	2200	230	2100
Nickel (Ni)	mg/kg	270 ^{m)}	25	86	30	120
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,46	0,39	0,62	0,60
Zink (Zn)	mg/kg	7370 ^{m)}	1980	4720 ^{m)}	786	2560
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	0,56 ^{v)}	<0,50 ^{hb)}	0,40
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,50 ^{hb)}	<0,50 ^{hb)}	0,08
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,50 ^{hb)}	<0,50 ^{hb)}	0,17
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	0,77 ^{v)}	0,87 ^{v)}	0,46
Phenanthren	mg/kg	0,08	0,24	16 ^{v)}	16 ^{v)}	6,2 ^{v)}
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	1,6 ^{v)}	1,6 ^{v)}	0,58
Fluoranthren	mg/kg	0,19	0,47	37 ^{v)}	34 ^{v)}	11 ^{v)}
Pyren	mg/kg	0,15	0,49	39 ^{v)}	35 ^{v)}	9,0 ^{v)}
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,08	0,18	14 ^{v)}	13 ^{v)}	3,6
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,17	16 ^{v)}	15 ^{v)}	4,3
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,09	0,25	18 ^{v)}	16 ^{v)}	3,9
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,11	8,4 ^{v)}	7,6 ^{v)}	1,9
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,06	0,21	16 ^{v)}	14 ^{v)}	3,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	3,7 ^{v)}	3,2 ^{v)}	0,71
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,13	13 ^{v)}	10 ^{v)}	2,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,13	11 ^{v)}	9,8 ^{v)}	2,4
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,65 ^{x)}	2,38 ^{x)}	195 ^{x)}	176 ^{x)}	50,9
Eluat						
Eluat (DIN 19527)		--	++ °	--	++ °	++ °
Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm		++	++	--	++	++
Fraktion < 32 mm	%	100	99,9	--	76,3	100
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	--	23,7	<0,1

Auftrag 2263976 / 2

Analyse	Probenahme	Probenbezeichnung
743654	Keine Angabe	KRB 14/3
743655	Keine Angabe	KRB 15/2
743656	Keine Angabe	KRB 15/3-4
743657	Keine Angabe	KRB 16/2
743658	Keine Angabe	KRB 16/3-4

Einheit	743654 KRB 14/3	743655 / 2 KRB 15/2	743656 KRB 15/3-4	743657 KRB 16/2	743658 / 2 KRB 16/3-4
---------	--------------------	------------------------	----------------------	--------------------	--------------------------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	83,5 °	86,5 °	83,8 °	87,3 °	84,4 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	58	120	54	170	23
Blei (Pb)	mg/kg	2200	350	170	280	99
Cadmium (Cd)	mg/kg	6,4	<0,2	0,5	<0,2	0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	33	160	36	240	33
Kupfer (Cu)	mg/kg	540	4000 ^{v)}	250	5900 ^{v)}	190
Nickel (Ni)	mg/kg	62	250	42	480	29
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,66	0,06	0,09	0,06	0,06
Zink (Zn)	mg/kg	1460	5790 ^{v)}	280	3930 ^{v)}	243
Naphthalin	mg/kg	2,2 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{hb)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	0,91 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	2,5 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	29 ^{v)}	0,09	0,06	0,29	0,70
Anthracen	mg/kg	3,1 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Fluoranthren	mg/kg	46 ^{v)}	0,22	0,11	0,72	1,4
Pyren	mg/kg	49 ^{v)}	0,19	0,09	0,64	1,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	16 ^{v)}	0,08	<0,05	0,38	0,58
Chrysen	mg/kg	16 ^{v)}	0,08	<0,05	0,41	0,49
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	17 ^{v)}	0,08	<0,05	0,53	0,43
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	8,5 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,24	0,28
Benzo(a)pyren	mg/kg	17 ^{v)}	0,06	<0,05	0,42	0,53
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	3,5 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	8,4 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,29	0,73
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	10 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,30	0,67
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	229 ^{x)}	0,80 ^{x)}	0,26 ^{x)}	4,28 ^{x)}	7,14 ^{x)}

Eluat

Eluat (DIN 19527)	++ °	--	--	--	++ °
Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm	++	++	--	--	++
Fraktion < 32 mm	%	77,8	100	--	100
Fraktion > 32 mm	%	22,2	<0,1	--	<0,1



Auftrag 2263976 / 2

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung
743659	Keine Angabe	KRB 17/2-3
743660	Keine Angabe	KRB 17/4-5
743661	Keine Angabe	KRB 18/2
743662	Keine Angabe	KRB 18/3-6

Einheit	743659 / 2 KRB 17/2-3	743660 / 2 KRB 17/4-5	743661 KRB 18/2	743662 / 2 KRB 18/3-6
---------	--------------------------	--------------------------	--------------------	--------------------------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++	++
Trockensubstanz	%	84,6 °	89,0 °	85,2 °	94,0 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	42	27	120	110
Blei (Pb)	mg/kg	460	89	400	2300
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,0	<0,2	0,4	3,5
Chrom (Cr)	mg/kg	37	36	190	30
Kupfer (Cu)	mg/kg	350	75	4000 ^{v)}	110
Nickel (Ni)	mg/kg	50	29	87	30
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,10	<0,05	0,07	0,63
Zink (Zn)	mg/kg	1790	75,8	8320 ^{v)}	604
Naphthalin	mg/kg	0,21	0,06	0,07	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	0,08	<0,05	0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	0,15	<0,05	0,08	<0,05
Phenanthren	mg/kg	3,0	0,72	1,1	<0,05
Anthracen	mg/kg	0,47	0,13	0,24	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	5,9	1,1	2,6	<0,05
Pyren	mg/kg	5,3	0,94	2,2	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	3,0	0,45	1,2	<0,05
Chrysen	mg/kg	2,8	0,44	1,1	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	2,7	0,41	1,0	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	1,2	0,17	0,47	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,3	0,29	0,82	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,65	<0,05	0,17	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	1,3	<0,05	0,36	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	1,6	0,06	0,39	<0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	30,7 ^{x)}	4,77 ^{x)}	11,9 ^{x)}	n.b.

Eluat

Eluat (DIN 19527)		++ °	++ °	++ °	--
Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm		++	++	++	++
Fraktion < 32 mm	%	100	100	76,2	95,7
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	<0,1	23,8	4,3

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.



Auftrag 2263976 / 2

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

	Einheit	743643 / 2 KRB 12/2	743644 KRB 12/3	743648 KRB 13/2	743649 KRB 13/3	743650 KRB 14/2
Eluat						
Eluat (DIN 19529)		++ °	++ °	--	++ °	--
pH-Wert		7,90	8,50	--	8,47	7,20
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	647	290	--	188	367
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	--	0,005	--
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,010	--	0,013	--
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005	--	<0,0005	--
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	--	<0,005	--
Kupfer (Cu)	mg/l	0,018	<0,005	--	0,009	--
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	<0,005	--	<0,005	--
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002	--	<0,0002	--
Zink (Zn)	mg/l	0,07	<0,05	--	<0,05	--
Trübung nach GF-Filtration	NTU	--	2,8	--	6,8	2,6
Naphthalin	µg/l	--	<0,05	--	<0,05	<0,08 ^{pm}
Acenaphthylen	µg/l	--	<0,05	--	<0,05	<0,08 ^{pm}
Acenaphthen	µg/l	--	<0,01	--	<0,01	<0,02 ^{pm}
Fluoren	µg/l	--	<0,02	--	<0,02	<0,03 ^{pm}
Phenanthren	µg/l	--	<0,03	--	<0,03	<0,05 ^{pm}
Anthracen	µg/l	--	<0,01	--	0,05	<0,02 ^{pm}
Fluoranthren	µg/l	--	<0,02	--	0,15	<0,03 ^{pm}
Pyren	µg/l	--	<0,02	--	0,14	<0,03 ^{pm}
Benzo(a)anthracen	µg/l	--	<0,01	--	0,06	<0,02 ^{pm}
Chrysen	µg/l	--	<0,01	--	0,09	<0,02 ^{pm}
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	--	<0,01	--	0,08	<0,02 ^{pm}
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	--	<0,01	--	0,05	<0,02 ^{pm}
Benzo(a)pyren	µg/l	--	<0,01	--	0,10	<0,02 ^{pm}
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	--	<0,01	--	0,03	<0,02 ^{pm}
Benzo(ghi)perylene	µg/l	--	<0,01	--	0,15	<0,02 ^{pm}
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	--	<0,01	--	0,10	<0,02 ^{pm}
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	--	n.b.	--	1,00 ^{x)}	n.b.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Auftrag 2263976 / 2

	Einheit	743654 KRB 14/3	743655 / 2 KRB 15/2	743656 KRB 15/3-4	743657 KRB 16/2	743658 / 2 KRB 16/3-4
Eluat						
Eluat (DIN 19529)		++ °	++ °	--	--	--
pH-Wert		10,0	7,80	--	--	8,13
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	273	506	--	--	140
Arsen (As)	mg/l	0,009	<0,005	--	--	--
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005	--	--	--
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005	--	--	--
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	--	--	--
Kupfer (Cu)	mg/l	0,014	0,013	--	--	--
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,036	--	--	--
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	<0,0002	--	--	--
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,27	--	--	--
Trübung nach GF-Filtration	NTU	1,5	--	--	--	12
Naphthalin	µg/l	0,06	--	--	--	<0,08 ^{µm}
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	--	--	--	<0,08 ^{µm}
Acenaphthen	µg/l	0,04	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Fluoren	µg/l	0,09	--	--	--	<0,03 ^{µm}
Phenanthren	µg/l	0,40	--	--	--	<0,05 ^{µm}
Anthracen	µg/l	0,06	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Fluoranthren	µg/l	0,21	--	--	--	<0,03 ^{µm}
Pyren	µg/l	0,14	--	--	--	<0,03 ^{µm}
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Chrysen	µg/l	0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	--	--	--	<0,02 ^{µm}
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	1,01 ^{x)}	--	--	--	n.b.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

DOC-0-5846423-DE-P6

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

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

Seite 6 von 8



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.



Auftrag 2263976 / 2

	Einheit	743659 / 2 KRB 17/2-3	743660 / 2 KRB 17/4-5	743661 KRB 18/2	743662 / 2 KRB 18/3-6
Eluat					
Eluat (DIN 19529)		++ °	--	++ °	++ °
pH-Wert		8,18	8,44	7,15	8,18
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	139	148	338	189
Arsen (As)	mg/l	<0,005	--	<0,005	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	0,007	--	<0,005	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	--	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	--	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,022	--	0,032	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	--	0,032	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	--	<0,0002	<0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,13	--	2,3	<0,05
Trübung nach GF-Filtration	NTU	13	4,8	1,3	--
Naphthalin	µg/l	<0,05	<0,08 ^{pm}	<0,05	--
Acenaphthylen	µg/l	<0,05	<0,08 ^{pm}	<0,05	--
Acenaphthen	µg/l	<0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Fluoren	µg/l	<0,02	<0,03 ^{pm}	<0,02	--
Phenanthren	µg/l	<0,03	0,07 ^{v)}	<0,03	--
Anthracen	µg/l	0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Fluoranthren	µg/l	0,08	<0,03 ^{pm}	<0,02	--
Pyren	µg/l	0,05	<0,03 ^{pm}	<0,02	--
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Chrysen	µg/l	0,02	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,02	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,02 ^{pm}	<0,01	--
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	0,20 ^{x)}	0,07 ^{x)}	n.b.	--

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

pm) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da zur Extraktion und Analyse nur eine geringe Probenmenge vorlag.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

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.

Auftrag 2263976 / 2

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.

Beginn der Prüfungen: 14.03.2017

Ende der Prüfungen: 27.03.2017 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

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

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Methodenliste

Eluat

DIN EN ISO 12846: Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29): Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 7027 (C 2): Trübung nach GF-Filtration

DIN EN 27888 (C 8): elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5): pH-Wert

DIN 38407-39 (F 39): Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen
Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

Feststoff

Berechnung: Fraktion > 32 mm

DIN EN ISO 11885: Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846: Quecksilber (Hg)

DIN EN 13657: Königswasseraufschluß

DIN EN 14346: Trockensubstanz

DIN 19527: Eluat (DIN 19527)

DIN 19529: Eluat (DIN 19529)

keine Angabe: Analyse in der Gesamtfraktion Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm

Merkblatt LUA NRW Nr. 1: PAK-Summe (nach EPA)

Siebung, Wägung: Fraktion < 32 mm

Merkblatt LUA NRW Nr. 1: Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen
Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren



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

Datum 17.03.2017
Kundennr. 27025124
Auftragsnr. 2263976

PRÜFBERICHT

Auftrag 2263976

Auftragsbezeichnung	201708010 BV Hardenbergstraße		
Auftraggeber	27025124 BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG		
Probeneingang	14.03.17	Probenehmer	Keine Angabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

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

Mit freundlichen Grüßen

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol * gekennzeichnet.



Auftrag 2263976

Analyse	Probenahme	Probenbezeichnung
743643	Keine Angabe	KRB 12/2
743644	Keine Angabe	KRB 12/3
743648	Keine Angabe	KRB 13/2
743649	Keine Angabe	KRB 13/3
743650	Keine Angabe	KRB 14/2

	Einheit	743643 KRB 12/2	743644 KRB 12/3	743648 KRB 13/2	743649 KRB 13/3	743650 KRB 14/2
Feststoff						
Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	89,6 °	84,1 °	91,2 °	89,2 °	88,7 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	210 ^{m)}	24	93	48	130
Blei (Pb)	mg/kg	620 ^{m)}	1900	1900	2800	2600
Cadmium (Cd)	mg/kg	<1,0 ^{m)}	8,6	2,9	3,0	5,1
Chrom (Cr)	mg/kg	250 ^{m)}	21	100	26	120
Kupfer (Cu)	mg/kg	5900 ^{m)}	210	2200	230	2100
Nickel (Ni)	mg/kg	270 ^{m)}	25	86	30	120
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,46	0,39	0,62	0,60
Zink (Zn)	mg/kg	7370 ^{m)}	1980	4720 ^{m)}	786	2560
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	0,56 ^{v)}	<0,50 ^{hb)}	0,40
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,50 ^{hb)}	<0,50 ^{hb)}	0,08
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,50 ^{hb)}	<0,50 ^{hb)}	0,17
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	0,77 ^{v)}	0,87 ^{v)}	0,46
Phenanthren	mg/kg	0,08	0,24	16 ^{v)}	16 ^{v)}	6,2 ^{v)}
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	1,6 ^{v)}	1,6 ^{v)}	0,58
Fluoranthren	mg/kg	0,19	0,47	37 ^{v)}	34 ^{v)}	11 ^{v)}
Pyren	mg/kg	0,15	0,49	39 ^{v)}	35 ^{v)}	9,0 ^{v)}
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,08	0,18	14 ^{v)}	13 ^{v)}	3,6
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,17	16 ^{v)}	15 ^{v)}	4,3
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,09	0,25	18 ^{v)}	16 ^{v)}	3,9
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,11	8,4 ^{v)}	7,6 ^{v)}	1,9
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,06	0,21	16 ^{v)}	14 ^{v)}	3,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	3,7 ^{v)}	3,2 ^{v)}	0,71
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,13	13 ^{v)}	10 ^{v)}	2,3
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,13	11 ^{v)}	9,8 ^{v)}	2,4
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,65 ^{x)}	2,38 ^{x)}	195 ^{x)}	176 ^{x)}	50,9

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol * gekennzeichnet.



Auftrag 2263976

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung
743654	Keine Angabe	KRB 14/3
743655	Keine Angabe	KRB 15/2
743656	Keine Angabe	KRB 15/3-4
743657	Keine Angabe	KRB 16/2
743658	Keine Angabe	KRB 16/3-4

Einheit	743654 KRB 14/3	743655 KRB 15/2	743656 KRB 15/3-4	743657 KRB 16/2	743658 KRB 16/3-4
---------	--------------------	--------------------	----------------------	--------------------	----------------------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	83,5 °	86,5 °	83,8 °	87,3 °	84,4 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	58	120	54	170	23
Blei (Pb)	mg/kg	2200	350	170	280	99
Cadmium (Cd)	mg/kg	6,4	<0,2	0,5	<0,2	0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	33	160	36	240	33
Kupfer (Cu)	mg/kg	540	4000 ^{v)}	250	5900 ^{v)}	190
Nickel (Ni)	mg/kg	62	250	42	480	29
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,66	0,06	0,09	0,06	0,06
Zink (Zn)	mg/kg	1460	5790 ^{v)}	280	3930 ^{v)}	243
Naphthalin	mg/kg	2,2 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{hb)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	0,91 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	2,5 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	29 ^{v)}	0,09	0,06	0,29	0,70
Anthracen	mg/kg	3,1 ^{v)}	<0,05	<0,05	<0,05	0,08
Fluoranthen	mg/kg	46 ^{v)}	0,22	0,11	0,72	1,4
Pyren	mg/kg	49 ^{v)}	0,19	0,09	0,64	1,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	16 ^{v)}	0,08	<0,05	0,38	0,58
Chrysen	mg/kg	16 ^{v)}	0,08	<0,05	0,41	0,49
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	17 ^{v)}	0,08	<0,05	0,53	0,43
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	8,5 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,24	0,28
Benzo(a)pyren	mg/kg	17 ^{v)}	0,06	<0,05	0,42	0,53
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	3,5 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,06	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	8,4 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,29	0,73
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	10 ^{v)}	<0,05	<0,05	0,30	0,67
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	229 ^{x)}	0,80 ^{x)}	0,26 ^{x)}	4,28 ^{x)}	7,14 ^{x)}



Auftrag 2263976

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung
743659	Keine Angabe	KRB 17/2-3
743660	Keine Angabe	KRB 17/4-5
743661	Keine Angabe	KRB 18/2
743662	Keine Angabe	KRB 18/3-6

Einheit	743659 KRB 17/2-3	743660 KRB 17/4-5	743661 KRB 18/2	743662 KRB 18/3-6
---------	----------------------	----------------------	--------------------	----------------------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion		++	++	++	++
Trockensubstanz	%	84,6 °	89,0 °	85,2 °	94,0 °
Königswasseraufschluß		++	++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	42	27	120	110
Blei (Pb)	mg/kg	460	89	400	2300
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,0	<0,2	0,4	3,5
Chrom (Cr)	mg/kg	37	36	190	30
Kupfer (Cu)	mg/kg	350	75	4000 ^{v)}	110
Nickel (Ni)	mg/kg	50	29	87	30
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,10	<0,05	0,07	0,63
Zink (Zn)	mg/kg	1790	75,8	8320 ^{v)}	604
Naphthalin	mg/kg	0,21	0,06	0,07	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	0,08	<0,05	0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	0,15	<0,05	0,08	<0,05
Phenanthren	mg/kg	3,0	0,72	1,1	<0,05
Anthracen	mg/kg	0,47	0,13	0,24	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	5,9	1,1	2,6	<0,05
Pyren	mg/kg	5,3	0,94	2,2	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	3,0	0,45	1,2	<0,05
Chrysen	mg/kg	2,8	0,44	1,1	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	2,7	0,41	1,0	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	1,2	0,17	0,47	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,3	0,29	0,82	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,65	<0,05	0,17	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	1,3	<0,05	0,36	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	1,6	0,06	0,39	<0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	30,7 ^{x)}	4,77 ^{x)}	11,9 ^{x)}	n.b.

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Auftrag 2263976

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.

Beginn der Prüfungen: 14.03.2017
Ende der Prüfungen: 17.03.2017

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

Methodenliste

Feststoff

DIN EN ISO 11885: Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 13657: Königswasseraufschluß

DIN EN 14346: Trockensubstanz

DIN EN 1483 (E 12-4): Quecksilber (Hg)

keine Angabe: Analyse in der Gesamtfraction

Merkblatt LUA NRW Nr. 1: PAK-Summe (nach EPA)

Merkblatt LUA NRW Nr. 1: Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen
Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



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

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

Datum 02.05.2017
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2332848 - 796954

Auftrag 2332848 201708010 BV Hardenbergstraße
Analysenr. 796954
Probeneingang 27.04.2017
Probenahme keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung KRB 13/4

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	85,3	0,1	DIN EN 14346
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg		0,07	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg		0,06	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		0,13 x)		Merkblatt LUA NRW Nr. 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.

Beginn der Prüfungen: 27.04.2017

Ende der Prüfungen: 02.05.2017

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.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 02.05.2017
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2332848 - 796954

Kunden-Probenbezeichnung KRB 13/4

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

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



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

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

Datum 02.05.2017
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2332848 - 796955

Auftrag 2332848 201708010 BV Hardenbergstraße
Analysennr. 796955
Probeneingang 27.04.2017
Probenahme keine Angabe
Probenehmer Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung KRB 14/4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	79,5	0,1	DIN EN 14346
Naphthalin	mg/kg	0,11	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	0,06	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	2,0	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	0,25	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg	5,2	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	4,9	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	2,3	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	2,0	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	2,1	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,91	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,2	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,12	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	2,2	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	2,1	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	26,5 ^{x)}		Merkblatt LUA NRW Nr. 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.

Beginn der Prüfungen: 27.04.2017

Ende der Prüfungen: 02.05.2017

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.

Datum 02.05.2017
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2332848 - 796955

Kunden-Probenbezeichnung KRB 14/4

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

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.

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



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

Datum 08.05.2017

Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2343264 - 803023

Auftrag 2343264 201708010 BV Hardenbergstraße
Analysennr. 803023
Probeneingang 04.05.2017
Probenahme 04.05.2017
Probenehmer Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung KRB 14/5 1,6-2,4

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	° 75,3	0,1	DIN EN 14346
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	0,06	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthren	mg/kg	0,09	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	0,08	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	0,23 ^{x)}		Merkblatt LUA NRW Nr. 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.

Beginn der Prüfungen: 04.05.2017

Ende der Prüfungen: 08.05.2017

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, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61

jan.vizoso@agrolab.de

Kundenbetreuung

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

Seite 1 von 2

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

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



AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 08.05.2017
Kundennr. 27025124

PRÜFBERICHT 2343264 - 803023

Kunden-Probenbezeichnung
gültig.

KRB 14/5 1,6-2,4

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

0000 61/ EBB0027694745_40_112_11 // 96245 8 176 6/27

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

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

Seite 2 von 2



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

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

Datum	13.03.2017
Kundennr.	27025124
Auftragsnr.	2259087

PRÜFBERICHT

Auftrag 2259087 Gase/Luft

Auftragsbezeichnung	201702010 BV Hardenbergstraße		
Auftraggeber	27025124 BORCHERT INGENIEURE GMBH&CO.KG		
Probeneingang	09.03.17	Probenehmer	Keine Angabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

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

Mit freundlichen Grüßen

4 Jan Vi Pinto

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung



Auftrag 2259087 Gase/Luft

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Bodenluft-Probenahme
739050	keine Angabe	KRB 12	Minican
739056	keine Angabe	KRB 13	Minican
739057	keine Angabe	KRB 14	Minican
739058	keine Angabe	KRB 15	Minican
739059	keine Angabe	KRB 16	Minican

	Einheit	739050 KRB 12	739056 KRB 13	739057 KRB 14	739058 KRB 15	739059 KRB 16
Alkane und Alkene						
Methan	Vol.-%	<0,2 *	<0,2 *	<0,2 *	<0,2 *	<0,2 *
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe						
Vinylchlorid	mg/m³	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Dichlormethan	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethan	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorethan	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethen	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LHKW - Summe	mg/m³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
BTEX-Aromaten						
Benzol	mg/m³	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluol	mg/m³	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Ethylbenzol	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m,p-Xylol	mg/m³	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylol	mg/m³	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Cumol	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Mesitylen	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,3 - Trimethylbenzol	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2,4 - Trimethylbenzol	mg/m³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
BTX-Summe	mg/m³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.



Auftrag 2259087 Gase/Luft

Analyse-nr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Bodenluft-Probenahme
739060	keine Angabe	KRB 17	Minican
739061	keine Angabe	KRB 18	Minican

	Einheit	739060 KRB 17	739061 KRB 18
Alkane und Alkene			
Methan	Vol.-%	<0,2 *	<0,2 *
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe			
Vinylchlorid	mg/m ³	<0,3	<0,3
Dichlormethan	mg/m ³	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethan	mg/m ³	<0,1	<0,1
1,2-Dichlorethan	mg/m ³	<0,1	<0,1
1,1-Dichlorethen	mg/m ³	<0,1	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/m ³	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/m ³	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/m ³	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/m ³	<0,1	<0,1
LHKW - Summe	mg/m ³	n.b.	n.b.
BTEX-Aromaten			
Benzol	mg/m ³	<0,2	<0,2
Toluol	mg/m ³	<0,2	<0,2
Ethylbenzol	mg/m ³	<0,1	<0,1
m,p-Xylol	mg/m ³	<0,2	<0,2
o-Xylol	mg/m ³	<0,2	<0,2
Cumol	mg/m ³	<0,1	<0,1
Styrol	mg/m ³	<0,1	<0,1
Mesitylen	mg/m ³	<0,1	<0,1
1,2,3 - Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	<0,1
1,2,4 - Trimethylbenzol	mg/m ³	<0,1	<0,1
BTX-Summe	mg/m ³	n.b.	n.b.

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

Beginn der Prüfungen: 09.03.2017
Ende der Prüfungen: 13.03.2017

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.

Auftrag 2259087 Gase/Luft

Jan Vi Rinto

AGROLAB Labor GmbH, Jan Vizoso, Tel. 08765/93996-61
jan.vizoso@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

Methodenliste

Hausmethode GC/WLD: Methan

VDI 3865 Bl.4, GC/MS: Vinylchlorid Dichlormethan 1,1-Dichlorethan 1,2-Dichlorethan 1,1-Dichlorethen cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen LHKW - Summe Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol Mesitylen 1,2,3 - Trimethylbenzol 1,2,4 - Trimethylbenzol BTX-Summe

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

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

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

Seite 4 von 4



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.



Bodenluftprobennahmeprotokoll

Projekt: Velbert, Hardenberger Str.		Projekt-Nr.: 20170 8010	
Datum: 08.03.2017		Probennehmer: Schwanke/Mietke/	
Messstelle			
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 12	
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Wiese	
Bodenschichtung:		A, G, u, Zv: Sst.	
Aufschlusstiefe:		3,0	m
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: - Filterrohr: - POK: -	m m m ü. GOK
Ausbautiefe / zugefallen bei:		2,80	m u. GOK
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,0	m u. GOK
Abdichtung durch:		Packer	
Grundwasserstand:		-	m u. GOK
Probenahme			
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA	
Volumenstrom:		Ca. 2,0	l/min
Pumpdauer:		3,5	min
Gesamtfördervolumen:		7	l
Rel. Luftfeuchte:		87	%
Luftdruck:		1019	mbar
Lufttemperatur:		4,6	°C
Online-Messungen			
Zeit [min]	10:10	10:13	
PID-Messung [ppm]	0	0	
CH ₄ [%]	0	0	
O ₂ [%]	18,3	17,4	
H ₂ S [ppm]	0,0	0	
CO ₂ [%]	0,42	1,23	
Proben			
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen: l
Auffälligkeiten / sonstiges			



Bodenluftprobennahmeprotokoll					
Projekt: Velbert, Hardenberger Str..		Projekt-Nr.: 20170 8010			
Datum: 07.03.2017		Probennehmer: Schwanke/Mietke/			
Messstelle					
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 13			
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Wiese			
Bodenschichtung:		A, G, U			
Aufschlusstiefe:		3,0		m	
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: - Filterrohr: - POK: -		m m m ü. GOK	
Ausbautiefe / zugefallen bei:		2,86		m u. GOK	
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,0		m u. GOK	
Abdichtung durch:		Packer			
Grundwasserstand:		-		m u. GOK	
Probenahme					
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA			
Volumenstrom:		Ca. 2,0		l/min	
Pumpdauer:		4,0		min	
Gesamtfördervolumen:		8		l	
Rel. Luftfeuchte:		95		%	
Luftdruck:		1013		mbar	
Lufttemperatur:		4,8		°C	
Online-Messungen					
Zeit	[min]	09:05	09:10		
PID-Messung	[ppm]	3	3		
CH ₄	[%]	0,0	0,0		
O ₂	[%]	17,6	17,6		
H ₂ S	[ppm]	0,0	0		
CO ₂	[%]	1,6	2,1		
Proben					
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle		
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen:		
Auffälligkeiten / sonstiges					



Bodenluftprobennahmeprotokoll					
Projekt: Velbert, Hardenberger Str..		Projekt-Nr.: 20170 8010			
Datum: 08.03.2017		Probennehmer: Schwanke/Mietke/			
Messstelle					
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 14			
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Wiese			
Bodenschichtung:		A, G, s, u, Zv			
Aufschlusstiefe:		3,0		m	
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: -		m	
		Filterrohr: -		m	
		POK: -		m ü. GOK	
Ausbautiefe / zugefallen bei:		2,60		m u. GOK	
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,0		m u. GOK	
Abdichtung durch:		Packer			
Grundwasserstand:		2,30		m u. GOK	
Probenahme					
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA			
Volumenstrom:		Ca. 2,0		l/min	
Pumpdauer:		1,5		min	
Gesamtfördervolumen:		3		l	
Rel. Luftfeuchte:		90		%	
Luftdruck:		1019		mbar	
Lufttemperatur:		4,0		°C	
Online-Messungen					
Zeit [min]	08:24	08:26			
PID-Messung [ppm]	0	0			
CH ₄ [%]	0	0			
O ₂ [%]	17,0	15,7			
H ₂ S [ppm]	0,0	0			
CO ₂ [%]	0,77	OL 6,5			
Proben					
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle		
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen:		
Auffälligkeiten / sonstiges					



Bodenluftprobennahmeprotokoll

Projekt:	Velbert, Hardenberger Str.		Projekt-Nr.:	20170 8010	
Datum:	08.03.2017		Probennehmer:	Schwanke/Mietke/	
Messstelle					
Bezeichnung der Entnahmestelle:	KRB 15				
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:	Wiese				
Bodenschichtung:	A, u, g				
Aufschlusstiefe:	3,0			m	
Ausbau der Messstelle:	Vollrohr: -			m	
	Filterrohr: -			m	
	POK: -			m ü. GOK	
Ausbautiefe / zugefallen bei:	2,80			m u. GOK	
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:	1,0			m u. GOK	
Abdichtung durch:	Packer				
Grundwasserstand:	-			m u. GOK	
Probenahme					
Art der eingesetzten Pumpe:	DESAGA				
Volumenstrom:	Ca. 2,0			l/min	
Pumpdauer:	3,5			min	
Gesamtfördervolumen:	7			l	
Rel. Luftfeuchte:	90			%	
Luftdruck:	1019			mbar	
Lufttemperatur:	4,0			°C	
Online-Messungen					
Zeit [min]	09:17	09:20			
PID-Messung [ppm]	0	84			
CH ₄ [%]	0	0			
O ₂ [%]	20,1	16,5			
H ₂ S [ppm]	0,0	0			
CO ₂ [%]	0,9	1,84			
Proben					
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle		
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen:		
Auffälligkeiten / sonstiges					



Bodenluftprobennahmeprotokoll					
Projekt: Velbert, Hardenberger Str.,		Projekt-Nr.: 20170 8010			
Datum: 07.03.2017		Probennehmer: Schwanke/Mietke/			
Messstelle					
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 16			
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Wiese			
Bodenschichtung:		A, g, u			
Aufschlusstiefe:		3,0		m	
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: - Filterrohr: - POK: -		m m m ü. GOK	
Ausbautiefe / zugefallen bei:		2,64		m u. GOK	
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,0		m u. GOK	
Abdichtung durch:		Packer			
Grundwasserstand:		-		m u. GOK	
Probenahme					
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA			
Volumenstrom:		Ca. 2,0		l/min	
Pumpdauer:		3,5		min	
Gesamtfördervolumen:		7		l	
Rel. Luftfeuchte:		90		%	
Luftdruck:		1016		mbar	
Lufttemperatur:		6,2		°C	
Online-Messungen					
Zeit [min]	13:12	13:15			
PID-Messung [ppm]	23	4			
CH ₄ [%]	0	0			
O ₂ [%]	17,2	17,2			
H ₂ S [ppm]	0,0	0			
CO ₂ [%]	1,86	2,03			
Proben					
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle		
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen:		
Auffälligkeiten / sonstiges					



Bodenluftprobennahmeprotokoll					
Projekt: Velbert, Hardenberger Str.		Projekt-Nr.: 20170 8010			
Datum: 08.03.2017		Probennehmer: Schwanke/Mietke/			
Messstelle					
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 17			
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Wiese			
Bodenschichtung:		A, G, Zv			
Aufschlusstiefe:		4,6		m	
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: -		m	
		Filterrohr: -		m	
		POK: -		m ü. GOK	
Ausbautiefe / zugefallen bei:		4,38		m u. GOK	
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,0		m u. GOK	
Abdichtung durch:		Packer			
Grundwasserstand:		-		m u. GOK	
Probenahme					
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA			
Volumenstrom:		Ca. 2,0		l/min	
Pumpdauer:		5		min	
Gesamtfördervolumen:		10		l	
Rel. Luftfeuchte:		90		%	
Luftdruck:		1016		mbar	
Lufttemperatur:		5,3		°C	
Online-Messungen					
Zeit	[min]	11:33	11:38		
PID-Messung	[ppm]	13	11		
CH ₄	[%]	0	0		
O ₂	[%]	20,3	18,4		
H ₂ S	[ppm]	0,0	0		
CO ₂	[%]	0,84	1,56		
Proben					
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle		
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen: l		
Auffälligkeiten / sonstiges					



Bodenluftprobennahmeprotokoll					
Projekt: Velbert, Hardenberger Str..		Projekt-Nr.: 20170 8010			
Datum: 07.03.2017		Probennehmer: Schwanke/Mietke/			
Messstelle					
Bezeichnung der Entnahmestelle:		KRB 18			
Beschaffenheit der Geländeoberfläche:		Wiese			
Bodenschichtung:		A, U, G			
Aufschlusstiefe:		5,0		m	
Ausbau der Messstelle:		Vollrohr: - Filterrohr: - POK: -		m m m ü. GOK	
Ausbautiefe / zugefallen bei:		1,4?		m u. GOK	
Filterstrecke / Einbautiefe der Sonde:		1,0		m u. GOK	
Abdichtung durch:		Packer			
Grundwasserstand:		-		m u. GOK	
Probenahme					
Art der eingesetzten Pumpe:		DESAGA			
Volumenstrom:		Ca. 2,0		l/min	
Pumpdauer:		5		min	
Gesamtfördervolumen:		10		l	
Rel. Luftfeuchte:		90		%	
Luftdruck:		1013		mbar	
Lufttemperatur:		4,8		°C	
Online-Messungen					
Zeit [min]	10:25	10:30			
PID-Messung [ppm]	-3	-3			
CH ₄ [%]	0	0			
O ₂ [%]	20,3	20,3			
H ₂ S [ppm]	0,0	0			
CO ₂ [%]	0,54	0,61			
Proben					
Probengefäß:	Alucan	Headspace	A-Kohle		
	Druck vorher: -1,0 bar nachher: 0,0 bar	20 ml Anzahl:	Volumen:		
Auffälligkeiten / sonstiges					