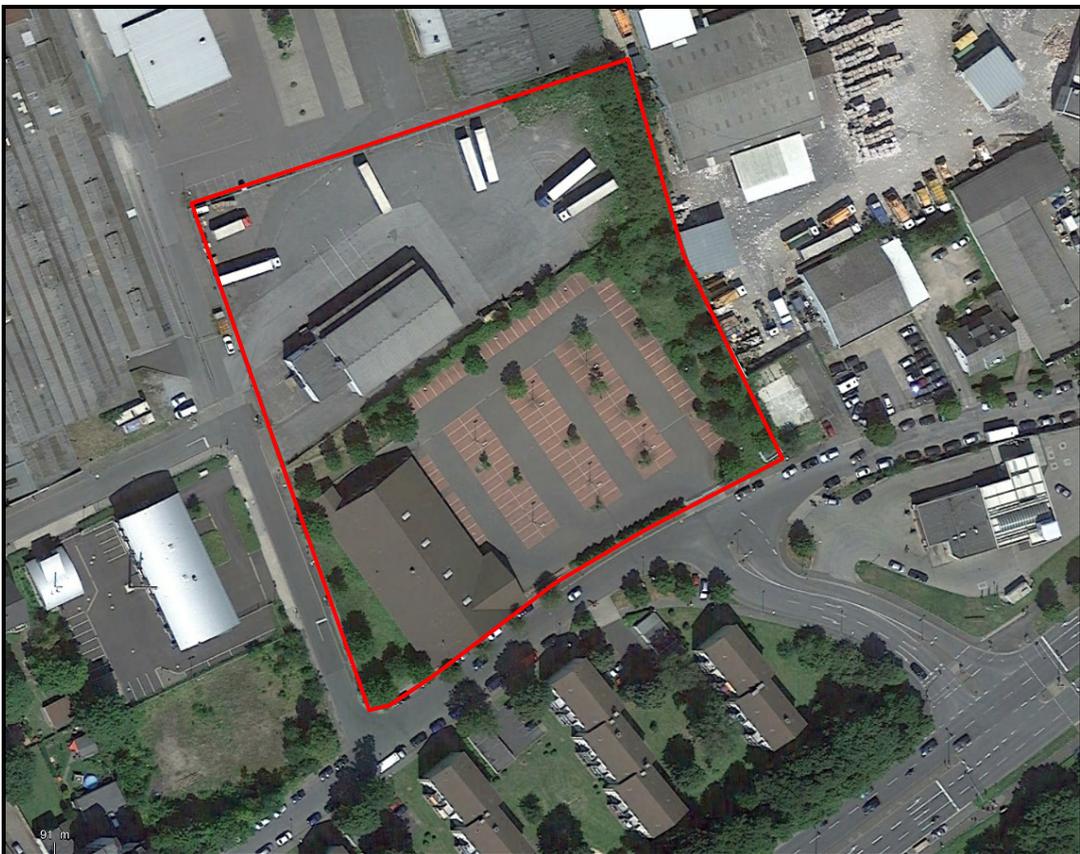


## BV EDEKA und ALDI, Revelstraße in Hagen

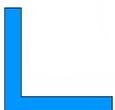
### Altlastenuntersuchung zum vorhabenbezogenen B-Plan



Angefertigt im Auftrag von

Manfred Mayer

Hagen, im August 2016



---

Projekt	Errichtung eines EDEKA- & ALDI-Marktes, Revelstraße in Hagen  Altlastenuntersuchung zum vorhabenbezogenen B-Plan  Projektnummer: 160934
Bearbeitung	S. Gottmann, B.Sc. Bauingenieurwesen
Umfang	29 Textseiten 6 Tabellen 5 Anlagen
Auftraggeber	Manfred Mayer Ophauser Straße 30 58089 Hagen
Auftragnehmer	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Haldener Straße 12 58095 Hagen Telefon: 0 23 31 / 34 969 0 Telefax: 0 23 31 / 34 969 20 Email: hagen@mullundpartner.de Internet: <a href="http://www.mullundpartner.de">http://www.mullundpartner.de</a>
Hagen, im August 2016	Dipl.-Geol. Christoph Richter (verantwortlicher Gutachter)



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ANLASS / VORGANG / AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>VERWENDETE UNTERLAGEN</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>BISHERIGER KENNTNISSTAND</b>	<b>5</b>
4.1	Standortbeschreibung	5
4.1.1	Lage und Größe des Grundstückes, aktuelle Nutzung	5
4.1.2	Historische Nutzung	6
4.2	Geologie und Hydrogeologie	7
<b>4</b>	<b>UNTERSUCHUNGSPROGRAMM / TÄTIGKEITSBERICHT/ UNTERSUCHUNGSMETHODEN</b>	<b>7</b>
4.1	Untersuchungskonzept	7
4.2	Tätigkeitsbericht zu den Untersuchungen	8
4.2.1	Vorerkundungen, Örtliche Erhebung	8
4.2.2	Grundlagen	8
4.2.3	Kleinrammbohrungen, Bohrungen und Bodenprobennahme	8
4.2.4	Bodenluftmessstellenbau und Bodenluftprobenahme	10
4.2.5	Chemische Untersuchungen	10
<b>5</b>	<b>UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE</b>	<b>13</b>
5.1	Ergebnisse der Felduntersuchungen	13
5.2	Ergebnisse der chemischen Analysen	14
5.2.1	Beurteilungsgrundlagen für die chemischen Analysen	14
5.2.2	Analyseergebnisse Bodenproben	16
5.3	Analyseergebnisse Bodenluftproben	20
5.3.1	Beurteilungsgrundlagen	20
5.3.2	Analyseergebnisse Bodenluft	21
<b>6</b>	<b>GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG</b>	<b>22</b>
6.1	Auswertung und Beurteilung der Analyseergebnisse Boden	22
6.2	Abfalltechnische Beurteilung	24
6.3	Beurteilung der Analyseergebnisse Bodenluft	25
<b>I</b>	<b>LITERATURNACHWEIS</b>	<b>26</b>



## TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tabelle 01:</b>	Kenndaten der Fläche Revelstraße .....	6
<b>Tabelle 02:</b>	Bohrdaten, Revelstraße in Hagen .....	9
<b>Tabelle 03:</b>	Chemischer Untersuchungsumfang Bodenmischproben, Revelstraße in Hagen .....	11
<b>Tabelle 04:</b>	Chemischer Untersuchungsumfang Bodenluftproben, Revelstraße in Hagen .....	12
<b>Tabelle 05:</b>	Analysenergebnisse der Bodenmischproben .....	17
<b>Tabelle 06:</b>	Analysenergebnisse der Bodenluftproben, Revelstraße in Hagen .....	21

## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage I:</b>	Abb. 01 Übersichtslageplan Abb. 02 Lageplan der Bohransatzpunkte mit Bohrdaten
<b>Anlage II:</b>	Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile
<b>Anlage III:</b>	Nivellierprotokoll
<b>Anlage IV:</b>	Probenahmeprotokolle Bodenluft
<b>Anlage V:</b>	Chemische Analysenprotokolle

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

### Untersuchungsstufen:

HE:	Historische Erkundung
OU:	Orientierende Untersuchung
DU:	Detailuntersuchung

### Feldarbeiten:

GOK:	Geländeoberkante
GWMS 1:	Grundwassermessstelle
GW:	Grundwasser

SW:	Schicht-/Stauwasser
POK	Pegeloberkante
KRB:	Kleinrammbohrung

### Chemische Analytik:

n.n.:	nicht nachweisbar (d. h. unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze)
n.a.:	nicht analysiert
n.b.	nicht bestimmbar
LCKW:	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCE:	PerChlorEthen
TCE	TriChlorEthen
CIS-DCE	cis-1,2-DiChlorEthen
VC:	Vinylchlorid
SM n. KVO zuzügl. As:	Schwermetalle nach Klärschlammverordnung zzgl. Arsen
MKW bzw. KW-IR:	Mineralölkohlenwasserstoffe (infrarotspektrometrisch)
As:	Arsen
Pb:	Blei
Cd:	Cadmium
Cr (ges.):	Chrom (gesamt)
Ni:	Nickel
Cu:	Kupfer
Hg:	Quecksilber
Zn:	Zink
PAK n. EPA:	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe nach EPA
BTEX:	monoaromatische KW (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole)
LHKW:	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCB:	Polychlorierte Biphenyle (früher z.B. in Hydraulikölen)
CN:	Cyanide (gesamt)

### Altlastenrelevante Abkürzungen:

BBodSchG / BBodSchV	Bundesbodenschutzgesetz / Bundesbodenschutzverordnung
LAWA:	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LAGA:	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
MNA	Überwachung natürlicher Schadstoffminderungsprozesse ( <b>M</b> onitored <b>N</b> atural <b>A</b> ttenuation)
TrinkwV:	Trinkwasserverordnung
ALVF:	Altlastenverdachtsfläche
ALF:	Altlastenfläche
KF:	Kontaminationsfläche
VK:	Verdachtskategorie nach Historischer Erkundung
HK:	Handlungskategorie nach Orientierender Untersuchung
GK:	Gefahrenklasse nach Detailuntersuchung
NV:	Nutzungsvariante
DK:	Dieselmotorkraftstoff
HZ:	Heizöl

## **1 ANLASS / VORGANG / AUFGABENSTELLUNG**

Auf dem Grundstück an der Revelstraße in Hagen ist die Errichtung eines EDEKA- und eines neuen ALDI-Marktes geplant. Der bestehende ALDI-Markt soll einer Umnutzung unterzogen werden und in einen Drogerie- und Fachmarkt umgewandelt werden. Nach vorlaufenden Gesprächen mit der Stadt Hagen ist für den vorhabenbezogenen B-Plan ein Boden-/Altlastengutachten vorzulegen.

Die Mull und Partner Ing.-Ges. mbH, NL Hagen, wurde im August 2016 über das Architekturbüro Schenten & Partner von Herrn Manfred Mayer, Hagen, mit den entsprechenden Untersuchungen beauftragt.

## **2 VERWENDETE UNTERLAGEN**

Für die Untersuchungen wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- [1] Auszug Liegenschaftskataster, Maßstab 1:1.000, Stand 05.02.2016, Katasteramt der Stadt Hagen
- [2] Konzeptplan, Maßstab 1:700, 04.02.2016, farbig
- [3] Konzeptplan, Maßstab 1:500, 04.02.2016, s/w
- [4] Geologische Karte im Maßstab 1:100.000 Blatt Dortmund, Geologisches Landesamt NRW, Krefeld, 1986.

## **3 BISHERIGER KENNTNISSTAND**

### **4.1 Standortbeschreibung**

#### **4.1.1 Lage und Größe des Grundstückes, aktuelle Nutzung**

Die ca. 15.000 m<sup>2</sup> große Untersuchungsfläche befindet sich im Hagener Ortsteil Vorhalle (vgl. Abbildung 1) und umfasst die Flurstücke 36, 43, 44, 290, 294, 295, 422, 424, 425 der Gemarkung Vorhalle. Das Grundstück wird im Westen durch die Revelstraße, im Süden durch die Ophauser Straße und im Norden sowie Osten durch Gewerbeflächen begrenzt.

Auf der südlichen Hälfte des Geländes befindet sich ein ALDI-Markt mit Parkplätzen. Die nördliche Teilfläche wird von einer Speditionsgesellschaft (Gebäude mit LKW-Stellflächen) genutzt.

Die Geländeoberfläche ist weitgehend versiegelt. Entlang der Ostgrenze sowie zwischen den Teilflächen und im Südwesten sind Grünflächen angelegt. Die Untersuchungsfläche liegt auf einer Höhe von ca. 111 mNN und ist weitgehend eben.

**Tabelle 01: Kenndaten der Fläche Revelstraße**

Name des Standortes	Revelstraße
PLZ, Ort	58089 Hagen-Vorhalle
Bundesland	NRW
Kartenwerke	TK 4610
Gemarkung	Vorhalle
Flurstücke	36, 43, 44, 290, 294, 295, 422, 424, 425
Wasserschutzgebiet / Naturschutzgebiet / Erholungs-/Landschaftsschutzgebiet	Trinkwasserschutzzone III 500 m westlich
Trinkwassergewinnungsanlage	Keine
Vorfluter	Entfernung zu den übergeordneten Vorflutern: Ruhr: ca. 0,7 km N
Größe der Untersuchungsfläche	ca. 15.000 m <sup>2</sup>
Zugänglichkeit, Zuwegung	erreichbar über die Ophauser / Revelstraße

#### 4.1.2 Historische Nutzung

Gemäß Recherche wurde die Untersuchungsfläche ehemals als Ziegeleigelände genutzt. Die Ziegeleigrube wurde später wieder vollständig angefüllt. Die Verfüllungsmächtigkeiten sollen zwischen 2 und > 9 m betragen. Es handelt sich um eine unsystematische Auffüllung. (Informationen des Umweltamtes, Stadt Hagen vom 03.08.2016)

## **4.2 Geologie und Hydrogeologie**

Das Untersuchungsgelände gehört geologisch zum nördlichen Teil des rechtsrheinischen Schiefergebirges. Der präquartäre Untergrund besteht aus Festgesteinen, die stratigraphisch ins Paläozoikum gestellt werden. Die Tektonik der paläozoischen Festgesteine ist gekennzeichnet durch eine ausgeprägte Faltung und zahlreiche Verwerfungen. Im Untersuchungsgebiet sind Festgesteine auskartiert, die stratigraphisch ins Oberkarbon (Namur) gestellt werden. Es handelt sich um graue bis schwarze Ton- und Schluffsteine mit dünnen Sandsteinbänken, die als Ziegelschiefer-Folge benannt wurden. Die Gesteine weisen an der Oberfläche eine tonige Verwitterungszone auf.

Im Untersuchungsgebiet ist im tieferen Untergrund (paläozoisches Festgestein) ein Kluftgrundwasserleiter ausgebildet. Über die lokalen Grundwasserfließverhältnisse und die Gebirgsdurchlässigkeiten in den Trennfugen des Festgesteins liegen keine gesicherten Angaben für die Untersuchungsfläche vor.

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurde innerhalb der Verwitterungszone der geogenen Schichten Grundwasser in einer Tiefe ab ca. 6 m unter GOK festgestellt.

Aus hydrogeologischen Aspekten wird davon ausgegangen, dass die Hauptfließrichtung des Grundwassers nach N bzw. NW auf den Vorfluter Ruhr ausgerichtet ist.

## **4 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM / TÄTIGKEITSBERICHT / UNTERSUCHUNGSMETHODEN**

### **4.1 Untersuchungskonzept**

Das Untersuchungskonzept wurde im Vorfeld mit der Unteren Bodenschutzbehörde der Stadt Hagen abgestimmt. Demnach waren abhängig von den Geländeergebnissen ca. 12 – 14 Kleinrammbohrungen, 5 - 6 Bodenluftmessstellen durchzuführen sowie 5 – 6 Vollanalysen nach LAGA – Richtlinie, ergänzt um die Parameter der DepV sowie zur Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser nach BBodSchG ca. 3 – 4 Mischproben auf den Parameterumfang der Tab. 3.1 (organische und anorganische Stoffe im Eluat) nach Anhang 1 der BBodSchV (Ergänzungsparameter zu LAGA/DepV).

## **4.2 Tätigkeitsbericht zu den Untersuchungen**

### **4.2.1 Vorerkundungen, Örtliche Erhebung**

Im Vorfeld der Feldarbeiten erfolgte aus Arbeitsschutz- und Haftungsgründen die Einholung von Leitungstrassenplänen. Das Gelände wurde begangen. Die Bohrpunkte wurden vorab ausgemessen und in der Örtlichkeit verzeichnet.

### **4.2.2 Grundlagen**

Die M&P Ingenieurgesellschaft mbH ist gemäß DIN EN ISO 9001: 2008 (Registriernummer des TÜV: 73 100 4120) zertifiziert.

Die Einhaltung von Arbeitsschutzmaßnahmen erfolgte grundsätzlich über die Vermeidung von oralem oder perkutanem Kontakt mit dem Bohrgut (beschichtete Arbeitshandschuhe, Arbeitsoveralls, Sicherheitsschuhe). Alle gehandhabten Geräte und Werkzeuge sowie die persönliche Arbeitsschutzkleidung wurden im Anschluss an den jeweiligen Werktag noch vor Ort vorgereinigt. Rauchen, Essen und Trinken im Bereich der Probenahmepunkte war untersagt.

### **4.2.3 Kleinrammbohrungen, Bohrungen und Bodenprobennahme**

Zur Klärung der Altlastensituation wurden am 11.08.2016 Bodenuntersuchungen durchgeführt. Auf der Untersuchungsfläche wurden insgesamt 13 Kleinrammbohrungen im Durchmesser  $\varnothing$  60/50/30 mm bis zu einer Endteufe von max. 9,0 m u. GOK (KRB 6) abgeteuft.

Da es sich um eine unsystematische Auffüllung / Altablagerung handelt, wurden die Bohrungen zunächst in etwa nach einem Raster angesetzt. Aufgrund des LKW-Verkehrs auf der Fläche von ScanCargo konnte in einzelnen Teilflächen nicht gebohrt werden. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in der Abbildung 02 (Anlage I) gekennzeichnet.

Das Bohrgut wurde geologisch und organoleptisch von einem Diplom-Geologen, B.Sc. / M.Sc. Geow. o. ä. angesprochen und in einem Schichtenverzeichnis gemäß DIN EN ISO 14688 aufgenommen. Für die chemischen Untersuchungen der Bodenproben und zu Rückstellzwecken wurde aus jedem Bohrmeter der Kleinrammbohrung sowie bei Schichtwechsel jeweils eine Probe entnommen und in luftdicht verschließbare Glasbehälter (0,5 – 1,0 l Füllvolumen) abgefüllt. Die Probenahme erfolgte mittels Spatelschieber aus der Mitte der Bohrsonde, um Verschleppungen an den Innenrandbereichen der Sonde auszuschließen. Die Bohrsonde sowie das Bohrgestänge und der Beprobungsspatel wurden im Anschluss an

jede Probenahme gereinigt. Die entnommenen Bodenproben werden bis zum Abschluss des Projektes bzw. für 6 Monate im Probelager unserer Ingenieurgesellschaft inventarisiert.

Die Bohransatzpunkte wurden nach ihrer Lage und Höhe eingemessen. Das Nivellement für die Bohransatzpunkte ist der Anlage III beigefügt. Die Schichtenverzeichnisse sowie die jeweils zugehörigen Schichtenprofile sind der Anlage II beigefügt. Insgesamt wurden 70 Bodenproben entnommen.

**Tabelle 02: Bohrdaten, Revelstraße in Hagen**

KRB	GOK [mNN]	Endtiefe [m]	Auffüllung bis (m u. GOK)	Probenanzahl	Bodenluftprobe	Grund-/ Stauwasser [m u. GOK]*
1	111,08	2,6	0,70	6	BL 1	
2	111,17	2,95	0,40	5	BL 2	
3	111,17	4,0	3,00	5	BL 3	
4	110,87	3,0	0,75	4		
5	110,92	6,9	3,9	7		ab 6,2 m nass (GW)
6	111,25	9,0	8,1	9		4,0 - 8,1 m: örtlich nass (SW + GW)
7	110,76	3,0	0,75	5		
8	111,18	3,0	0,9	3	BL 4	
9	110,82	3,0	0,8	4		
10	111,86	5,0	2,2	5	BL 5	
11	110,97	3,0	0,9	5		
12	110,99	3,0	0,7	6	BL 6	bei ca. 0,5 m nass (SW)
13	110,92	3,0	2,0	6		

\* Grundwasserstand aufgrund der Bodenansprache, GW: Grundwasser, SW: Stauwasser

#### **4.2.4 Bodenluftmessstellenbau und Bodenluftprobenahme**

Sechs der insgesamt 13 Kleinrammbohrungen wurden zu temporären Bodenluftpegeln ausgebaut.

Der Ausbau zu Bodenluftmeßstellen erfolgte entsprechend der fachlichen Regeln. Hierzu wurden geschlitzte HDPE-Rohre mit einem Durchmesser von DN 32 mm in das Bohrloch eingehängt und mittels Holzkeil an der Oberfläche gegen Abrutschen gesichert. Den oberen Pegelabschluß bildet ein 1 m langes HDPE-Vollwandrohr, der untere Pegelabschluss wird durch eine HDPE-Bodenkappe gebildet. Der Ringraum zwischen Pegelrohren und Bohrlochwandung wurde zur Oberfläche hin (0,0-0,2 m u. GOK) mit quellfähigem Bentonit abgedichtet.

Für die Bodenluftprobenahme wurde auf das Vollwandrohr eine gasdichte Schraubkappe mit Druckluftanschluss aufgesetzt. An den Druckluftschlauch wurde ein Silikonschlauch angeschlossen, der mit einem Manometer und der Bodenluftsaugpumpe verbunden ist. Das Absaugaggregat ist mit einem vorgeschalteten Trockenturm, Probenahmebypass und einem geeichten Durchflussmesser ausgerüstet. Die verwendeten Durchflussmaterialien sind inert. Vor und nach jeder Probenahme erfolgte eine Dichtigkeitsprüfung des Probenahmesystems über das Abklemmen der zuführenden Silicon-Schlauchleitung (Aufbau eines Unterdruckes muss durch Manometer ablesbar sein).

Die Bodenluft aus den Messstellen wurde am 11.08.2016 beprobt. Nach entsprechenden Vorabpumpzeiten in Abhängigkeit des Bohrlochvolumens erfolgte die Befüllung der Gasballons. Anschließend wurden die Gasballons geschlossen und dunkel und kühl gelagert.

#### **4.2.5 Chemische Untersuchungen**

Die chemischen Analysen der Boden- und Bodenluftproben wurden durch das akkreditierte und unabhängige Labor UCL in Lünen durchgeführt.

Gemäß den Anforderungen der Stadt Hagen wurden folgende chemischen Untersuchungsansätze gewählt:

- 5 Vollanalysen nach LAGA – Richtlinie ergänzt um die Parameter der DepV (Klärung Zusammensetzung Auffüllungsmaterial)



- 4 Mischproben auf den Parameterumfang der Tab. 3.1 (organische und anorganische Stoffe im Eluat) nach Anhang 1 der BBodSchV zur Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser nach BBodSchG (hier Ergänzungsparameter zu LAGA+DepV)
- 5 Bestimmungen der Bodenlufthauptkomponenten (CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) incl. Schwefelwasserstoff (Untersuchung auf Deponiegase)

Der konkrete Untersuchungsumfang ist in den nachfolgenden Tabellen 03 und 04 dargestellt.

**Tabelle 03: Chemischer Untersuchungsumfang Bodenmischproben, Revelstraße in Hagen**

Probenahme- punkt	Proben- bezeichnung	Probenahme- tiefe [m]	Untersuchungsumfang	Tiefen- bereich [m]
KRB 1 + 2 + 4 + 7 + 8 + 9 + 11	<b>MP 1</b> (BP 1/1 + 2/1 + 4/1 + 7/1 + 8/1 + 9/1 + 11/1)	0,0/0,15 - 0,4/0,9	LAGA Boden 2004 + ergänz. Parameter n. DepV	0 - 1 m
KRB 3 + 5 + 6 + 10 + 12 + 13	<b>MP 2</b> (BP 3/1 + 5/1 + 6/1 + 10/1 + 12/1 + 13/1)	0,0/0,22 - 0,7/1,0	LAGA Boden 2004 + ergänz. Parameter n. DepV + ergänzende Parameter BBodSchV, Tab. 3.1 (Wirkungspfad Boden-GW): Chromat, Kobalt, Selen, Zinn, Cyanid ges., MKW, BTEX, LHKW, Aldrin, DDT, PCB, PAK	0 - 1 m
KRB 3 + 5 + 6 + 10 + 13	<b>MP 3</b> (BP 3/2 + 5/2 + 6/2 + 10/2 + 13/4)	0,8/1,0 - 2,0/2,5	LAGA Boden 2004 + ergänz. Parameter n. DepV + ergänzende Parameter BBodSchV, Tab. 3.1 (Wirkungspfad Boden-GW): Chromat, Kobalt, Selen, Zinn, Cyanid ges., MKW, BTEX, LHKW, Aldrin, DDT, PCB, PAK	1 - 2 m

Probenahme- punkt	Proben- bezeichnung	Probenahme- tiefe [m]	Untersuchungsumfang	Tiefen- bereich [m]
KRB 3 + 5 + 6	<b>MP 4</b> (BP 3/3 + 5/3 + 6/3 + 6/4)	2,0/2,5 - 3,0/4,0	LAGA Boden 2004 + ergänz. Parameter n. DepV + ergänzende Parameter BBodSchV, Tab. 3.1 (Wirkungspfad Boden-GW): Chromat, Kobalt, Selen, Zinn, Cyanid ges., MKW, BTEX, LHKW, Aldrin, DDT, PCB, PAK	2 - 4 m
KRB 6	<b>MP 5</b> (BP 6/5 + 6/6 + 6/7 + 6/8)	4,0 - 8,1	LAGA Boden 2004 + ergänz. Parameter n. DepV + ergänzende Parameter BBodSchV, Tab. 3.1 (Wirkungspfad Boden-GW): Chromat, Kobalt, Selen, Zinn, Cyanid ges., MKW, BTEX, LHKW, Aldrin, DDT, PCB, PAK	4 - 8 m

**Tabelle 04: Chemischer Untersuchungsumfang Bodenluftproben, Revelstraße in Hagen**

Beprobungsstelle	Probenbezeichnung	Analytik
KRB 1	BL 1	LCKW, BTEX, deponietypische Gase
KRB 2	BL 2	LCKW, BTEX, deponietypische Gase
KRB 3	BL 3	LCKW, BTEX, deponietypische Gase
KRB 8	BL 4	LCKW, BTEX, deponietypische Gase
KRB 10	BL 5	LCKW, BTEX, deponietypische Gase
KRB 12	BL 6	LCKW, BTEX, deponietypische Gase

---

## 5            **UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

### 5.1           **Ergebnisse der Felduntersuchungen**

#### 6.1.1        **Boden**

Der Bodenaufbau kann detailliert wie folgt beschrieben werden:

##### Versiegelung:

Die Geländeoberfläche ist weitgehend durch Asphalt versiegelt. Bei den KRB 1, 2, 3, 4, 5, 7 und 9 wurden Asphaltmächtigkeiten zwischen 0,08 - 0,22 m ermittelt.

##### Auffüllungen:

Im Untersuchungsgebiet wurden flächige **Auffüllungsmaterialien** erbohrt. Die Auffüllungen setzen sich überwiegend aus schluffigen Sand oder Kies (teilweise auch sandiger, kiesiger Schluff) mit Anteilen an Betonbruch, Ziegelbruch, Schlacken Aschen, Keramik und Glasbruch zusammen. Die Auffüllungsmächtigkeit variiert zwischen 0,4 m (KRB 2) und 8,1 m (KRB 6)

##### Geogene Schichten:

Unterhalb der Auffüllungen wurde in den Bohrungen ein **Verwitterungslehm** bestehend aus einem feinsandigen und z.T. schwach tonigen und feinkiesigen Schluff erbohrt. Der Verwitterungslehmhorizont wurde bis zu 4,1 m u. GOK angetroffen.

Unter dem Verwitterungslehm steht bis zur maximalen Endteufe von 9,0 m u. GOK Tonstein an. Dieser setzt aus einem schluffigen, tonigen Kies zusammen.

##### Grundwasser:

Grund- und Schichtenwasser wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungsmaßnahme in ca. 6 m Tiefe angetroffen.



## 5.2 Ergebnisse der chemischen Analysen

### 5.2.1 Beurteilungsgrundlagen für die chemischen Analysen

Zum 1. März 1999 ist das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) in Kraft getreten. Darin werden nach § 8 bundesweite Prüf- und Maßnahmenwerte für den Boden angesetzt. Diese Werte wurden per Gesetz, der Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 17.7.1999, vorgelegt. Bei Überschreiten der Prüfwerte ist zu prüfen, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Bei Überschreiten von Maßnahmenwerten sind, unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung, Maßnahmen erforderlich (z.B. Einleiten einer Sanierung). Dabei sind insbesondere Art und Konzentration der Schadstoffe, die Möglichkeit ihrer Ausbreitung in die Umwelt und ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere, Pflanzen unter Berücksichtigung der Nutzung zu untersuchen und zu bewerten.

Zur stoffbezogenen Beurteilung der analytisch nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen ist zunächst die geogene und anthropogene Hintergrundbelastung der Umgebung der Untersuchungsfläche (Referenzwertcharakter) zu berücksichtigen.

Die bisherige und zukünftige Nutzung der Untersuchungsflächen ist in die Beurteilung mit einzubeziehen. Die Nutzungsabsicht, in Kombination mit der Betrachtung der potentiell oder akut gefährdeten Schutzgüter (z.B. Boden, menschliche Gesundheit, Kulturpflanzen, Grundwasser), ergeben die grundsätzlichen Kriterien zur Beurteilung tolerierbarer Schadstoffgehalte.

Weitere wichtige Aspekte zur Gefährdungsabschätzung sind die allgemeinen physikochemischen Standortbedingungen (z.B. Durchlässigkeit und Aufbau des Untergrundes, Grundwasserflurabstand, Versiegelungsgrad etc.). Diese Standortbedingungen haben sowohl Einfluss auf die Einwirkungsmöglichkeiten der Schadstoffe auf Schutzgüter (Schutzgutexposition: Weg eines Schadstoffs von der Schadstoffquelle im Boden oder der Altlast bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut) sowie auch auf das Ausmaß des zeitlichen und räumlichen Schadstofftransfers.

Des Weiteren ist die Umweltrelevanz und Umweltschädlichkeit der nachgewiesenen Schadstoffe zu betrachten. Hierzu sind die Art und Menge, sowie ihre physikalischen, chemischen, toxikologischen und biologischen Eigenschaften und mögliche Synergieeffekte zu beurteilen.

Zur abschließenden Beurteilung der Kontamination ist eine Zusammenschau der genannten Kriterien nötig. Alle zur Verfügung stehenden und verwendeten Vergleichswerte, insbesondere die i.d.R. weiteren Handlungsbedarf signalisierenden Prüf- und Höchstwerte, sind vor diesem Hintergrund kritisch zu diskutieren.

Zur Beurteilung der analysierten Feststoffe im Boden werden die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den

- **Wirkungspfad Boden - Mensch** (orale und inhalative Aufnahme) herangezogen.

Diese werden für die folgenden Nutzungsvarianten angegeben:

- Kinderspielplätze,
- Wohngebiete,
- Park- u. Freizeitanlagen und
- Industrie- u. Gewerbegebiete

Zur Beurteilung der Schadstoffsituation im Untersuchungsgebiet werden abhängig von der vorgesehenen Nutzung die Prüfwerte der Nutzungsvarianten „**Industrie- und Gewerbegebiete**“ herangezogen.

Im Hinblick auf eine potentielle Grundwassergefährdung durch im Boden befindliche Stoffe über den

- **Ausbreitungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser**

sowie zur Beurteilung der im Grundwasser nachgewiesenen Stoffe werden die Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden der “Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)” (Stand 1994) herangezogen. In den Empfehlungen werden neben Vergleichswerten für die Belastung des Schutzgutes Grundwasser auch Orientierungswerte für Böden und für die Bodenluft genannt. Orientierungswerte sind rechtlich nicht verbindliche Werte, die als Vergleichsmaßstab eine Hilfe bei der Beurteilung z.B. eines Verunreinigungsgrades, einer Belastung, eines Sanierungsziels u.a. darstellen. Sie sind aufgeteilt in Prüfwerte, bei deren Überschreitung eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten ist, und in Maßnahmenschwellenwerte, deren Überschreitung in der Regel weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder Sanierung, auslöst. Die zur Beurteilung herangezogenen Werte werden in den jeweiligen Textabschnitten und Tabellen den chemischen Analyseergebnissen gegenübergestellt.

Die im Jahr 2002 vorgelegte „Vollzugshilfe Gefährdungsabschätzung Boden – Grundwasser“ des Landesumweltamtes NRW bildet darüber hinaus ein wesentliches Instrument zur fachlichen Beurteilung von Grundwasserschäden. Die BBodSchV legt in Anhang 2, Ziff. 3.1, Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BBodSchG fest. Diese Prüfwerte gelten für den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone und sind Grundlage für die Bewertung, ob von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht. Mit einer Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung bzw. im Kontaktgrundwasser oder der Prognose einer solchen wird ein Grundwasserschaden oder die Gefahr eines Grundwasserschadens dem Grunde nach festgestellt. Ob und wann einzuschreiten ist, richtet sich nach den Umständen des Einzelfalls und ist von der zuständigen Behörde nach Prüfung der Verhältnismäßigkeit zu entscheiden.

Ist ein Grundwasserschaden festgestellt worden, ist dementsprechend als Nächstes die von einem Grundwasserschaden ausgehende Gefährdung für die jeweiligen weiteren Schutzgüter (Mensch und bisher nicht verunreinigtes Grundwasser im Abstrom) abzuschätzen und die Gesamtfracht sowie die zukünftige Schadstoffausbreitung zu betrachten.

### **5.2.2 Analyseergebnisse Bodenproben**

Die Analyse der Bodenproben orientierte sich gemäß Kapitel 5.2.4 auf die o.g. Schadstoffe. Nach BBodSchV wird die Folgenutzung in die Nutzungsart Industrie- und Gewerbegebiet eingestuft. In der Tabelle 05 sind die Analysewerte der ausgewählten und untersuchten Proben als orientierender Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV (Nutzungsart Industrie- und Gewerbeflächen, Wirkungspfad Boden-Mensch und Sickerwasser) aufgeführt. Die Laborberichte der untersuchten Proben sind in Anlage V zu finden.







Probennummer	Einheit	Verfahren	16-37918-001 16-37918-002 16-37918-003 16-37918-004 16-37918-005					Zuordnungswerte gemäß LAGA (2004)				LAWA 1994		Prüfwerte BBodSchV		DepV				
			MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Z 0 (Lehm, Schluff)	Z 1.1 (bzgl. Eluat)	Z 1 bzgl. Fest- stoff Z 1.2 bzgl. Eluat	Z 2	Prüfwert (Boden-Grund- wasser)	Maßnahme- schwellenwert (Boden-Grund- wasser)	Wirkungs-pfad Mensch - Direkt kontakt / Nutzung Industrie- und Gewerbegrund- stücke	Wirkungs- pfad Boden - Grund- wasser	DK 0	DK I	DK II	DK III	
<b>Probennahmedatum</b>			11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016	11.08.2016													
<b>Probenbezeichnung</b>	Einheit		<b>MP 1</b>	<b>MP 2</b>	<b>MP 3</b>	<b>MP 4</b>	<b>MP 5</b>													
<b>Probenzusammensetzung</b>			BP 1/1 + 2/1 + 4/1 + 7/1 + 9/1 + 8/1 + 11/1	BP 3/1 + 5/1 + 6/1 + 10/1 + 12/1 + 13/1	BP 3/2 + 5/2 + 6/2 + 10/2 + 13/4	BP 3/3 + 5/3 + 6/3 + 6/4	BP 6/5 + 6/6 + 6/7 + 6/8													
<b>Probenart</b>			Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe	Mischprobe													
<b>Entnahmebereich (m unter GOK)</b>			0,00 - 1,00	0,00 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 4,00	4,00 - 8,00													
<b>Parameter</b>	Einheit	Verfahren																		
<b>Eluat</b>																				
Benzol	µg/l	DIN 38407 F9-1	-	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30							1						
Toloul	µg/l	DIN 38407 F9-1	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
Ethylbenzol	µg/l	DIN 38407 F9-1	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
o-Xylol	µg/l	DIN 38407 F9-1	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
m- und p-Xylol	µg/l	DIN 38407 F9-1	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
BTEX Summe	µg/l	DIN 38407 F9-1	-	0	0	0	0							20						
Dichlormethan	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0													
1,1-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
1,1-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
Chloroform	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
1,2-Dichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30													
1,1,1-Trichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
1,1,2-Trichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0													
Tetrachlormethan	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
Trichlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
Tetrachlorethen	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50													
LHKW Summe	µg/l	DIN EN ISO 10301-3	-	0	0	0	0							10						
Naphthalin	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	< 0,02	0,065	0,17	< 0,02							2						
Acenaphthylen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20													
Acenaphthen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	< 0,02	0,57	0,7	0,099													
Fluoren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	< 0,02	0,32	0,45	0,035													
Phenanthren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,068	0,65	0,21	< 0,02													
Anthracen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	< 0,02	0,22	0,12	0,039													
Fluoranthren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,19	1,6	0,57	0,43													
Pyren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,23	1,0	0,46	0,40													
Benzo(a)anthracen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,12	0,22	0,056	0,1													
Chrysen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,082	0,19	0,059	0,075													
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,14	0,19	0,027	0,09													
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,06	0,089	< 0,02	0,037													
Benzo(a)pyren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,13	0,18	0,026	0,077													
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02													
Benzo(ghi)perylen	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,086	0,088	< 0,02	0,049													
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	0,069	0,076	< 0,02	0,041													
Summe aus 16 PAK nach EPA	µg/l	DIN EN ISO 17993	-	1,18	5,46	2,85	1,47							0,2						
PCB 28	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
PCB 52	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
PCB 101	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
PCB 118	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
PCB 138	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
PCB 153	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
PCB 180	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020													
Summe aus 6 PCB	µg/l	DIN 38407-3 (F3)	-	0	0	0	0							0,05						
Aldrin	µg/l	DIN 38407 F2	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							0,1						
o,p-DDT	µg/l	DIN 38407 F2	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							0,1						
p,p-DDT	µg/l	DIN 38407 F2	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							0,1						
<b>Bewertung nach LAGA</b>			<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>&gt; Z 2</b>	<b>&gt; Z 2</b>	<b>Z 2</b>													
<b>Bewertung nach DepV</b>			<b>DK II</b>	<b>DK II</b>	<b>DK II</b>	<b>DK II</b>	<b>DK II</b>													



## 5.3 Analyseergebnisse Bodenluftproben

### 5.3.1 Beurteilungsgrundlagen

Zur Beurteilung der sich aus § 4 BBodSchG ergebenden boden- und altlastenbezogenen Pflichten sowie der Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen, schädlichen Bodenveränderungen, altlastverdächtigen Flächen und Altlasten ist die gemäß § 8 BBodSchG erlassene Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554) heranzuziehen. Nach § 3 Abs. 4 der BBodSchV liegen konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen (§ 9 Abs. 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes) in der Regel vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben oder wenn aufgrund einer Bewertung nach § 4 Abs. 3 der Verordnung eine Überschreitung von Prüfwerten zu erwarten ist.

Die Bundes-Bodenschutzverordnung enthält in der derzeit aktuellen Fassung keine Prüfwerte für Bodenluft. Gemäß § 4 Abs. 5 Bundes-Bodenschutzverordnung sind – soweit in der Verordnung für Schadstoffe keine Prüfwerte enthalten sind – für die Bewertung der festgestellten Werte die zur Ableitung der vorhandenen Prüf- und Maßnahmewerte herangezogenen Methoden und Maßstäbe zu beachten. Enthalten diese keine Vorgaben, können Länderwerte angewandt werden, wenn diese den sonstigen Anforderungen des Bundes-Bodenschutzgesetzes und der Bundes-Bodenschutzverordnung entsprechen.

Prüfwerte für Bodenluft enthält die LAWA-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden. Nach der LAWA liegt der Prüfwert für LCKW und BTEX in der Bodenluft bei 5 bis 10 mg/m<sup>3</sup> (=5.000 bis 10.000 µg/m<sup>3</sup>).

Langjährige Beobachtungen (siehe Leitfaden für die Beurteilung und Behandlung von Grundwasserunreinigungen durch leichtflüchtige Chlorkohlenwasserstoffe des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt, Baden-Württemberg) zeigen in Böden charakteristischer Stadtlandschaften (Rhein-Main-Gebiet) unter der Voraussetzung geringer jährlicher Niederschlagsmengen (550-850 mm/a) ubiquitäre Hintergrundbelastungen von

Tetrachlorethylen	8 bis 30 µg/m <sup>3</sup>
Trichlorethylen	5 bis 20 µg/m <sup>3</sup>
1,1,1-Trichlorethan	nn bis 3 µg/m <sup>3</sup>

In unmittelbaren Umgebungsbereichen chemischer Reinigungen, metallverarbeitender Industrien, Galvanikbetrieben usw. erhöhen sich die Bodenluftkonzentrationen in nennenswertem Maße auf folgende Werte:

Tetrachlorethylen	50 bis 300 µg/m <sup>3</sup>
Trichlorethylen	30 bis 200 µg/m <sup>3</sup>
1,1,1-Trichlorethan	5 bis 20 µg/m <sup>3</sup>

### 5.3.2 Analyseergebnisse Bodenluft

Die Ergebnisse der Bodenluftproben befinden sich in der nachfolgenden Tabelle 06.

**Tabelle 06: Analyseergebnisse der Bodenluftproben, Revelstraße in Hagen**

Entnahmestelle		KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 8	KRB 10	KRB 12
Probenbezeichnung		BL 1	BL 2	BL 3	BL 4	BL 5	BL 6
Lab.-Nr.		16-37918 -006	16-37918 -007	16-37918 -008	16-37918 -009	16-37918 -010	16-37918 -011
<b>Deponietypische Gase</b>							
Sauerstoff	Vol-%	11,8	19,8	4,0	8,9	18,6	14,9
Kohlenstoffdioxid	Vol-%	7,0	0,6	7,5	6,9	1,4	2,3
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Wasserstoff	Vol-%	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Stickstoff	Vol-%	81,2	79,5	87,8	84,3	79,9	82,8
Methan	Vol-%	< 0,5	< 0,5	0,7	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ethan	Vol-%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>BTX</b>							
Benzol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	0,055	< 0,05	< 0,05	0,06
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
m-/p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	< 0,10	< 0,10	0,14	< 0,10	< 0,10	0,15
Summe BTEX	mg/m <sup>3</sup>	0	0	0,25	0	0	0,26
<b>LCKW</b>							
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,1,1-Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50
1,1 Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Summe LCKW	mg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0

n.n. = nicht nachgewiesen

## 6 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Die Fläche soll gewerblich weiter genutzt werden. Nach BBodSchG/BBodSchV sind für dieses Nachnutzungsszenario die Wirkungspfade Boden – Mensch, Boden – Grundwasser und Boden – Pflanze zu betrachten.

Grundsätzlich sind im Rahmen von Erdarbeiten zur Flächenherrichtung etc. die einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten.

### 6.1 Auswertung und Beurteilung der Analyseergebnisse Boden

#### Direktpfad Boden-Mensch

In Gegenüberstellung der ermittelten Gehalte zu den Prüfwerten der BBodSchV ergeben sich bei keiner der untersuchten Mischproben Überschreitungen für die geplante Nutzung als Gewerbegrundstück. Mit den Mischproben wurde die gesamte Auffüllungsmächtigkeit von maximal 8,1 m in diesem Bereich untersucht. Ein Gefahrenpotential für den Direktkontakt Boden-Mensch kann demnach ausgeschlossen werden. Zudem wird die Fläche zukünftig versiegelt, sodass keine Zugänglichkeit zum Boden mit Ausnahmen von Baumscheiben oder kleineren randlichen Grünflächen bestehen würden.

#### Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Pflanze werden im Rahmen der BBodSchV grundsätzlich die Nutzungsarten Ackerbau, Nutzgarten und Grünland unterschieden. Hierbei ist die Schadstoffsituation innerhalb der obersten Bodenschicht bis zu einer Tiefe von 0,6 m zu betrachten

Aufgrund der derzeitigen und der geplanten Nutzung als Gewerbefläche ist der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze-Mensch nicht relevant. Im Fall einer zukünftigen sensibleren Nutzung wäre das Gefährdungspotential erneut abzuschätzen.

#### Wirkungspfad Boden-Sickerwasser-Grundwasser

Für die Abschätzung einer Gefährdung des Grundwassers über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser sind insbesondere der Versiegelungsgrad des Geländes, die Durchlässigkeit und der Aufbau des Untergrundes, der Grundwasserflurabstand, die physiko-chemischen Stoffeigenschaften von Schadstoffen, die Schadstoffsituation am „Ort der Beurteilung“ (Grundwasserschwankungsbereich) sowie die Verlagerungsmöglichkeiten von Schadstoffen über den Sickerwasserpfad zu betrachten.



In der Mischprobe MP 2, MP 3, MP 4 und MP 5 wird der Prüfwert der BBodSchV bzgl. des Wirkungspfad des Boden – Grundwasser für den untersuchten Parameter Fluorid (gemessene Werte: 0,96 – 1,45 mg/l, Prüfwert: 0,75 mg/l) sowie PAK (gemessene Werte: 1,18 – 5,46 µg/l, Prüfwert: 0,2 µg/l) überschritten.

Die höchste Konzentration an PAK wurde mit 5,46 µg/l in der MP 3 analysiert. Dies entspricht der Tiefenlage von 1,0 – 2,0 m u GOK in der östlichen Fläche. In den unterlagernden Bodenschichten (MP 4, MP 5) wurde ein niedrigerer Gehalt an PAK angetroffen.

Bei der MP 5 wurde außerdem der Prüfwert für Kohlenwasserstoffe im Eluat (Prüfwert: 0,2 mg/l) mit 0,24 mg/l geringfügig überschritten.

Aufgrund der Überschreitungen empfehlen wir, dass auf die Verwendung von versickerungsfähigem Pflaster verzichtet werden sollte. Ein hoher Versiegelungsgrad der Fläche ist anzustreben. Damit kann eine Verlagerung und Gefährdung durch die Schadstoffe PAK, KW und Fluoride aus der Auffüllung deutlich minimiert werden.

Zur Nachweisführung empfehlen wir Nachuntersuchungen an unterlagernden geogenen Proben zum zweifelsfreien Ausschluss einer Gefährdung durchzuführen.

Alle weiteren Untersuchungen zeigen keine Prüfwertüberschreitungen der BBSchV.

PAK (ges.) wurde im Feststoff in höheren Gehalten bei allen Proben festgestellt. Es wurden Werte von 11,3 – 35,17 mg/kg innerhalb des zur Orientierung herangezogenen Maßnahmenschwellenwertes der LAWA (10 – 100 mg/kg) festgestellt. Der Anteil des leichter löslichen Naphthalins liegt bei der MP 3 und MP 4 mit 0,07 bzw 0,2 mg/kg unterhalb des Prüfwertes und bei der MP 1, MP 2 und MP 5 unterhalb der Nachweisgrenze.

Der PAK-Einzelparameterauflistung der Originalanalysenprotokolle ist zu entnehmen, dass der Anteil an mittel bis schwer mobilen PAKs überwiegt und die leichter löslichen PAKe, wie das oben erwähnte Naphthalin, somit zumeist in sehr geringen Anteilen vertreten sind. Erfahrungsgemäß sind die höherkernigen PAK-Verbindungen weitgehend immobil bzw. gering über den Sickerwasserpfad verlagerbar.



---

## 6.2 Abfalltechnische Beurteilung

Die abfalltechnische Beurteilung erfolgt insbesondere im Hinblick auf erhöhte Entsorgungskosten durch eine Einstufung nach LAGA 2004 bzw. gemäß der Deponieverordnung (DepV, 2. Änderung v. 01.05.2013).

Drei der fünf untersuchten Mischproben (MP 1, MP 2, MP 5) zeigen eine Einstufung des Auffüllungsmaterials aufgrund der PAK-Gehalte sowie bei der MP 2 des erhöhten Blei Gehaltes (221 mg/kg) in die LAGA Klasse Z 2. Die Mischproben MP 3 und MP 4 sind aufgrund des im Vergleich zu den anderen drei Mischproben höheren PAK-Gehaltes in die LAGA-Klasse > Z 2 einzuordnen.

Gemäß Deponieverordnung (DepV 2011) erfolgt eine Einstufung aller Mischproben aufgrund des Glühverlustes (3,7 – 5 % TR) sowie des TOC-Gehaltes (1,5 – 2,6 % TR) in die Deponieverordnungs-kategorie DK II. Hier können Nachuntersuchungen auf die Atmungsaktivität (AT4-Wert) durchgeführt werden, um eine eventuell geringere Deponiekategorie zu erzielen.



### 6.3 Beurteilung der Analyseergebnisse Bodenluft

In den Proben der Bohrungen KRB 3 und KRB 12 wurde in Spuren BTEX nachgewiesen. Die Werte liegen dabei zwischen  $0,25 \text{ mg/m}^3$  in der Probe BL 3 und  $0,26 \text{ mg/m}^3$  in der Probe BL 6. Alle Werte liegen jedoch unter dem Prüfwert der LAWA ( $5 \text{ mg/m}^3$ ).

LHKW konnte in keiner der untersuchten Proben nachgewiesen werden.

Bei der Untersuchung der Deponiegase ist für die geplante Bebauung das Vorkommen von Methan relevant. Methan bildet in Konzentrationsbereichen von ca. 5 bis 15 Vol.-% in Anwesenheit von Luftsauerstoff zündfähige Gemische. In den untersuchten Bodenluftproben wurde lediglich in der Bodenluftprobe BL 3 aus der KRB 3 eine sehr geringe Menge Methan (0,7 Vol.-%) analysiert. Zusätzlich zu der geringen Menge an Methan wurde eine ebenfalls geringe Konzentration an Sauerstoff (4 Vol.-%) gemessen. Eine Explosionsgefahr kann für die untersuchten Bereiche ausgeschlossen werden. Bei den anderen Proben lag die Konzentration jeweils unter der Nachweisgrenze.

Kohlenstoffdioxid wird für den Menschen gefährlich bei Konzentrationen von  $> 9 \text{ Vol.-%}$ . Dabei besteht akute Erstickungsgefahr. In den untersuchten Proben ist dies nicht der Fall. Allerdings besteht schon bei 1-5 Vol.-% die Gefahr des Schwindels. Dies ist bei den Bodenluftproben BL 1, BL 3 – BL 6 der Fall (1,4 – 7,0 Vol.-%). Bei tieferen Gruben und Schächten im Zuge der Gründungsarbeiten besondere Arbeitsschutzmaßnahmen (Bewetterung) getroffen werden.

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, NL Hagen  
Hagen, im August 2016



Dipl.-Geol. Chr. Richter

- Geschäftsführer / verantw. Gutachter-



S. Gottmann, B.Sc.

- Projektbearbeiter-



## I L I T E R A T U R N A C H W E I S

- [4] BUNDESGESETZBLATT (1998): Teil I, Nr. 16, Ausgabe am 24.03.1998, Seite 502: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17.03.1998.
- [5] BUNDESGESETZBLATT (1999): Ausgabe Nr. 36 vom 16.07.1999, Seite 1554: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).
- [6] Richtlinie 80/68/EWG des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe - Grundwasserrichtlinie - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 1980, L 20/43, Brüssel
- [7] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 327/1-L327/72; Brüssel
- [8] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes - Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 23. September 1986 - Bundesgesetzblatt Jahrgang 1996 Teil I, S. 1654
- [9] Verordnung über Trinkwasser und über Wasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) in der Fassung vom 5. Dezember 1990(BGBl. I S. 2612; 1991 S. 227; 1993 S. 278; 1998 S. 699; 2000 S. 1045)
- [10] Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbodenschutzgesetz - LBodSchG -) Vom 09.05.2000
- [11] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen - LWG - Landeswassergesetz Fassung vom 25. Juni 1995 (GV. NRW. S. 926; 2000 S. 439; 2001 S. 708)
- [12] Oerder/Numberger/Schönfeld, Bundes-Bodenschutzgesetz, Kommentar, 1999, § 4 Rn. 49
- [13] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg., 1997): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Arbeitshilfe Auswertung der Erfahrungen aus durchgeführten Sicherungsmaßnahmen bei Altlasten.
- [14] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.; 2000): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 11, Arbeitshilfe Anforderungen an eine Sanierungsuntersuchung unter Berücksichtigung von Nutzen-Kosten-Aspekten.
- [15] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.; 2001): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Arbeitshilfe Bodenluftsanierungen.
- [16] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg., 2002): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 17, Vollzugshilfe Gefährdungsabschätzung Boden-Grundwasser.

- 
- [17] LANDESUMWELTAMT NRW (Hrg., 1998): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz.– Band 5, Leistungsbuch Altlastensanierung und Flächenentwicklung – Eine Arbeitshilfe zur Kostenermittlung bei der Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung von Altlasten und der Entwicklung kontaminierter Brachflächen; Ecos Umwelt GmbH, Aachen 1998.
- [18] MINISTERIUM FÜR UMWELT; RAUMPLANUNG UND LANDWIRTSCHAFT NRW (Hrsg., 1995): Materialien zur Ermittlung und Sanierung von Altlasten.- Band 11, Anforderungen an Gutachter, Untersuchungsstellen und Gutachten bei der Altlastenuntersuchung; Düsseldorf.
- [19] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (1994): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden,- Herausgegeben von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) unter Vorsitz des Umweltministeriums Baden-Württemberg, Stuttgart.
- [20] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFTEN WASSER; BODEN; ABFALL (1998): Gefahrenbeurteilung von Bodenverunreinigungen/ Altlasten als Gefahrenquelle für das Grundwasser; Gemeinsame Arbeitsgruppe von LAWA, LABO, LAGA „Gefahrenbeurteilung Boden/ Grundwasser“ (GBG).- Grundsatzpapier vom 17.06.1998.
- [21] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA 1998): Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden
- [22] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA 1999): Empfehlungen zur Konfiguration von Messnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen (qualitativ)
- [23] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA 2002): Sickerwasser. Richtlinie für die Beobachtung und Auswertung (Entwurfsstand 3/2002)
- [24] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA), Unterausschuss „Geringfügigkeitsschwellen“; Geringfügigkeitsschwellen (Prüfwerte) zur Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen; 27.5.2003
- [25] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA 2005): Sickerwasser Richtlinie für die Beobachtung und Auswertung.
- [26] LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA 2005) Unterausschuss „Geringfügigkeitsschwellen“ Methodik und Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser
- [27] LABO / ALA UNTERAUSSCHUSS SICKERWASSERPROGNOSE (10/2006): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, Juli 2003
- [28] LABO / ALA UNTERAUSSCHUSS SICKERWASSERPROGNOSE (10/2006): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen, Stand 10/2006



- 
- [29] LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1995): Hydraulische und pneumatische in-situ Verfahren; Handbuch Altlasten und Grundwasserschadensfälle; Karlsruhe.
- [30] HLOG (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie) (2008): Handbuch Altlasten, Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen, Band 3, Teil 7
- [31] DECHEMA (HRSG., 2008): Handlungsempfehlungen Natürliche Schadstoffminderung bei der Sanierung von Altlasten, Bewertung und Anwendung, Rechtliche Aspekte, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz mit Methodensammlung, November 2008
- [32] CAU Kiel (Hrsg., 2008): Leitfaden Natürliche Schadstoffminderung bei LCKW – kontaminierten Standorten, Methoden, Empfehlungen und Hinweise zur Untersuchung und Beurteilung, KORA Themenverbund 3 Chemische Industrie, Metallverarbeitung
- [33] LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF, UMWELTAMT (Hrsg., 1995): Bericht zum Grundwasserschutz; Düsseldorf.
- [34] LANDESHAUPTSTADT DÜSSELDORF, UMWELTAMT (Oktober 1999): Altlastensanierung und Grundwasserschutz; Dokumentation des 11. Umweltfachgespräches.
- [35] SCHEFFER/SCHACHTSCHABEL (2002): Lehrbuch der Bodenkunde, - 15. Auflage, Stuttgart.
- [36] DVWK Regeln (Heft 128/1992): Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben: DK 556.32.001.5 Grundwasseruntersuchung, DK 534.3.053 Probenahme, - Kommissionsvertrieb Verlag Paul Parey (Hamburg und Berlin).
- [37] BIOPRACT GmbH: Mikrobielle Präparate, Biotechnische Verfahren, Boden- und Gewässersanierung; Arbeitshilfe Das Methan-Biostimulationsverfahren.
- [38] EBERT, M.; WEGNER, M.; PARBS, A.; PLAGENTZ, V.; SCHÄFER, D.; KÖBER, R.; DAHMKE, A.: Prognostizierte und tatsächliche Langzeitstabilität von Fe<sup>0</sup>- Reaktionswänden.
- [39] MULL UND PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT mbH (Hrsg., 2004): BMBF-Förderprogramm „Forschung für die Umwelt“; 6. Zwischenbericht für das 2. Halbjahr 2003 im Berichtszeitraum 01.07. bis 31.12 2003.
- [40] SCHROERS, S. (2003): Auswertungen von Erfahrungen mit Grundwassersanierungsmaßnahmen bei Altlasten; Essen.
- [41] ODENSASS, M.; LANDESUMWELTAMT NRW (2004): Beurteilung von „Natural Attenuation“- Prozessen im Grundwasser.
- [42] REGENESIS, Firmenprospekt, Angaben des Herstellers

- 
- [43] ABFALLENTSORGUNGS- UND ALTLASTENSANIERUNGSVERBAND NORDRHEIN-WESTFALEN – ENTSORGUNGSVERBAND (Juni 1995): Praxisorientierte Strategien in der Grundwassersanierung; Essen.
  - [44] FRANZIUS/ WOLF/ BRANDT/ ALTENBOCKUM (März 2004): Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement; - 3. Aufl. Untersuchung von kontaminierten Liegenschaften mittels Direct-Push-Technik; Die Einbindung schadstoffmindernder Prozesse (Natural Attenuation) in der Praxis der Altlastenbearbeitung; Heidelberg.
  - [45] DR. ANDREA ZEDDEL, u.a.; Leichtflüchtige Schadstoffe im Boden –orientierende Hinweise zur Bewertung von Stoffkonzentrationen in der Bodenluft beim Wirkungspfad Boden-Innenraumluft-Mensch für Wohngebiete; Veröffentlicht im Altlastenspektrum 2/2002
  - [46] BLOMQUIST:(2005) Erforderliche Planungsgrundlagen und aktueller Stand und Grenzen von Verfahren der Grundwassersanierung, Handbuch der Altlastensanierung, 45. Aktualisierung der 3. Auflage.
  - [47] COLDEWEY, C.; HÖLTING, B. (2005): Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, - 6. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag.
  - [48] STUPP, H.-D. in Altlasten Spektrum (3/2002): Migration und Dechlorierung von LHKW in Grundwasserleitern.
  - [49] H.-D. STUPP, T. SCHMIDT (Dezember 2000): Verhalten von DNAPL im Untergrund unter besonderer Berücksichtigung der LHKW. – veröffentlicht in Altlastenspektrum 06/2000, S. 338-344.
  - [50] Sächsisches Umweltministerium, Materialien zur Altlastenbehandlung 4/97

HLUG Wiesbaden

Handbuch Altlasten-Band 3 (Teil 6 + 7)- Erkundung von Altflächen

<http://www.hlug.de/medien/altlasten/abstracts/abstracts.htm>



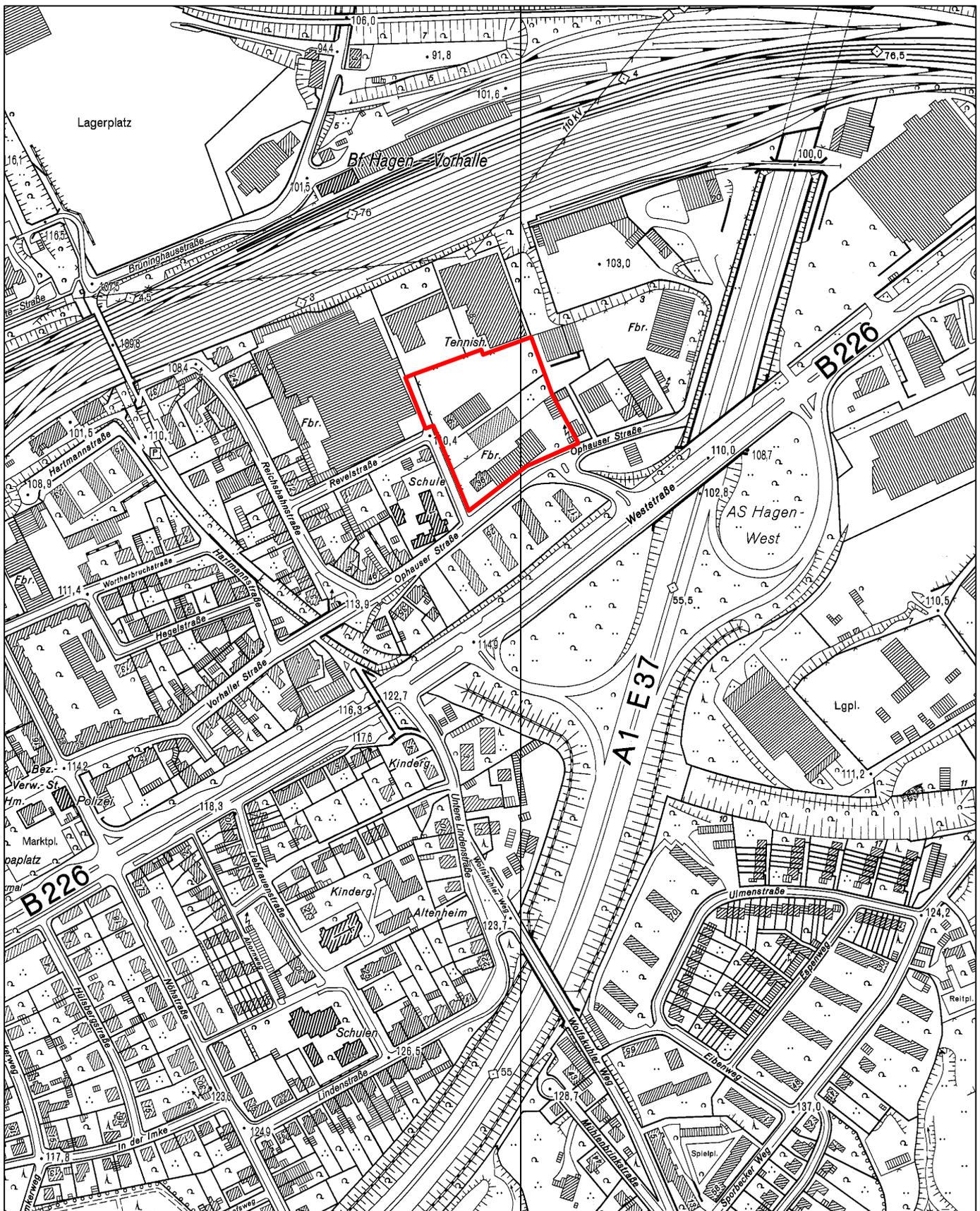
**Anlagen**

---

**Anlage I:**

**Abbildungen**

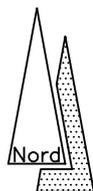
---



### Legende



Untersuchungsfläche



Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 NL Hagen  
 Haldener Straße 12  
 58095 Hagen

Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920



Maßstab 1 : 5.000

Benennung

Übersichtslageplan

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	16.08.16	Esser	Gottmann/Sachs

Anlage

Abbildung

I

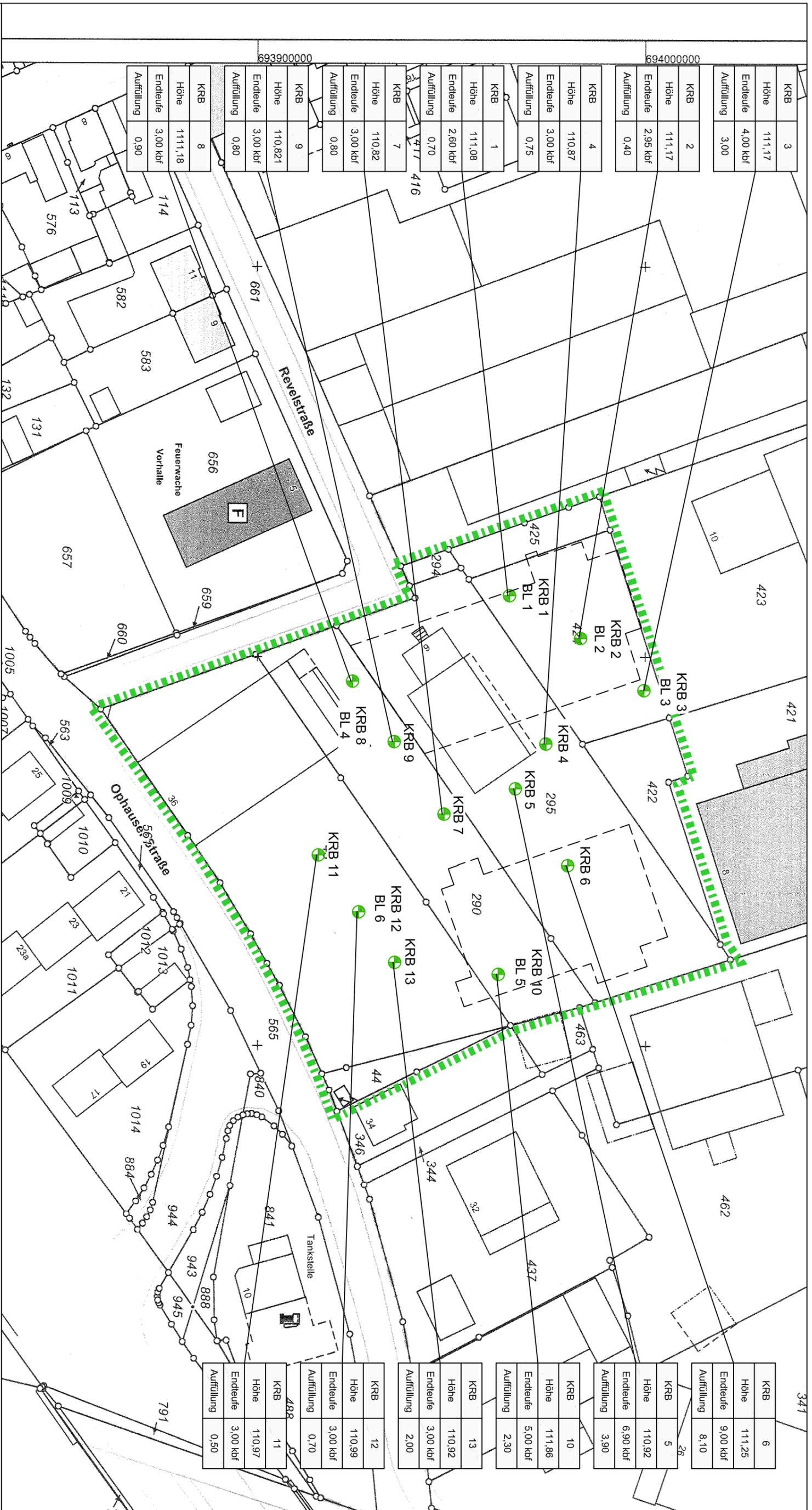
01

Projekt

Altlastenuntersuchung zum  
 vorhabenbezogenen B-Plan  
 Revelstraße, Hagen

Auftraggeber

Manfred Meyer, Hagen



KRB 3	Höhe	111,17
	Endteufe	4,00 kf
	Auffüllung	3,00

KRB 2	Höhe	111,17
	Endteufe	2,95 kf
	Auffüllung	0,40

KRB 4	Höhe	110,87
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	0,75

KRB 1	Höhe	111,08
	Endteufe	2,60 kf
	Auffüllung	0,70

KRB 7	Höhe	110,82
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	0,80

KRB 9	Höhe	110,821
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	0,80

KRB 8	Höhe	1111,18
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	0,90

KRB 6	Höhe	111,25
	Endteufe	9,00 kf
	Auffüllung	8,10

KRB 5	Höhe	110,92
	Endteufe	6,90 kf
	Auffüllung	3,90

KRB 10	Höhe	111,86
	Endteufe	5,00 kf
	Auffüllung	2,30

KRB 13	Höhe	110,92
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	2,00

KRB 12	Höhe	110,99
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	0,70

KRB 11	Höhe	110,97
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	0,50

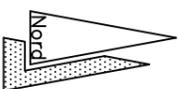
**Legende**

- + KRB 2 Kleinrammbohrung
- + KRB/BL 1 Kleinrammbohrung mit Ausbau zur temporären Bodenluftmessstelle

geplante Bebauung

KRB 1	Höhe	157,61
	Endteufe	3,00 kf
	Auffüllung	3,00

Höhe in m u. GOK  
 Endteufe in m u. OK FFB TG kf = kein Bohrschritt  
 Auffüllungsmächtigkeit in m u. OK FFB TG

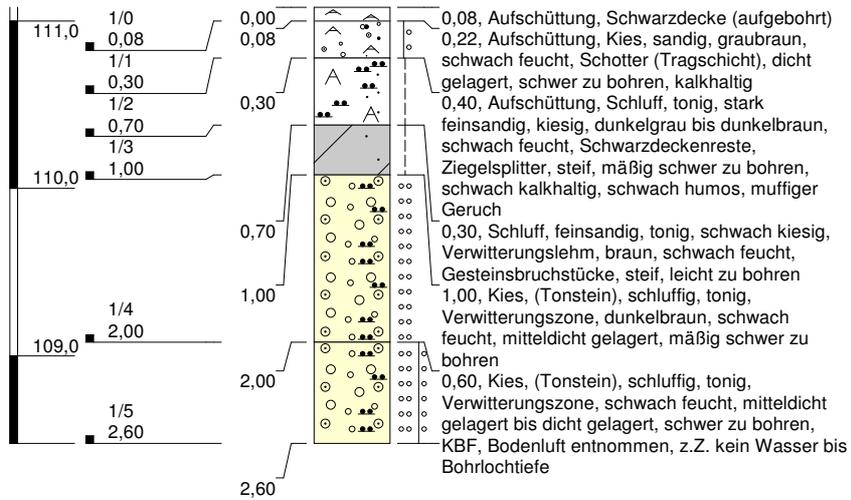


M&P Müller & Partner Ingenieurgesellschaft mbH NIL Hagen Haldener Straße 12 58095 Hagen Tel.: 02331 / 349690 Fax.: 02331 / 3496920		Maßstab 1 : 1000 Benennung <b>Lageplan der Bohrsatzpunkte und Bohrdaten</b>
erstell./geändert Datum 16.08.16	Bearb. Esser	Gutachter Gottmann/Sachs
Projekt <b>Allstauenuntersuchung zum vorhabenbezogenen B-Plan Revelstraße, Hagen</b>		Anlage: <b>I</b>
Auftraggeber <b>Manfred Meyer, Hagen</b>		Abbildung <b>02</b>

## **Anlage II : Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile**

### KRB 1

(111,08 m NHN)



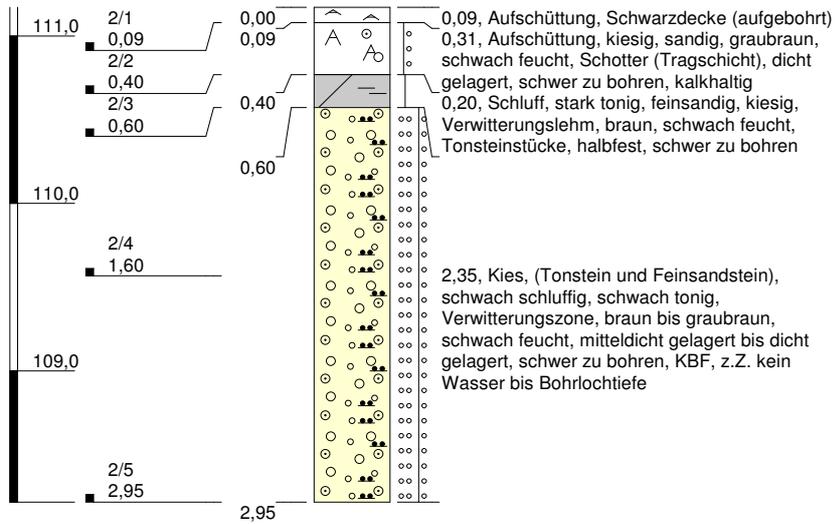
Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 1		
Auftraggeber:	Mull und Partner	
Bohrfirma:	Geotechnischer Service	
Bearbeiter:	S. Gottmann	
Datum:	11.08.2016	Ansatzhöhe: 111,08 m NHN Endtiefe: 2,60 m

## KRB 2

(111,17 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:45

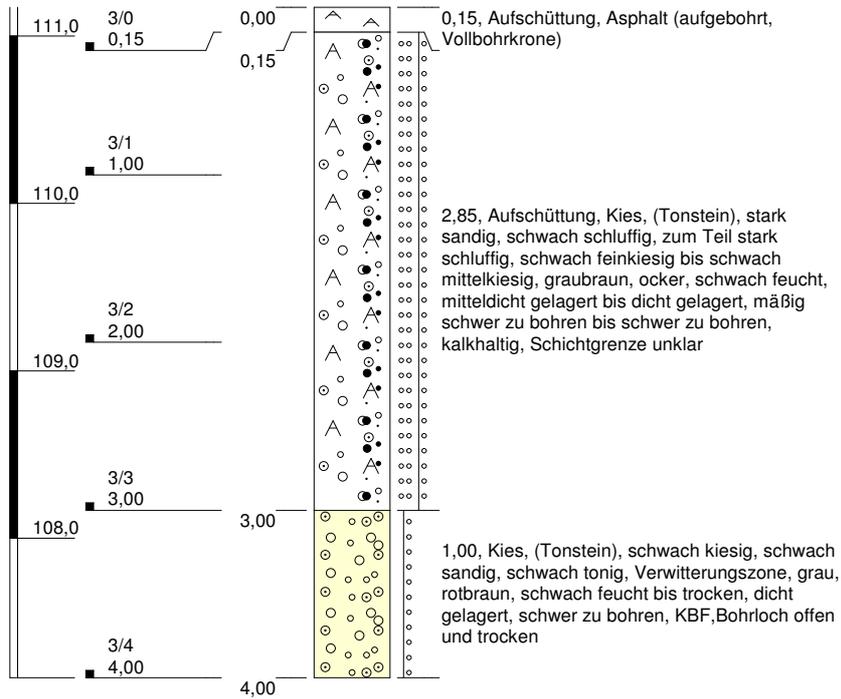
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.	
<b>Bohrung:</b> KRB 2	
Auftraggeber:	Mull und Partner
Bohrfirma:	Geotechnischer Service
Bearbeiter:	S. Gottmann
Datum:	11.08.2016
Ansatzhöhe:	111,17 m NHN
Endtiefe:	2,95 m



### KRB 3

(111,17 m NHN)



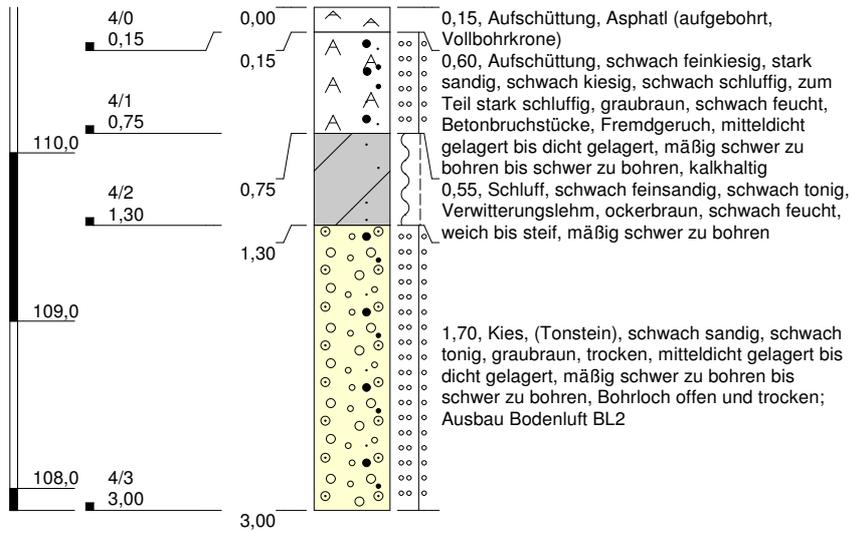
Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 3		
Auftraggeber:	Mull und Partner	
Bohrfirma:	Geotechnischer Service	
Bearbeiter:	S. Gottmann	
Datum:	11.08.2016	Ansatzhöhe: 111,17 m NHN Endtiefe: 4,00 m

### KRB 4

(110,87 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 160934 BV Hagen, Revelstr.

**Bohrung:** KRB 4

Auftraggeber: Mull und Partner

Bohrfirma: Geotechnischer Service

Bearbeiter: S. Gottmann

Ansatzhöhe: 110,87 m NHN

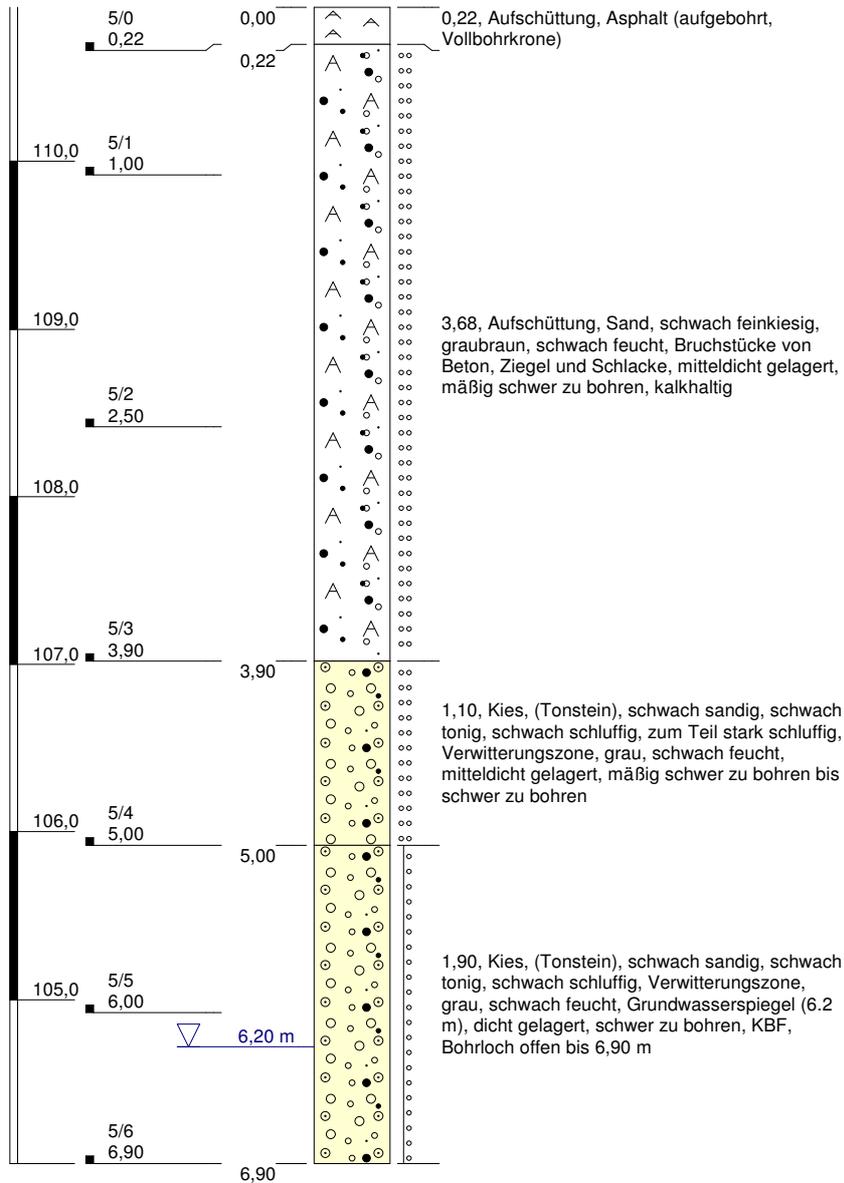
Datum: 11.08.2016

Endtiefe: 3,00 m



### KRB 5

(110,92 m NHN)

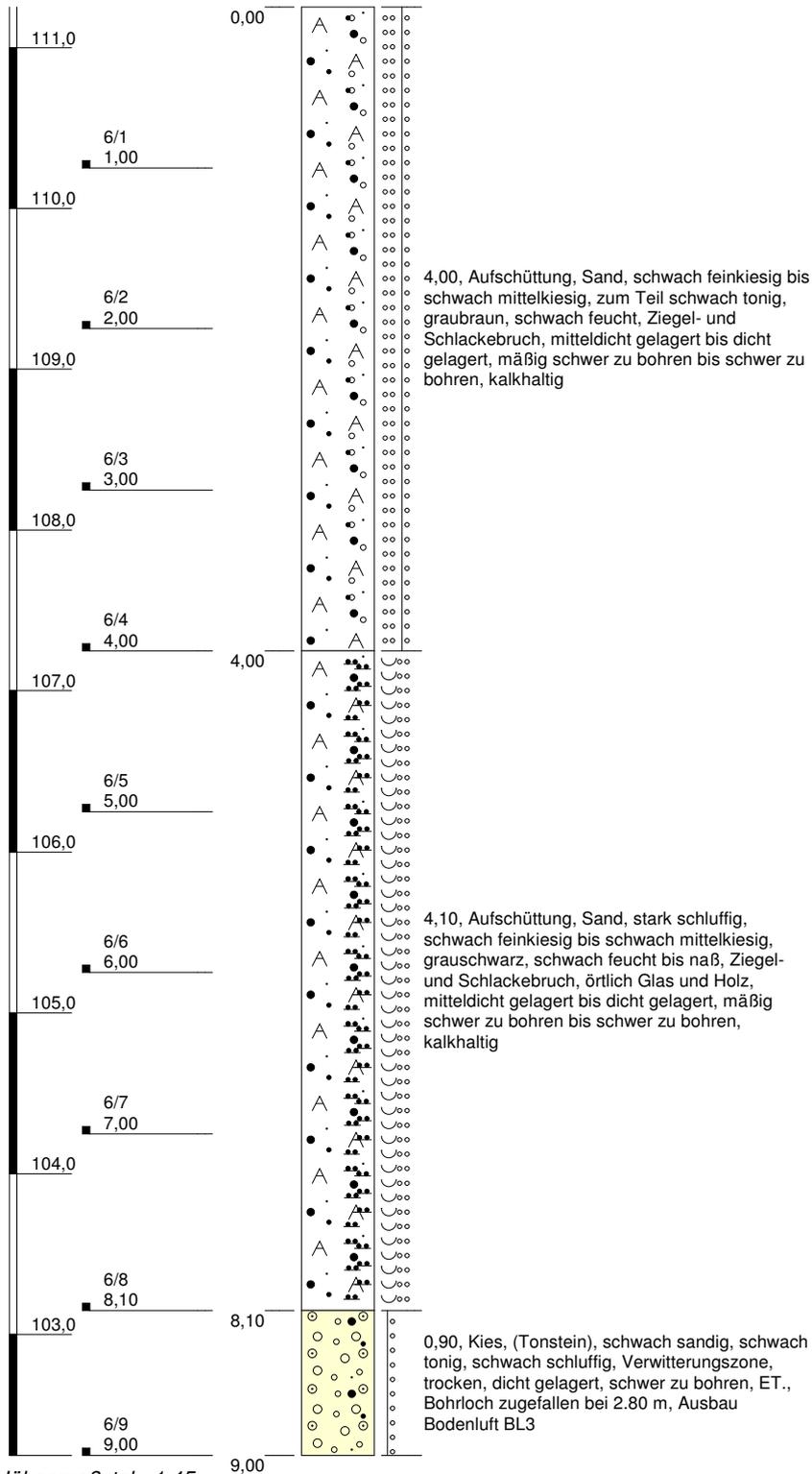


Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 5		
Auftraggeber: Mull und Partner		
Bohrfirma: Geotechnischer Service		
Bearbeiter: S. Gottmann	Ansatzhöhe: 110,92 m NHN	
Datum: 11.08.2016	Endtiefe: 6,90 m	

**KRB 6**  
(111,25 m NHN)



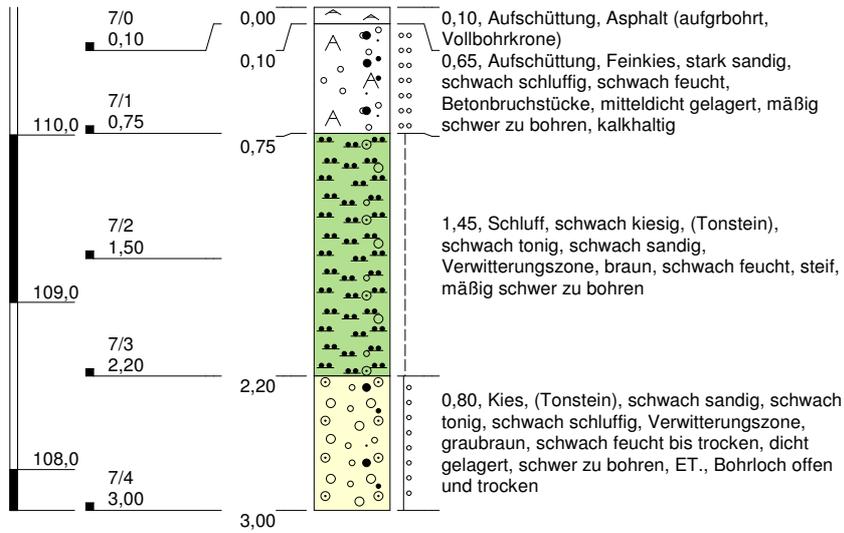
Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 6		
Auftraggeber: Mull und Partner		
Bohrfirma: Geotechnischer Service		
Bearbeiter: S. Gottmann		
Datum: 11.08.2016	Ansatzhöhe: 111,25 m NHN	Endtiefe: 9,00 m

### KRB 7

(110,76 m NHN)



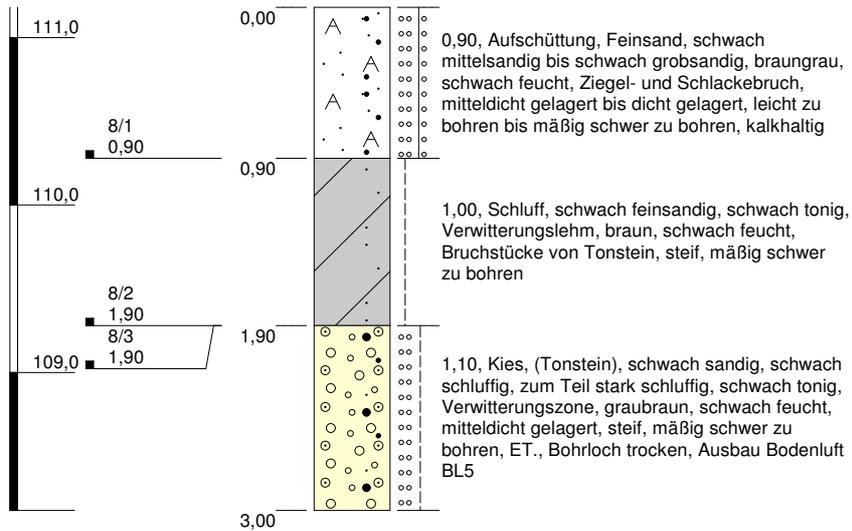
Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		 M&P Ingenieurgesellschaft
<b>Bohrung:</b> KRB 7		
Auftraggeber: Mull und Partner		
Bohrfirma: Geotechnischer Service		
Bearbeiter: S. Gottmann	Ansatzhöhe: 110,76 m NHN	
Datum: 11.08.2016	Endtiefe: 3,00 m	

### KRB 8

(111,18 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 160934 BV Hagen, Revelstr.

**Bohrung:** KRB 8

Auftraggeber: Mull und Partner

Bohrfirma: Geotechnischer Service

Bearbeiter: S. Gottmann

Ansatzhöhe: 111,18 m NHN

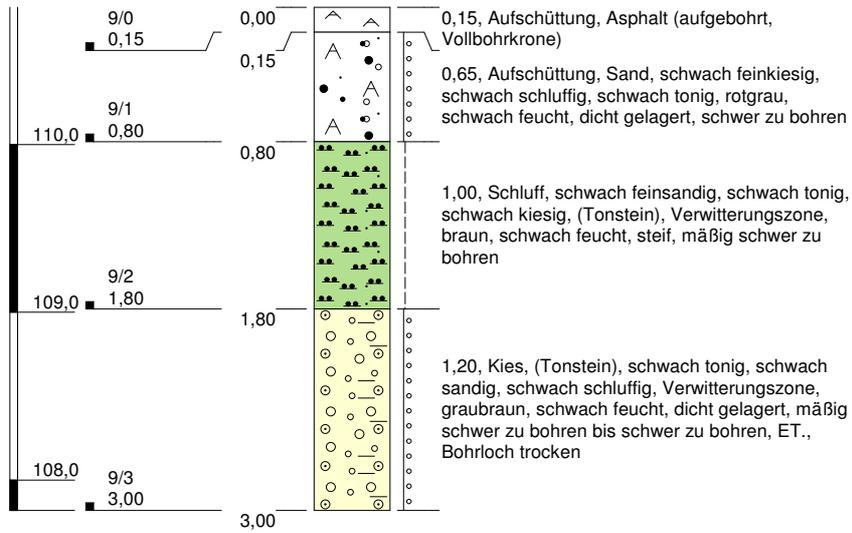
Datum: 11.08.2016

Endtiefe: 3,00 m



### KRB 9

(110,82 m NHN)

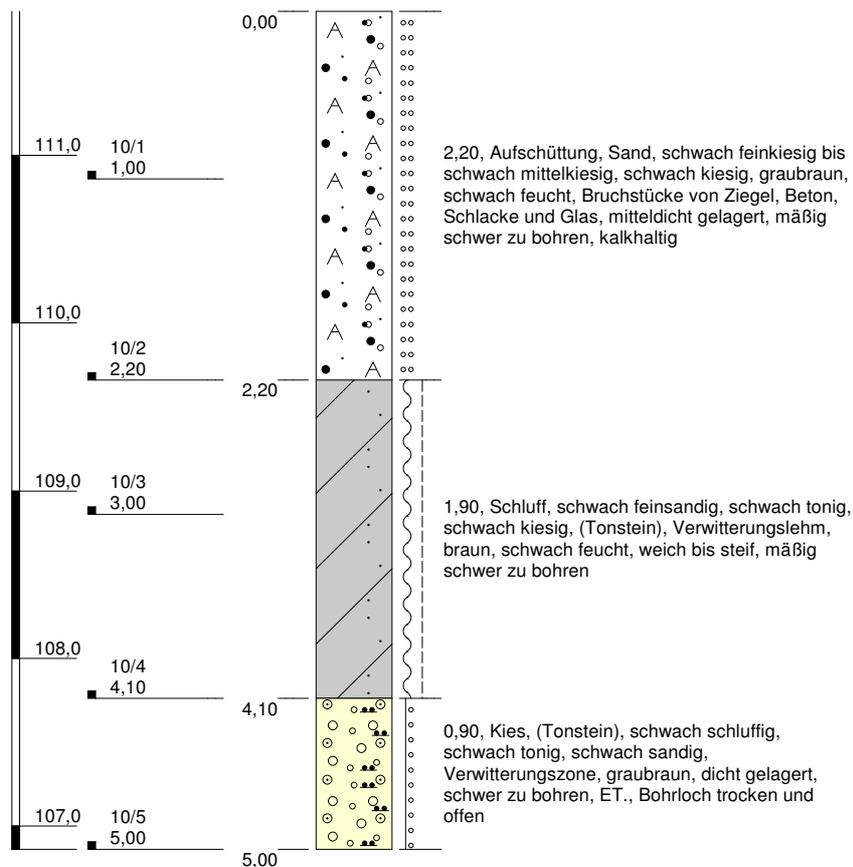


Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 9		
Auftraggeber:	Mull und Partner	
Bohrfirma:	Geotechnischer Service	
Bearbeiter:	S. Gottmann	
Datum:	11.08.2016	Ansatzhöhe: 110,82 m NHN Endtiefe: 3,00 m

**KRB 10**  
(111,86 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 160934 BV Hagen, Revelstr.

**Bohrung:** KRB 10

Auftraggeber: Mull und Partner

Bohrfirma: Geotechnischer Service

Bearbeiter: S. Gottmann

Ansatzhöhe: 111,86 m NHN

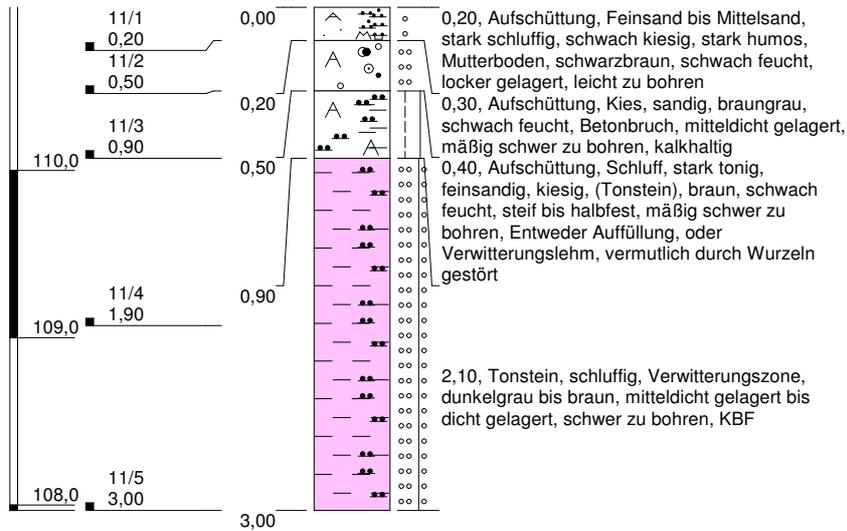
Datum: 11.08.2016

Endtiefe: 5,00 m



### KRB 11

(110,97 m NHN)



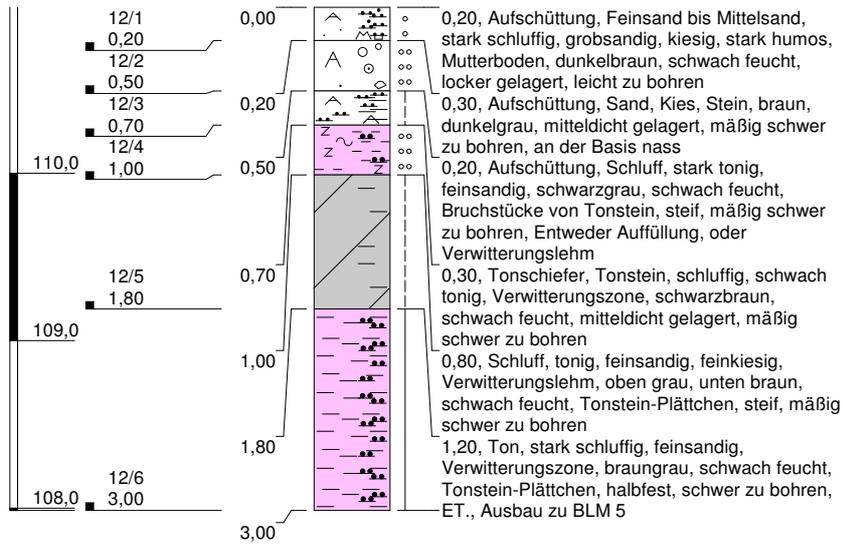
Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 11		
Auftraggeber:	Mull und Partner	
Bohrfirma:	Geotechnischer Service	
Bearbeiter:	S. Gottmann	
Datum:	11.08.2016	Ansatzhöhe: 110,97 m NHN
		Endtiefe: 3,00 m

### KRB 12

(110,99 m NHN)



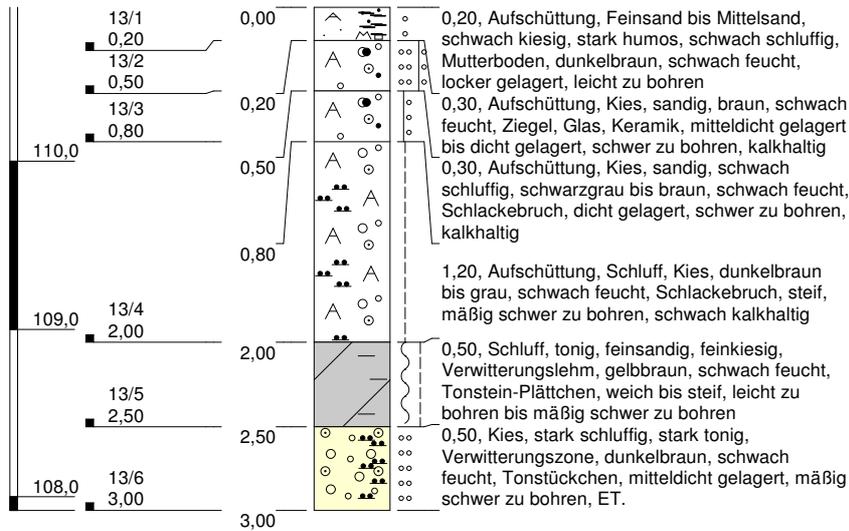
Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		 M&P Ingenieurgesellschaft
<b>Bohrung:</b> KRB 12		
Auftraggeber: Mull und Partner		
Bohrfirma: Geotechnischer Service		
Bearbeiter: S. Gottmann	Ansatzhöhe: 110,99 m NHN	
Datum: 11.08.2016	Endtiefe: 3,00 m	

### KRB 13

(110,92 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:45

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 160934 BV Hagen, Revelstr.		
<b>Bohrung:</b> KRB 13		
Auftraggeber: Mull und Partner		
Bohrfirma: Geotechnischer Service		
Bearbeiter: S. Gottmann		
Datum: 11.08.2016	Ansatzhöhe: 110,92 m NHN	Endtiefe: 3,00 m

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 1								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,08	a) Aufschüttung					bp	1/0	0,08
	b) Schwarzdecke (aufgebohrt)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,30	a) Aufschüttung, Kies, sandig				schwach feucht	bp	1/1	0,30
	b) Schotter (Tragschicht)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
0,70	a) Aufschüttung, Schluff, tonig, stark feinsandig, kiesig				schwach humos, muffiger Geruch schwach feucht	bp	1/2	0,70
	b) Schwarzdeckenreste, Ziegelsplitter							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau bis dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	bp	1/3	1,00
	b) Gesteinsbruchstücke							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
2,00	a) Kies, (Tonstein), schluffig, tonig				schwach feucht	bp	1/4	2,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016			
Bohrung: KRB 1									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
2,60	a) Kies, (Tonstein), schluffig, tonig				KBF, Bodenluft entnommen, z.Z. kein Wasser bis Bohrlochtiefe schwach feucht	bp	1/5	2,60	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e)					
	f) Verwitterungszone		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 2								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,09	a) Aufschüttung					bp	2/1	0,09
	b) Schwarzdecke (aufgebohrt)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,40	a) Aufschüttung, kiesig, sandig				schwach feucht	bp	2/2	0,40
	b) Schotter (Tragschicht)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
0,60	a) Schluff, stark tonig, feinsandig, kiesig				schwach feucht	bp	2/3	0,60
	b) Tonsteinstücke							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
2,95	a) Kies, (Tonstein und Feinsandstein), schwach schluffig, schwach tonig				KBF, z.Z. kein Wasser bis Bohrlochtiefe schwach feucht	bp bp	2/4 2/5	1,60 2,95
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun bis graubraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,15	a) Aufschüttung					bp	3/0	0,15
	b) Asphalt (aufgebohrt, Vollbohrkrone)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Aufschüttung, Kies, (Tonstein), stark sandig, schwach schluffig, zum Teil stark schluffig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				Schichtgrenze unklar schwach feucht	bp bp bp	3/1 3/2 3/3	1,00 2,00 3,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun, ocker					
	f)	g)	h)	i) +				
4,00	a) Kies, (Tonstein), schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig				KBF, Bohrloch offen und trocken schwach feucht bis trocken	bp	3/4	4,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau, rotbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 4								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,15	a) Aufschüttung					bp	4/0	0,15
	b) Asphalt (aufgebohrt, Vollbohrkrone)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				
0,75	a) Aufschüttung, schwach feinkiesig, stark sandig, schwach kiesig, schwach schluffig, zum Teil stark schluffig				schwach feucht	bp	4/1	0,75
	b) Betonbruchstücke, Fremdgeruch							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun				
	f)		g)	h)				
1,30	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	bp	4/2	1,30
	b)							
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) ockerbraun				
	f) Verwitterungslehm		g)	h)				
3,00	a) Kies, (Tonstein), schwach sandig, schwach tonig				Bohrloch offen und trocken; Ausbau Bodenluft BL2 trocken	bp	4/3	3,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun				
	f)		g)	h)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,22	a) Aufschüttung					bp	5/0	0,22
	b) Asphalt (aufgebohrt, Vollbohrkrone)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
3,90	a) Aufschüttung, Sand, schwach feinkiesig				schwach feucht	bp bp bp	5/1 5/2 5/3	1,00 2,50 3,90
	b) Bruchstücke von Beton, Ziegel und Schlacke							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
5,00	a) Kies, (Tonstein), schwach sandig, schwach tonig, schwach schluffig, zum Teil stark schluffig				schwach feucht	bp	5/4	5,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
6,90	a) Kies, (Tonstein), schwach sandig, schwach tonig, schwach schluffig				KBF, Bohrloch offen bis 6,90 m Grundwasserspiegel 6.20m (m) schwach feucht	bp bp	5/5 5/6	6,00 6,90
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 6								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
4,00	a) Aufschüttung, Sand, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, zum Teil schwach tonig				schwach feucht	bp	6/1 6/2 6/3 6/4	1,00 2,00 3,00 4,00
	b) Ziegel- und Schlackebruch							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i) +				
8,10	a) Aufschüttung, Sand, stark schluffig, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig				schwach feucht bis naß	bp	6/5 6/6 6/7 6/8	5,00 6,00 7,00 8,10
	b) Ziegel- und Schlackebruch, örtlich Glas und Holz							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grauschwarz					
	f)	g)	h)	i) +				
9,00	a) Kies, (Tonstein), schwach sandig, schwach tonig, schwach schluffig				ET., Bohrloch zugefallen bei 2.80 m, Ausbau Bodenluft BL3 trocken	bp	6/9	9,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e)					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 7								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,10	a) Aufschüttung					bp	7/0	0,10
	b) Asphalt (aufgebohrt, Vollbohrkrone)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,75	a) Aufschüttung, Feinkies, stark sandig, schwach schluffig				schwach feucht	bp	7/1	0,75
	b) Betonbruchstücke							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i) +				
2,20	a) Schluff, schwach kiesig, (Tonstein), schwach tonig, schwach sandig				schwach feucht	bp bp	7/2 7/3	1,50 2,20
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
3,00	a) Kies, (Tonstein), schwach sandig, schwach tonig, schwach schluffig				ET., Bohrloch offen und trocken schwach feucht bis trocken	bp	7/4	3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 8								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,90	a) Aufschüttung, Feinsand, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig				schwach feucht	bp	8/1	0,90
	b) Ziegel- und Schlackebruch							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) braungrau					
	f)	g)	h)	i) +				
1,90	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	bp bp	8/3 8/2	1,90 1,90
	b) Bruchstücke von Tonstein							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
3,00	a) Kies, (Tonstein), schwach sandig, schwach schluffig, zum Teil stark schluffig, schwach tonig				ET., Bohrloch trocken, Ausbau Bodenluft BL5 schwach feucht			
	b)							
	c) mitteldicht gelagert, steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 9								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Aufschüttung					bp	9/0	0,15
	b) Asphalt (aufgebohrt, Vollbohrkrone)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Aufschüttung, Sand, schwach feinkiesig, schwach schluffig, schwach tonig				schwach feucht	bp	9/1	0,80
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) rotgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig, (Tonstein)				schwach feucht	bp	9/2	1,80
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
3,00	a) Kies, (Tonstein), schwach tonig, schwach sandig, schwach schluffig				ET., Bohrloch trocken schwach feucht	bp	9/3	3,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) graubraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>										
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1						
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016						
Bohrung: KRB 10												
1	2				3	4	5	6				
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)				
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe			
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung			h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
2,20	a) Aufschüttung, Sand, schwach feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach kiesig				schwach feucht	bp bp	10/1 10/2	1,00 2,20				
	b) Bruchstücke von Ziegel, Beton, Schlacke und Glas											
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren						e) graubraun			
	f)		g)						h)	i) +		
4,10	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig, (Tonstein)				schwach feucht	bp bp	10/3 10/4	3,00 4,10				
	b)											
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren						e) braun			
	f) Verwitterungslehm		g)						h)	i)		
5,00	a) Kies, (Tonstein), schwach schluffig, schwach tonig, schwach sandig				ET., Bohrloch trocken und offen	bp	10/5	5,00				
	b)											
	c) dicht gelagert		d) schwer zu bohren						e) graubraun			
	f) Verwitterungszone		g)						h)	i)		
	a)											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)	i)		
	a)											
	b)											
	c)		d)						e)			
	f)		g)						h)	i)		

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1			
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016			
Bohrung: KRB 11									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,20	a) Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig, schwach kiesig, stark humos				schwach feucht	bp	11/1	0,20	
	b)								
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren	e) schwarzbraun					
	f) Mutterboden		g)	h)					i)
0,50	a) Aufschüttung, Kies, sandig				schwach feucht	bp	11/2	0,50	
	b) Betonbruch								
	c) mitteldicht gelagert		d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau					
	f)		g)	h)					i) +
0,90	a) Aufschüttung, Schluff, stark tonig, feinsandig, kiesig, (Tonstein)				Entweder Auffüllung, oder Verwitterungslehm, vermutlich durch Wurzeln gestört schwach feucht	bp	11/3	0,90	
	b)								
	c) steif bis halbfest		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)		g)	h)					i)
3,00	a) Tonstein, schluffig				KBF	bp bp	11/4 11/5	1,90 3,00	
	b)								
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert		d) schwer zu bohren	e) dunkelgrau bis braun					
	f) Verwitterungszone		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 12								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig, grobsandig, kiesig, stark humos				schwach feucht	bp	12/1	0,20
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,50	a) Aufschüttung, Sand, Kies, Stein				an der Basis nass	bp	12/2	0,50
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, dunkelgrau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Aufschüttung, Schluff, stark tonig, feinsandig				Entweder Auffüllung, oder Verwitterungslehm schwach feucht	bp	12/3	0,70
	b) Bruchstücke von Tonstein							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarzgrau					
	f)	g)	h)	i)				
1,00	a) Tonschiefer, Tonstein, schluffig, schwach tonig				schwach feucht	bp	12/4	1,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarzbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
1,80	a) Schluff, tonig, feinsandig, feinkiesig				schwach feucht	bp	12/5	1,80
	b) Tonstein-Plättchen							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) oben grau, unten braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>							
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2			
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016			
Bohrung: KRB 12									
1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
3,00	a) Ton, stark schluffig, feinsandig				ET., Ausbau zu BLM 5 schwach feucht	bp	12/6	3,00	
	b) Tonstein-Plättchen								
	c) halbfest		d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Verwitterungszone		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 13								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Aufschüttung, Feinsand bis Mittelsand, schwach kiesig, stark humos, schwach schluffig				schwach feucht	bp	13/1	0,20
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
0,50	a) Aufschüttung, Kies, sandig				schwach feucht	bp	13/2	0,50
	b) Ziegel, Glas, Keramik							
	c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i) +				
0,80	a) Aufschüttung, Kies, sandig, schwach schluffig				schwach feucht	bp	13/3	0,80
	b) Schlackebruch							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) schwarzgrau bis braun					
	f)	g)	h)	i) +				
2,00	a) Aufschüttung, Schluff, Kies				schwach feucht	bp	13/4	2,00
	b) Schlackebruch							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, tonig, feinsandig, feinkiesig				schwach feucht	bp	13/5	2,50
	b) Tonstein-Plättchen							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) gelbbraun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 2		
Projekt: 160934 BV Hagen, Revelstr.						Datum: 11.08.2016		
Bohrung: KRB 13								
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
3,00	a) Kies, stark schluffig, stark tonig				ET. schwach feucht	bp	13/6	3,00
	b) Tonstückchen							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Anlage III:**

**Nivellierprotokoll**

---

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
Haldener Str. 12  
58095 Hagen



### Nivellierprotokoll

<b>Projekt:</b>	<b>BV: Errichtung eines EDEKA- &amp; ALDI-Marktes, Revelstraße in Hagen</b>	<b>Projekt-Nr.:</b>	160934
-----------------	---	---------------------	--------

<b>Bearbeiter:</b>	Groth	<b>Datum:</b>	11.08.2016
--------------------	-------	---------------	------------

<b>Höhenpunkt:</b>	110,48 m ü. NN	<b>Bezeichnung:</b>	KD auf Revelstr.
--------------------	----------------	---------------------	------------------

Rückblicke	Vorblicke	Zwischenpunkte	Punkt Nr.	Höhe ü. NN	Bemerkungen
2,435			<b>KD</b>	110,48	KD vor der Zufahrt
		1,834	RKS 1	111,08	
		1,742	RKS 2	111,17	
		1,742	RKS 3	111,17	
		2,043	RKS 4	110,87	
		1,999	RKS 5	110,92	
	1,999		WP 1	110,92	
1,842			<b>WP 1</b>	110,92	
		1,505	RKS 6	111,25	
		1,995	RKS 7	110,76	
		1,941	RKS 9	110,82	
		0,901	RKS 10	111,86	
	0,901		WP 2	111,86	
1,208			<b>WP 2</b>	111,86	
		2,148	RKS 13	110,92	
		2,077	RKS 12	110,99	
		2,097	RKS 11	110,97	
		1,887	RKS 8	111,18	
	1,887		WP3	111,18	
1,095			<b>WP3</b>	111,18	
	1,783		<b>KD</b>	110,49	Abweichung = 0,01 m

**Anlage IV: Probenahmeprotokolle Bodenluft**

---

Probenahmeprotokoll  
für die Beprobung von Bodenluftmeßstellen

Projekt: BV Hagen, Revelstr.	Projekt-Nr.: 160934	Meßstelle: KRB 1
Bearbeiter: S. Gottmann	Datum/Uhrzeit: 11.08.2016 12.00h	Unterflurpegel: Ja

Wetter:	bedeckt
Relative Luftfeucht	42 %
Temperatur:	20 °C
Luftdruck:	1008 hPa

Geländeoberfläche	<input type="checkbox"/> Beton <input checked="" type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> Pflaster <input type="checkbox"/> ohne Versiegelung
Ausbau-/Absaugvariante nach VDI 3865 Blatt 2:	1 ( ) 2 (X) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )
Tiefenspezifische Beprobung von...bis [m u. POK]	<input checked="" type="checkbox"/> 0,0 - 3,0 <input type="checkbox"/> Sonst.:
Meßstellenausbau	<input checked="" type="checkbox"/> 1,25" HDPE <input type="checkbox"/> 2" HDPE <input type="checkbox"/> Sonst.:
Verhältnis Bohloch-/Ausbau-durchmesser	<input checked="" type="checkbox"/> 60/32 bzw. 50/32 <input type="checkbox"/> Sonst.: <input type="checkbox"/> 80/22 (Packersystem)
Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Bentonit <input type="checkbox"/> Packersystem
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> SKC Air Sampler <input type="checkbox"/> Wille <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: G 110
Dichtigkeitsprüfung der Apperatur:	<input checked="" type="checkbox"/> Dicht <input type="checkbox"/> Undicht und Schaden behoben
Adsorptionsröhrche	<input type="checkbox"/> A-Kohle, Typ G <input type="checkbox"/> NIOSH <input type="checkbox"/> Head-Space <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: Gasballon

Totvolumen der Meßstelle (RKS 60/50):  6l [2m]  9l [3m]  12l [4m]  Sonst.:

Abgesaugtes Volumen vor der Probenna  10 l bei 1 l/min  Sonst.:

Anreicherungs-menge:  10 l bei 1 l/min  10 l bei 0,2l/min  Sonst.:

Proben-transport:  Kühlbox  Sonst.:

Lager-SG  Labor (Claytex, UCL, SEWA, Dr. Krebs)

Proben-lagerung:  Kühlschrank  Sonst.:

Lager  12 Std.  Sonst.:

Bemerkungen/Skizzen:	Probennr.:
	BL 1

Probenahmeprotokoll  
für die Beprobung von Bodenluftmeßstellen

Projekt: BV Hagen, Revelstr.	Projekt-Nr.: 160934	Meßstelle: KRB 2
Bearbeiter: S. Gottmann	Datum/Uhrzeit: 11.08.2016 11.10h	Unterflurpegel: Ja/Nein

Wetter:	trocken
Relative Luftfeucht	43 %
Temperatur:	18,9 °C
Luftdruck:	1009 hPa

Geländeoberfläche	<input type="checkbox"/> Beton <input checked="" type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> Pflaster <input type="checkbox"/> ohne Versiegelung
Ausbau-/Absaugvariante nach VDI 3865 Blatt 2:	1 ( ) 2 (X) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )
Tiefenspezifische Beprobung von...bis [m u. POK]	<input type="checkbox"/> 0,0 - <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: 0,2 - 2,2
Meßstellenausbau	<input checked="" type="checkbox"/> 1,25" HDPE <input type="checkbox"/> 2" HDPE <input type="checkbox"/> Sonst.:
Verhältnis Bohloch-/Ausbaudurchmesser	<input checked="" type="checkbox"/> 60/32 bzw. 50/32 <input type="checkbox"/> Sonst.: <input type="checkbox"/> 80/22 (Packersystem)
Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Bentonit <input type="checkbox"/> Packersystem
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> SKC Air Sampler <input type="checkbox"/> Wille <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: G 110
Dichtigkeitsprüfung der Apperatur:	<input checked="" type="checkbox"/> Dicht <input type="checkbox"/> Undicht und Schaden behoben
Adsorptionsröhrche	<input type="checkbox"/> A-Kohle, Typ G <input type="checkbox"/> NIOSH <input type="checkbox"/> Head-Space <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: Gasballon

Totvolumen der Meßstelle (RKS 60/50):  6l [2m]  9l [3m]  12l [4m]  Sonst.:

Abgesaugtes Volumen vor der Probenna  10 l bei 1 l/min  Sonst.:

Anreicherungsmenge:  10 l bei 1 l/min  10 l bei 0,2l/min  Sonst.:

Probentransport:  Kühlbox  Sonst.:

Lager-SG  Labor (Claytex, UCL, SEWA, Dr. Krebs)

Probenlagerung:  Kühlschrank  Sonst.:

Lager  12 Std.  Sonst.:

Bemerkungen/Skizzen:	Probennr.:
	BL 2

Probenahmeprotokoll  
für die Beprobung von Bodenluftmeßstellen

Projekt: BV Hagen, Revelstr.	Projekt-Nr.: 160934	Meßstelle: KRB 3
Bearbeiter: S. Gottmann	Datum/Uhrzeit: 11.08.2016 12.30h	Unterflurpegel: Ja/Nein

Wetter:	trocken
Relative Luftfeuchte:	%
Temperatur:	19 °C
Luftdruck:	1010 hPa

Geländeoberfläche	<input type="checkbox"/> Beton <input checked="" type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> Pflaster <input type="checkbox"/> ohne Versiegelung
Ausbau-/Absaugvariante nach VDI 3865 Blatt 2:	1 ( ) 2 (X) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( )
Tiefenspezifische Beprobung von...bis [m u. POK]	<input checked="" type="checkbox"/> 0,0 - 3,0 <input type="checkbox"/> Sonst.:
Meßstellenausbau	<input checked="" type="checkbox"/> 1,25" HDPE <input type="checkbox"/> 2" HDPE <input type="checkbox"/> Sonst.:
Verhältnis Bohloch-/Ausbaudurchmesser	<input checked="" type="checkbox"/> 60/32 bzw. 50/32 <input type="checkbox"/> Sonst.: <input type="checkbox"/> 80/22 (Packersystem)
Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Bentonit <input type="checkbox"/> Packersystem
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> SKC Air Sampler <input type="checkbox"/> Wille <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: G 110
Dichtigkeitsprüfung der Apperatur:	<input checked="" type="checkbox"/> Dicht <input type="checkbox"/> Undicht und Schaden behoben
Adsorptionsröhrche	<input type="checkbox"/> A-Kohle, Typ G <input type="checkbox"/> NIOSH <input type="checkbox"/> Head-Space <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: Gasballon

Totvolumen der Meßstelle (RKS 60/50):  6l [2m]  9l [3m]  12l [4m]  Sonst.:

Abgesaugtes Volumen vor der Probenna  10 l bei 1 l/min  Sonst.:

Anreicherungsmenge:  10 l bei 1 l/min  10 l bei 0,2l/min  Sonst.:

Probentransport:  Kühlbox  Sonst.:

Lager-SG  Labor (Claytex, UCL, SEWA, Dr. Krebs)

Probenlagerung:  Kühlschrank  Sonst.:

Lager  12 Std.  Sonst.:

Bemerkungen/Skizzen:	Probennr.:
	BL 3

Probenahmeprotokoll  
für die Beprobung von Bodenluftmeßstellen

Projekt: BV Hagen, Revelstr.	Projekt-Nr.: 160934	Meßstelle: KRB 8
Bearbeiter: S. Gottmann	Datum/Uhrzeit: 11.08.2016 14.30h	Unterflurpegel: Ja/Nein

Wetter:	bewölkt
Relative Luftfeucht	45 %
Temperatur:	18,7 °C
Luftdruck:	1007 hPa

Geländeoberfläche	<input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> Pflaster <input checked="" type="checkbox"/> ohne Versiegelung				
Ausbau-/Absaugvariante nach VDI 3865 Blatt 2:	1 ( )	2 (X)	3 ( )	4 ( )	5 ( )
Tiefenspezifische Beprobung von...bis [m u. POK]	<input checked="" type="checkbox"/> 0,0 - 3,0 <input type="checkbox"/> Sonst.:				
Meßstellenausbau	<input checked="" type="checkbox"/> 1,25" HDPE <input type="checkbox"/> 2" HDPE <input type="checkbox"/> Sonst.:				
Verhältnis Bohloch-/Ausbaudurchmesser	<input checked="" type="checkbox"/> 60/32 bzw. 50/32 <input type="checkbox"/> Sonst.: <input type="checkbox"/> 80/22 (Packersystem)				
Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Bentonit <input type="checkbox"/> Packersystem				
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> SKC Air Sampler <input type="checkbox"/> Wille <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: G 110				
Dichtigkeitsprüfung der Apperatur:	<input checked="" type="checkbox"/> Dicht <input type="checkbox"/> Undicht und Schaden behoben				
Adsorptionsröhrche	<input type="checkbox"/> A-Kohle, Typ G <input type="checkbox"/> NIOSH <input type="checkbox"/> Head-Space <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: Gasballon				

Totvolumen der Meßstelle (RKS 60/50):  6l [2m]  9l [3m]  12l [4m]  Sonst.:

Abgesaugtes Volumen vor der Probenna  10 l bei 1 l/min  Sonst.:

Anreicherungsmenge:  10 l bei 1 l/min  10 l bei 0,2l/min  Sonst.:

Probentransport:  Kühlbox  Sonst.:

Lager-SG  Labor (Claytex, UCL, SEWA, Dr. Krebs)

Probenlagerung:  Kühlschrank  Sonst.:

Lager  12 Std.  Sonst.:

Bemerkungen/Skizzen:	Probennr.:
	BL 4

Probenahmeprotokoll  
für die Beprobung von Bodenluftmeßstellen

Projekt: BV Hagen, Revelstr.	Projekt-Nr.: 160934	Meßstelle: KRB 10
Bearbeiter: S. Gottmann	Datum/Uhrzeit: 11.08.2016 14.30h	Unterflurpegel: Ja/Nein

Wetter:	bedeckt
Relative Luftfeuchte:	44 %
Temperatur:	18,5 °C
Luftdruck:	1007 hPa

Geländeoberfläche	<input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> Pflaster <input checked="" type="checkbox"/> ohne Versiegelung				
Ausbau-/Absaugvariante nach VDI 3865 Blatt 2:	1 ( )	2 (X)	3 ( )	4 ( )	5 ( )
Tiefenspezifische Beprobung von...bis [m u. POK]	<input checked="" type="checkbox"/> 0,0 - 3,0 <input type="checkbox"/> Sonst.:				
Meßstellenausbau	<input checked="" type="checkbox"/> 1,25" HDPE <input type="checkbox"/> 2" HDPE <input type="checkbox"/> Sonst.:				
Verhältnis Bohloch-/Ausbaudurchmesser	<input checked="" type="checkbox"/> 60/32 bzw. 50/32 <input type="checkbox"/> Sonst.: <input type="checkbox"/> 80/22 (Packersystem)				
Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Bentonit <input type="checkbox"/> Packersystem				
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> SKC Air Sampler <input type="checkbox"/> Wille <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: G 110				
Dichtigkeitsprüfung der Apperatur:	<input checked="" type="checkbox"/> Dicht <input type="checkbox"/> Undicht und Schaden behoben				
Adsorptionsröhrche	<input type="checkbox"/> A-Kohle, Typ G <input type="checkbox"/> NIOSH <input type="checkbox"/> Head-Space <input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: Gasballon				

Totvolumen der Meßstelle (RKS 60/50):  6l [2m]  9l [3m]  12l [4m]  Sonst.:

Abgesaugtes Volumen vor der Probenna  10 l bei 1 l/min  Sonst.:

Anreicherungsmenge:  10 l bei 1 l/min  10 l bei 0,2l/min  Sonst.:

Probentransport:  Kühlbox  Sonst.:

Lager-SG  Labor (Claytex, UCL, SEWA, Dr. Krebs)

Probenlagerung:  Kühlschrank  Sonst.:

Lager  12 Std.  Sonst.:

Bemerkungen/Skizzen:	Probennr.:
	BL 5

Probenahmeprotokoll  
für die Beprobung von Bodenluftmeßstellen

Projekt: BV Hagen, Revelstr.	Projekt-Nr.: 160934	Meßstelle: KRB 12
Bearbeiter: S. Gottmann	Datum/Uhrzeit: 11.08.2016 14.00h	Unterflurpegel: Ja/Nein

Wetter:	bewölkt
Relative Luftfeuchte:	47 %
Temperatur:	18,8 °C
Luftdruck:	1007 hPa

Geländeoberfläche	<input type="checkbox"/> Beton <input type="checkbox"/> Asphalt <input type="checkbox"/> Pflaster <input checked="" type="checkbox"/> ohne Versiegelung				
Ausbau-/Absaugvariante nach VDI 3865 Blatt 2:	1 ( )	2 (X)	3 ( )	4 ( )	5 ( )
Tiefenspezifische Beprobung von...bis [m u. POK]	<input checked="" type="checkbox"/> 0,0 - 3,0 <input type="checkbox"/> Sonst.:				
Meßstellenausbau	<input checked="" type="checkbox"/> 1,25" HDPE <input type="checkbox"/> 2" HDPE		<input type="checkbox"/> Sonst.:		
Verhältnis Bohloch-/Ausbaudurchmesser	<input checked="" type="checkbox"/> 60/32 bzw. 50/32		<input type="checkbox"/> Sonst.:		<input type="checkbox"/> 80/22 (Packersys.)
Abdichtung:	<input checked="" type="checkbox"/> Bentonit <input type="checkbox"/> Packersystem				
Probennahmegerät	<input type="checkbox"/> SKC Air Sampler <input type="checkbox"/> Wille		<input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: G 110		
Dichtigkeitsprüfung der Apperatur:	<input checked="" type="checkbox"/> Dicht		<input type="checkbox"/> Undicht und Schaden behoben		
Adsorptionsröhrche	<input type="checkbox"/> A-Kohle, Typ G <input type="checkbox"/> NIOSH <input type="checkbox"/> Head-Space		<input checked="" type="checkbox"/> Sonst.: Gasballon		

Totvolumen der Meßstelle (RKS 60/50):  6l [2m]  9l [3m]  12l [4m]  Sonst.:

Abgesaugtes Volumen vor der Probenna  10 l bei 1 l/min  Sonst.:

Anreicherungsmenge:  10 l bei 1 l/min  10 l bei 0,2l/min  Sonst.:

Probentransport:  Kühlbox  Sonst.:

Lager-SG  Labor (Claytex, UCL, SEWA, Dr. Krebs)

Probenlagerung:  Kühlschrank  Sonst.:

Lager  12 Std.  Sonst.:

Bemerkungen/Skizzen:	Probennr.:
	BL 6

**Anlage V: Chemische Analysenprotokolle**

---

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Postfach 2063 // 44510 Lünen // Deutschland

Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 - Herr Sachs -  
 Haldener Straße 12  
 58095 Hagen

Jens Boelhauve  
 T +49 2306 2409-9304  
 F +49 2306 2409-10  
 jens.boelhauve@ucl-labor.de

**Prüfbericht - Nr.: 16-37918/1**

**Probe-Nr.:** 16-37918-001  
**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	MP1 (BP1/1+2/1+4/1+ 7/1+8/1+9/1+11/1)		
	Einheit	16-37918-001		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	95,1	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
lipophile Stoffe	% OS	0,37	0,03	LAGA KW04;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Glühverlust 550°C	% TS	3,7	0,1	DIN EN 15169;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg TS	3,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg TS	21,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg TS	0,26	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	28,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg TS	13,7	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg TS	28,7	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg TS	241	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,8	0,1	DIN ISO 10694;L

20160831-12149581

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de  
 ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Martin Langkamp, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.  
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.  
 Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.



Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP1 (BP1/1+2/1+4/1+ 7/1+8/1+9/1+11/1) 16-37918-001	Bestimmungsgrenze	Methode
<b>BTX</b>				
Benzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	0,90	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	1,7	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	1,8	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg TS	0,90	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	0,70	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	11,50		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	2,80		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP1 (BP1/1+2/1+4/1+ 7/1+8/1+9/1+11/1) 16-37918-001	Bestimmungsgrenze	Methode
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000		DIN ISO 10382;L
<b>Analyse aus dem Eluat</b>				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	100	DIN EN 15216;L
pH-Wert		8,8	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	22		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	124		DIN EN 27888;L
Chlorid	mg/l	5,2	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403;L
Fluorid	mg/l	0,72	0,5	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	12,5	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	4,3	1	DIN EN 1484;L
Antimon	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Arsen	µg/l	3,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Barium	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l	2,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 17294-2;L
Molybdän	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Selen	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 17294-2;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

**Probenkommentare**

**DIN 19682-2**

\* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

**Probe-Nr.:** 16-37918-002  
**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP2 (BP3/1+5/1+6/1+ 10/1+12/1+13/1)	Probe-Nr. Einheit		
		16-37918-002		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	92,8	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
lipophile Stoffe	% OS	0,19	0,03	LAGA KW04;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Glühverlust 550°C	% TS	4,9	0,1	DIN EN 15169;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg TS	7,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg TS	221	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg TS	0,31	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	27,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg TS	38,5	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg TS	28,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg TS	0,11	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg TS	0,11	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg TS	110	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	2,5	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP2 (BP3/1+5/1+6/1+ 10/1+12/1+13/1) 16-37918-002	Bestimmungsgrenze	Methode
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	2,0	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	1,7	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	1,0	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg TS	0,80	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,2	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	11,30		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	2,60		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000		DIN ISO 10382;L
<b>Analyse aus dem Eluat</b>				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	100	DIN EN 15216;L
pH-Wert		8,8	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	23		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	122		DIN EN 27888;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2;L
Chlorid	mg/l	1,4	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403;L
Fluorid	mg/l	0,96	0,5	DIN EN ISO 10304-1;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP2 (BP3/1+5/1+6/1+ 10/1+12/1+13/1)	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit			
		16-37918-002		
Sulfat	mg/l	16,2	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	5,2	1	DIN EN 1484;L
Antimon	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Arsen	µg/l	4,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Barium	mg/l	0,014	0,01	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	3,5	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l	1,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom VI	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 18412;L
Cobalt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	7,7	5	DIN EN ISO 17294-2;L
Molybdän	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Selen	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	µg/l	11,6	10	DIN EN ISO 17294-2;L
Zinn	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	µg/l	< 0,3	0,3	DIN 38407 F9-1;L
Toluol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
Ethylbenzol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
o-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
m- und p-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
*Summe bestimmbarer BTEX	µg/l	0,0		DIN 38407 F9-1;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Summe best. LHKW	µg/l	0,0		DIN EN ISO 10301-3;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP2 (BP3/1+5/1+6/1+ 10/1+12/1+13/1) 16-37918-002	Bestimmungsgrenze	Methode
<b>PAK</b>				
Naphthalin	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Acenaphthylen	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17993;L
Acenaphthen	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Fluoren	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Phenanthren	µg/l	0,068	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Anthracen	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Fluoranthren	µg/l	0,19	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Pyren	µg/l	0,23	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,12	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Chrysen	µg/l	0,082	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[b]fluoranthen*	µg/l	0,14	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[k]fluoranthen*	µg/l	0,06	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[a]pyren	µg/l	0,13	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Dibenz[ah]anthracen	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[ghi]perylen*	µg/l	0,086	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	µg/l	0,069	0,02	DIN EN ISO 17993;L
Summe best. PAK (EPA)	µg/l	1,18		DIN EN ISO 17993;L
*best. PAK nach TVO	µg/l	0,36		DIN EN ISO 17993;L
<b>PCB</b>				
PCB-028	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-052	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-101	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-138	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-153	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-180	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L
Summe best. PCB-6	µg/l	0,000		DIN 38407-3 (F3);L
bestimmbare PCB ges.	µg/l	0,000		DIN 38407-3 (F3);L
<b>Organochlorpestizide</b>				
Aldrin	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407 F2;KI
o,p-DDT	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407 F2;KI
p,p-DDT	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407 F2;KI
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>				
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

**Probenkommentare  
 DIN 19682-2**

\* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

**Probe-Nr.:** 16-37918-003  
**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP3 (BP3/2+5/2+6/2+ 10/2+13/4)	Probe-Nr. Einheit		
		16-37918-003		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	90,4	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
lipophile Stoffe	% OS	0,08	0,03	LAGA KW04;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Glühverlust 550°C	% TS	4,9	0,1	DIN EN 15169;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg TS	5,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg TS	22,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg TS	0,20	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	21,5	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg TS	20,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg TS	22,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg TS	73,0	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,5	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP3 (BP3/2+5/2+6/2+ 10/2+13/4)		Bestimmungsgrenze	Methode
		16-37918-003			
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg TS	0,07		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5		0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,40		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,50		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	2,9		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,70		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	7,6		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	6,0		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	3,1		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	3,4		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthren*	mg/kg TS	2,4		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthren*	mg/kg TS	1,7		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	3,1		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,20		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	1,5		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	1,6		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	35,17			LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	7,20			LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse aus dem Eluat</b>					
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100		100	DIN EN 15216;L
pH-Wert		8,8		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	23			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	148			DIN EN 27888;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 9377-2;L
Chlorid	mg/l	2,6		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005		0,005	DIN EN ISO 14403;L
Fluorid	mg/l	1,45		0,5	DIN EN ISO 10304-1;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP3 (BP3/2+5/2+6/2+ 10/2+13/4)	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit			
Sulfat	mg/l	19,5	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	5,0	1	DIN EN 1484;L
Antimon	mg/l	0,0016	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Arsen	µg/l	2,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Barium	mg/l	0,011	0,01	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom VI	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 18412;L
Cobalt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 17294-2;L
Molybdän	mg/l	0,0061	0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Selen	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 17294-2;L
Zinn	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	µg/l	< 0,3	0,3	DIN 38407 F9-1;L
Toluol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
Ethylbenzol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
o-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
m- und p-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
*Summe bestimmbarer BTEX	µg/l	0,0		DIN 38407 F9-1;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Summe best. LHKW	µg/l	0,0		DIN EN ISO 10301-3;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP3 (BP3/2+5/2+6/2+ 10/2+13/4)		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit	16-37918-003			
<b>PAK</b>					
Naphthalin	µg/l	0,065		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Acenaphthylen	µg/l	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17993;L
Acenaphthen	µg/l	0,57		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Fluoren	µg/l	0,32		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Phenanthren	µg/l	0,65		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Anthracen	µg/l	0,22		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Fluoranthren	µg/l	1,6		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Pyren	µg/l	1,0		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,22		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Chrysen	µg/l	0,19		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[b]fluoranthen*	µg/l	0,19		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[k]fluoranthen*	µg/l	0,089		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[a]pyren	µg/l	0,18		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Dibenz[ah]anthracen	µg/l	< 0,02		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[ghi]perylen*	µg/l	0,088		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	µg/l	0,076		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Summe best. PAK (EPA)	µg/l	5,46			DIN EN ISO 17993;L
*best. PAK nach TVO	µg/l	0,44			DIN EN ISO 17993;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-052	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-101	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-138	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-153	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-180	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
Summe best. PCB-6	µg/l	0,000			DIN 38407-3 (F3);L
bestimmbare PCB ges.	µg/l	0,000			DIN 38407-3 (F3);L
<b>Organochlorpestizide</b>					
Aldrin	µg/l	< 0,01		0,01	DIN 38407 F2;KI
o,p-DDT	µg/l	< 0,01		0,01	DIN 38407 F2;KI
p,p-DDT	µg/l	< 0,01		0,01	DIN 38407 F2;KI
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss		+			DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+			DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

### Probenkommentare DIN 19682-2

\* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Seite 12 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-004  
**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		Bestimmungsgrenze	Methode
	MP4 (BP3/3+5/3+6/3+6/4)	Probe-Nr. Einheit		
		16-37918-004		
<b>Analyse der Originalprobe</b>				
spezifische Bodenart (LAGA)		nicht spezifisch*		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	% OS	89,8	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
lipophile Stoffe	% OS	< 0,03	0,03	LAGA KW04;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>				
Glühverlust 550°C	% TS	5,0	0,1	DIN EN 15169;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg TS	9,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg TS	61,1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg TS	0,33	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg TS	25,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg TS	34,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg TS	27,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg TS	128	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg TS	< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	50	LAGA KW04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS	1,7	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP4 (BP3/3+5/3+6/3+6/4)		Bestimmungsgrenze	Methode
		16-37918-004			
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05		0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0			DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>					
Naphthalin	mg/kg TS	0,20		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5		0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,50		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,80		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	4,8		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,90		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthren	mg/kg TS	6,0		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	5,0		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	2,2		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	2,0		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	1,7		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	1,1		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	2,5		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,20		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	1,2		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	1,0		0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	30,10			LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	5,00			LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01		0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000			DIN ISO 10382;L
<b>Analyse aus dem Eluat</b>					
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	160		100	DIN EN 15216;L
pH-Wert		9,0		1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	22			DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	226			DIN EN 27888;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	< 0,1		0,1	DIN EN ISO 9377-2;L
Chlorid	mg/l	13,5		1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5		5	DIN EN ISO 14403;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005		0,005	DIN EN ISO 14403;L
Fluorid	mg/l	1,03		0,5	DIN EN ISO 10304-1;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP4 (BP3/3+5/3+6/3+6/4)	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit			
Sulfat	mg/l	32,3	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	2,9	1	DIN EN 1484;L
Antimon	mg/l	0,0018	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Arsen	µg/l	3,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Barium	mg/l	0,011	0,01	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l	2,0	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom VI	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 18412;L
Cobalt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 17294-2;L
Molybdän	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Selen	mg/l	0,0016	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 17294-2;L
Zinn	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	µg/l	< 0,3	0,3	DIN 38407 F9-1;L
Toluol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
Ethylbenzol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
o-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
m- und p-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
*Summe bestimmbarer BTEX	µg/l	0,0		DIN 38407 F9-1;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Summe best. LHKW	µg/l	0,0		DIN EN ISO 10301-3;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP4 (BP3/3+5/3+6/3+6/4)		Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit	16-37918-004			
<b>PAK</b>					
Naphthalin	µg/l	0,17	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Acenaphthylen	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17993;L	
Acenaphthen	µg/l	0,70	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Fluoren	µg/l	0,45	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Phenanthren	µg/l	0,21	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Anthracen	µg/l	0,12	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Fluoranthren	µg/l	0,57	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Pyren	µg/l	0,46	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,056	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Chrysen	µg/l	0,059	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Benzo[b]fluoranthen*	µg/l	0,027	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Benzo[k]fluoranthen*	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Benzo[a]pyren	µg/l	0,026	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Dibenz[ah]anthracen	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Benzo[ghi]perylen*	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	µg/l	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 17993;L	
Summe best. PAK (EPA)	µg/l	2,85		DIN EN ISO 17993;L	
*best. PAK nach TVO	µg/l	0,03		DIN EN ISO 17993;L	
<b>PCB</b>					
PCB-028	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L	
PCB-052	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L	
PCB-101	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L	
PCB-138	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L	
PCB-153	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L	
PCB-180	µg/l	< 0,02	0,02	DIN 38407-3 (F3);L	
Summe best. PCB-6	µg/l	0,000		DIN 38407-3 (F3);L	
bestimmbare PCB ges.	µg/l	0,000		DIN 38407-3 (F3);L	
<b>Organochlorpestizide</b>					
Aldrin	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407 F2;KI	
o,p-DDT	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407 F2;KI	
p,p-DDT	µg/l	< 0,01	0,01	DIN 38407 F2;KI	
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss		+		DIN EN 13346 (S7a);L	
Elution nach DEV S4		+		DIN 38414-4 (S4);L	

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

**Probenkommentare  
 DIN 19682-2**

\* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Seite 16 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-005  
**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		MP5 (BP6/5+6/6+6/7+6/8)	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			16-37918-005		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
spezifische Bodenart (LAGA)			nicht spezifisch*		DIN 19682-2;L
Trockenrückstand 105°C	% OS		86,9	0,1	DIN EN 12880 (S2a);L
lipophile Stoffe	% OS		0,043	0,03	LAGA KW04;L
<b>Analyse bez. auf den Trockenrückstand</b>					
Glühverlust 550°C	% TS		4,8	0,1	DIN EN 15169;L
Cyanid gesamt	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN ISO 11262;L
Arsen	mg/kg TS		8,4	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	mg/kg TS		44,1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	mg/kg TS		0,29	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	mg/kg TS		32,9	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Kupfer	mg/kg TS		35,9	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	mg/kg TS		35,6	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	mg/kg TS		0,12	0,1	DIN EN 1483;L
Thallium	mg/kg TS		< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	mg/kg TS		118	10	DIN EN ISO 17294-2;L
EOX	mg/kg TS		< 1	1	DIN 38414 S17;L
KW-Index, mobil	mg/kg TS		62	50	LAGA KW04;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS		99	50	LAGA KW04;L
KW-Typ			keine Zuordnung		LAGA KW04;L
Kohlenstoff org. (TOC), wf	% TS		2,6	0,1	DIN ISO 10694;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Toluol*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Ethylbenzol*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
m- und p-Xylol*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
o-Xylol*	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/kg TS		0		DIN EN ISO 22155;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlormethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS		< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP5 (BP6/5+6/6+6/7+6/8)	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit	16-37918-005		
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 22155;L
Summe best. LHKW	mg/kg TS	0		DIN EN ISO 22155;L
<b>PAK</b>				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	0,5	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Acenaphthen	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoren	mg/kg TS	0,10	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Phenanthren	mg/kg TS	1,0	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Anthracen	mg/kg TS	0,20	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Fluoranthen	mg/kg TS	2,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Pyren	mg/kg TS	1,9	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Chrysen	mg/kg TS	1,3	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[b]fluoranthen*	mg/kg TS	0,90	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[k]fluoranthen*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	1,1	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Dibenz[ah]anthracen	mg/kg TS	0,09	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Benzo[ghi]perylen*	mg/kg TS	0,60	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	mg/kg TS	0,50	0,05	LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
Summe best. PAK (EPA)	mg/kg TS	11,79		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
*best. PAK nach TVO	mg/kg TS	2,60		LUA Merkbl. Nr. 1 NRW;L
<b>PCB</b>				
PCB-028	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-052	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-101	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-138	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-153	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
PCB-180	mg/kg TS	< 0,01	0,01	DIN ISO 10382;L
Summe best. PCB-6	mg/kg TS	0,000		DIN ISO 10382;L
<b>Analyse aus dem Eluat</b>				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	< 100	100	DIN EN 15216;L
pH-Wert		8,5	1	DIN EN ISO 10523;L
Temperatur (pH-Wert)	°C	22		DIN 38404 C4;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	173		DIN EN 27888;L
Kohlenwasserstoffindex	mg/l	0,24	0,12	DIN EN ISO 9377-2;L
Chlorid	mg/l	2,9	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 14403;L
Cyanid leicht freisetzb.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403;L

Parameter	Probenbezeichnung	MP5 (BP6/5+6/6+6/7+6/8)	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr. Einheit			
Fluorid	mg/l	1,41	0,5	DIN EN ISO 10304-1;L
Sulfat	mg/l	20,6	1	DIN EN ISO 10304-1;L
Kohlenstoff org. gelöst (DOC)	mg/l	4,6	1	DIN EN 1484;L
Antimon	mg/l	0,0057	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Arsen	µg/l	3,2	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Barium	mg/l	0,022	0,01	DIN EN ISO 17294-2;L
Blei	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Cadmium	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom gesamt	µg/l	1,8	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Chrom VI	µg/l	< 5	5	DIN EN ISO 18412;L
Cobalt	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Kupfer	µg/l	7,1	5	DIN EN ISO 17294-2;L
Molybdän	mg/l	0,0101	0,005	DIN EN ISO 17294-2;L
Nickel	µg/l	1,3	1	DIN EN ISO 17294-2;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN 1483;L
Selen	mg/l	0,0014	0,001	DIN EN ISO 17294-2;L
Zink	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 17294-2;L
Zinn	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 11885;L
Phenol-Index	µg/l	< 10	10	DIN EN ISO 14402;L
<b>BTX</b>				
Benzol*	µg/l	< 0,3	0,3	DIN 38407 F9-1;L
Toluol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
Ethylbenzol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
o-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
m- und p-Xylol*	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407 F9-1;L
*Summe bestimmbarer BTEX	µg/l	0,0		DIN 38407 F9-1;L
<b>LHKW</b>				
Dichlormethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1-Dichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 0,3	0,3	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Trichlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301-3;L
Summe best. LHKW	µg/l	0,0		DIN EN ISO 10301-3;L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	MP5 (BP6/5+6/6+6/7+6/8)		Bestimmungsgrenze	Methode
		16-37918-005			
<b>PAK</b>					
Naphthalin	µg/l	< 0,02		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Acenaphthylen	µg/l	< 0,2		0,2	DIN EN ISO 17993;L
Acenaphthen	µg/l	0,099		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Fluoren	µg/l	0,035		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Phenanthren	µg/l	< 0,02		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Anthracen	µg/l	0,039		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Fluoranthren	µg/l	0,43		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Pyren	µg/l	0,40		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,10		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Chrysen	µg/l	0,075		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[b]fluoranthen*	µg/l	0,09		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[k]fluoranthen*	µg/l	0,037		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[a]pyren	µg/l	0,077		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Dibenz[ah]anthracen	µg/l	< 0,02		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Benzo[ghi]perylen*	µg/l	0,049		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Indeno[1,2,3-cd]pyren*	µg/l	0,041		0,02	DIN EN ISO 17993;L
Summe best. PAK (EPA)	µg/l	1,47			DIN EN ISO 17993;L
*best. PAK nach TVO	µg/l	0,22			DIN EN ISO 17993;L
<b>PCB</b>					
PCB-028	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-052	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-101	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-138	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-153	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
PCB-180	µg/l	< 0,02		0,02	DIN 38407-3 (F3);L
Summe best. PCB-6	µg/l	0,000			DIN 38407-3 (F3);L
bestimmbare PCB ges.	µg/l	0,000			DIN 38407-3 (F3);L
<b>Organochlorpestizide</b>					
Aldrin	µg/l	< 0,01		0,01	DIN 38407 F2;KI
o,p-DDT	µg/l	< 0,01		0,01	DIN 38407 F2;KI
p,p-DDT	µg/l	< 0,01		0,01	DIN 38407 F2;KI
<b>Hinweise zur Probenvorbereitung</b>					
Säureaufschluss		+			DIN EN 13346 (S7a);L
Elution nach DEV S4		+			DIN 38414-4 (S4);L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

### Probenkommentare

#### DIN 19682-2

\* Für die Bodenart "nicht spezifisch" gelten entsprechend der LAGA im Feststoff die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-2 für Lehm/Schluff sowie im Eluat die Zuordnungswerte Z0 Tab.II 1.2.-3.

Seite 20 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-006  
**Prüfgegenstand:** Gas  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		BL1	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			16-37918-006		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
Sauerstoff	Vol-%		11,8	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffdioxid	Vol-%		7,0	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Wasserstoff	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Stickstoff	Vol-%		81,2	0,5	DIN 51872-5;L
Methan	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Ethan	Vol-%		< 0,1	0,1	DIN 51872-5;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Toluol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Ethylbenzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
o-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
m- und p-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

#### Probenkommentare

##### VDI 3865-4

Der Zustand des Prüfgegenstandes war bei Anlieferung im Prüflabor nicht einwandfrei. Die Analysenergebnisse können dadurch beeinträchtigt sein. Probe -006 bis 011.

Seite 21 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-007  
**Prüfgegenstand:** Gas  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		BL2	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			16-37918-007		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
Sauerstoff	Vol-%		19,8	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffdioxid	Vol-%		0,6	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Wasserstoff	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Stickstoff	Vol-%		79,5	0,5	DIN 51872-5;L
Methan	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Ethan	Vol-%		< 0,1	0,1	DIN 51872-5;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Toluol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Ethylbenzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
o-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
m- und p-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L

n.b. = nicht bestimmbar    n.a. = nicht analysiert    ° = nicht akkreditiert    FV = Fremdvergabe    UA=Unterauftragvergabe    AG=Auftraggeberdaten    += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 22 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-008  
**Prüfgegenstand:** Gas  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		BL3	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Sauerstoff	Vol-%		4,0	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffdioxid	Vol-%		7,5	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Wasserstoff	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Stickstoff	Vol-%		87,8	0,5	DIN 51872-5;L
Methan	Vol-%		0,7	0,5	DIN 51872-5;L
Ethan	Vol-%		< 0,1	0,1	DIN 51872-5;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Toluol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Ethylbenzol*	mg/m <sup>3</sup>		0,055	0,05	VDI 3865-4;L
o-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		0,05	0,05	VDI 3865-4;L
m- und p-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		0,14	0,1	VDI 3865-4;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m <sup>3</sup>		0,25		VDI 3865-4;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L

n.b. = nicht bestimmbar    n.a. = nicht analysiert    ° = nicht akkreditiert    FV = Fremdvergabe    UA=Unterauftragvergabe    AG=Auftraggeberdaten    += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 23 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-009  
**Prüfgegenstand:** Gas  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		BL4	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			16-37918-009		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
Sauerstoff	Vol-%		8,9	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffdioxid	Vol-%		6,9	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Wasserstoff	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Stickstoff	Vol-%		84,3	0,5	DIN 51872-5;L
Methan	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Ethan	Vol-%		< 0,1	0,1	DIN 51872-5;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Toluol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Ethylbenzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
o-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
m- und p-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 24 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-010  
**Prüfgegenstand:** Gas  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		BL5	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
			16-37918-010		
<b>Analyse der Originalprobe</b>					
Sauerstoff	Vol-%		18,6	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffdioxid	Vol-%		1,4	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Wasserstoff	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Stickstoff	Vol-%		79,9	0,5	DIN 51872-5;L
Methan	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Ethan	Vol-%		< 0,1	0,1	DIN 51872-5;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Toluol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Ethylbenzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
o-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
m- und p-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

Seite 25 von 25 zum Prüfbericht Nr. 16-37918/1

20160831-12149581

**Probe-Nr.:** 16-37918-011  
**Prüfgegenstand:** Gas  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, Haldener Straße 12, 58095 Hagen / 50253  
**Projektbezeichnung:** 160934; Revelstraße  
**Probeneingang am / durch:** 15.08.2016 / UCL-Kurier  
**Prüfzeitraum:** 16.08.2016 - 31.08.2016

Parameter	Probenbezeichnung		BL6	Bestimmungsgrenze	Methode
	Probe-Nr.	Einheit			
Analyse der Originalprobe					
Sauerstoff	Vol-%		14,9	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffdioxid	Vol-%		2,3	0,5	DIN 51872-5;L
Kohlenstoffmonoxid	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Wasserstoff	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Stickstoff	Vol-%		82,8	0,5	DIN 51872-5;L
Methan	Vol-%		< 0,5	0,5	DIN 51872-5;L
Ethan	Vol-%		< 0,1	0,1	DIN 51872-5;L
<b>BTX</b>					
Benzol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Toluol*	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Ethylbenzol*	mg/m <sup>3</sup>		0,06	0,05	VDI 3865-4;L
o-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		0,05	0,05	VDI 3865-4;L
m- und p-Xylol*	mg/m <sup>3</sup>		0,15	0,1	VDI 3865-4;L
*Summe bestimmbarer BTEX	mg/m <sup>3</sup>		0,26		VDI 3865-4;L
<b>LHKW</b>					
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1,2-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,05	0,05	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>		< 0,5	0,5	VDI 3865-4;L
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>		< 0,1	0,1	VDI 3865-4;L
Summe best. LHKW	mg/m <sup>3</sup>		0,00		VDI 3865-4;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert ° = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten += durchgeführt  
 Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE= Heide

31.08.2016



Dipl.-Umweltwiss. Hella Dressler (Kundenbetreuer)

# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

**Nummer der Feldprobe:** MP1 (BP1/1+2/1+4/1+ 7/1+8/1+9/1+11/1)  
**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** .....  
**Probenahmeprotokoll-Nr.:** .....

## Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung	physikalische	<input type="radio"/>	Verjüngung:	fraktionierendes Teilen	<input type="radio"/>
auf folgende	anorganisch chemische	<input type="radio"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="radio"/>
Parameter:	organisch chemische	<input type="radio"/>		cross-riffling	<input type="radio"/>
	leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="radio"/>		Sonstige:	
	biologische	<input type="radio"/>			

Grobsortierung  Klassierung  Zerkleinerung   
Kommentierung: .....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):.....

Probengefäß: je Glas Transportbedingungen (z. B. Kühlung):.....

Größe der Laborprobe: Volumen [ l ]: ..... oder Masse [ kg ]: 3,250

## Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

**Nummer der Laborprobe:** 16-37918-001  
**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 16.08.2016 08:22  
**Probenahmeprotokoll:** ja  nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen:	
Zerkleinerung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="radio"/>	Teilvolumen [ l ] / Teilmassen [ kg ]:	
Trocknung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: .....	
Siebung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt: .....	[ mm ]
			Siebdurchgang:.....	[ g ]
			Siebrückstand: .....	[ g ]
			Analyse Siebrückstand	<input type="radio"/>
			Analyse Durchgang	<input type="radio"/>
			Analyse Gesamt	<input type="radio"/>

Teilung/	fraktionierendes Teilen	<input type="radio"/>	Kegeln und Vierteln	<input checked="" type="checkbox"/>	Cross-riffling	<input type="radio"/>
Homogenisierung:	Rotationsteiler	<input type="radio"/>	Riffelteiler	<input type="radio"/>		

Anzahl der Prüfproben:3 Rückstellprobe: ja  nein  Probenmenge: 2950 [ g ]

## Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische	chem. Trocknung	<input type="radio"/>	Lufttrocknung	<input type="radio"/>
Trocknung der Prüfproben:	Trocknung 105° C	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung	<input type="radio"/>

untersuchungsspezifische  
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen  schneiden   
Endfeinheit: 100 [ µm ] ..... [ µm ]  
Kontrollsiebung: ja  nein

Probennehmer

Labor

# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

**Nummer der Feldprobe:** MP2 (BP3/1+5/1+6/1+ 10/1+12/1+13/1)  
**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** .....  
**Probenahmeprotokoll-Nr.:** .....

## Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung physikalische  Verjüngung: fraktionierendes Teilen   
auf folgende anorganisch chemische  Kegeln und Vierteln   
Parameter: organisch chemische  cross-riffling   
leichtflüchtige (überschichtet)  Sonstige:   
biologische

Grobsortierung  Klassierung  Zerkleinerung   
Kommentierung: .....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):.....

Probengefäß: je Glas Transportbedingungen (z. B. Kühlung):.....

Größe der Laborprobe: Volumen [ l ]: ..... oder Masse [ kg ]: 2,922

## Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

**Nummer der Laborprobe:** 16-37918-002  
**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 16.08.2016 08:22  
**Probenahmeprotokoll:** ja  nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung: ja  nein  separierte Stoffgruppen:  
Zerkleinerung: ja  nein  Teilvolumen [ l ] / Teilmassen [ kg ]:  
Trocknung: ja  nein  Art: .....  
Siebung: ja  nein  Siebschnitt: ..... [ mm ]  
Siebdurchgang: ..... [ g ]  
Siebrückstand: ..... [ g ]

Analyse Siebrückstand   
Analyse Durchgang   
Analyse Gesamt

Teilung/ fraktionierendes Teilen  Kegeln und Vierteln  Cross-riffling   
Homogenisierung: Rotationsteiler  Riffelteiler

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ja  Probenmenge: 2622 [ g ]  
nein

## Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung  Lufttrocknung   
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C  Gefriertrocknung

untersuchungsspezifische  
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen  schneiden   
Endfeinheit: 100 [ µm ] ..... [ µm ]  
Kontrollsiebung: ja  nein

Probennehmer

Labor

# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

**Nummer der Feldprobe:** MP3 (BP3/2+5/2+6/2+ 10/2+13/4)  
**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** .....  
**Probenahmeprotokoll-Nr.:** .....

## Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung physikalische  Verjüngung: fraktionierendes Teilen   
auf folgende anorganisch chemische  Kegeln und Vierteln   
Parameter: organisch chemische  cross-riffling   
leichtflüchtige (überschichtet)  Sonstige:   
biologische

Grobsortierung  Klassierung  Zerkleinerung

Kommentierung: .....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):.....

Probengefäß: je Glas Transportbedingungen (z. B. Kühlung):.....

Größe der Laborprobe: Volumen [ l ]: ..... oder Masse [ kg ]: 2,450

## Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

**Nummer der Laborprobe:** 16-37918-003  
**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 16.08.2016 08:22  
**Probenahmeprotokoll:** ja  nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung: ja  nein  separierte Stoffgruppen:  
Zerkleinerung: ja  nein  Teilvolumen [ l ] / Teilmassen [ kg ]:  
Trocknung: ja  nein  Art: .....  
Siebung: ja  nein  Siebschnitt: ..... [ mm ]  
Siebdurchgang: ..... [ g ]  
Siebrückstand: ..... [ g ]

Analyse Siebrückstand   
Analyse Durchgang   
Analyse Gesamt

Teilung/ fraktionierendes Teilen  Kegeln und Vierteln  Cross-riffling   
Homogenisierung: Rotationsteiler  Riffelteiler

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ja  Probenmenge: 2150 [ g ]  
nein

## Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung  Lufttrocknung   
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C  Gefriertrocknung

untersuchungsspezifische  
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen  schneiden   
Endfeinheit: 100 [ µm ] ..... [ µm ]  
Kontrollsiebung: ja  nein

Probennehmer

Labor

# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

**Nummer der Feldprobe:** MP4 (BP3/3+5/3+6/3+6/4)  
**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** .....  
**Probenahmeprotokoll-Nr.:** .....

## Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung physikalische  Verjüngung: fraktionierendes Teilen   
auf folgende anorganisch chemische  Kegeln und Vierteln   
Parameter: organisch chemische  cross-riffling   
leichtflüchtige (überschichtet)  Sonstige:   
biologische

Grobsortierung  Klassierung  Zerkleinerung   
Kommentierung: .....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):.....

Probengefäß: je Glas Transportbedingungen (z. B. Kühlung):.....

Größe der Laborprobe: Volumen [ l ]: ..... oder Masse [ kg ]: 2,140

## Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

**Nummer der Laborprobe:** 16-37918-004  
**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** 16.08.2016 08:22  
**Probenahmeprotokoll:** ja  nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung: ja  nein  separierte Stoffgruppen:  
Zerkleinerung: ja  nein  Teilvolumen [ l ] / Teilmassen [ kg ]:  
Trocknung: ja  nein  Art: .....  
Siebung: ja  nein  Siebschnitt: ..... [ mm ]  
Siebdurchgang: ..... [ g ]  
Siebrückstand: ..... [ g ]

Analyse Siebrückstand   
Analyse Durchgang   
Analyse Gesamt

Teilung/ fraktionierendes Teilen  Kegeln und Vierteln  Cross-riffling   
Homogenisierung: Rotationsteiler  Riffelteiler

Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe: ja  Probenmenge: 1840 [ g ]  
nein

## Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung  Lufttrocknung   
Trocknung der Prüfproben: Trocknung 105° C  Gefriertrocknung

untersuchungsspezifische  
Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen  schneiden   
Endfeinheit: 100 [ µm ] ..... [ µm ]  
Kontrollsiebung: ja  nein

Probennehmer

Labor

# Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747:2009-07

**Nummer der Feldprobe:** **MP5 (BP6/5+6/6+6/7+6/8)**  
**Tag und Uhrzeit der Probenahme:** .....  
**Probenahmeprotokoll-Nr.:** .....

**Probenvorbehandlung** (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische <input type="radio"/> anorganisch chemische <input type="radio"/> organisch chemische <input type="radio"/> leichtflüchtige (überschichtet) <input type="radio"/> biologische <input type="radio"/>		Verjüngung: fraktionierendes Teilen <input type="radio"/> Kegeln und Vierteln <input type="radio"/> cross-riffling <input type="radio"/> Sonstige: <input type="radio"/>
--------------------------------------	---	--	---

Grobsortierung                       Klassierung                       Zerkleinerung   
 Kommentierung: .....

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):.....

Probengefäß: je Glas                      Transportbedingungen (z. B. Kühlung):.....

Größe der Laborprobe:                      Volumen [ l ]: ..... oder Masse [ kg ]: 2,029

**Probenvorbereitung** (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

**Nummer der Laborprobe:** **16-37918-005**  
**Tag und Uhrzeit der Anlieferung:** **16.08.2016 08:22**  
**Probenahmeprotokoll:** ja  nein

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja

Sortierung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen:
Zerkleinerung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="radio"/>	Teilvolumen [ l ] / Teilmassen [ kg ]:
Trocknung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art: .....
Siebung:	ja <input type="radio"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt: ..... [ mm ]
			Siebdurchgang: ..... [ g ]
			Siebrückstand: ..... [ g ]

Analyse Siebrückstand   
 Analyse Durchgang   
 Analyse Gesamt

Teilung/	fraktionierendes Teilen <input type="radio"/>	Kegeln und Vierteln <input checked="" type="checkbox"/>	Cross-riffling <input type="radio"/>
Homogenisierung:	Rotationsteiler <input type="radio"/>	Riffelteiler <input type="radio"/>	

Anzahl der Prüfproben: 3                      Rückstellprobe: ja  nein                       Probenmenge: 1729 [ g ]

**Probenaufarbeitung** (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben:	chem. Trocknung <input type="radio"/> Trocknung 105° C <input checked="" type="checkbox"/>	Lufttrocknung <input type="radio"/> Gefriertrocknung <input type="radio"/>
--	---	---

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen  schneiden   
 Endfeinheit: 100 [ µm ] ..... [ µm ]  
 Kontrollsiebung: ja  nein

Probennehmer

Labor