



NRW.URBAN
Partner für Land und Stadt

Orientierende Altlastenuntersuchung auf dem Grundstück Mauerstraße 5 in 52064 Aachen



Düsseldorf, den 21.04.2016

BLB Vergabenummer: 100-15-00161

**NRW.URBAN GmbH & Co. KG, Fritz-Vomfelde-Straße 10, 40547 Düsseldorf,
Telefon Nr. 02 11 / 5 42 38-0 Fax Nr. 02 11 / 5 42 38-292**

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet	4
3.1	Geographie / Topographie	4
3.2	Geologie / Hydrogeologie	5
4	Durchgeführte Felderkundungen und Ergebnisdarstellung	6
4.1	Rammkernsondierungen	6
4.2	Vorgefundener Bodenaufbau	7
4.2.1	Auffüllungen	7
4.2.2	Kreide-Mergelschichten – Hergenrather-Schichten	7
4.3	Organoleptische Auffälligkeiten	8
4.4	PID-Messungen / Bodenluftprobenahme	8
4.5	Grundwasserverhältnisse	8
5	Durchgeführte chemische Analytik und Ergebnisdarstellung	9
5.1	Probenzusammenstellung	9
5.2	Darstellung und Bewertung der Analysenergebnisse	9
6	Abschließende Gefährdungsabschätzung und grobe Schätzung der Abfallmassen und der Entsorgungskosten	13

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan der Rammkernsondierungen - Maßstab ca. 1 : 500 -
 Anlage 2: Bohrprofile - RKS 1 - 6
 Anlage 3: Profilschnitt – A – B – C und D – C
 Anlage 4: Chemischer Untersuchungsbericht der Biomar GmbH

1 Veranlassung

Die NRW.URBAN GmbH & Co. KG wurde von der Zentrale des Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW mit dem Auftragsschreiben vom 18.09.2015/20.01.2016 beauftragt eine orientierende Altlastuntersuchung auf dem Grundstück Mauerstraße 5 (Flur 82, Flurstück 2184) in Aachen durchzuführen.

Die Auskunft aus dem Altlastenkataster der Stadt Aachen ergab:

“das Flurstück 2184 unterlag nach hier vorliegenden Unterlagen von 1928 bis 1959 einer gewerblichen Nutzung durch die Kohlenhandlung Heinrich Baumanns. Eine Auswertung der Grundstücksakte ist bislang nicht erfolgt. Das Grundstück wird somit im Sinne des § 2 Abs. (5) und (6) Bundes-Bodenschutzgesetz als altlastverdächtige Fläche (Altstandort) unter der Katasternummer AS 218 im Altlastenverdachtsflächenkataster der Stadt Aachen geführt.“

Aufgrund des vorliegenden Altlastenverdachtes sind auf dem Grundstück im Rahmen einer orientierenden Altlastenerkundung 6 Rammkernsondierungen mit voraussichtlichen Endteufen von 3 m flächendeckenden festgelegt worden.

Von den aufgeschlossenen Boden-/Auffüllungsmaterialien waren entsprechend den vorgefundenen Materialien bzw. festgestellten organoleptischen Auffälligkeiten repräsentative Mischproben zu bilden bzw. auffällige Einzelproben zu entnehmen und orientierend, auf die chemischen Untersuchungsparameter der LAGA - Mitteilung 20 (TR Boden 2004), analysieren zu lassen.

Anhand der Ergebnisse der Bodenaufschlüsse und der chemischen Analysen war eine orientierende Gefährdungsbeurteilung für die verschiedenen Wirkungspfade der BBodSchV (1999) sowie eine orientierende Massenermittlung der verschiedenen LAGA-/Deponieklassen durchzuführen und eine Abschätzung der evtl. altlastbezogenen, anfallenden Entsorgungskosten vorzunehmen.

2 Verwendete Unterlagen

Vom Auftraggeber wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

Auskunft aus dem Altlastenverdachtsflächenkataster der Stadt Aachen vom 02.02.2012

Kartenausschnitte der STAWAG als PDF-Dateien vom 03.12.2015 im Maßstab 1 : 500

Für die abschließende Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse sind neben den oben genannten, vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen, die nachfolgend aufgeführte Literatur und Kartenwerke benutzt worden.

BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG - 17. März 1998)

BBodSchV (1999): Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV - 12. Juli 1999)

Digitale Topographischen Karte 1 : 50.000, Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen 2001

DIN EN ISO 14688-1 (Januar 2003): Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung, und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung; Beuth Verlag, Berlin

DIN 4023 (März 1984): Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse; Beuth Verlag, Berlin

Geologische Karte mit Erläuterungen von Nordrhein-Westfalen, Blatt **C5502 Aachen**, M 1:100.000; Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen 1992

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie - HLUG (2001): Handbuch Altlasten, Band 3 Teil 3; Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfad des Boden → Grundwasser – Sickerwasserprognose, Wiesbaden

LAGA M 20 (1997 / 2004): Mitteilungen 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln – Bauschutt; Stand: 06. November 1997 und Technische Regeln - Boden; Stand: 05. November 2004

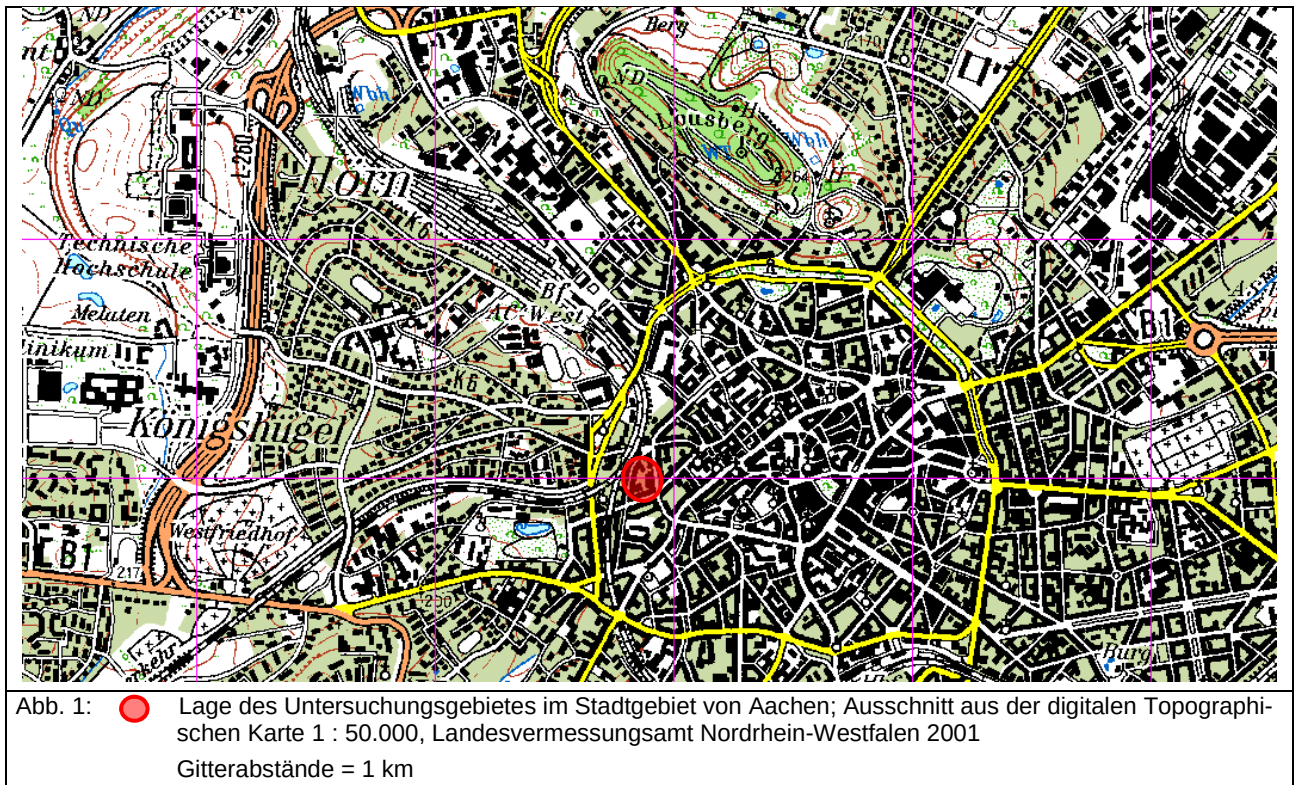
LUA NRW (2002): Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung "Boden-Grundwasser" – Hinweise zur Untersuchung und Bewertung von Grundwassergefährdungen durch Altlasten nach Bodenschutzrecht; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen 2002

Sachsen (2002): Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Dresden

3 Allgemeine Angaben zum Untersuchungsgebiet

3.1 Geographie/Topographie

Das Untersuchungsgebiet Mauerstraße 5 liegt in der Gemarkung Aachen und umfasst in der Flur 82 das Flurstück 2184 südöstlich der Mauerstraße (s. Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes im Stadtgebiet von Aachen).



Das Untersuchungsgebiet ist mit Ausnahme von Beeten mit Baum- und Buschbestand (rund 400m²) weitestgehend durch den Gebäudebestand und Pflasterflächen versiegelt. Die gesamte Grundstücksgröße beträgt rund 2.400 m². Die Zufahrt auf das Grundstück erfolgt im nördlichen Grundstücksbereich von der nordwestlichen gelegenen Mauerstraße aus (s.a. Anlage 1: Lageplan der Rammkernsondierungen).

3.2 Geologie / Hydrogeologie

Ausweislich der geologischen Karte von Aachen (Blatt C 5502, s. Abb. 2: Blattausschnitt der geologischen Karte) stehen im Untersuchungsgebiet Bachsedimente (f – Schluff, Sand gelbbraun bis grau) bzw. die oberflächlich verwitterten Hergerath-Schichten (saH – vorwiegend Ton und Schluff mit Kohlestückchen) an.

Entsprechend den Erläuterungen zur geologischen Karte liegt in den unverwitterten, mürben Kalk- und Kalkmergelsteinen der Santon/Campan-Stufe fast ausschließlich ein Kluftgrundwasser vor. Die generelle Grundwasserfließrichtung wird der natürlichen Morphologie und dem vorherrschenden alten Vorflutsystem (s.a. Abb. 2: Blattausschnitt aus der geologischen Karte) nach Osten bzw. Nordosten hin ausgerichtet sein.

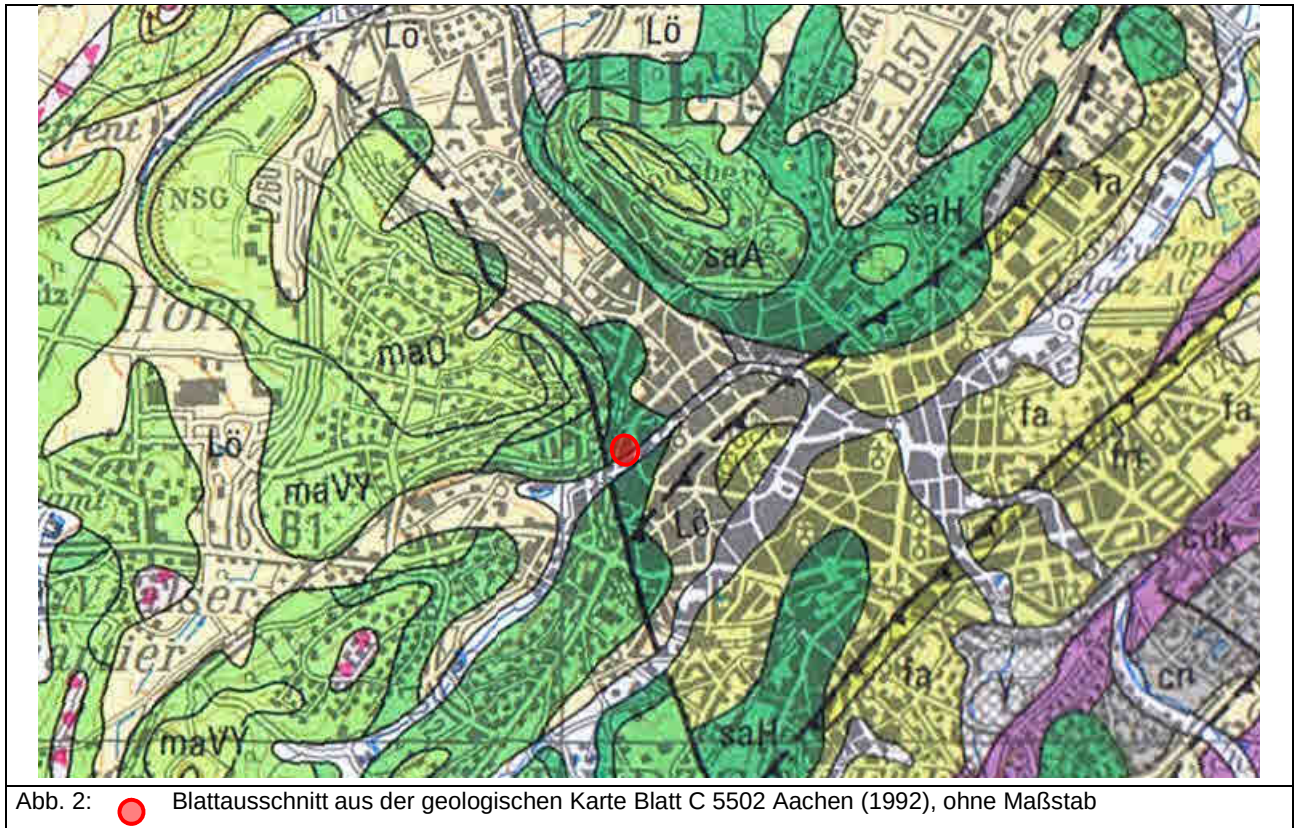


Abb. 2:  Blattausschnitt aus der geologischen Karte Blatt C 5502 Aachen (1992), ohne Maßstab

4 Durchgeführte Felderkundungen und Ergebnisdarstellung

Die nachfolgend aufgeführten Bodenuntersuchungen sind am 12.03.2016 durchgeführt worden.

4.1 Rammkernsondierungen

Zur Festlegung der Auffüllungsmächtigkeiten und der Auffüllungsmaterialien bzw. organoleptischer Auffälligkeiten sind im Grundstücksbereich flächendeckend 6 Rammkernsondierungen (RKS 1 – 6) festgelegt worden. Die Ansatzstellen der 6 Rammkernsondierungen sind in der **Anlage 1: Lageplan der Rammkernsondierungen** dargestellt.

Die durchgeführten Rammkernsondierungen RKS 1 – 3, 5 und 6 sind bis zur vorgesehenen Endteufe von 3 m und die Rammkernsondierung RKS 4 aufgrund erhöhter Auffüllungsmächtigkeiten bis 5 m ausgeführt worden. Mit Endteufen von 3,0 m bzw. 5,0 m sind insgesamt 20,0 lfd. m Auffüllungs- bzw. Bodenmaterial aufgeschlossen worden.

Die Probenentnahme erfolgte bei Schichtwechsel mindestens jedoch pro laufenden Bohrmeter. Im Rahmen der Bodenuntersuchung sind insgesamt 35 Stück Einzel-Feststoffproben aus den Rammkernsondierungen in entsprechende Probenbehältnisse entnommen worden.

Um eine mögliche Schadstoffverschleppung durch die Probenahme zu vermeiden, wurde, soweit möglich, nur der innere Bohrkern beprobt. Den entsprechenden Vorgaben zur Probenentnahmetechnik folgend, sind Rammkernsonden mit Durchmessern von 50 - 40 mm (teleskopartig) eingesetzt worden.

Die Ansprache des gewonnenen Bohrgutes und die zeichnerische Darstellung in Bohrprofilen (**Anlage 2: Bohrprofile - RKS 1 – 6**) und Profilschnitten (**Anlage 3: Profilschnitte A-B-C und D-C**) erfolgte in Anlehnung an die DIN EN ISO 14688-1 und DIN 4023.

Abschließend wurden die Rammkernsondierungen nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente ein Eisendeckel im südöstlichen Grundstücksbereich (s. Anlage 1: Lageplan der Untersuchungsstellen) mit einer angenommenen relativen Höhe von 10,00 m.

4.2 Vorgefundener Bodenaufbau

4.2.1 Auffüllungen

Unter den Pflastersteinen im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 3 wurde eine 20 cm bis 50 cm starke Sand-/Kieslage ohne sonstige anthropogene Beimengungen angetroffen.

Mit den Rammkernsondierungen RKS 2 und RKS 4 bis RKS 6 wurde ein geringmächtiger (0,3 m – 0,4 m), gärtnerisch bearbeiteter, umgelagerter Oberboden aus einem sandig-schluffigen, humosen Oberboden mit vereinzelt Bauschutt- und Ascheresten aufgeschlossen.

In der RKS 3 wurde unter der Sand-Kieslage eine 1,05 m mächtige Auffüllung aus Bauschutt, Mörtel, Schotter, Kohle und etwas umgelagertem Boden vorgefunden.

In den Sondierungen RKS 1, 2, 4 bis 6 wurde unterhalb der Pflastersteine mit der Kies-Sandlage (RKS 1) bzw. des umgelagerten/bearbeiteten Oberbodens eine Auffüllung mit Mächtigkeiten von 0,60 m (RKS 6) bis 2,8 m (RKS 4) vorgefunden. Die Auffüllung setzt sich aus schluffigen umgelagerten Bodenmaterialien mit kiesig-steinigen Bauschutt- und Mörtelanteilen zusammen. Untergeordnet kommen auch Aschen und Schlacken sowie Kohlebeimengungen vor.

4.1.2 Kreide-Mergelschichten – Hergenrath-Schichten

Mit den 6 Rammkernsondierungen sind unterhalb der Auffüllungen bis zur jeweiligen Endteufe von 3,0 m bzw. bis 5,0 m (nur RKS 4) schwach feinsandige, tonige Schluffe mit Kohlestückchen und schwarzgrauen Feuersteinbeimengungen sowie mit zunehmender Tiefe Mergelsteinbruchstücke aufgeschlossen worden.

4.3 Organoleptische Auffälligkeiten

Altlastrelevante, organoleptische Auffälligkeiten, wie z.B. Verfärbung und/oder Geruch, sind an den aufgeschlossenen Auffüllungs- und natürlichen Bodenmaterialien nicht festgestellt worden.

4.4 PID-Messungen / Bodenluftprobenahme

Zur Gewährleistung, dass tatsächlich die Bodenluft überprüft worden ist, ist parallel zur PID-Messung zusätzlich eine CO₂ – Messungen zur Beobachtung des CO₂-Anstiegs in der Bodenluft gegenüber der Umgebungsluft durchgeführt worden.

Die am 12.03.2016 mittels Messsonde (1,2 m Länge) und dem tragbaren Gaswarngerät der Fa. GFG (G460 Microtector II) vor Ort ermittelten Summengehalte für die PID-Messung (u.a. BTEX, LHKW) bzw. Volumen-Prozentgehalte für die Untersuchungsparameter CO₂ und O₂ sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt worden.

Tabelle 1: Darstellung der Bodenluft-Messergebnisse

RKS	1	2	3	4	5	6	U-Luft
Bohrloch-Ø [mm]	50/40	50/40	50/40	50/40	50/40	50/40	- -
Bohrlochtiefe [m]	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0	3,0	- -
PID [ppm]	0,2 ↓	0,6 ↓	< 0,1	0,6 ↓	1,2 ↓	1,8 ↓	< 0,1
CO ₂ [Vol. %]	0,63	0,37	0,57	0,61	0,21	0,26	0,02
O ₂ [Vol. %]	20,5	20,8	20,6	20,5	20,9	20,9	20,9

Vor Messbeginn sind mittels Desaga-Pumpe 20 l Bodenluft aus dem mittels Bodenluftsonde abgedichteten Bohrloch abgepumpt worden. Zur Messung sind anschließend 5 l Bodenluftvolumen mit einem konstanten Volumenstrom von ca. 0,5 l/min über das tragbare Multi-Messgerät der Fa. GFG geleitet worden.

U-Luft = Messwerte der Umgebungsluft; ↓ = ermittelter Maximalgehalt, im weiteren Verlauf der Messung wieder abgesunken gegen 0

Mit der vor Ort durchgeführten Bodenluft-Untersuchung sind keine auffälligen PID – Summengehalte nachgewiesen worden.

4.5 Grundwasserverhältnisse

Grundwasser wurde bis zur max. Endteufe von 5 m unter Geländeoberfläche nicht angetroffen.

5 Durchgeführte chemische Analytik und Ergebnisdarstellung

5.1 Probenzusammenstellung

Aus den Rammkernsondierungen sind entsprechend den vorgefundenen Auffüllungs- und Bodenmaterialien 6 repräsentative Auffüllungsproben für die orientierende chemische Analytik zusammengestellt worden (s. Tabelle 2).

Der chemische Prüfbericht der Biomar GmbH ist als **Anlage 4: Chemischer Untersuchungsbericht der Biomar GmbH** beigefügt worden.

Tabelle 2: Probenzusammenstellung

Probenbezeichnung	Material	Parameterumfang
RKS 1 (0,6 – 1,4 m)	umgelagertes Bodenmaterial mit Bauschutt-, Mörtelanteilen und wenig Aschenanteilen	LAGA M 20 TR-Boden (2004)
RKS 2 (0,6 – 1,5 m)	umgelagertes Bodenmaterial mit Bauschuttanteilen und wenig Aschenanteilen	LAGA M 20 TR-Boden (2004)
RKS 3 (0,6 – 1,65 m)	Auffüllungsmaterial aus Bauschutt, Mörtel, Schotter, umgelagerter Boden, wenig Aschenanteilen	LAGA M 20 TR-Boden (2004)
RKS 4 (0,4 – 3,2 m)	umgelagertes Bodenmaterial mit Bauschutt-, Mörtelanteilen und wenig Aschenanteilen	LAGA M 20 TR-Boden (2004)
RKS 5 (0,4 – 1,2 m)	umgelagertes Bodenmaterial mit Bauschuttanteilen und wenig Aschen- und Schlackenanteilen	LAGA M 20 TR-Boden (2004)
RKS 6 (0,3 – 0,8 m)	umgelagertes Bodenmaterial mit Bauschutt-, Mörtelanteilen und wenig Aschenanteilen	LAGA M 20 TR-Boden (2004)

5.2 Darstellung und Bewertung der Analysenergebnisse

Die Analysenergebnisse der sechs untersuchten repräsentativen Proben sind parameterspezifisch in den nachfolgenden Tabellen 3 bis 5 zusammenfassend dargestellt.

Zur Darstellung und ersten orientierenden Beurteilung der in der Originalsubstanz bzw. im DEV S7 – Aufschluss nachgewiesenen Stoffgehalte hinsichtlich einer evtl. Gefährdung über die verschiedenen Wirkungspfade, sind die Beurteilungswerte für den Wirkungspfad Boden – Sickerwasser - Grundwasser vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG, 2001; eine Überschreitung zeigt auf jeden Fall einen weiteren Untersuchungsbedarf für diesen Wirkungspfad an) und die Vorsorgewerte der BBodSchV (1999; mit dem Unterschreiten können Gefährdungen weitestgehend ausgeschlossen werden) ergänzend mit aufgeführt.

Zudem sind in den nachfolgenden Tabellen 3 und 4 zur ersten orientierenden Beurteilung der ermittelten Stoffgehalte hinsichtlich des Wirkungspfades Boden – Mensch “direkter Kontakt“ die Prüfwerte der BBodSchV (1999) für die derzeitige vergleichbare Nutzung als öffentliche Park- und Grünfläche bzw. für sensibleren Nutzungen als Wohngebiet und Kinderspielfläche mit angegeben.

Weiterhin sind zu ersten orientierenden Bewertung der Entsorgungsmöglichkeiten im Sinne des KrW-/AbfG (1994) die ermittelten Analysenergebnisse den verschiedenen Zuordnungswerten für Feststoffe der Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA 2004) für Bodenmaterialien gegenübergestellt worden. Auch wenn lokal ein Bauschutt- und Aschenanteil von > 10 % vorgefundenen wurde, sind alle untersuchten Proben den sensibleren Bodenwerten der LAGA M 20 (TR-Boden 2004) gegenübergestellt worden.

Tabelle 3: Analysenergebnisse der Schwermetalluntersuchungen im Königswasseraufschluss (DEV S7), alle Angaben in [mg/kg]

Probenbezeichnung	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn
RKS 1 (0,6 – 1,4 m)	10,8	<u>123</u>	0,52	18,0	38,9	13,9	0,36	<0,4	<u>700</u> ²
RKS 2 (0,6 – 1,5 m)	10,2	<u>102</u>	0,29	26,3	<u>83,4</u>	23,9	0,21	<0,4	<u>455</u> ²
RKS 3 (0,6 – 1,65 m)	<u>19,4</u> ¹	<u>88,0</u> ¹	0,37	24,3	<u>54,2</u> ¹	16,2	<u>0,59</u> ¹	<0,4	<u>250</u> ¹
RKS 4 (0,4 – 3,2 m)	15,0	<u>140</u>	<u>1,2</u>	54,7	<u>113</u>	31,2	0,36	<0,4	<u>1.070</u> ²
RKS 5 (0,4 – 1,2 m)	12,1	<u>85,3</u> ¹	0,30	27,6	<u>88,4</u> ¹	21,5	0,41	<0,4	<u>425</u> ¹
RKS 6 (0,3 – 0,8 m)	10,6	<u>73,4</u>	0,44	44,6	<u>88,1</u>	22,5	0,12	<0,4	<u>535</u> ²
Vorsorgewerte BBodSchV – Lehm	15	70	1	60	40	50	0,5	0,7	150
HLUG – Beurteilungswerte	150	500	5	500	300	250	5	k.A.	750
Prüfwerte BBodSchV Kinderspielfläche	25	200	10	200	3.000*	70	10	(5*)	10.000*
Prüfwerte BBodSchV Wohngebiete	50	400	20	400	6.000*	140	20	(10*)	20.000*
Prüfwerte BBodSchV Park-/Freizeitanlagen	125	1.000	50	1.000	15.000*	350	50	(25*)	50.000*
LAGA Z 0 - TR-Boden - Lehm/Schluff	15	70	1	60	40	50	0,5	0,7	150
LAGA Z 1 - TR-Boden	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450
LAGA Z 2 - TR-Boden	150	700	10	600	400	500	5	7	1.500

Die Überschreitung eines Vorsorgewertes ist durch **Fettdruck und Unterstrich** gekennzeichnet, die Überschreitung eines Beurteilungswertes nach HLUG und/oder LAGA Z 2 – Wertes bzw. eines Prüfwertes der BBodSchV ist durch eine zusätzliche **Schraffur** gekennzeichnet.

Die mit ^{1/2} gekennzeichnete Stoffgehalte markieren die Parameter, die zur entsprechenden LAGA – Einstufung (Z1 - bzw. Z2 – Zuordnungsklasse) führen.

Die in mit * angegebenen Prüfwerte sind entsprechend der BBodSchV §4 (5) abgeleitete, vorläufige Prüfwerte / Orientierungswerte (Sachsen 2002).

Für die Parameter Blei und Zink werden die Vorsorgewerte der BBodSchV in allen 6 und für Kupfer in 5 der untersuchten Auffüllungsproben überschritten. In der Auffüllungsprobe RKS 3 (0,6 – 1,65 m) werden zudem die Vorsorgewerte für die Parameter Arsen und Quecksilber und in der Probe RKS 4 (0,4 – 3,2m) für den Parameter Cadmium überschritten. Von den HLUG – Beurteilungswerten wird lediglich in der Probe RKS 4 (0,4 – 3,2 m) der Beurteilungswert für Zink geringfügig überschritten.

Die Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen werden in allen 6 untersuchten Proben von allen Schwermetallparametern unterschritten.

Anmerkung: Die BBodSchV schreibt für den direkten Abgleich von Analysenergebnissen mit den nutzungs-bezogenen Prüfwerten eine entsprechend repräsentativ und horizontbezogen durchgeführte Oberboden-Mischprobenentnahme vor. Der Abgleich der hier vorliegenden Analysenergebnisse für die Auffüllungsmaterialien aus den Rammkernsondierungen mit den nutzungsbezogenen Prüfwerten der BBodSchV (1999) hat aufgrund der stichpunkthaft durchgeführten Probenentnahmen über den gesamten Auffüllungshorizont daher nur einen orientierenden Charakter.

Die im Königswasseraufschluss ermittelten Schwermetallgehalte zeigen in den Proben **RKS 1 (0,6 – 1,4 m)**, **RKS 2 (0,6 – 1,5 m)**, **RKS 4 (0,4 – 3,2 m)** und **RKS 6 (0,3 – 0,8)** für den Parameter Zink Überschreitungen des LAGA Z 1-Wertes der TR-Boden.

Die LAGA Z 2 – Werte werden in allen Proben eingehalten. Die übrigen Schwermetalle halten die LAGA Z 1 - bzw. sogar die Z 0 –Werte ein.

In den Proben **RKS 3 (0,6 – 1,65 m)** und **RKS 5 (0,4 – 1,2 m)** werden die LAGA Z 0 – Werte für die Parameter Arsen, Blei, Kupfer, Quecksilber und Zink überschritten. Die LAGA Z 1 – Werte der untersuchten Schwermetalle werden eingehalten.

Tabelle 4: Analysenergebnisse der Originalsubstanzuntersuchungen, mit Ausnahme des TOC-Gehaltes [Massen-%] sind alle Angaben in [mg/kg]

Probenbezeichnung	ΣPAK - EPA	B(a)P	Naphthalin	KW-Index	Σ PCB	Σ BTEX	Σ LHKW	EOX	Cyanid (ges.)	TOC
RKS 1 (0,6 – 1,4 m)	<u>3,53</u> ¹	0,26	<0,1	< 50	n.b.	n.b.	n.b.	< 1	0,19	2,2
RKS 2 (0,6 – 1,5 m)	0,04	<0,01	<0,1	< 50	n.b.	n.b.	n.b.	< 1	0,31	<u>8,0</u>
RKS 3 (0,6 – 1,65 m)	0,50	0,05	<0,1	< 50	n.b.	n.b.	n.b.	< 1	0,18	3,9
RKS 4 (0,4 – 3,2 m)	2,89	<u>0,38</u> ¹	<0,1	< 50	n.b.	n.b.	n.b.	< 1	0,21	4,6
RKS 5 (0,4 – 1,2 m)	n.b.	<0,01	<0,1	< 50	n.b.	n.b.	n.b.	< 1	0,27	<u>7,5</u>
RKS 6 (0,3 – 0,8 m)	0,24	0,03	<0,1	< 50	n.b.	n.b.	n.b.	< 1	0,15	2,0
Vorsorgewerte BBodSchV	3 (10)	0,3 (1)	k.A.	k.A.	0,05	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
HLUG (2001) - Beurteilungswerte	25	1	5	2.500	5	25	10	k.A.	5	k.A.
Prüfwerte BBodSchV – Kinderspielfläche	k.A.	2	k.A.	k.A.	0,4	k.A.	k.A.	k.A.	50	k.A.
Prüfwerte BBodSchV – Wohngebiete	k.A.	4	k.A.	k.A.	0,8	k.A.	k.A.	k.A.	50	k.A.
Prüfwerte BBodSchV – Park-/Freizeitanlagen	k.A.	8	k.A.	k.A.	2	k.A.	k.A.	k.A.	50	k.A.
LAGA Z 0 - TR-Boden	3	0,3	k.A.	100	0,05	1	1	1	k.A.	0,5
LAGA Z 1 - TR-Boden	3 - "9"	0,9	k.A.	300	0,15	1	1	3	3	1,5
LAGA Z 2 - TR-Boden	30	3	k.A.	1.000	0,5	1	1	10	10	5

Die Überschreitung eines Vorsorgewertes ist durch **Fettdruck und Unterstrich** gekennzeichnet, die Überschreitung eines Beurteilungswertes nach HLUG und/oder LAGA Z 2 – Wertes bzw. eines Prüfwertes der BBodSchV ist durch eine zusätzliche **Schraffur** gekennzeichnet.

Die mit ^{1/2} gekennzeichnete Stoffgehalte markieren die Parameter, die zur entsprechenden LAGA – Einstufung (Z1 - bzw. Z2 – Zuordnungsklasse) führen.

n.b. = Summe nicht berechenbar, da alle Einzelstoffe < der jeweiligen techn. bedingten Bestimmungsgrenze.

Σ PAK - EPA (10) bzw. B(a)P (1) – Grenzwert für humose Böden z.B. Oberbodenmaterial.

Σ PAK – EPA - "9" - Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten als Z 1 – Material eingebaut werden.

Σ PAK - EPA (75)– Zuordnungswert Z 2 für Bauschutt

Für die in der Originalsubstanz untersuchten Proben sind lediglich in den Proben **RKS 1 (0,6 – 1,4 m)** und **RKS 4 (0,4 – 3,2)** geringfügige Überschreitungen der Vorsorgewerte der BBodSchV (1999) für die Parameter Σ PAK n. EPA bzw. Benzo(a)pyren nachgewiesen worden.

Die Prüfwerte der BBodSchV für die sensibelste Nutzung als Kinderspielfläche werden eingehalten.

Für den Summenparameter TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) sind in den beiden Proben **RKS 2 (0,6 – 1,5 m)** und **RKS 5 (0,4 – 1,2 m)** Stoffgehalte oberhalb des LAGA Z 2 – Wertes nachgewiesen

worden. Die erhöhten TOC-Gehalte werden zum einen auf die nachgewiesenen z.T. stark humosen Anteile (u.a. Wurzelreste) sowie auf Kohlereste in allen untersuchten Proben zurückgeführt.

Ein Hinweis auf mögliche altlastbedingte, organische Schad-/Gefahrstoffgehalte ist durch die erhöhten TOC-Stoffgehalte somit nicht gegeben.

In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die im wässrigen DEV S4 – Eluat bestimmten Stoffgehalte für die Parameter der LAGA (2004 – TR Boden) aufgeführt.

Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Analysen im wässrigen DEV S4 - Eluat. Bis auf elektr. Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$] und pH-Wert [Dimensionslos] alle Angaben in [mg/l]

Parameter	RKS 1 (0,6 – 1,4 m)	RKS 2 (0,6 – 1,5 m)	RKS 3 (0,6 – 1,65 m)	LAGA Z 0	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2	OW _{S4-2} – 2 LUA-NRW
pH-Wert	7,4	7,6	7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	6 - 12
elektr. Leitfähigkeit	103	85	96	250	250	1.500	2.000	1.000
Chlorid	5,5	0,28	1,1	30	30	50	100	15
Sulfat	3,5	1,6	2,4	20	20	50	200	75
Cyanid (gesamt)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	50
Phenolindex	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,040
Arsen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,014	0,014	0,02	0,06	0,030
Blei	0,04	< 0,01	0,02	0,040	0,040	0,08	0,2	0,10
Cadmium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,003
Chrom - ges.	0,007	0,008	0,007	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,040
Kupfer	< 0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,1	0,040
Nickel	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,015	0,015	0,02	0,07	0,020
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0005	0,001	0,002	< 0,0005
Zink	0,15	0,14	0,11	0,15	0,15	0,2	0,6	0,31
Parameter	RKS 4 (0,4 – 3,2 m)	RKS 5 (0,4 – 1,2 m)	RKS 6 (0,3 – 0,8 m)	LAGA Z 0	LAGA Z 1.1	LAGA Z 1.2	LAGA Z 2	OW _{S4-2} – 2 LUA-NRW
pH-Wert	7,6	7,3	7,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	6,5-9,5
elektr. Leitfähigkeit	86	64	<u>402</u>	250	250	1.500	2.000	500
Chlorid	0,35	0,35	13,4	30	30	50	100	10
Sulfat	2,3	1,3	<u>120</u>	20	20	50	200	50
Cyanid (gesamt)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	10
Phenolindex	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,04	0,1	0,020
Arsen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,014	0,014	0,02	0,06	0,01
Blei	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,040	0,040	0,08	0,2	0,01
Cadmium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0015
Chrom - ges.	0,011	0,012	< 0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,012
Kupfer	< 0,01	0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,06	0,1	0,014
Nickel	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,015	0,015	0,02	0,07	0,014
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0005	0,001	0,002	< 0,0005
Zink	0,20	0,12	< 0,05	0,15	0,15	0,2	0,6	0,27

Entsprechend der vorliegenden, unauffälligen Untersuchungsergebnisse im wässrigen DEV S 4 – Eluat für die 6 repräsentativen Auffüllungsproben ergeben sich keine Änderungen gegenüber den im Königswasseraufschluss bzw. in der Originalsubstanzuntersuchungen festgelegten abfalltechnischen LAGA – Einstufungen ($\leq$ Z 2).

Für die im Königswasseraufschluß oberhalb der Vorsorgewerte nachgewiesenen Schwermetallgehalte sind im wässrigen Eluat (DEV S4) keine Stoffgehalte oberhalb der LAGA Z 0 – Werte und auch der Orientierungswerte (OW_{S4-2}) nach LUA - NRW (2002) festgestellt worden.

“Die Orientierungswerte OW_{S4-2} nach LUA-NRW (2002) stellen eine untere Abschneidegrenze dar, d.h. bei der Lage der Schadstoffquelle nur in der ungesättigten Zone und Unterschreiten dieser Orientierungswerte im S4-Eluat und Überdeckung des Grundwasserleiters mit einer wirksamen Deckschicht kann vom Unterschreiten der Prüfwerte am Ort der Beurteilung ausgegangen werden.“

6 Abschließende Gefährdungsabschätzung und grobe Schätzung der Abfallmassen und der Entsorgungskosten

Aufgrund des bestehenden Altlastenverdachts (Kohlenhandlung -> Altstandort) ist das Grundstück (Flurstück 2184) südwestlich der Mauerstraße 5 in Aachen einer orientierenden Bodenerkundung unterzogen worden.

Die orientierende Erkundung sollte zum einen die Lage und Ausdehnung evtl. vorhandener Bodenbelastungen bzw. vorhandener Auffüllungen mit evtl. daraus abzuleitenden Bodenbelastungen aufdecken und wenn vorhanden, auch deren mögliche Auswirkung auf die derzeitige und auch für evtl. zukünftige, andersartige, z.B. sensiblere Nutzungen aufzeigen.

Am 12.03.2016 sind orientierende Bodenuntersuchungen mit insgesamt 6 Rammkernsondierungen durchgeführt worden.

Die ausgeführten 6 Bodenaufschlüsse zeigen, dass im Untersuchungsgebiet unter einer im Mittel 0,35 m mächtigen stark humosen Oberbodenabdeckung mit vereinzelt Bauschutt-/Aschenspuren (RKS 2 u. 4 bis 6) bzw. unter einem Pflasterstein mit einer Sand-Kieslage (RKS 1 und 3) eine Auffüllung vorliegt. Diese Auffüllung besteht aus schluffigen, sandigen umgelagerten Bodenmaterialien mit Bauschutt- und Mörtel- und untergeordnet Aschen- und Schlackeanteilen sowie einzelne Kohlestückchen in Mächtigkeiten von 0,6 m (RKS 6) bis 2,8 m (RKS 4).

Unterhalb der Auffüllung stehen im gesamten Untersuchungsgebiet bis zur max. Endteufe von 5 m unter GOK die verwitterten Kreidesedimente der Aachener Oberkreide an. Hierbei handelt es sich um tonige, feinsandige Schluffe mit Kohlestückchen und Einlagerungen von Mergelsteinen und dunkelgrauen bis schwarzen Feuersteinen.

Ein oberflächennahes Grundwasser ist bis zur maximalen Endteufe von 5 m in den anstehenden, erdfeucht bis trocken angesprochenen verwitterten Kreidesedimenten nicht vorgefunden worden.

Die organoleptische Überprüfungen des gewonnenen Auffüllungs- und Bodenmaterials ergaben weder vor Ort noch in der abschließenden Überprüfung im Geolabor konkrete Hinweise z.B. durch einen auffälligen Geruch oder auffällige bunte Verfärbungen auf evtl. vorhandene Schadstoffe im Boden- / Auffüllungsmaterial.

Aus den sechs Rammkernsondierung wurde jeweils die "typische" Auffüllungsprobe ausgewählt und auf die relevanten Parameter der LAGA-Mitteilung 20 (TR-Boden, 2004) untersucht.

Aufgrund der organoleptischen Überprüfung des gewonnenen Boden-/Auffüllungsmaterials in Verbindung mit den nachgewiesenen chemischen Stoffgehalten in den Feststoff- und auch Bodenluftproben kann folgende Beurteilung hinsichtlich des Altlastenverdachtes für das untersuchte Grundstück abgegeben werden.

- **Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Bodenluft - Gebäude (Mensch) ⇒ Ausgasung**

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Ausgasung kann für die derzeitige und auch für zukünftige, evtl. sensiblere Nutzungen nicht abgeleitet werden.

- **Beurteilung des Wirkungspfades Boden- Mensch ⇒ direkter Kontakt**

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch "direkter Kontakt" kann für die derzeitige und auch für eine fortbestehende, vergleichbar Nutzung nicht abgeleitet werden.

Auch für eine entsprechend sensiblere Nutzungsänderung, z.B. Wohnbebauung mit möglichen Kinderspielflächen liegen nach derzeitigem Kenntnisstand keine konkreten Hinweise für eine evtl. Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV für Kinderspielflächen vor.

- **Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Sickerwasser – Grundwasser**

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse der in der Originalsubstanz nachgewiesenen unauffälligen Stoffgehalte für die organischen Parameter sowie Gesamtcyanid und der im Königswasseraufschluss nachgewiesenen Schwermetallgehalte sind keine relevanten, wasserlöslichen Stoffgehalte zu erwarten. Durch die nachgewiesenen geringen Löslichkeiten im wässrigen S 4 – Eluat sind unter Beachtung der Vorsorgewerte und Prüfwerte der BBodSchV (1999) bzw. der Orientierungswerte nach LUA-NRW (2002) keine relevanten wasserlöslichen Stoffgehalte zu erwarten.

Eine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser ist aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse derzeit nicht abzuleiten.

- **Grobe Massen- und Entsorgungskostenschätzung**

Anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 6 für die im Bereich des Grundstücks vorgefundenen Auffüllungsmaterialien, die zwar die Zuordnungswerte der LAGA – Einbauklasse ≤ Z 2 (ohne TOC) einhalten, aber in den Proben RKS 2 und RKS 5 den TOC -

Zuordnungswert Z 2 von 5 % überschreiten, die groben Massen ermittelt und die anfallenden Entsorgungskosten (inkl. Transport) überschlägig geschätzt worden.

Bei den Entsorgungskosten wird davon ausgegangen, dass der TOC an die Kohlestückchen elementar gebunden ist und somit keine Schad-/Gefahrstoffbelastung anzeigt. Vorbehaltlich einer AT 4 – Bestimmung wird eine Deponierung dieses Materials auf einer Bodendeponie (DK 0) vorausgesetzt. Die in der nachfolgenden Tabelle 6 enthaltenen Schätzkosten werden durch Erdarbeiten in den entsprechenden Flächen erst dann ausgelöst, wenn der anfallende Erdaushub des TOC-haltigen Auffüllbodens beseitigt werden soll.

Tabelle 6: Schätzung der Entsorgungskosten für die TOC-haltigen Auffüllungsböden

Material/Probe Auffüllung	Einbauklasse	Ø Fläche [m ²]	Ø Mächtigkeit [m]	Ø Volumen [m ³]	Ø Masse [t]	Einheitspreis [€ / t]	ca. Kosten [€]
RKS 2 und RKS 5	> Z 2 (TOC)	ca. 2 x 25	ca. 1	ca. 50	ca. 90	ca. 20,00	ca. 1.800

Für die unterhalb der Oberböden und Pflasterdecken aufgeschlossenen, mit Bauschuttresten und geringen Aschenanteilen versehene Auffüllungsböden (LAGA – Einbauklassen $\leq$ Z 2) sowie die darunter anstehenden, organoleptisch unauffälligen, natürlichen Bodenmaterialien (LAGA-Einbauklasse Z 0) sind derzeit keine negativen Beeinträchtigungen über die verschiedenen, umweltrelevanten Wirkungspfade ableitbar.

Somit sind diese, gemäß den LAGA – Mitteilungen 20, verwertbaren Materialien nicht in der Tabelle 6 aufgenommen worden.

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Aussagen der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme zur abfalltechnischen Bodenerkundung sich ausdrücklich nur auf die untersuchten Proben beziehen können, bei der Interpolation zwischen den Untersuchungspunkten verbleiben gewisse Restrisiken, da bei einer punktförmigen Erkundung naturgemäß das Risiko kleinräumiger Verunreinigungen (sog. Fassrisiko) dazwischen nicht auszuschließen ist.

Düsseldorf, 20.04.2016



Dipl.-Geologe Detlef Lahmer

Lageplan der Untersuchungsstellen

- Maßstab ca. 1 : 500 -



Legende



Lage des Untersuchungsgebietes

1 ●

Lage der Rammkernsondierungen RKS 1 - 6

D

Höhenbezugspunkt Gulideckel, relative Höhe = 10 m



Profilschnitte A - B - C und D - C

Auftraggeber:

BLB NRW

Projektname:

Gefährdungsabschätzung und abfallwirtschaftliche Beurteilung
auf dem Grundstück Mauerstraße 5 in 52064 Aachen

Bezeichnung:

Lageplan der Untersuchungsstellen



NRW.URBAN
Partner für Land und Stadt

Projekt-Nr.:

P 1015091

Datum:

12.03.2016

Maßstab:

ca. 1 : 500

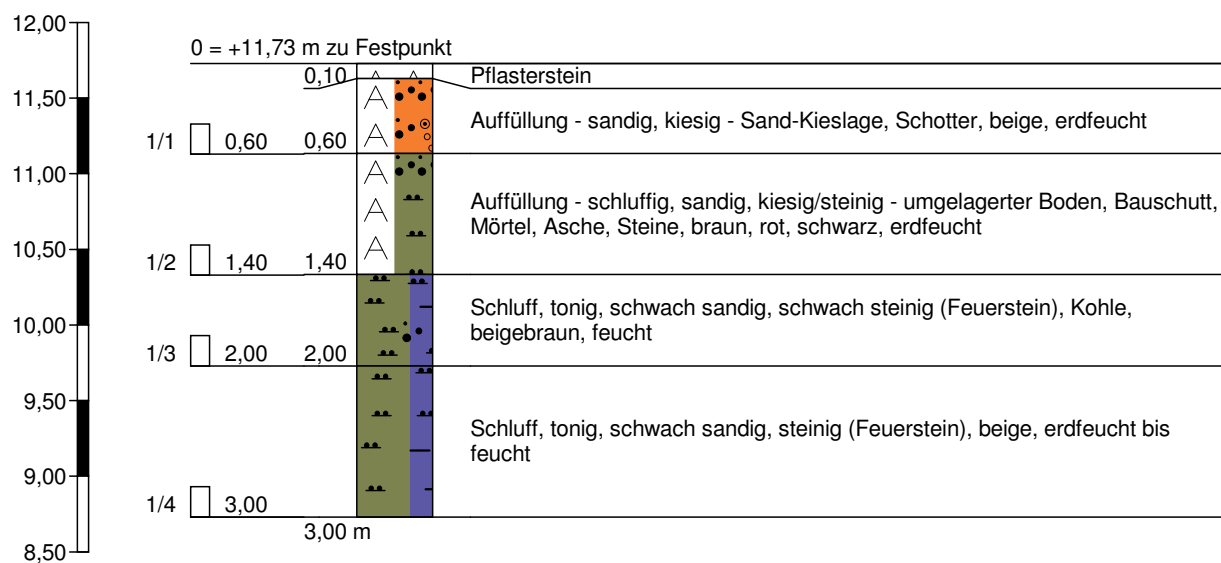
Anlage: **1**

Bohrprofile

- RKS 1 bis 6 -

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1





NRW.URBAN
Partner für Land und Stadt

Projekt: Mauerstraße 5, 52064 Aachen

Anlage: 2.2

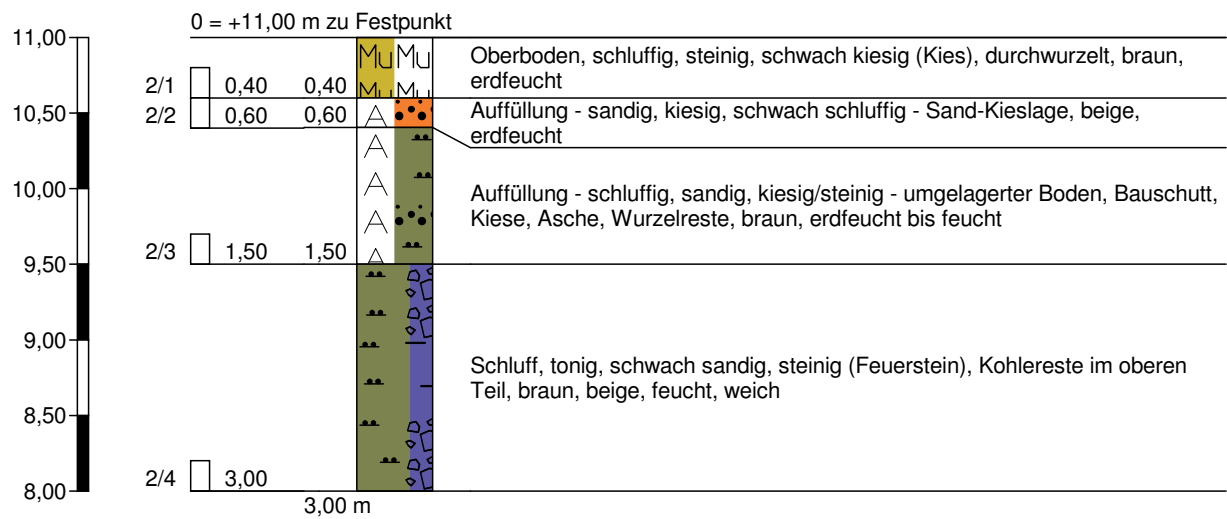
Datum: 12.03.2016

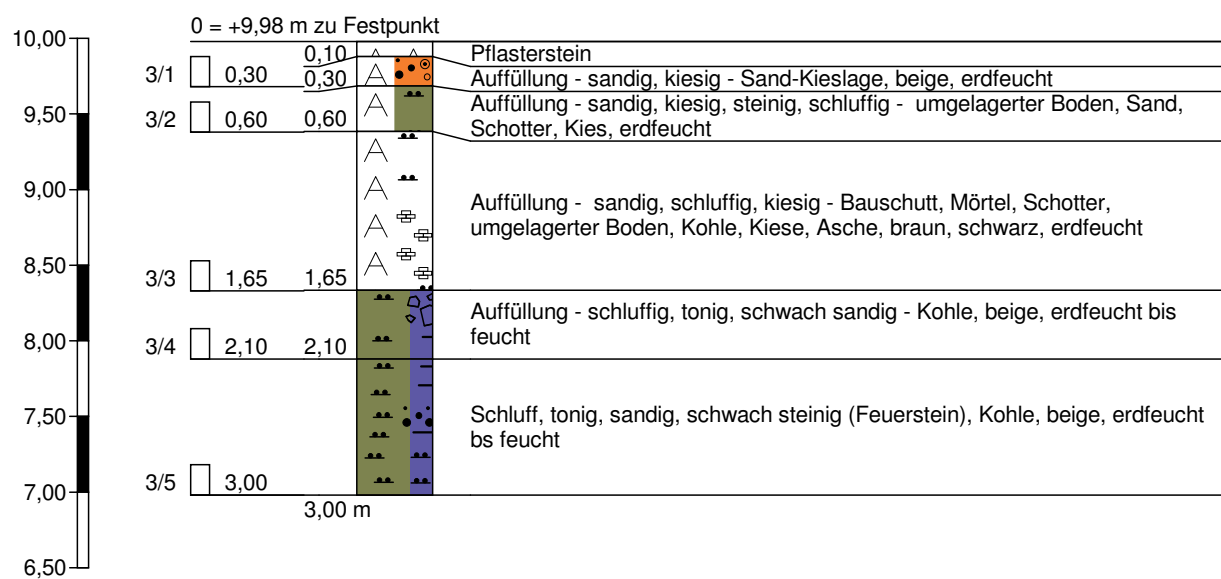
Auftraggeber: BLB NRW

Bearb.: B. Kuhfeld

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

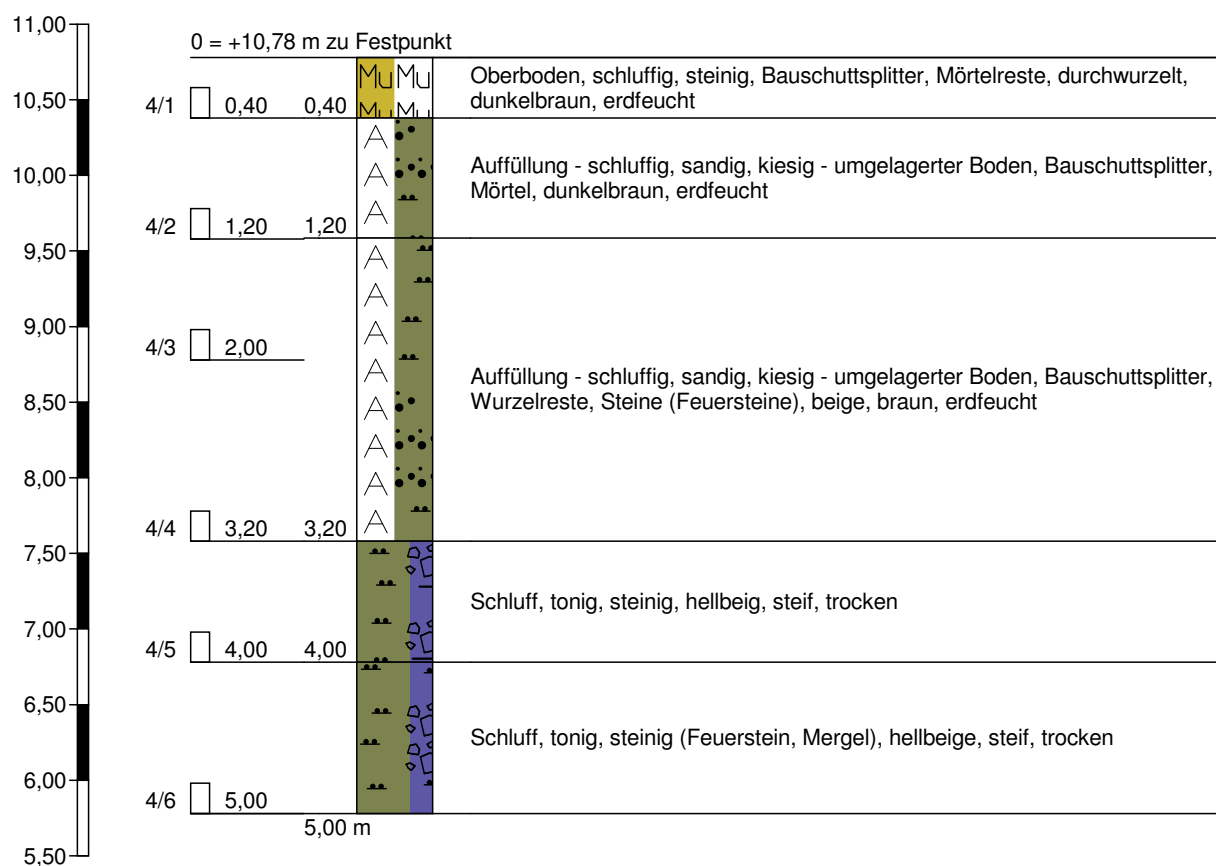
RKS 2





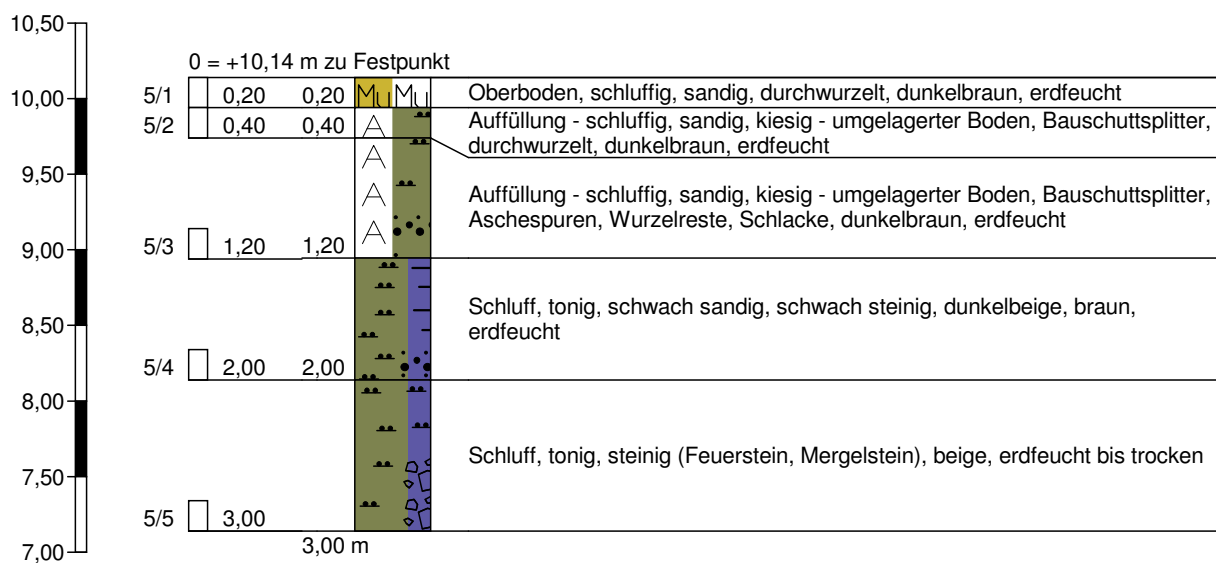
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 5





NRW.URBAN
Partner für Land und Stadt

Projekt: Mauerstraße 5, 52064 Aachen

Anlage: 2.6

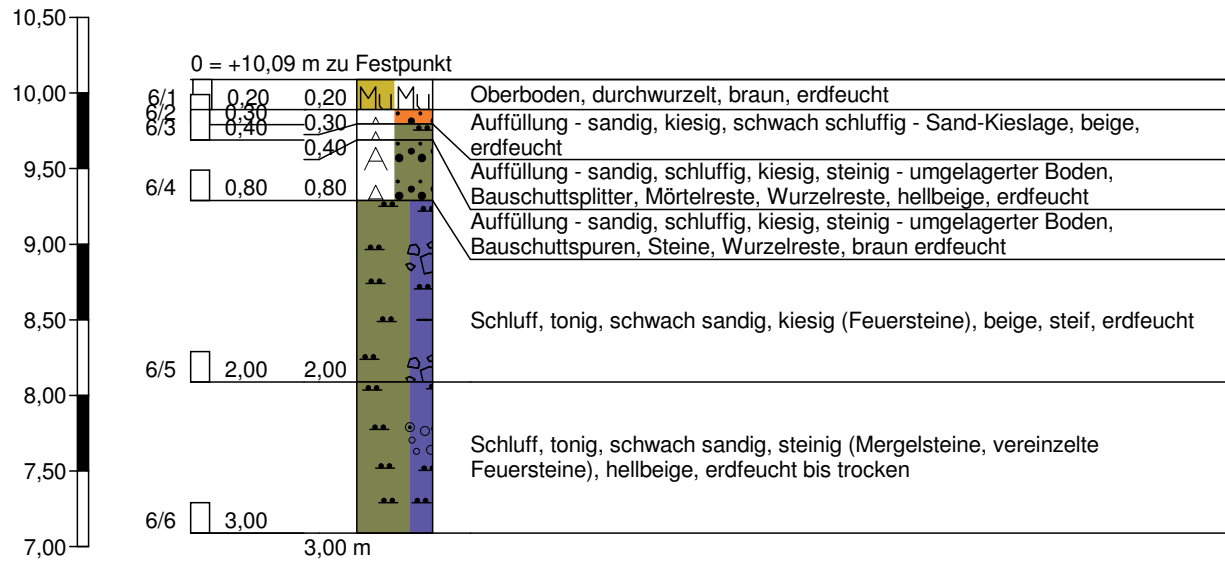
Datum: 12.03.2016

Auftraggeber: BLB NRW

Bearb.: B. Kuhfeld

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

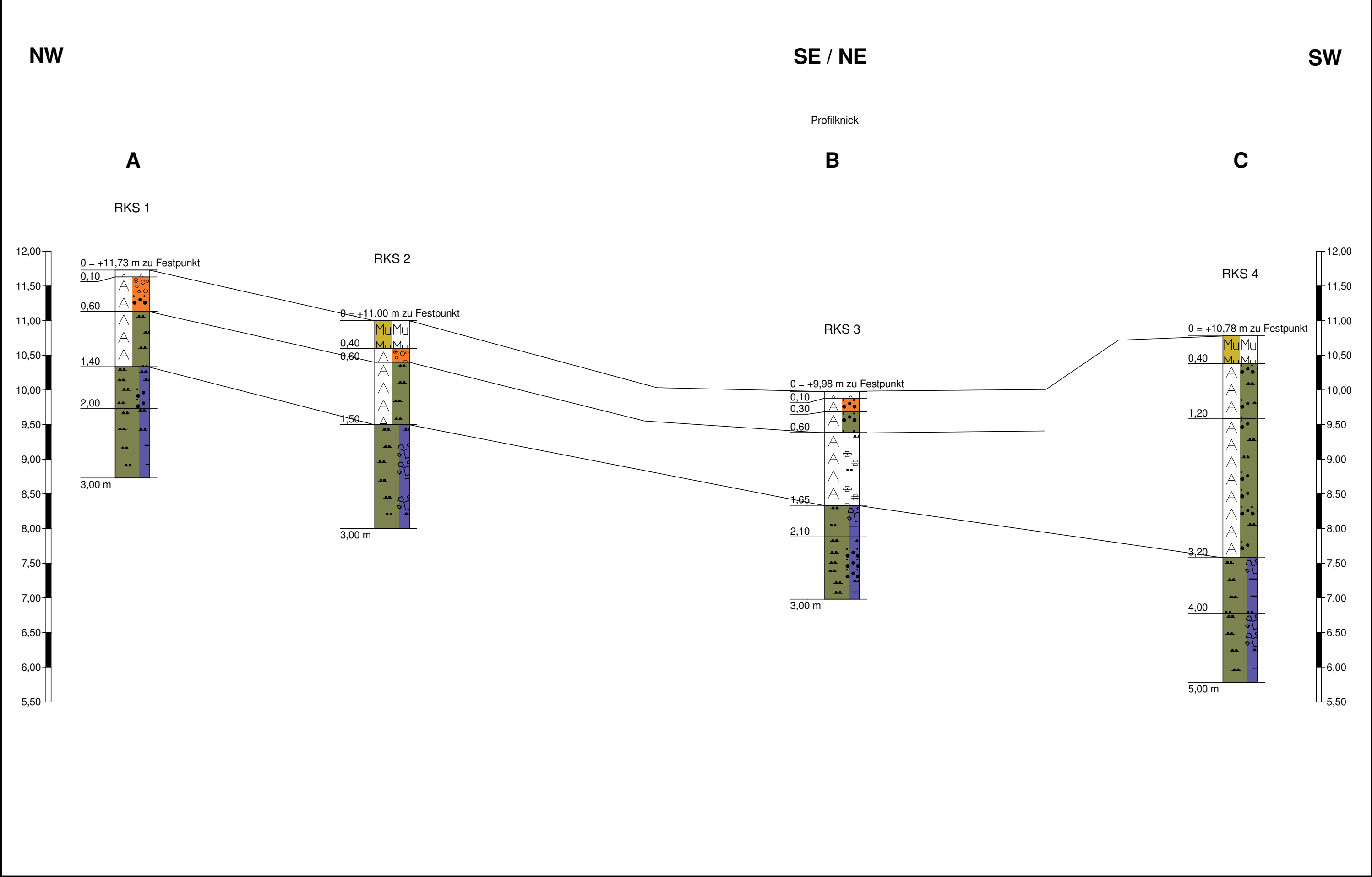
RKS 6



Profilschnitte

- A - B - C / D - C -

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

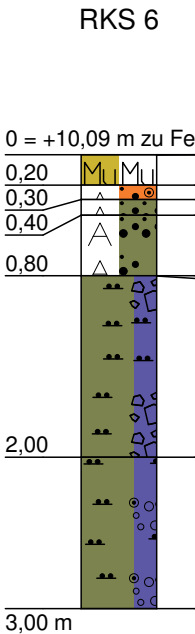
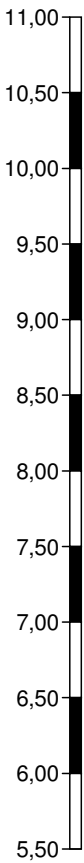
NW

SE

D

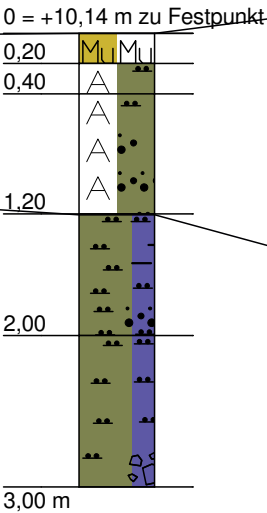
C

RKS 4



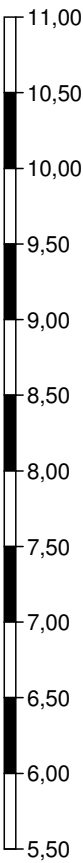
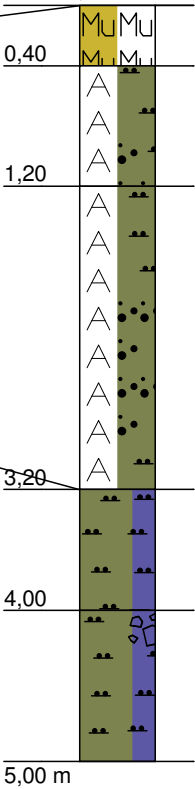
0 = +10,09 m zu Festpunkt

RKS 5



0 = +10,14 m zu Festpunkt

0 = +10,78 m zu Festpunkt



Chemischer Untersuchungsbericht der Biomar GmbH

AUFTRAGGEBER:	NRW.Urban GmbH & Co. KG Schanzenstr. 131 40549 Düsseldorf
AUFTRAG VOM:	14.03.16
PROJEKT:	P 1015091 Mauerstraße 5 Aachen
PROBENEHMER:	Auftraggeber
PROBENAHMEDATUM:	/
PROBENEINGANG:	15.03.16
PROBENNUMMER:	1603GUB00753 bis 758
PRÜFZEITRAUM:	16.-30.03.15
PRÜFBERICHT NR:	2016/0671
UMFANG DES BERICHTES:	10 Seiten
BERICHTSDATUM:	30.03.16
BERICHTERSTATTER:	Dr. Petra Albrecht

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf vorgenanntes Untersuchungsobjekt und sind nicht ohne weitere Prüfung auf andere Objekte übertragbar.

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00753 bis 755

Feststoffuntersuchung:

Parameter	RKS 1 0,6-1,4 m	RKS 2 0,6-1,5 m	RKS 3 0,6-2,1 m	Einheit
Trockenrückstand	83,4	80,0	84,5	%
TOC	2,2	8,0	3,9	%
Cyanid, ges.	0,19	0,31	0,18	mg/kg
EOX	< 1	< 1	< 1	mg/kg
KW C₁₀ bis C₂₂	< 50	< 50	< 50	mg/kg
Kohlenwasserstoffe, ges.	< 50	< 50	< 50	mg/kg
Naphthalin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Acenaphthen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Fluoren	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Phenanthren	0,42	0,01	0,04	mg/kg
Anthracen	0,07	< 0,01	0,01	mg/kg
Fluoranthren	0,76	0,01	0,09	mg/kg
Pyren	0,51	0,01	0,07	mg/kg
Benz(a)anthracen	0,28	< 0,01	0,04	mg/kg
Chrysen	0,38	0,01	0,06	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	0,43	< 0,01	0,07	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	0,24	< 0,01	0,03	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,26	< 0,01	0,05	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	0,01	< 0,01	< 0,01	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	0,08	< 0,01	0,01	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,09	< 0,01	0,03	mg/kg
Summe PAK (EPA)	3,53	0,04	0,50	mg/kg
Arsen	10,8	10,2	19,4	mg/kg
Blei	123	102	88,0	mg/kg
Cadmium	0,52	0,29	0,37	mg/kg
Chrom	18,0	26,3	24,3	mg/kg
Kupfer	38,9	83,4	54,2	mg/kg
Nickel	13,9	23,9	16,2	mg/kg
Quecksilber	0,36	0,21	0,59	mg/kg
Thallium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	mg/kg
Zink	700	455	250	mg/kg

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00753 bis 755

Feststoffuntersuchung:

Parameter	RKS 1 0,6-1,4 m	RKS 2 0,6-1,5 m	RKS 3 0,6-2,1 m	Einheit
PCB 28	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 52	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 101	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 138	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 153	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 180	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
Summe PCB	n.n.	n.n.	n.n.	mg/kg
Benzol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Toluol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Ethylbenzol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
m,p-Xylole	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
o-Xylol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Summe BTEX	n.n.	n.n.	n.n.	mg/kg
Dichlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
trans-Dichlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
cis-Dichlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Trichlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
1,1,1-Trichlorethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Tetrachlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Trichlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Bromdichlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
1,1,2-Trichlorethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Chlordibrommethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Tetrachlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Tribrommethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Summe LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	mg/kg

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00753 bis 755

Eluatuntersuchung:

Parameter	RKS 1 0,6-1,4 m	RKS 2 0,6-1,5 m	RKS 3 0,6-2,1 m	Einheit
pH-Wert	7,4	7,6	7,5	
el. Leitfähigkeit	103	85	96	µS/cm
Chlorid	5,5	0,28	1,1	mg/l
Sulfat	3,5	1,6	2,4	mg/l
Cyanid, ges.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	mg/l
Phenolindex, wdf.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Arsen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Blei	0,04	< 0,01	0,02	mg/l
Cadmium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/l
Chrom	0,007	0,008	0,007	mg/l
Kupfer	< 0,01	0,02	0,02	mg/l
Nickel	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l
Zink	0,15	0,14	0,11	mg/l

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00753 bis 755

Probenvorbereitungsprotokoll:

	RKS 1 0,6-1,4 m	RKS 2 0,6-1,5 m	RKS 3 0,6-2,1 m	Einheit
Menge der angelieferten Probe	1.320	440	1.525	g
Probengefäß	Probenbeutel	Probenbeutel	Probenbeutel	
Art	Boden/Bauschutt	Lehm/Steine	Boden/Bauschutt	
Korngröße	bis 20	bis 15	bis 15	mm
Farbe	braun, grau, rot	braun	braun, rot, grau	
Geruch	schwach	schwach	schwach	
Probeneingang	15.03.16	15.03.16	15.03.16	
Probenahmeprotokoll	nein	nein	nein	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	ja	ja	
Sortierung	nein	nein	nein	
Zerkleinerung	nein	nein	nein	
Trocknung	nein	nein	nein	
Siebung	nein	nein	nein	
Teilung/Homogenisierung	fraktionierendes Teilen	fraktionierendes Teilen	fraktionierendes Teilen	
Rückstellprobenmenge	1.035	180	1.265	g
Trocknung 105 °C	ja	ja	ja	
Feinzerkleinerung der Prüfprobe	ja	ja	ja	
Endfeinheit	< 0,5	< 0,5	< 0,5	mm
Kontrollsiebung	nein	nein	nein	
Eluatherstellung				
Einwaage (Originalprobe, feucht)	168	175	166	g
Elutionsmittelvolumen	1.372	1.365	1.374	ml
Filtratvolumen	1.350	1.340	1.350	ml

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00756 bis 758

Feststoffuntersuchung:

Parameter	RKS 4 30,4-3,2 m	RKS 5 0,4-1,2 m	RKS 6 0,3-0,8 m	Einheit
Trockenrückstand	83,6	78,2	86,1	%
TOC	4,6	7,5	2,0	%
Cyanid, ges.	0,21	0,27	0,15	mg/kg
EOX	< 1	< 1	< 1	mg/kg
KW C₁₀ bis C₂₂	< 50	< 50	< 50	mg/kg
Kohlenwasserstoffe, ges.	< 50	< 50	< 50	mg/kg
Naphthalin	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Acenaphthylen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Acenaphthen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Fluoren	< 0,1	< 0,1	< 0,1	mg/kg
Phenanthren	0,21	< 0,01	0,02	mg/kg
Anthracen	0,04	< 0,01	< 0,01	mg/kg
Fluoranthren	0,45	< 0,01	0,03	mg/kg
Pyren	0,37	< 0,01	0,03	mg/kg
Benz(a)anthracen	0,22	< 0,01	0,02	mg/kg
Chrysen	0,28	< 0,01	0,02	mg/kg
Benzo(b)fluoranthren	0,31	< 0,01	0,02	mg/kg
Benzo(k)fluoranthren	0,23	< 0,01	0,02	mg/kg
Benzo(a)pyren	0,38	< 0,01	0,03	mg/kg
Dibenz(a,h)anthracen	0,05	< 0,01	< 0,01	mg/kg
Benzo(g,h,i)perylene	0,18	< 0,01	0,04	mg/kg
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	0,17	< 0,01	0,01	mg/kg
Summe PAK (EPA)	2,89	n.n.	0,24	mg/kg
Arsen	15,0	12,1	10,6	mg/kg
Blei	140	85,3	73,4	mg/kg
Cadmium	1,2	0,30	0,44	mg/kg
Chrom	54,7	27,6	44,6	mg/kg
Kupfer	113	88,4	88,1	mg/kg
Nickel	31,2	21,5	22,5	mg/kg
Quecksilber	0,36	0,41	0,12	mg/kg
Thallium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	mg/kg
Zink	1.070	425	535	mg/kg

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00756 bis 758

Feststoffuntersuchung:

Parameter	RKS 4 30,4-3,2 m	RKS 5 0,4-1,2 m	RKS 6 0,3-0,8 m	Einheit
PCB 28	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 52	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 101	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 138	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 153	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
PCB 180	< 0,02	< 0,02	< 0,02	mg/kg
Summe PCB	n.n.	n.n.	n.n.	mg/kg
Benzol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Toluol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Ethylbenzol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
m,p-Xylole	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
o-Xylol	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Summe BTEX	n.n.	n.n.	n.n.	mg/kg
Dichlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
trans-Dichlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
cis-Dichlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Trichlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
1,1,1-Trichlorethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Tetrachlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Trichlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Bromdichlormethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
1,1,2-Trichlorethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Chlordibrommethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Tetrachlorethen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Tribrommethan	< 0,05	< 0,05	< 0,05	mg/kg
Summe LHKW	n.n.	n.n.	n.n.	mg/kg

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00756 bis 758

Eluatuntersuchung:

Parameter	RKS 4 30,4-3,2 m	RKS 5 0,4-1,2 m	RKS 6 0,3-0,8 m	Einheit
pH-Wert	7,6	7,3	7,1	
el. Leitfähigkeit	86	64	402	µS/cm
Chlorid	0,35	0,35	13,4	mg/l
Sulfat	2,3	1,3	120	mg/l
Cyanid, ges.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	mg/l
Phenolindex, wdf.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Arsen	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Blei	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Cadmium	< 0,001	< 0,001	< 0,001	mg/l
Chrom	0,011	0,012	< 0,005	mg/l
Kupfer	< 0,01	0,01	< 0,01	mg/l
Nickel	< 0,01	< 0,01	< 0,01	mg/l
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	mg/l
Zink	0,20	0,12	< 0,05	mg/l

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00756 bis 758

Probenvorbereitungsprotokoll:

	RKS 4 30,4-3,2 m	RKS 5 0,4-1,2 m	RKS 6 0,3-0,8 m	Einheit
Menge der angelieferten Probe	1.705	740	640	g
Probengefäß	Probenbeutel	Probenbeutel	Probenbeutel	
Art	Boden/Ziegel	Boden/Ziegel	Boden	
Korngröße	bis 20	bis 10	< 0,5	mm
Farbe	braun, rot	braun, rot	braun	
Geruch	schwach erdig	schwach erdig	schwach erdig	
Probeneingang	15.03.16	15.03.16	15.03.16	
Probenahmeprotokoll	nein	nein	nein	
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja	ja	ja	
Sortierung	nein	nein	nein	
Zerkleinerung	nein	nein	nein	
Trocknung	nein	nein	nein	
Siebung	nein	nein	nein	
Teilung/Homogenisierung	fraktionierendes Teilen	fraktionierendes Teilen	fraktionierendes Teilen	
Rückstellprobenmenge	1.405	430	355	g
Trocknung 105 °C	ja	ja	ja	
Feinzerkleinerung der Prüfprobe	ja	ja	nein	
Endfeinheit	< 0,5	< 0,5	/	mm
Kontrollsiebung	nein	nein	/	
Eluatherstellung				
Einwaage (Originalprobe, feucht)	167	179	163	g
Elutionsmittelvolumen	1.373	1.361	1.377	ml
Filtratvolumen	1.350	1.340	1.350	ml

30.03.16

Projekt-Nr.: P 1015091
Mauerstraße 5 Aachen
Proben-Nr. 1603GUB00753 bis 758

Analysenverfahren:

Parameter	DIN-Verfahren	Bestimmungsgrenze	
Arsen	DIN EN ISO 11969	1	mg/kg
Blei	DIN 38 406-E6	1	mg/kg
BTEX	n. HLUG Handbuch Bd. 7	0,05	mg/kg
Cadmium	DIN EN ISO 5961-E19	0,1	mg/kg
Chrom, ges.	DIN EN 1233-E10	1	mg/kg
Cyanid, ges.	LAGA CN 2/79	1	mg/kg
Elution mit dest. Wasser	DIN EN 12457-4		
EOX	DIN 38 414-S17	1	mg/kg
Königswasseraufschluß	DIN ISO 11466		
Kupfer	DIN 38 406-E7	1	mg/kg
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039	50	mg/kg
LHKW	n. HLUG Handbuch Bd. 7	0,05	mg/kg
Nickel	DIN 38 406-E11	1	mg/kg
PAK (EPA)	LUA-Merkblatt Nr. 1 1994	0,01-0,1	mg/kg
PCB	DIN 38 414-S20	0,02	mg/kg
Quecksilber	DIN EN 1483-E12	0,1	mg/kg
Thallium	DIN 38 406-E26	1	mg/kg
TOC	DIN EN 13137	0,1	%
Trockenrückstand	DIN ISO 11465	0,1	%
Zink	DIN 38 406-E8-1	1	mg/kg
Arsen	DIN EN ISO 11969	0,01	mg/l
Blei	DIN 38 406-E6-2	0,01	mg/l
Cadmium	DIN EN ISO 5961-E19-3	0,002	mg/l
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1-D19	0,1	mg/l
Chrom, ges.	DIN EN 1233-E10-4	0,005	mg/l
Cyanid, ges.	DIN 38 405-D13	0,01	mg/l
Kupfer	DIN 38 406-E7-2	0,01	mg/l
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8		µS/cm
Nickel	DIN 38 406-E11-2	0,01	mg/l
Phenolindex	DIN 38 409-H16	0,01	mg/l
pH-Wert	DIN 38 404-C5		
Quecksilber	DIN EN 1483-E12	0,0002	mg/l
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1-D19	0,1	mg/l
Zink	DIN 38 406-E8-1	0,05	mg/l