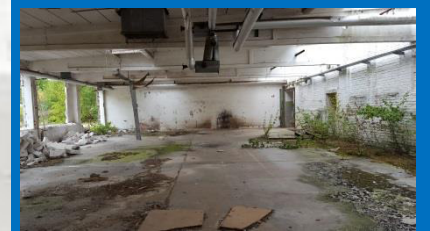
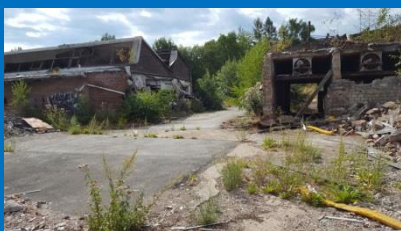


# BV Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte, Viktoriastraße Schwelm

- Bodenuntersuchungen -



Angefertigt im Auftrag der  
Pass Retail GmbH & Co. KG



Projekt	BV Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte Viktoriastraße, Schwelm  - Altlastenuntersuchung / Gefährdungsabschätzung -  interne Projektnummer: 180844
Bearbeitung	M.Sc. Geol. K. Wenzel M.Sc. Geol. L. Canzler
Umfang	28 Textseiten zzgl. Anhänge gemäß Verzeichnis
Auftraggeber	Pass Retail GmbH & Co.KG Berliner Straße 11 58332 Schwelm
Auftragnehmer	Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH Altenhagener Straße 89-91 58097 Hagen Telefon: 0 23 31 / 97683 00 Telefax: 0 23 31 / 97683 20 Email: info.hagen@mup-group.com Internet: <a href="http://www.mullundpartner.de">http://www.mullundpartner.de</a>
Hagen, im Juli 2019	Dipl.-Geol. Christoph Richter (Geschäftsführer)



## INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS / VORGANG / AUFGABENSTELLUNG.....	5
2	AUFTRAGSUMFANG .....	5
3	VERWENDETE UNTERLAGEN.....	6
4	BISHERIGER KENNTNISSTAND .....	6
4.1	Standortbeschreibung .....	6
4.1.1	Lage und aktuelle Nutzung des Untersuchungsgebietes .....	6
4.1.2	Historische Nutzung der Untersuchungsfläche .....	7
4.1.3	Geplante Nutzung der Untersuchungsfläche .....	7
4.1.4	Geologie und Hydrogeologie .....	7
5	VORHERIGE UNTERSUCHUNGEN.....	8
5.1	Ergebnisse aus dem Gutachten Dipl. Ing. W. Schneider, 2005 [3].....	8
5.2	Ergebnisse aus dem Gutachten ingeo consult, 2006 [4] .....	9
6	UNTERSUCHUNGSPROGRAMM / TÄTIGKEITSBERICHT / UNTERSUCHUNGS- METHODEN.....	10
6.1	Untersuchungskonzept .....	10
6.2	Tätigkeitsbericht zu den Untersuchungen .....	10
6.2.1	Vorerkundungen, Örtliche Erhebung .....	10
6.2.2	Grundlagen.....	10
6.2.3	Kleinrammbohrungen, Bohrungen und Bodenprobenahme.....	11
6.2.4	Chemische Untersuchungen.....	11
6.2.5	Bodenluftmessstellenbau und Bodenluftprobenahme .....	13
7	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....	14
7.1	Ergebnisse der Felduntersuchungen.....	14
7.2	Ergebnisse der chemischen Analysen.....	15
7.2.1	Beurteilungsgrundlagen für die chemischen Analysen.....	15
7.2.2	Analyseergebnisse Boden .....	17
7.2.3	Analyseergebnisse Bodenluftproben .....	19
7.2.3.1	Beurteilungsgrundlagen .....	19
7.2.4	Analyseergebnisse Bodenluft .....	20
8	GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG.....	20
8.1	Wirkungspfad Boden – Mensch .....	21
8.2	Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze .....	21
8.3	Wirkungspfad Boden – Sickerwasser – Grundwasser.....	21
8.1	Bewertung der Analyseergebnisse Bodenluft.....	22
9	ABFALLTECHNISCHE BEURTEILUNG.....	22
9.1	Beurteilungsgrundlagen .....	22
9.2	Abfalltechnische Beurteilung Boden .....	23

10 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG.....	25
I LITERATURNACHWEIS.....	28

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Untersuchungsprogramm .....	10
Tabelle 2: Chemischer Untersuchungsumfang.....	12
Tabelle 3: Chemische Analysenergebnisse (Boden) .....	18
Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Analysen (Bodenluft).....	20
Tabelle 5: Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau von Reststoffen/Abfällen in Bezug zu den zulässigen Obergrenzen Z0, Z1 u. Z2 nach LAGA-Richtlinie (2004).....	23

## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anhang I:</b> Abb. 01 Übersichtslageplan	
Abb. 02 Lageplan der Bohransatzpunkte	
Abb. 03 Lageplan mit Darstellung der Analysenergebnisse	
<b>Anhang II:</b> Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile	
<b>Anhang III:</b> Nivellierprotokoll	
<b>Anhang IV:</b> Chemische Analysenprotokolle	

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

### Untersuchungsstufen:

HE:	Historische Erkundung
OU:	Orientierende Untersuchung
DU:	Detailuntersuchung

### Feldarbeiten:

GOK:	Geländeoberkante
GWMS 1:	Grundwassermessstelle



GW: Grundwasser  
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  
(**M**onitored **N**atural **A**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: Dieselkraftstoff  
HZ: Heizöl



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

Auf dem Gelände an der Viktoriastraße / Döinghauser Straße in 58332 Schwelm ist die Errichtung von zwei Lebensmittelverbrauchermärkten geplant. Gemäß Altlastenauskunft des Ennepe-Ruhr-Kreises ist das Grundstück (Gemarkung Schwelm, Flur 13, Flurstücke 560, 572, 573 und 574) als Altstandort mit der Kennzeichnung 4709/2056 im Verzeichnis der Flächen mit Bodenbelastungsverdacht eingetragen.

Vor Realisierung der geplanten Neubebauung und im Vorfeld des Bauantragsverfahrens sollen folgende Leistungen erbracht werden

- Altlastenuntersuchung / Abschließende Gefährdungsabschätzung

Im Rahmen eines Besprechungstermines am 15.05.2019 beim Ennepe-Ruhr-Kreis, Abteilung Abfallwirtschaft und Bodenschutz, wurde der Umfang der erforderlichen Arbeiten abgestimmt.

Die Mull und Partner Ing.-Ges. mbH, NL Hagen, wurde im Juli 2018 durch die Pass Retail GmbH & Co. KG mit den entsprechenden Untersuchungen beauftragt. Aufgrund von vorlaufenden Abfragen beim Kampfmittelräumdienst und der damit verbundenen längeren Rücklaufzeit der Auswertung sowie von weiteren vorhabensspezifischen Belangen wurde das Projekt erst im Mai 2019 u.a. mit dem o.g. Termin begonnen.

## **2 AUFTRAGSUMFANG**

Der Auftrag beinhaltet folgenden Untersuchungsumfang:

- Abteufen von 6 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von max. 3,0 m.
- Aufnahme von Schichtenprofilen nach DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 22476, DIN 4023 und Bodenansprache nach DIN 18 196 / DIN 18 300
- Beprobung des Bodens
- Chemische Analysen an repräsentativen Bodenproben
- Erstellung eines Gutachtens mit Gefährdungsabschätzung



### **3 VERWENDETE UNTERLAGEN**

Für die Untersuchungen wurden folgende Unterlagen für die Ergebnisse verwendet:

- [1] Amtlicher Lageplan, unbekannter Verfasser, Stand unbekannt.
- [2] Lageplan – Einbettungsskizze (Vorabzug), BV Bebauungskonzept Einzelhandel, 58332 Schwelm, Viktoriastraße Döinghauser Straße, Architekturbüro Eicker, Stand: 18.03.2019.
- [3] Untersuchungsbericht, Fa. Zassenhaus GmbH, Döinghauser Straße 35, 58321 Schwelm – Dipl. Ing. W. Schneider, Engelskirchen, Februar 2005.
- [4] B-Plan Zassenhaus, Schwelm, Baugrundvorerkundung, Baugrundgutachten für den Ostteil, Orientierende Chemische Untersuchung im Hinblick auf Untergrundverunreinigungen (Erstbewertung) – ingeo consult, Dortmund, Dezember 2006.
- [5] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4709 Wuppertal-Barmen, Maßstab 1:25.000, Herausgeber: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 1979.
- [6] Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 4706 Düsseldorf-Essen, Maßstab 1:100.000, Herausgeber: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 2000.
- [7] Karte der festgesetzten und geplanten Trinkwasserschutzzonen, NRW Umweltdaten vor Ort, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Recherchedatum: 23.05.2019).
- [8] Regionalverband Ruhr: geoportal.ruhr (Webdienst, Recherchedatum: 23.05.2019).

### **4 BISHERIGER KENNTNISSTAND**

#### **4.1 Standortbeschreibung**

##### **4.1.1 Lage und aktuelle Nutzung des Untersuchungsgebietes**

Die zur Bebauung vorgesehene Fläche liegt im Zentrum von Schwelm. Das gegenständliche Grundstück wird im Westen von der Carl-vom-Hagen-Straße, im Süden von der Viktoriastraße und im Osten von der Döinghauser Straße begrenzt. Im Norden schließt sich das Nachbargrundstück mit seiner Bebauung an.





Die Lage des Grundstückes im Stadtgebiet von Schwelm ist der Anlage I, Abb. 01 im Anhang zu entnehmen.

Das Baugrundstück liegt im Tal der Schwelme, sodass das Gelände übergeordnet von ca. 337 m NHN2016 im Südosten auf zunächst rd. 208 m NHN2016 im Bereich des betreffenden Grundstückes fällt und dann in Richtung Nordwesten auf ca. 278 m NHN ansteigt. Das Gelände im Bereich des zu betrachtenden Grundstückes liegt zwischen rd. 207,5 m NHN bis 210,5 m NHN.

Nächstgelegener Vorfluter ist die Schwelme, welche ca. 420 m nördlich gelegen ist. Eine Zuordnung zu Trinkwasserschutzgebieten besteht nicht [7].

#### **4.1.2 Historische Nutzung der Untersuchungsfläche**

Seit der Aufzeichnung von 1925 weisen die vorliegenden Luftbilder [8] eine Bebauung der betreffenden Fläche auf. Hierbei handelt es sich um die Produktionsstätte der Fa. Zassenhaus, die seit ca. 1867 auf dem Standort Pfeffer-, Salz- und Kaffeemühlen produzierte. Zwischen ca. 1969 bis 1990 erfolgte eine Erweiterung der Bebauung im südlichen Teil des Baugrundstückes und ab 2006 ein Teilrückbau der südlich und westlich gelegenen Gebäude.

Zum Zeitpunkt der Erkundung war das Baugrundstück im Norden mit der seit mehreren Jahren stillgelegten Produktionsstätte der Fa. Zassenhaus bebaut. Im südlichen und westlichen Bereich befanden sich die Bauschuttreste der ehemaligen Gebäude.

#### **4.1.3 Geplante Nutzung der Untersuchungsfläche**

Auf dem ca. 13.100 m<sup>2</sup> großen Grundstück der ehem. Fa. Zassenhaus ist die Errichtung von zwei Lebensmittelmärkten im Osten und Westen des Baugrundstückes ohne Unterkellerung und mit einem aufgehenden Geschoss geplant. Zwischen den Lebensmittelmärkten ist die Errichtung von Stellplätzen vorgesehen.

#### **4.1.4 Geologie und Hydrogeologie**

Nach der großräumigen geologischen Kartierung befindet sich das Untersuchungsgebiet im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge im Bereich der Schwelmer-Vörder Mulde. Der Untergrund wird durch den Massenkalk des Mitteldevons aufgebaut. Die Schichten bestehen aus dunkelgrauem bis hellgrauem, massigem bis dickbankigem Kalkstein mit Korallen und Stromatoporen, welche zum Teil dolomitisiert sind. Aufgrund physikalisch-chemischer Lösungsvorgänge ist der Massenkalk an der Oberfläche verkarstet. Als Rückstand der Lösungsvorgänge lagern auf der stark reliefierten Festgesteinsoberfläche bereichsweise quar-





täre Verwitterungs- und Hanglehne auf. Des Weiteren treten bereichsweise Lößlehme des Quartärs auf.

Die natürlichen Schichten werden flächig durch anthropogene Auffüllungen überlagert. Im Rahmen der aktuellen eigenen Untersuchung wurden bis zu einer Tiefe von 2,80 m u. GOK Auffüllungen angetroffen.

Grundwasser wurde im Rahmen der aktuellen Bodenuntersuchungen im September 2018 bis zu einer maximal erbohrten Tiefe von 3,00 m u. GOK nicht festgestellt. Aufgrund seiner Klüftigkeit kann der Massenkalk im Trennfugensystem eine hohe Durchlässigkeit aufweisen (Karsthohlräume etc.). Erfahrungsgemäß ist daher davon auszugehen, dass Grundwasser in den unverwitterten, geklüfteten Festgesteinen des Devons anzutreffen ist. Detaillierte Informationen hierzu liegen für den Untersuchungsstandort nicht vor. Grundwasserstandsmessstellen des Landesmessnetzes sind im größeren Umfeld nicht vorhanden.

Aus hydrogeologischen Aspekten wird davon ausgegangen, dass die Grundwasserbewegung im engeren Bereich des Untersuchungsgebietes im oberen Porengrundwasserleiter auf den Vorfluter „Schwelme“ gerichtet ist. Die übergeordnete Fließrichtung im Massenkalk wird eine Bewegung in Richtung der Abdachung zum Rhein hin aufweisen.

Unabhängig davon ist in den Schluffböden/Verwitterungsböden i.A. mit zeitweise aufstauenden Schichtwässern zu rechnen. Eine Zuordnung zu Wasser- oder Heilquellen-Schutzgebieten besteht nicht [7].

## **5 VORHERIGE UNTERSUCHUNGEN**

### **5.1 Ergebnisse aus dem Gutachten Dipl. Ing. W. Schneider, 2005 [3]**

Für den Untersuchungsstandort liegen Bodenuntersuchungen des Büros Dipl. Ing. Wolfgang Schneider, Euskirchen, aus dem Jahr 2005 vor, welche im Rahmen einer orientierenden Altlastenuntersuchung durchgeführt wurden. Auf der Fläche wurden während der Felduntersuchungen insgesamt 6 Kleinrammbohrungen bis zu einer Endteufe von 3,0 m u. GOK abgeteuft. Die Bohrungen wurden im Bereich der ehem. Metallhalle sowie auf der Fläche der ehem. Lackiererei durchgeführt. Drei der Bohrlöcher wurden zu temporären Bodenluftpegeln ausgebaut.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen keine relevanten Verunreinigungen im relevanten Tiefenbereich. Die Bodenluftuntersuchungen sind ebenfalls unauffällig.



Zusammenfassend lagen gemäß damaliger Betrachtung des Gutachters keine sanierungsbedürftigen Verunreinigungen am Standort vor, eine Gefährdung für das Schutzgut Boden wurde seinerzeit nicht abgeleitet.

## 5.2 Ergebnisse aus dem Gutachten ingeo consult, 2006 [4]

Im Zeitraum Dezember/2006 erfolgte seitens der ingeo-consult GbR ein orientierendes Baugrundgutachten für den östlichen Bereich des Baugrundstücks mit einer orientierenden, umwelttechnischen Untersuchung für das gesamte Baugrundstück. Dabei wurden 10 Rammkernsondierungen (gesamtes Baufeld) und 4 Rammsondierungen (DPL/PDM, östliches Baufeld) bis in eine Tiefe von ca. 5,0 m abgeteuft.

Der Schichtenaufbau im Rahmen der Altuntersuchung gliedert sich wie folgt:

0,0 – 0,15/2,8 m	Mutterboden / Auffüllung (Kiessand, Schotter, Ziegelreste, gebrannte Halde, umgelagerte Schluffe und Sande mit Schlacke und Asche, mitteldicht bis dicht und vereinzelt locker
bis 3,8/5,0 m	Schluff, feinsandig bis sandig, z. T. schwach tonig bis tonig, z. T. schwach kiesig bis kiesig, selten organisch, steif
bis 2,5/4,0 m	Kalkstein, verwittert

Der Fremdanteil liegt innerhalb der Auffüllungen bei > 10 % und teilweise > 50%. Grundwasser wurde während der Erkundungsbohrungen im Zeitraum Oktober/2006 bis zur maximalen Erkundungstiefe von ca. 5,0 m u. GOK nicht angetroffen.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden keine sanierungsrelevanten Belastungen des Bodens nachgewiesen. Die Einstufung der Baustoffmischproben ergab eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.2 gemäß LAGA Bauschutt M20 (1997). Die Bodenluftuntersuchungen ergaben keine erhöhten Schadstoffgehalte. Zusätzlich schloss der Gutachter aufgrund der Ergebnisse sowie den geringen Belastungen im Boden eine Gefährdung des Grundwassers für die Untersuchungsfläche aus.



## 6 UNTERSUCHUNGSPROGRAMM / TÄTIGKEITSBERICHT / UNTERSUCHUNGSMETHODEN

### 6.1 Untersuchungskonzept

Nach Sichtung der vorhandenen Pläne, Gutachten und Unterlagen wurde folgendes Untersuchungsprogramm für die Altlastenuntersuchung zur Erlangung zielgerichteter Aussagen festgelegt:

**Tabelle 1: Untersuchungsprogramm**

Gebäude / ehem. Standort	Verdacht	Anzahl KRB	Bohrmeter	Anzusetzender Analysenumfang
Fa. Zassenhaus Altstandort gemäß Altlastenauskunft 4709/2056	Lackiererei	2 KRB	je ca. 3 m = 6 m	KW-Index (Feststoff) PAK (Feststoff) SM (Feststoff) BTEX / LHKW (BoLu)
Fa. Zassenhaus Altstandort gemäß Altlastenauskunft 4709/2056	Drechserei	1 KRB	ca. 3 m	KW-Index (Feststoff) PAK (Feststoff) SM (Feststoff)
Fa. Zassenhaus Altstandort gemäß Altlastenauskunft 4709/2056	Metallhalle	5 KRB	je ca. 3 m = 15 m	KW-Index (Feststoff) PAK (Feststoff) SM (Feststoff)

### 6.2 Tätigkeitsbericht zu den Untersuchungen

#### 6.2.1 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.

#### 6.2.2 Grundlagen

Die M&P Ingenieurgesellschaft mbH ist gemäß DIN EN ISO 9001: 2015 (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.

### **6.2.3 Kleinrammbohrungen, Bohrungen und Bodenprobenahme**

Zur Klärung der Altlastensituation wurden am 20. und am 21.05.2019 Bodenuntersuchungen durchgeführt. Auf der Untersuchungsfläche wurden insgesamt 8 Kleinrammbohrungen im Durchmesser  $\varnothing$  60/50/30 mm (KRB 9 bis KRB 16) bis zu einer Endteufe von max. 3,0 m u. GOK abgeteuft. Für baugrundtechnische Zwecke wurden zudem weitere 8 Kleinrammbohrungen im Durchmesser  $\varnothing$  60/50/30 mm (KRB 1 bis KRB 8) bis zu einer Endteufe von max. 6,0 m u. GOK abgeteuft. Im Bereich von betonversiegelten Flächen wurde vorab jeweils eine Betonkernbohrungen (DN 90) zur Öffnung der Versiegelung eingesetzt. Die Sondieransatzpunkte sind im Lageplan (vgl. Anhang 1, Abb. 02) gekennzeichnet.

Das Bohrgut wurde geologisch und organoleptisch von einem Diplom-Geologen / M.Sc. Geowissenschaften o.V. 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 wurden bis zum Abschluss des Projektes bzw. für 6 Monate im Probenlager 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 dem Anhang, Anlage II beigefügt. Insgesamt wurden 80 Bodenproben entnommen.

### **6.2.4 Chemische Untersuchungen**

Die chemischen Analysen der Bodenproben wurden durch das akkreditierte und unabhängige Labor Eurofins in Wesseling durchgeführt. Der Parameterumfang orientierte sich dabei an den auffüllungsspezifischen Parametern MKW, PAK und Schwermetalle. Die Bodenluftproben wurden auf die Parameter BTEX und LHKW untersucht. Ausgewählte Proben der Auffüllungsmaterialien wurden zu insgesamt drei Mischproben zusammengefasst und zur



Bericht vom Juli 2019

abfalltechnischen Einordnung auf den Parameterumfang der LAGA TR Boden 2004 untersucht.

**Tabelle 2: Chemischer Untersuchungsumfang**

Bohrung	Höhe [mNN]	Endteufe [m]	Auffüllung bis [m u. GOK]	Probe	Teufe	Analytik
KRB 1	208,86	4,60 kbf	-	-	-	-
KRB 2	208,65	6,00 ET	2,20	BP 2/2	0,13-1,30	MP 02: LAGA Boden TR 2004
KRB 3	207,87	6,00 ET	1,20	BP 3/2	0,10-1,20	MP 02: LAGA Boden TR 2004
KRB 4	208,13	5,00 ET	1,50	BP 4/2	0,06-1,50	MP 02: LAGA Boden TR 2004
KRB 5	207,94	6,00 ET	0,50	BP 5/2	0,08-0,50	MP 03: LAGA Boden TR 2004
KRB 6	207,67	5,80 kbf	1,40	BP 6/2	0,15-1,40	MP 03: LAGA Boden TR 2004
KRB 7	207,75	6,00 ET	1,20	BP 7/2	0,10-1,20	MP 03: LAGA Boden TR 2004
KRB 8	208,48	5,00 ET	1,70	BP 8/1	0,00-1,70	MP 03: LAGA Boden TR 2004
KRB 9	207,88	3,00 ET	0,30	BP 9/1	0,16-0,30	PAK, MKW, Schwermetalle
KRB 10	207,88	3,00 ET	0,30	BP 10/1	0,12-0,30	PAK, MKW, Schwermetalle
KRB 11	207,89	3,00 ET	0,25	BP 11/1	0,07-0,25	PAK, MKW, Schwermetalle
KRB 12	207,86	3,00 ET	1,10	BP 12/1	0,08-1,10	PAK, MKW, Schwermetalle MP 01: LAGA Boden TR 2004
KRB 13	207,86	3,00 ET	1,20	-	-	-
KRB 14	207,86	3,00 ET	1,10	BP 14/2	0,08-1,10	PAK, MKW, Schwermetalle MP 01: LAGA Boden TR 2004
KRB 15	207,86	3,00 ET	1,70	BP 15/1	0,08-1,00	PAK, MKW, Schwermetalle MP 01: LAGA Boden TR 2004
KRB 16	207,86	3,00 ET	1,80	BP 16/2	0,08-1,00	PAK, MKW, Schwermetalle MP 01: LAGA Boden TR 2004

**Legende:** ET = Endteufe, kbf = kein Bohrfortschritt



## 6.2.5 Bodenluftmessstellenbau und Bodenluftprobenahme

Zwei der insgesamt 8 Kleinrammbohrungen für die Altlastenuntersuchung wurden zu temporären Bodenluftpegeln ausgebaut.

Das zugrundeliegende Prinzip der Bodenluftuntersuchungen bezieht sich auf das Verhalten einiger Schadstoffe (z.B. auch der Lösemittel), aufgrund ihres niedrigen Siedepunktes und entsprechend hohen Dampfdruckes leicht in die gasförmige Phase überzugehen. Diese „leichtflüchtigen“ Schadstoffe gasen somit auch nach dem Übertritt in die ungesättigte Bodenzone (i.A. der Schadensfall) weiterhin aus und reichern die Bodenluft des Bodenporenraums an. Die ursprünglich flüssige oder feste Schadstoffphase sinkt der Schwerkraft folgend, meist in Tröpfchenform, im Eintragsbereich weiter ab und gast währenddessen weiter aus. Hierbei stellt sich ein empfindliches Gleichgewicht zwischen Anhaftungen am Bodenkorn, Lösungen in Bodenwässern und gasgefülltem Bodenporenraum ein. Grundsätzlich nimmt die Schadstoffkonzentration des gasförmigen Schadstoffes mit der Entfernung zur ursprünglichen Schadstoffphase (Eintragsbereich) ab.

Der Ausbau zu Bodenluftmessstellen erfolgte entsprechend der fachlichen Regeln. Hierzu wurden geschlitzte HDPE-Rohre mit einem Durchmesser von DN 5 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. Der Ausbau der Bodenluftmessstelle ist im Anhang dokumentiert.

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, Probenbypass und einem geeichten Durchflussmesser ausgerüstet. Die verwendeten Durchflussmaterialien sind inert. Vor und nach jeder Probenahme erfolgt 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 21.05.2018 beprobt. Nach entsprechenden Vorabpumpzeiten in Abhängigkeit des Bohrlochvolumens erfolgte die Anreicherung einer definierten Bodenluftmenge (meist 10 l mit 1 l/min für 10 min) auf Aktivkohleröhrchen der Marke Dräger, Typ B/G, in G-Richtung. Der gekammerte Aufbau des Röhrchens gewährleis-



tet eine Überprüfung evtl. Schadstoffdurchbrüche. Die beladenen Aktivkohleröhrchen wurden anschließend sofort an beiden Enden versiegelt und dunkel und kühl gelagert.

## **7            UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

### **7.1           Ergebnisse der Felduntersuchungen**

Der Bodenaufbau auf der Untersuchungsfläche kann detailliert, wie folgt beschrieben werden:

#### Auffüllungen:

Im Untersuchungsgebiet wurden nahezu flächig Auffüllungsmaterialien erbohrt. Lediglich in der Kleinrammbohrung KRB 1, welche sich im Grünflächenbereich südwestlich der Bestandsgebäude befindet, wurden keine Auffüllungen angetroffen. Die Auffüllungen setzen sich bis zu einer max. Teufe von 2,2 m u. GOK (KRB 2) überwiegend aus kiesig-sandigen und schwach tonigen Schluffen, kiesigen, schwach schluffigen Sanden sowie sandigen Kiesen zusammen. Die Auffüllungen sind inhomogen zusammengesetzt. Vereinzelt finden sich Fremd Beimengungen an Ziegelbruch, Aschen, Schlacken, Keramik und Kiesel.

Die Auffüllungsmächtigkeit variiert zwischen 0,18 m (KRB 10 und 11) und 2,07 m (KRB 2). Alle Proben der Auffüllungen waren im Rahmen der Felduntersuchungen organoleptisch unauffällig.

Im Bereich der im Gebäude abgeteufte Kleinrammbohrungen KRB 9 - 16 ist die Oberfläche durch die Bodenplatte aus Ziegel, Beton und teilweise Estrich versiegelt. Die in den Außenflächen abgeteufte Sondierungen sind durch Asphalt (KRB 2 - 7) versiegelt. Im Bereich der KRB 1 und 8 findet sich keine Oberflächenversiegelung (Grünstreifen).

#### Geogene Schichten:

Unterhalb der Auffüllungshorizonte wurden in den Sondierungen geogene Schichten aus sandigen, tonigen Schluffen in unterschiedlichen Mächtigkeiten erbohrt. Gemäß seiner Genese ist der Schluff als quartärer Verwitterungslehm zu bezeichnen. Er besitzt eine hell- bis dunkelbraune Färbung. Die Schichten wurden bis zur Endteufe von maximal 6,0 m u. GOK angetroffen.

In den Bohrungen KRB 1, 5, 9 und 10 wurde als unterster Schichtenhorizont ab einer Tiefe von 2,2 m u. GOK (KRB 10) bis zur maximalen Endteufe von 6,0 m u. GOK (KRB 5) die Verwitterungszone des Festgesteins (Kalkstein) angetroffen.





## **7.2 Ergebnisse der chemischen Analysen**

### **7.2.1 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, Grundwasserflur-abstand, 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, insbeson-



dere 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 Nutzungsvariante „**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 folgende Bewertungsgrundlagen herangezogen:

Die im Jahr 2002 vorgelegte „Vollzugshilfe Gefährdungsabschätzung Boden – Grundwasser“ des Landesumweltamtes NRW bildet ein wesentliches Instrument zur fachlichen Beurteilung von Grundwasserschäden. Die BBodSchV legt in Anlage 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.



Weiterhin werden die „Geringfügigkeitsschwellenwerte“ sowie in orientierender Form die „Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden“ der „Länderarbeitsgemeinschaft Wasser“ (LAWA 2004 bzw. 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.

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.

### **7.2.2 Analyseergebnisse Boden**

Die Analyse der Bodenproben orientierte sich gemäß Kapitel 6.1 auf die o.g. Schadstoffe. Nach BBodSchV wird die Folgenutzung in die Nutzungsart Industrie- und Gewerbegebiete eingestuft. In der folgenden Tabelle 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 der Anlage IV zu entnehmen.



**Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Analysen (Boden)**

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 01	MP 02	MP 03	BP 9/1	BP 10/1	BP 11/1	BP 12/1	BP 14/2	BP 15/1	BP 16/2	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III	Wirkungspfad Boden - Grundwasser BBodSchV	Wirkungspfad Boden - Mensch BBodSchV (Nutzungsart Industrie- und Gewerbegrundstücke)	
<b>Probennummer</b>				019110623	019110628	019110633	019110634	019110635	019110636	019110637	019110638	019110639	019110641											
<b>Einzelproben</b>				BP 2/2, 3/2, 4/2	BP 12/1, 14/2, 15/1, 16/2	BP 5/2, 6/2, 7/2, 8/1																		
<b>Material</b>				Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung	Auffüllung											
<b>Entnahmetiefe [m]</b>				0,06 - 1,50	0,08 - 1,70	0,0 - 0,70	0,16 - 0,30	0,12 - 0,30	0,07 - 0,25	0,08 - 1,10	0,08 - 1,10	0,08 - 1,00	0,08 - 1,00											
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>Z2</b>	<b>Z2</b>	<b>&gt; Z2</b>	<b>Z0</b>	<b>Z0</b>	<b>&gt; Z2</b>	<b>Z2</b>	<b>Z2</b>	<b>Z2</b>	<b>Z2</b>											
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>DK II</b>	<b>DK II</b>	<b>DK II</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK I</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>											
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz																								
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346: 2007-03	84,7	78,3	91,0	83,3	83,0	84,4	79,7	79,4	78,4	79,5											
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657																								
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	19,0	14,3	18,9	8,4	7,6	29,0	12,5	11,4	14,4	21,1	15	45	45	150						140	
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	95	228	71	17	13	79	68	47	71	457,0	140	210	210	700							2000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1,1	3,5	0,5	0,3	< 0,2	0,5	4,7	4,2	3,9	3,0	1	3	3	10							60
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	29	25	28	27	23	34	26	25	30	36	120	180	180	600							1000
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	53	36	58	30	46	262	36	25	38	59	80	120	120	400							
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	47	70	55	26	29	143	79	70	75	82	100	150	150	500							900
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,3	0,4	< 0,2								0,7	2,1	2,1	7							
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,24	0,44	0,17	< 0,07	< 0,07	0,22	0,47	0,32	0,41	0,34	1	1,5	1,5	5							80
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	627	1220	191	90	67	209	1050	1170	1310	1280	300	450	450	1500							
Anionen aus der Originalsubstanz																								
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380: 2006-05	< 0,5	< 0,5	< 0,5									3	3	10							100
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz																								
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137: 2001-12	1,5	1,4	1,8								0,5	1,5	1,5	5	1	1	3	6			
EOX	mg/kg TS	1,0	DIN 38414-517: 2017-01	2,1	3,0	< 1,0								1	3	3	10							
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA K	< 40	140	< 40	< 40	< 40	49	< 40	< 40	< 40	< 40	200	300	300	1000							
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA K	< 40	150	< 40	< 40	< 40	160	< 40	160	< 40	< 40	400	600	600	2000	500						
BTEX aus der Originalsubstanz																								
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Summe BTEX	mg/kg TS		HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)								1	1	1	1							
LHKW aus der Originalsubstanz																								
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	0,12	0,57	< 0,05																		
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05																		
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		DIN ISO 22155: 2006-07	0,12	0,57	(n. b.)								1	1	1	1							10
Vinylchlorid	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155: 2006-07																					
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	mg/kg TS		DIN ISO 22155: 2006-07																					
PCB aus der Originalsubstanz																								
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
Summe 6 DIN-PCB inkl. BG	mg/kg TS		DIN EN 15308: 2016-12	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)								0,1	0,15	0,15	0,5							40
PAK aus der Originalsubstanz																								
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	0,14	< 0,05	< 0,05	0,24	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05											
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,06	< 0,05	0,33	< 0,05	< 0,05	1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05											
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	0,15	< 0,05	< 0,05	0,18	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05											
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	0,31	< 0,05	< 0,05	0,39	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05											
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,21	0,15	6,5	0,32	0,20	4,5	0,20	0,12	0,07	0,07											
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,09	< 0,05	1,3	0,06	< 0,05	2,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05											
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,43	0,15	7,8	0,74	0,11	9,1	0,19	0,12	0,07	0,07											
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,33	0,13	5,4	0,50	0,08	7,1	0,16	0,10	< 0,05	< 0,05											
Benzol[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,21	< 0,05	3,1	0,28	< 0,05	3,6	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05											
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	0,20	< 0,05	2,8	0,22	0,06	3,3	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05											

## 7.2.3 Analyseergebnisse Bodenluftproben

### 7.2.3.1 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/m³
Trichlorethylen	30 bis 200 µg/m³
1,1,1-Trichlorethan	5 bis 20 µg/m³

## 7.2.4 Analyseergebnisse Bodenluft

Die Ergebnisse der Bodenluftproben befinden sich in der nachfolgenden Tabelle:

**Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Analysen (Bodenluft)**

Probennummer	Einheit	019110611	019110612
Probenbezeichnung		BL 9	BL 10
Probenart		Bodenluft	Bodenluft
Entnahmeort		KRB 9	KRB 10
<b>BTX</b>			
Benzol*	mg/m³	0,015	0,017
Toluol*	mg/m³	0,21	0,22
Ethylbenzol*	mg/m³	0,090	0,072
m- und p-Xylol*	mg/m³	0,28	0,22
o-Xylol*	mg/m³	0,093	0,066
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m³	0,023	0,021
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m³	0,062	0,057
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m³	0,011	0,010
*Summe BTEX	mg/m³	0,784	0,683
<b>LHKW</b>			
Vinylchlorid	mg/m³	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	mg/m³	< 0,050	< 0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/m³	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	mg/m³	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	mg/m³	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	mg/m³	0,034	0,33
1,1-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW	mg/m³	0,034	0,33

## 8 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG

Die Abschätzung der Gefährdung erfolgt für alle Wirkungspfade im Hinblick auf ein zukünftiges Nutzungsszenario als Industrie- und Gewerbegebiet.

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



## **8.1 Wirkungspfad Boden – Mensch**

Beim Wirkungspfad Boden – Mensch ist grundsätzlich zwischen einer oralen, inhalativen und dermalen Schadstoffaufnahme zu unterscheiden.

Der orientierende Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt Boden-Mensch (Nutzungsart Industrie- und Gewerbefläche) ergab bei den analysierten Parametern keine Prüfwertüberschreitungen. Auch im Rahmen der vorangegangenen Untersuchungen [3] und [4] wurden keine Prüfwertüberschreitungen für den Direktkontakt Boden – Mensch festgestellt.

Somit wird auf Basis der vorliegenden Informationen eine Gefährdung über den Pfad Boden – Mensch aktuell nicht abgeleitet.

Sofern zukünftig für die Untersuchungsfläche eine sensiblere Nutzung (Kinderspielflächen, Wohngebiete oder Park- und Freizeitanlagen) vorgesehen sein sollte, ist das Grundstück neu zu bewerten. Vorsorglich sind im Rahmen von Erdarbeiten zur Flächenherrichtung etc. die einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten.

## **8.2 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 der obersten Bodenschicht bis zu einer Tiefe von 0,6 m zu betrachten.

Auf dem Untersuchungsgebiet findet aktuell keine Nutzung durch Nutzpflanzen statt. Nach aktuellem Kenntnisstand ist für das Grundstück zukünftig kein Anbau von Nutzpflanzen bzw. eine Nutzung der Fläche als Acker- oder Grünland geplant. Aus dieser Sicht ist eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze nicht abzuleiten. Sollte sich für das Grundstück eine Nutzungsänderung ergeben, ist der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze neu zu bewerten.

## **8.3 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 sowie die physiko-chemischen Stoffeigenschaften von Schadstoffen, die Schadstoffsituation am „Ort der Beurteilung“ (Grundwasserschwankungsbereich) sowie die Verlagerungsmöglichkeiten von Schadstoffen über den Sickerwasserpfad zu betrachten.





Eluatuntersuchungen wurden im Rahmen der aktuellen Untersuchung lediglich für die Mischproben MP 01 bis MP 03 durchgeführt. Es konnten im Bereich der Untersuchungsfläche keine nennenswerten Schadstoffgehalte im Feststoff sowie im Eluat bei den untersuchten Parametern festgestellt werden.

Zusätzlich können hier auch die Ergebnisse der Untersuchungen aus den Jahren 2005 und 2006 für die Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Grundwasser herangezogen werden. Dabei konnten im Bereich der Untersuchungsfläche keine nennenswerten Schadstoffgehalte festgestellt werden. Im Rahmen der Eluatanalysen wurden ebenfalls keine Prüfwertüberschreitungen für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser festgestellt. Aufgrund dessen lässt sich aus fachgutachterlicher Sicht auf Basis der vorliegenden Untersuchungen kein Gefährdungspotential über den Wirkungspfad Boden - Grundwasser ableiten.

## **8.1 Bewertung der Analyseergebnisse Bodenluft**

Die Bodenluft wurde an den Sondierstellen der KRB 9 und KRB 10 entnommen.

LCKW wurden in den Bohrungen KRB 9 und KRB 10 in geringfügigen Mengen nachgewiesen. Die Werte liegen bei 0,784 mg/m<sup>3</sup> in der Probe BL9 und 0,683 mg/m<sup>3</sup> in der Probe BL10 und damit deutlich unter dem Prüfwert der LAWA-Liste (5-10 mg/m<sup>3</sup>).

Es wurden zudem nur geringfügige Mengen an BTEX nachgewiesen. Die Werte liegen dabei zwischen 0,034 mg/m<sup>3</sup> in der Probe BL9 und 0,330 mg/m<sup>3</sup> in der Probe BL10. Die Schadstoffbefrachtung der Bodenluft ist im Vergleich mit dem Prüfwert der LAWA-Liste (5-10 mg/m<sup>3</sup>) damit als sehr gering einzustufen. Es ist von nutzungstypischen Spurenverunreinigungen auszugehen.

Im Fall einer Ausgasung aus dem Erdreich an der Erdoberfläche findet generell eine Verdünnung der Bodenluft mit dem Faktor 10.000 statt (vgl. Hessische Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeits- und Arbeitsschutz Heft 263), wodurch die Schadstoffkonzentration bis auf ein nicht relevantes Maß verringert wird.

Auf Grundlage der vorhandenen Kenntnisse über relevante nutzungsspezifische Schadstoffe in der Bodenluft ist eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch nicht zu besorgen.

## **9 ABFALLTECHNISCHE BEURTEILUNG**

### **9.1 Beurteilungsgrundlagen**

Die abfalltechnische Bewertung von Boden (und Bauschutt) erfolgt vor dem Hintergrund einer potentiellen Deponierung gemäß DepV. Für die Bewertung von geringer belastetem Material (Verwer-



tung außerhalb von Deponien im Rahmen von Baumaßnahmen) werden die "Technischen Regeln zu den Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" der „Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)“ (Stand 05.11.2004) herangezogen. Diese Technische Regel wurde von der 63. Umweltministerkonferenz am 04./05.11.2004 in Frankfurt / Main zur Kenntnis genommen. Gemäß Protokollnotiz wird die Technische Regel von der Mehrheit der Länder veröffentlicht und in den Vollzug übernommen.

Die Werte der LAGA-Richtlinie werden nach wie vor in NRW zu einer ersten Bewertung / Kostenschätzung im Falle einer Umnutzung verbunden mit Erdarbeiten und relevanten Entsorgungsleistungen herangezogen. Die Anwendung hat lediglich orientierenden Charakter.

In den Technischen Regeln sind Analysenumfang, zulässige Schadstoffkonzentrationen für gestaffelte Zuordnungswert-Bereiche Z 0 bis Z 2 und hieraus abgeleitete (technische) Anforderungen für verschiedene Einbauklassen ausgewiesen (s.u.). Oberhalb der Zuordnungsstufe Z 0 ist ein Wiedereinbau nur noch in technische Bauwerke und nicht in bodenähnlichen Anwendungen zulässig. Oberhalb LAGA Z 2 ist ein Wiedereinbau nicht zulässig. Reststoffe und Abfälle, deren Schadstoffgehalte eine Zuordnung zur stofflichen Wiederverwertung nicht ermöglichen, sind gemäß Deponieverordnung zu klassifizieren.

**Tabelle 5: Rahmenbedingungen für den Wiedereinbau von Reststoffen/Abfällen in Bezug zu den zulässigen Obergrenzen Z0, Z1 u. Z2 nach LAGA-Richtlinie (2004)**

Zuordnungswert	mögliche Einbauart	Bemerkungen
Z 0	uneingeschränkter Einbau	kennzeichnet natürlichen Boden
Z 1	eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken	keine nachträglichen Grundwasseränderungen
Z 2	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten Sicherungsmaßnahmen	Verhinderung einer Schadstoffverlagerung in das Grundwasser durch technische Sicherungsmaßnahmen (Oberflächenversiegelung)

Für eine Beurteilung nach BBodSchV sind im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze bestimmte Beprobungstiefen zu berücksichtigen (s. BBodSchV, Anhang 1, Tabelle 1). Die Entnahme von Bodenproben sowie die chemischen Analysen entsprechen den Vorgaben der LAGA.

## 9.2 Abfalltechnische Beurteilung Boden

Die abfalltechnische Beurteilung der Bodenmaterialien erfolgt insbesondere im Hinblick auf mögliche Entsorgungskosten für das geplante Nachnutzungsszenario. Hierzu werden die Ergebnisse



nach LAGA Boden 2004 bzw. gemäß Deponieverordnung (DepV, 2. Änderung v. 01.05.2013) eingestuft und bewertet (vgl. hierzu Tab. 3).

Die Untersuchung auf die auffüllungs- / nutzungstypischen Parameter PAK, KW-Index und Schwermetalle ergab für die untersuchten Einzelproben orientierend Einstufungen gemäß TR 2004 Boden in die LAGA Zuordnungsklassen Z 0 bis Z 2.

Im Bereich der ehem. Lackiererei (KRB 9 BP 9/1 und KRB 10 BP 10/1) wurden keine erhöhten Schadstoffgehalte nachgewiesen, sodass die Bodenproben orientierend in die LAGA Boden Z 0-Zuordnungsklasse sowie DK 0 gemäß DepV eingestuft werden können.

Die Bodenprobe BP 11/1 der in der ehem. Drechslerei des Gebäudes abgeteuften Bohrung KRB 11 wird aufgrund des erhöhten BaP-Gehaltes von 3,2 mg/kg sowie des PAK n. EPA-Wertes von 45,4 mg/kg in die Zuordnungsklasse > Z 2 gemäß LAGA Boden 2004 eingestuft. Eine orientierende Einstufung gemäß DepV erfolgt aufgrund des PAK n. EPA-Wertes in die Deponieklasse DK I.

Die Bodenproben der im Bereich der ehem. Metallhalle abgeteuften Sondierungen KRB 12 sowie 14 bis 16 (BP 12/1, BP 14/2, BP 15/1 und BP 16/2) ergeben aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte (Cadmium, Blei und Zink) Einstufungen in die Z 2-Zuordnungsklasse gemäß LAGA Boden. Die orientierende Einstufung gemäß DepV erfolgt in die Deponieklasse DK 0. Es werden keine Überschreitungen der Prüfwerte für relevante Schadstoffparameter nachgewiesen.

Abfalltechnisch werden die Auffüllungsmaterialien der Mischprobe MP 01 (BP 2/2, 3/2, 4/2) der westlichen Außenfläche für den Tiefenbereich von 0,06 m bis 1,50 m u. GOK aufgrund des erhöhten Zinkgehaltes von 627 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 2 nach LAGA Boden (2004) eingestuft. Es ergibt sich zudem aufgrund des TOC-Wertes (1,5 Ma.-%) eine Zuordnung in die Deponieklasse DK II gemäß DepV.

Die Mischprobe MP 02, bestehend aus den Einzelproben BP 12/1, 14/2, 15/1 und 16/2 der im Bereich der Metallhalle abgeteuften Sondierungen KRB 12, 14, 15 und 16 (Tiefenbereich 0,08 m - 1,70 m u. GOK), wird aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte (228 mg/kg Blei, 3,5 mg/kg Cadmium, 1.220 mg/kg Zink) in die Z 2-Zuordnungsklasse eingestuft. Die Klassifizierung nach DepV erfolgt aufgrund des erhöhten TOC-Wertes von 1,4 Ma.-% in die Deponieklasse DK II.

Für die Mischprobe MP 03 (BP 5/2, 6/2, 7/2, 8/1) der im östlichen Außenbereich abgeteuften Sondierungen KRB 5 - 8 (Teufe 0,00 m - 0,70 m u. GOK) ergibt sich aufgrund des erhöhten PAK n. EPA-Wertes von 38,6 mg/kg eine Einstufung in die Zuordnungsklasse > Z 2 gemäß LAGA Boden. Die Einstufung gemäß DepV erfolgt aufgrund des erhöhten TOC-Wertes (1,8 Ma.-%) in die Deponieklasse DK II.



Die vorangegangenen Untersuchungen aus den Jahren 2005 [3] und 2006 [4] ergaben ebenfalls Einstufungen der Materialien in die LAGA Zuordnungsklassen Z 1.2 bis Z 2. In den analysierten Mischproben wurden erhöhte Zink-, PAK- und EOX-Werte ermittelt [4] sowie ein erhöhter PCB-Gehalt nachgewiesen [3]. Insofern bestätigen sich die aktuellen und vorherigen Untersuchungen damit gegenseitig.

Auf Basis der aktuell vorliegenden chemischen Analysen bestehen aus umwelttechnischer Sicht Einschränkungen für den Wiedereinbau der Böden (LAGA Z 2). Potentielle Aushubböden mit LAGA Z 2-Zuordnungsklasse können unter Anwendung definierter Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken wieder eingebaut werden. Die als > Z 2 deklarierten Aushubmaterialien im Bereich der Drechslerei sowie der östlichen Außenflächen (MP 03) müssen ordnungsgemäß entsprechend der Deponieverordnung entsorgt werden.

## **10 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG**

Auf dem Gelände an der Viktoriastraße / Döinghauser Straße / Am Ochsenkamp in 58332 Schwelm ist die Errichtung von zwei Lebensmittelverbrauchermärkten geplant. Vor Realisierung der geplanten Neubebauung und im Vorfeld des Bauantragsverfahrens benötigt der Bauherr in Abstimmung mit dem Umweltamt des Ennepe-Ruhr-Kreises eine Altlastenuntersuchung / abschließende Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden.

Gemäß Altlastenauskunft des Ennepe-Ruhr-Kreises ist das Grundstück als Altstandort mit der Kennzeichnung 4709/2056 im Verzeichnis der Flächen mit Bodenbelastungsverdacht eingetragen. Für den Untersuchungsstandort liegen zwei orientierende Altlastenuntersuchungen aus den Jahren 2005 und 2006 vor. Die Untersuchungen ergaben lediglich lokal erhöhte Verunreinigungen. Insgesamt wurden von den damaligen Gutachterbüros keine Gefährdungen für die Schutzgüter Boden und Mensch abgeleitet.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden zur Ermittlung der abfalltechnischen und altlastenrelevanten Situation insgesamt 8 Kleinrammbohrungen bis zu einer Endteufe von 3 m auf dem Gelände abgeteuft. Zusätzlich wurden 8 Sondierungen im Rahmen der Baugrunduntersuchung durchgeführt. Die Bohransatzpunkte wurden unter Berücksichtigung der Vorerkundungen ausgewählt. Entsprechend liegt der Schwerpunkt der Untersuchungen im Bereich des Gebäudes (Metallhalle, Lackiererei, Drechslerei). Zusätzlich wurden orientierend Sondierungen im Außenbereich angesetzt.

Die Untersuchungen ergeben zusammenfassend die folgende Resultate:

Im Untersuchungsgebiet wurden Auffüllungen vorwiegend flächendeckend in einer Mächtigkeit bis 2,20 m angetroffen. Die Auffüllungen setzen sich überwiegend aus kiesig-sandigen und schwach



tonigen Schluffen, kiesigen, schwach schluffigen Sanden sowie sandigen Kiesen zusammen. Vereinzelt finden sich Fremd Beimengungen an Ziegelbruch, Aschen, Schlacken, Keramik und Kiesel. Unterhalb der Auffüllungshorizonte lagern quartäre Verwitterungslehme, die auf den Festgesteinen des Mitteldevons (Kalksteine) aufliegen. Grundwasser wurde während der Feldarbeiten nicht erbohrt.

Ausgewählte Bodenproben aus den Bereichen der ehem. Metallhalle, Drechslerei und Lackiererei wurden auf die nutzungsbedingten Schadstoffe MKW, PAK n. EPA sowie SM incl. As untersucht. Zusätzlich wurden Auffüllungsmaterialien der Außenflächen und der Metallhalle auf den Parameterumfang gemäß LAGA Boden (2004) untersucht.

Der orientierende Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für den Direktkontakt Boden-Mensch (Nutzungsart Industrie- und Gewerbefläche) ergab bei den analysierten Parametern keine Prüfwertüberschreitungen. Die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchungen können somit bestätigt werden. Auf Basis dieser Ergebnisse wird somit eine Gefährdung über den Pfad Boden - Mensch aktuell nicht abgeleitet.

Für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser wurden -unter Berücksichtigung der Vorgutachten- keine relevanten Belastungen für das Schutzgut Grundwasser festgestellt. Aufgrund dessen lässt sich aus fachgutachterlicher Sicht kein Gefährdungspotential über den Wirkungspfad Boden - Sickerwasser - Grundwasser ableiten. Ebenfalls ergeben sich aufgrund der Analyseergebnisse sowie der geplanten Nutzung keine Gefährdungen über den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze.

Aus umwelttechnischer Sicht bestehen auf Basis der aktuell vorliegenden chemischen Analysen Einschränkungen für den Wiedereinbau der Böden (LAGA Z 2). Die als Z 2 deklarierten Bodenmassen aus dem Bereich der Metallhalle sowie dem westlichen Außenbereich können unter Anwendung definierter Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken wieder eingebaut werden. Sofern keine anderweitigen Planungsinstrumente, wie ein Sanierungsplan nach BBodSchV in Betracht gezogen werden sollen, müssen die als > Z 2 klassifizierten Bodenmaterialien im Bereich der östlichen Außenfläche ordnungsgemäß gemäß der DepV extern entsorgt werden. Eine vorläufige, orientierende Einstufung des Bodens erfolgt in die Deponieklasse DK II gemäß DepV.

Die restlichen untersuchten Bodenhorizonte (Auffüllungen) unterhalb der Bodenplatte der Metallhalle zeigen geringfügig erhöhte Schwermetallgehalte und werden demnach orientierend in die LAGA Z 2-Zuordnungsklasse sowie DK 0 gemäß DepV eingestuft.

Für den Bereich der ehem. Drechslerei (KRB 11) ergibt sich aufgrund eines erhöhten PAK- und BaP-Wertes eine Einstufung in die LAGA > Z 2-Zuordnungsklasse sowie in die Deponieklasse DK I



gemäß DepV. Potentielle Bodenmassen aus diesem Bereich müssen analog des Bereiches der Metallhalle, ordnungsgemäß entsprechend der Deponieverordnung entsorgt werden.

Im Rahmen einer zukünftigen Umnutzung ist davon auszugehen, dass bautechnisch bedingte Eingriffe in den Boden erfolgen, die die oberflächennahe Bodensituation deutlich verändern. Oberflächennahe Auffüllungen werden hierbei im Wesentlichen bautechnisch bedingt ausgekoffert und - soweit erforderlich - entsorgt.

Die Erdarbeiten sollten zur Separierung von belasteten und weniger belasteten Böden fachgutachtlich begleitet werden. Damit kann zu einer Minimierung der Entsorgungskosten beigetragen werden.

Sofern zukünftig für die Untersuchungsfläche einer sensiblere Nutzung vorgesehen sein sollte, ist das Grundstück vor diesem Umnutzungsszenario neu zu bewerten.

Die Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH übernimmt keine Haftung gegenüber Dritten, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden.

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, NL Hagen  
Hagen, im Juli 2019



Dipl.-Geol. Chr. Richter  
- Geschäftsführer -



M.Sc. Geol. K. Wenzel  
- Projektbearbeiterin -



M.Sc. Geol. L. Canzler  
- Projektbearbeiterin -



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

- [7] 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, in der Fassung, Stand vom 27.09.2017.
- [8] BUNDESGESETZBLATT (1999): Ausgabe Nr. 36 vom 16.07.1999, Seite 1554: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), in der aktuellen Fassung, Stand vom 27.09.2017.
- [9] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes - Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 23. September 1986 - Bundesgesetzblatt Jahrgang 1996 Teil I, S. 1654, in der aktuellen Fassung, Stand vom 18.07.2017.
- [10] 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), in der aktuellen Fassung, Stand vom 03.01.2018.
- [11] Landesbodenschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbodenschutzgesetz - LBodSchG -) Vom 09.05.2000, in der aktuellen Fassung, Stand vom 01.06.2018.
- [12] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen - LWG - Landeswassergesetz Fassung vom 25. Juni 1995 (GV. NRW. S. 926; 2000 S. 439; 2001 S. 708), in der aktuellen Fassung, Stand vom 01.06.2018.
- [13] Oerder/Numberger/Schönfeld, Bundes-Bodenschutzgesetz, Kommentar, 1999, § 4 Rn. 49
- [14] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg., 1997): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Arbeitshilfe Auswertung der Erfahrungen aus durchgeführten Sicherungsmaßnahmen bei Altlasten.
- [15] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.; 2000): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 11, Arbeitshilfe Anforderungen an eine Sanierungsuntersuchung unter Berücksichtigung von Nutzen-Kosten-Aspekten.
- [16] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.; 2001): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Arbeitshilfe Bodenluftsanierungen.
- [17] LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg., 2002): Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 17, Vollzugshilfe Gefährdungsabschätzung Boden-Grundwasser.



**Anlagen**

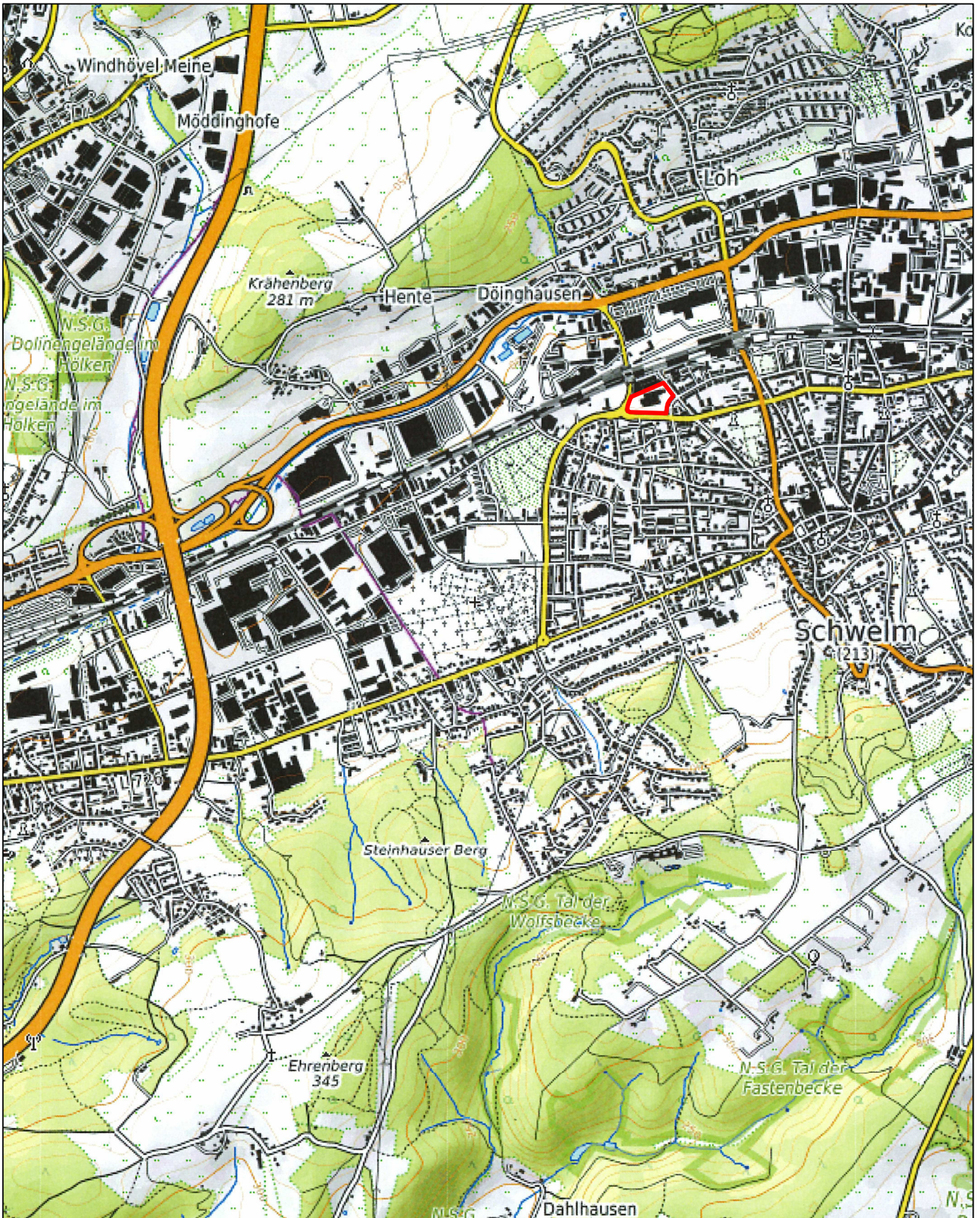
---

**Anlage I**

**Abbildungen**



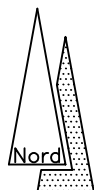




## Legende



Untersuchungsfläche



Plangrundlage: Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89 - 91  
 58097 Hagen

Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20



Maßstab 1 : 20.000

Benennung

Übersichtslageplan

Anlage

Abbildung

I

01

Projekt

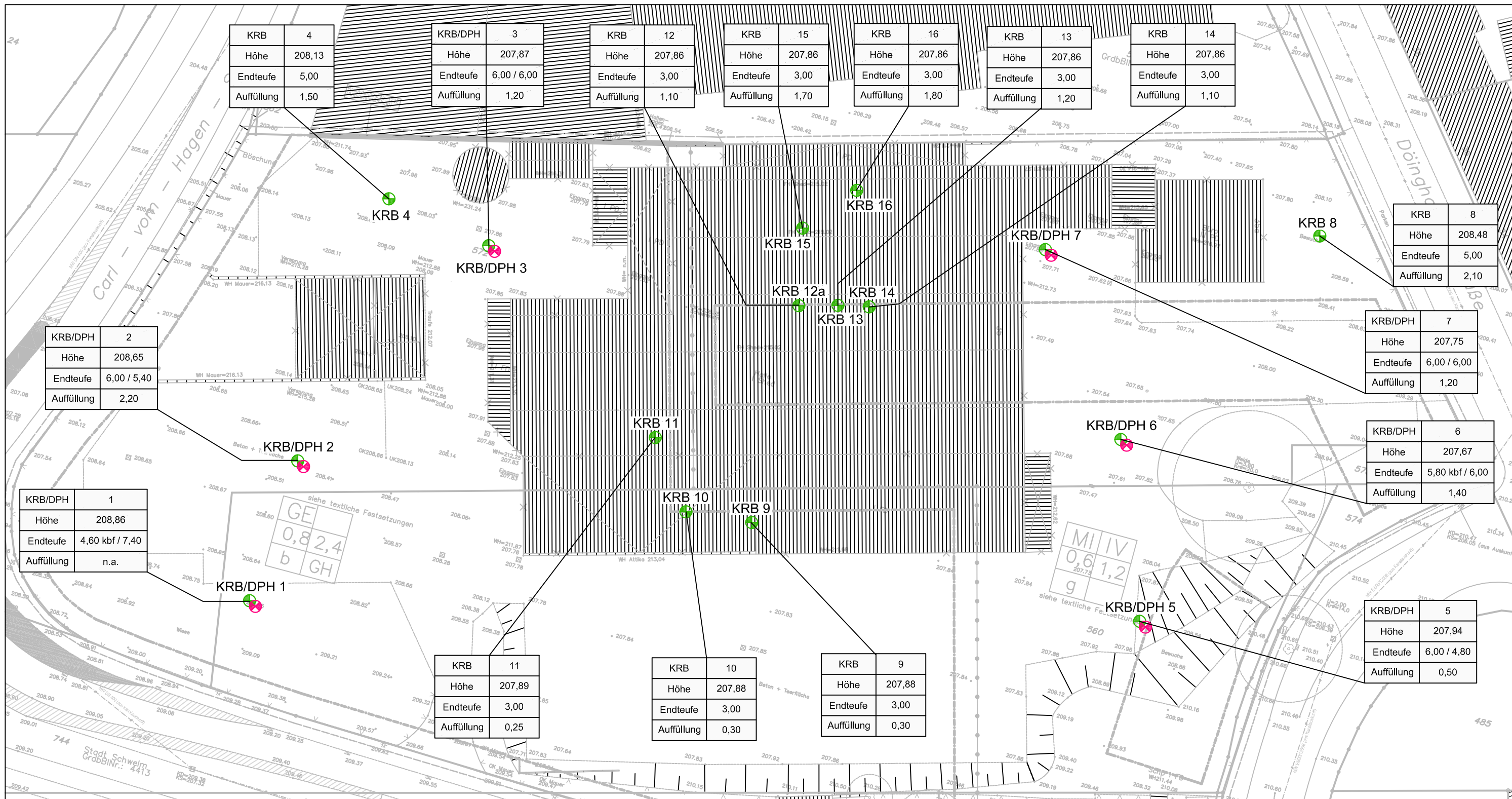
Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte  
 Viktoriastraße, Schwelm

**- Altlastenuntersuchung /  
 Gefährdungsabschätzung -**

Auftraggeber

Pass Retail GmbH & Co. KG, Schwelm





KRB	4
Höhe	208,13
Endteufe	5,00
Auffüllung	1,50

KRB/DPH	3
Höhe	207,87
Endteufe	6,00 / 6,00
Auffüllung	1,20

KRB	12
Höhe	207,86
Endteufe	3,00
Auffüllung	1,10

KRB	15
Höhe	207,86
Endteufe	3,00
Auffüllung	1,70

KRB	16
Höhe	207,86
Endteufe	3,00
Auffüllung	1,80

KRB	13
Höhe	207,86
Endteufe	3,00
Auffüllung	1,20

KRB	14
Höhe	207,86
Endteufe	3,00
Auffüllung	1,10

KRB	8
Höhe	208,48
Endteufe	5,00
Auffüllung	2,10

KRB/DPH	7
Höhe	207,75
Endteufe	6,00 / 6,00
Auffüllung	1,20

KRB/DPH	6
Höhe	207,67
Endteufe	5,80 kbf / 6,00
Auffüllung	1,40

KRB/DPH	5
Höhe	207,94
Endteufe	6,00 / 4,80
Auffüllung	0,50

KRB/DPH	2
Höhe	208,65
Endteufe	6,00 / 5,40
Auffüllung	2,20

KRB/DPH	1
Höhe	208,86
Endteufe	4,60 kbf / 7,40
Auffüllung	n.a.

KRB	11
Höhe	207,89
Endteufe	3,00
Auffüllung	0,25

KRB	10
Höhe	207,88
Endteufe	3,00
Auffüllung	0,30

KRB	9
Höhe	207,88
Endteufe	3,00
Auffüllung	0,30

### Legende

Kleinrammbohrung mit schwerer Rammsondierung

Kleinrammbohrung

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

Höhe in mNHN  
 Endteufe in m u GOK kbf = kein Bohrfortschritt  
 Auffüllungsmächtigkeit in m u GOK



Plangrundlage: Amtlicher Lageplan, Stand: 12/2013

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89 - 91  
 58097 Hagen

Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20



Maßstab 1 : 500

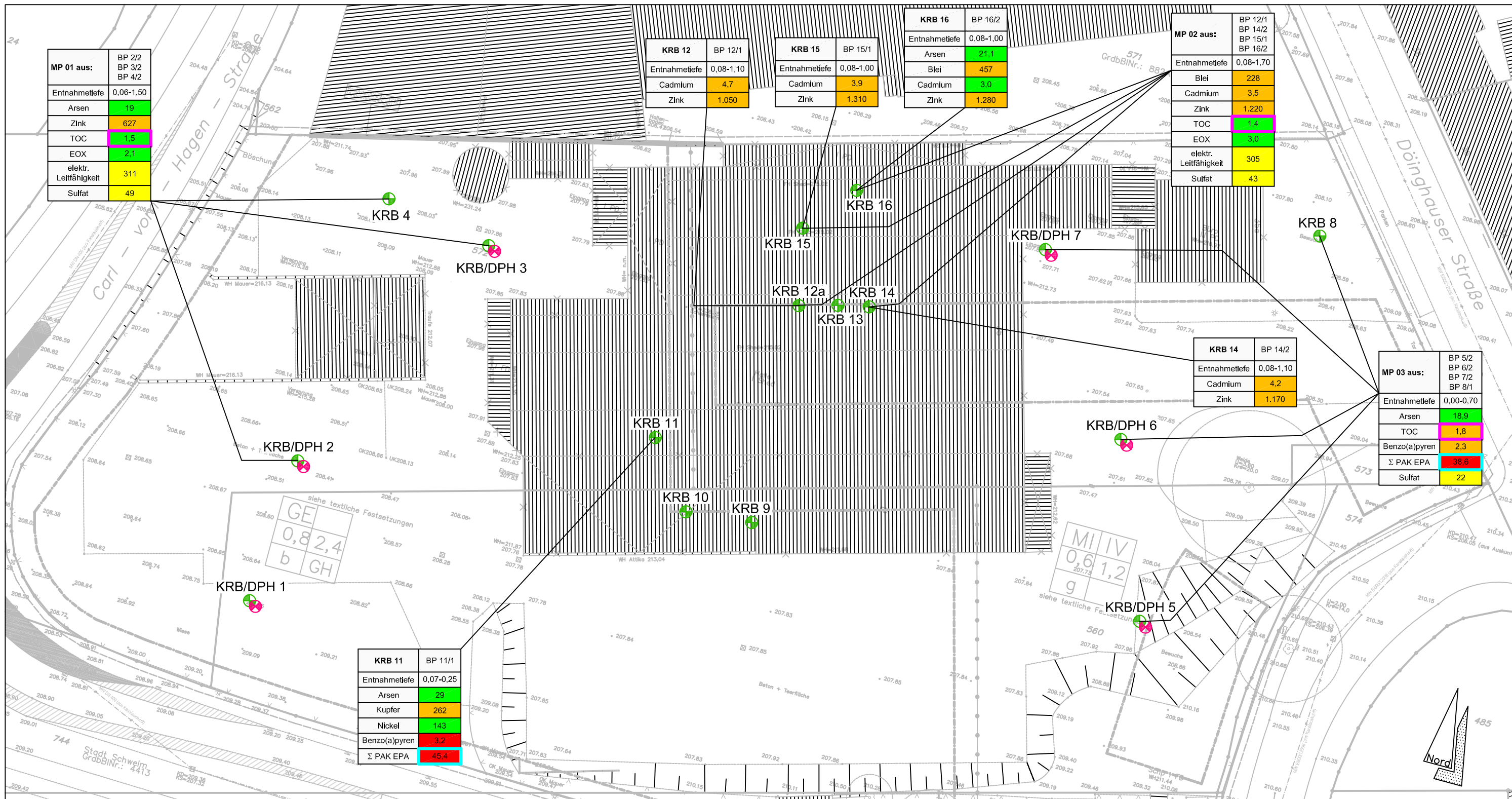
Benennung  
**Lageplan der Bohransatzpunkte**

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	17.06.19	Kick	Wenzel

Anlage: **I** Abbildung **02**

Projekt  
**Neubau Lebensmittelverbrauchermarkte  
 Viktoriastraße, Schwelm  
 - Altlastenuntersuchung -**

Auftraggeber  
**Pass Retail GmbH & Co. KG, Schwelm**



**Legende**

- Kleinrammbohrung mit schwerer Rammsondierung
- Kleinrammbohrung

**Orientierende Zuordnung nach LAGA Richtlinie**

- Z 1.1
- Z 1.2
- Z 2
- > Z 2

Darstellung ab Z1.1  
 Proben ohne Analysendarstellung unauffällig

Zuordnung nach DepV

- DepV DK I
- DepV DK II
- DepV DK III

KRB; Probennr.; Entnahmetiefe	
Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Zink, EOX, Σ PAK (EPA), Benzo(a)pyren...	Gehalt in mg/kg
TOC	%
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm
Sulfat	mg/l

Plangrundlage: Amtlicher Lageplan, Stand: 12/2013

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH  
 NL Hagen  
 Altenhagener Straße 89 - 91  
 58097 Hagen



Tel.: 02331 / 97683-00 Fax.: 02331 / 97683-20

erstellt/geändert	Datum	Bearb.	Gutachter
	28.06.19	Kick	Canzler

Auftraggeber  
**Pass Retail GmbH & Co. KG, Schwelm**

Maßstab 1 : 500

Benennung  
**Darstellung der Analyseergebnisse**

Anlage: **I** Abbildung **03**

Projekt  
**Neubau Lebensmittelverbrauchermärkte  
 Viktoriastraße, Schwelm  
 - Altlastenuntersuchung -**

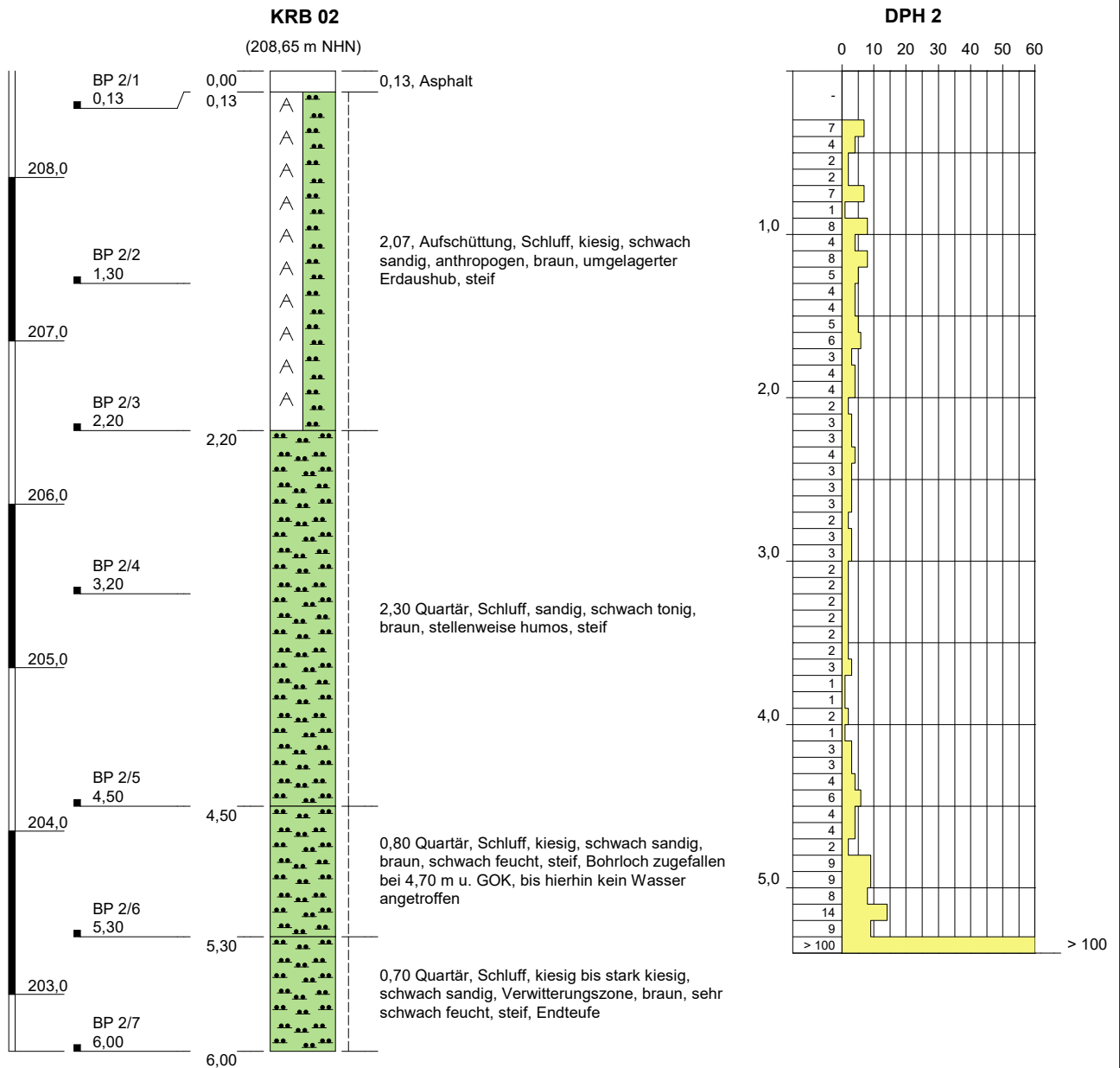
## **Anlage II      Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile**

---










Höhenmaßstab: 1:40

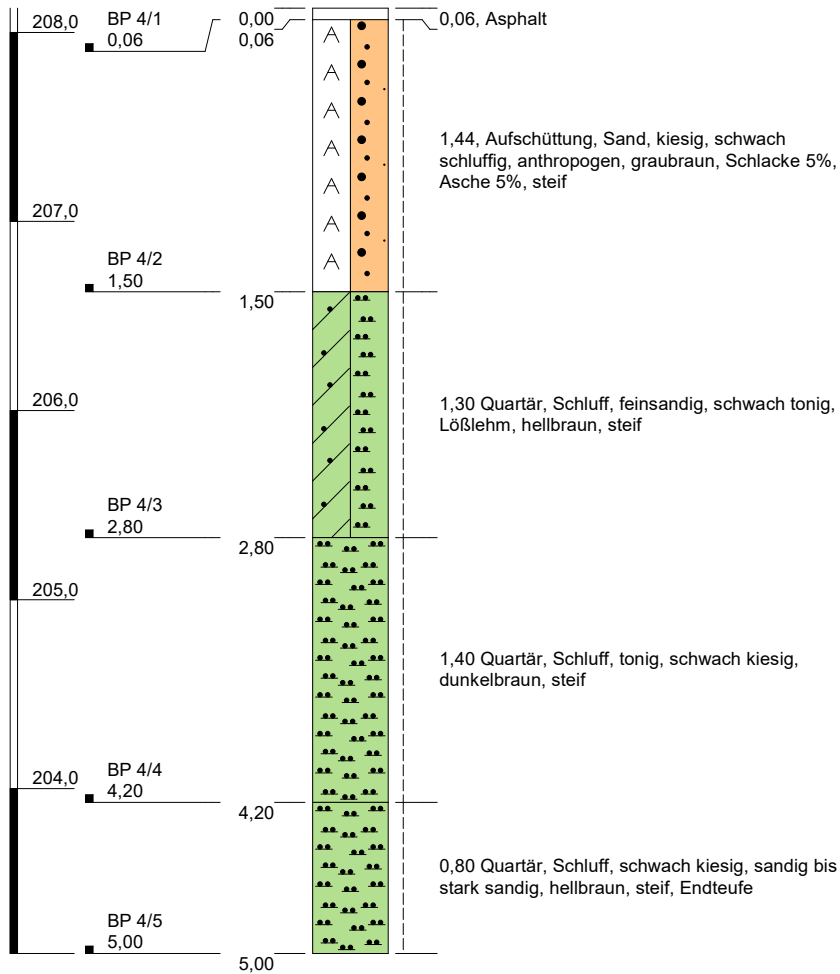
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 02</b>		
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Stump	
Datum:	20.05.2019	Ansatzhöhe: 208,65 m NHN
		Endtiefe: 6,00 m




### KRB 04

(208,13 m NHN)

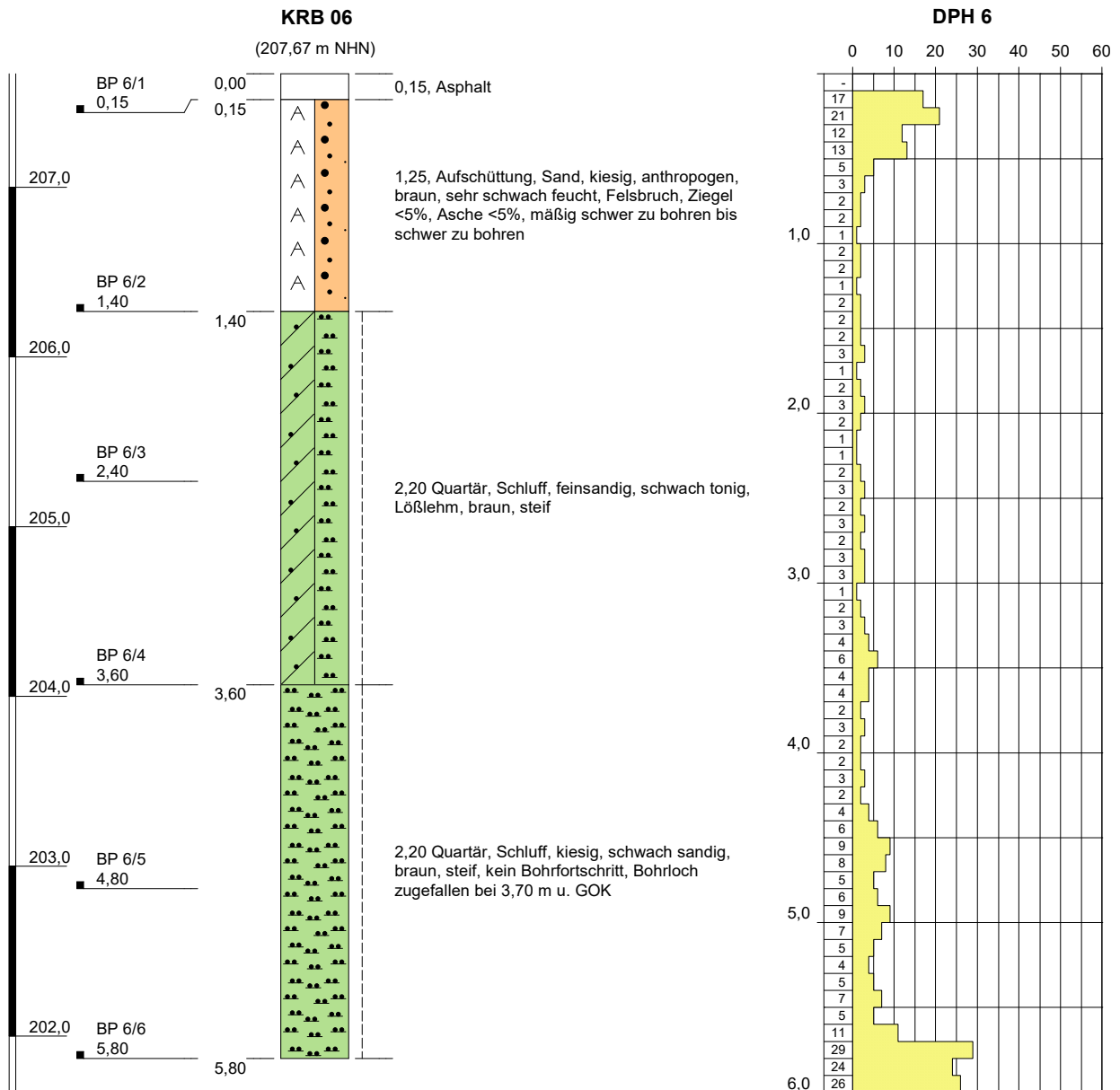


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1


<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 04</b>		
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Stump	
Datum:	20.05.2019	Ansatzhöhe: 208,13 m NHN Endtiefe: 5,00 m





Höhenmaßstab: 1:40

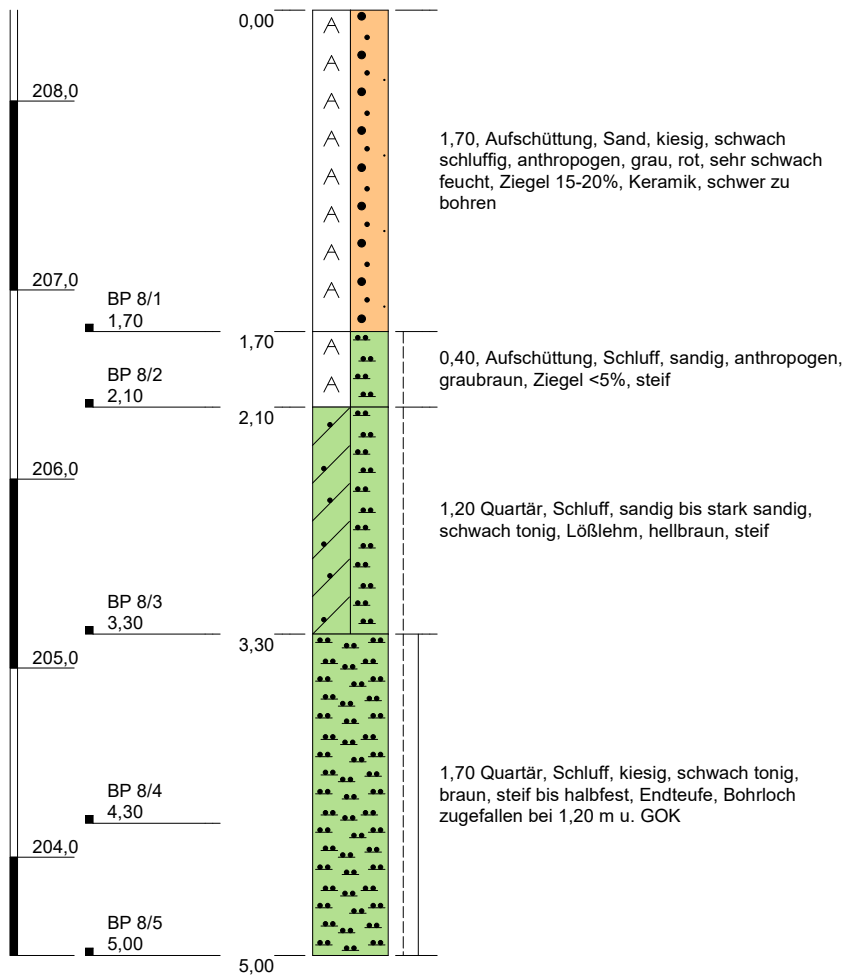
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 06</b>		
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Stump	
Datum:	20.05.2019	Ansatzhöhe: 207,67 m NHN
		Endtiefe: 5,80 m



### KRB 08

(208,48 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

**Projekt:** BV Viktoriastraße, Schwelm

**Bohrung:** KRB 08

Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG

Bohrfirma: Terratec

Bearbeiter: Stump

Ansatzhöhe: 208,48 m NHN

Datum: 20.05.2019

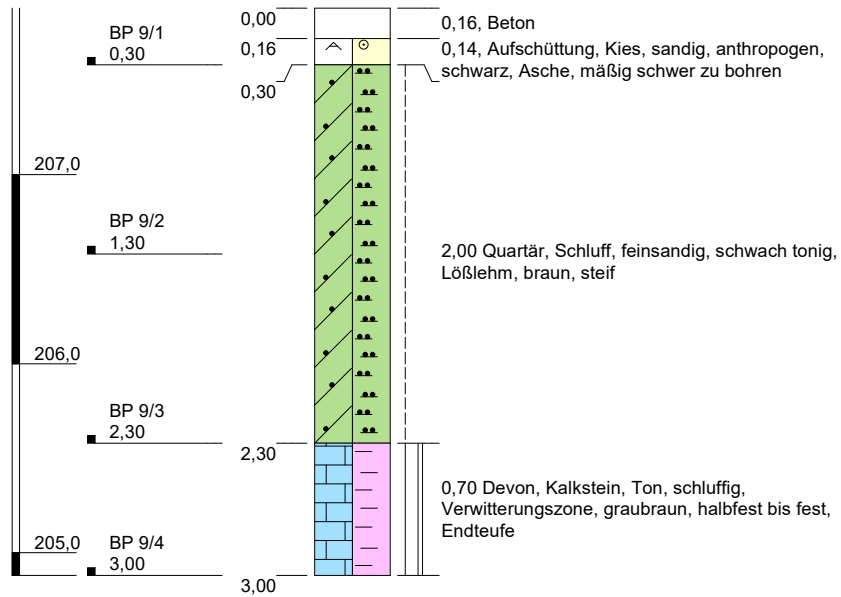
Endtiefe: 5,00 m





### KRB 09

(207,88 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

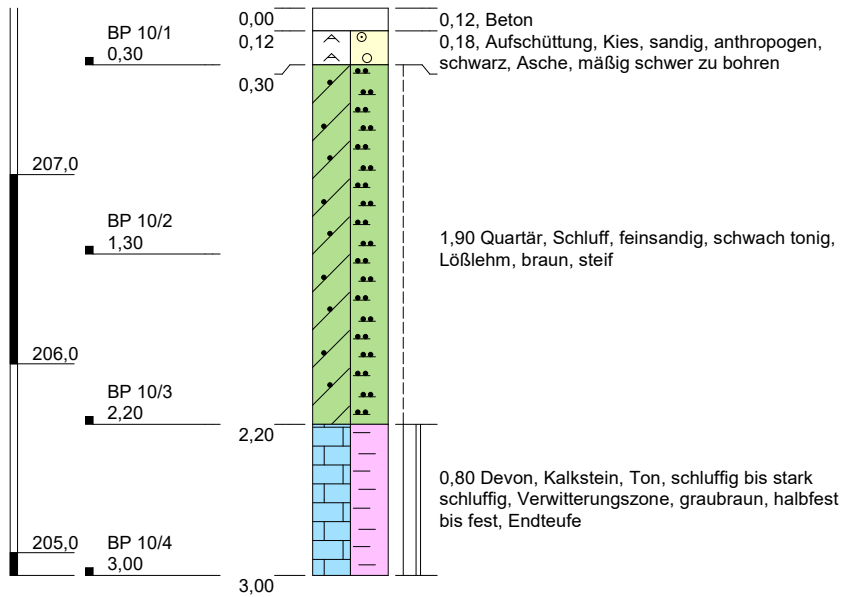
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b>	<b>BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung:</b>	<b>KRB 09</b>		
Auftraggeber:	Pas Grundstücks GmbH & Co. KG		
Bohrfirma:	Terratec		
Bearbeiter:	Kawaters	Ansatzhöhe:	207,88 m NHN
Datum:	21.05.2019	Endtiefe:	3,00 m



### KRB 10

(207,88 m NHN)

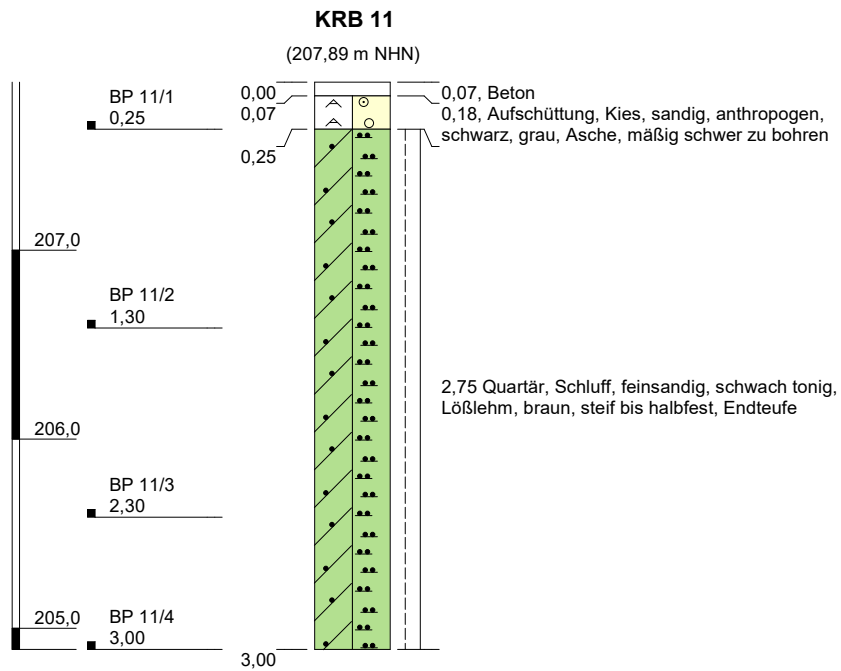


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1


<b>Projekt:</b> BV Viktoriastraße, Schwelm	
<b>Bohrung:</b> KRB 10	
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH & Co. KG
Bohrfirma:	Terratec
Bearbeiter:	Kawaters
Datum:	21.05.2019
Ansatzhöhe:	207,88 m NHN
Endtiefe:	3,00 m





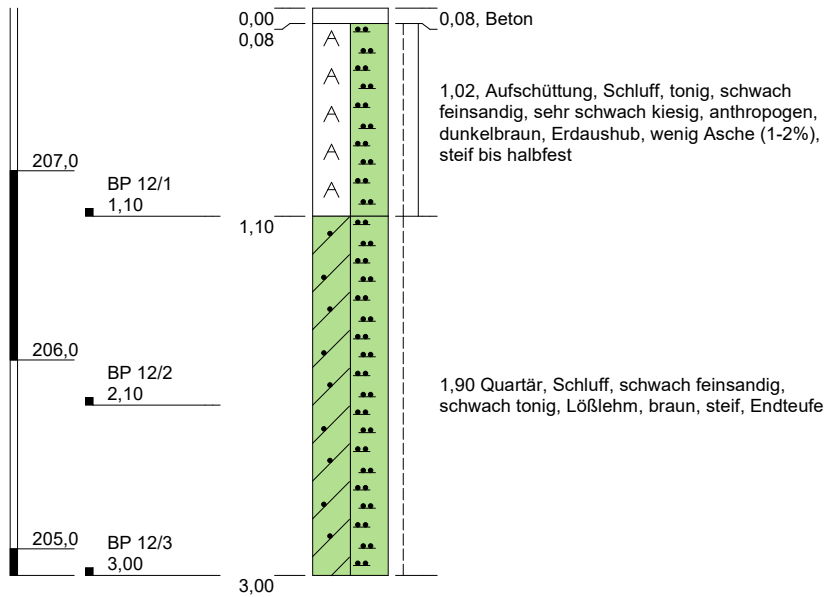
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 11</b>		
Auftraggeber:	Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma:	Terratec	
Bearbeiter:	Kawaters	
Datum:	21.05.2019	Ansatzhöhe: 207,89 m NHN Endtiefe: 3,00 m


### KRB 12

(207,86 m NHN)



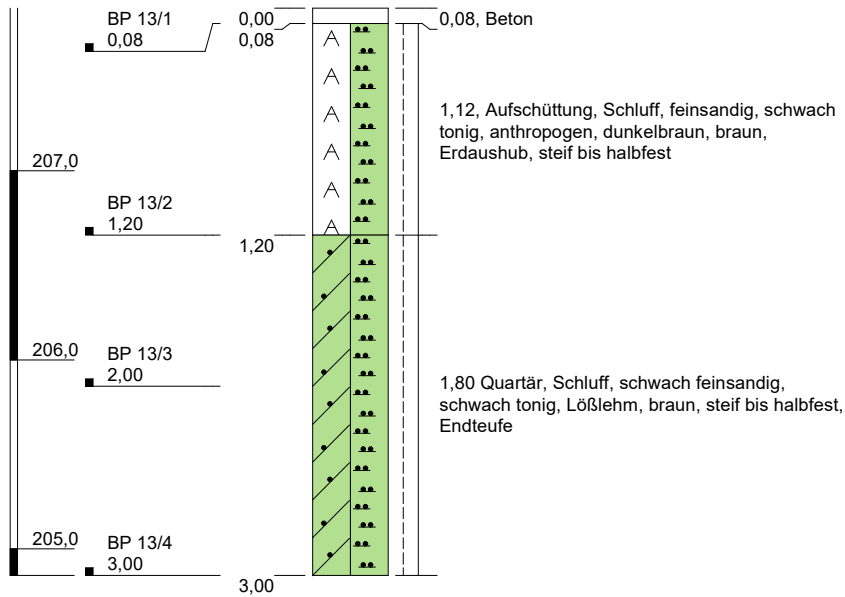
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>		
<b>Bohrung: KRB 12</b>		
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG		
Bohrfirma: Terratec		
Bearbeiter: Kawaters	Ansatzhöhe: 207,86 m NHN	
Datum: 21.05.2019	Endtiefe: 3,00 m	

### KRB 13

(207,86 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

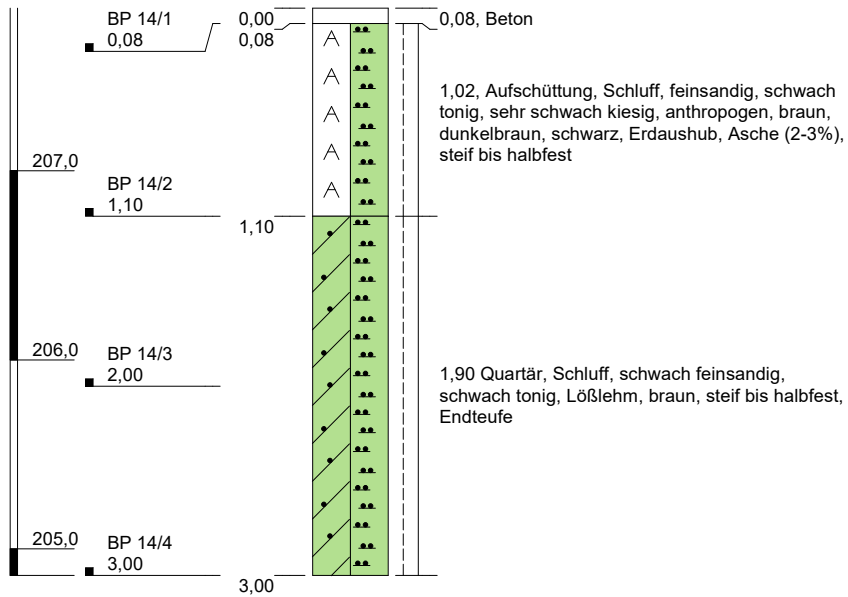
Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>	
<b>Bohrung: KRB 13</b>	
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma: Terratec	
Bearbeiter: Kawaters	Ansatzhöhe: 207,86 m NHN
Datum: 21.05.2019	Endtiefe: 3,00 m



### KRB 14

(207,86 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

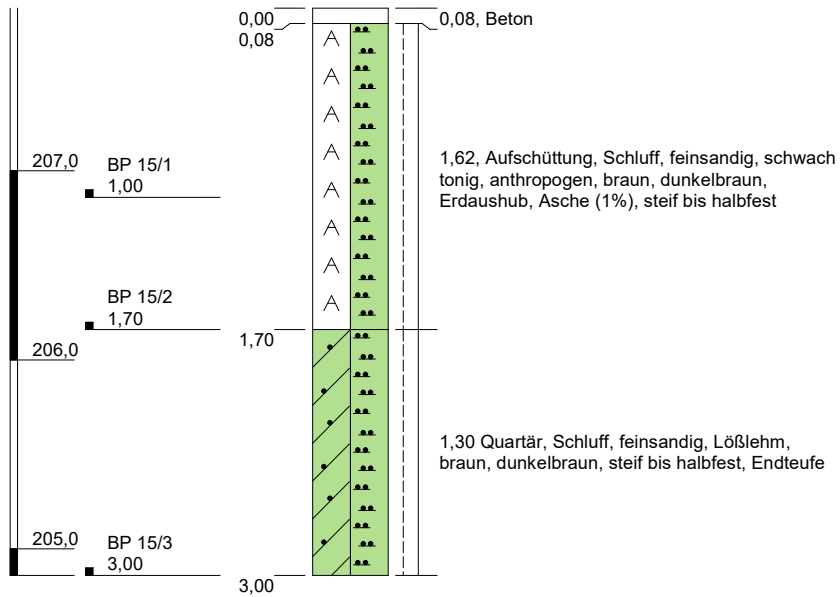
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> BV Viktoriastraße, Schwelm	
<b>Bohrung:</b> KRB 14	
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma: Terratec	
Bearbeiter: Kawaters	Ansatzhöhe: 207,86 m NHN
Datum: 21.05.2019	Endtiefe: 3,00 m



### KRB 15

(207,86 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

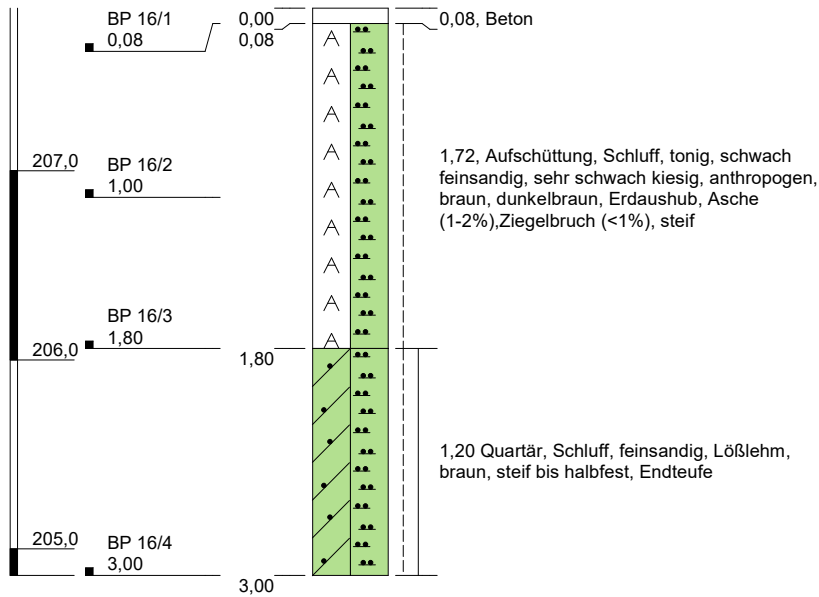
<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>	
<b>Bohrung: KRB 15</b>	
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma: Terratec	
Bearbeiter: Kawaters	Ansatzhöhe: 207,86 m NHN
Datum: 21.05.2019	Endtiefe: 3,00 m





### KRB 16

(207,86 m NHN)



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

<b>Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm</b>	
<b>Bohrung: KRB 16</b>	
Auftraggeber: Pass Grundstücks GmbH & Co. KG	
Bohrfirma: Terratec	
Bearbeiter: Kawaters	Ansatzhöhe: 207,86 m NHN
Datum: 21.05.2019	Endtiefe: 3,00 m



		<b>Schichtenverzeichnis</b>									
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1					
Projekt: BV Viktoriastraße , Schwelm						Datum: 20.05.2019					
Bohrung: KRB 01					208,86m						
1	2				3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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
0,25	a) Schluff, sandig, schwach humos					bp	1/1	0,25			
	b)										
	c)		d)						e) braun		
	f) Mutterboden		g)						h)	i)	
3,30	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig					bp bp bp	1/2 1/3 1/4	1,25 2,25 3,30			
	b)										
	c) steif		d)						e) braun		
	f) Lößlehm		g) Quartär						h)	i)	
4,00	a) Schluff, sandig					bp	1/5	4,00			
	b)										
	c) weich bis steif		d)						e) braun		
	f) Lößlehm		g) Quartär						h)	i)	
4,60	a) Kalkstein (Sand, schluffig, stark kiesig)				kein Bohrfortschritt, Bohrloch zugefallen bei 4, 30 m u. GOK	bp	1/6	4,60			
	b)										
	c)		d)						e) graubraun		
	f) Verwitterungszone		g) Devon						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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019			
Bohrung: KRB 02					208,65m				
1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	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					
0,13	a) Asphalt					K	2/1	0,13	
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					
2,20	a) Aufschüttung, Schluff, kiesig, schwach sandig					bp bp	2/2 2/3	1,30 2,20	
	b) umgelagerter Erdaushub								
	c) steif		d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)					
4,50	a) Schluff, sandig, schwach tonig					bp bp	2/4 2/5	3,20 4,50	
	b) stellenweise humos								
	c) steif		d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i)					
5,30	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				Bohrloch zugefallen bei 4,70 m u. GOK, bis hierhin kein Wasser angetroffen	bp	2/6	5,30	
	b)								
	c) schwach feucht, steif		d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	h)	i)					
6,00	a) Schluff, kiesig bis stark kiesig, schwach sandig				Endteufe	bp	2/7	6,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) braun					
	f) Verwitterungszone	g) Quartär	h)	i)					

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastrasse, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 03						207,87m		
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				
0,10	a) Asphalt					bp	3/1	0,10
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	3/2	1,20
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,70	a) Schluff, feinsandig, tonig					bp bp	3/3 3/4	2,40 3,70
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
5,40	a) Schluff, tonig, kiesig					bp bp	3/5 3/6	4,70 5,40
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Quartär	h)	i)				
6,00	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig				Endteufe	bp	3/7	6,00
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Quartär	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 04					208,13m			
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				
0,06	a) Asphalt					K	4/1	0,06
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
1,50	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	4/2	1,50
	b) Schlacke 5%, Asche 5%							
	c) steif		d)	e) graubraun				
	f)	g)	h)	i)				
2,80	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp	4/3	2,80
	b)							
	c) steif		d)	e) hellbraun				
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
4,20	a) Schluff, tonig, schwach kiesig					bp	4/4	4,20
	b)							
	c) steif		d)	e) dunkelbraun				
	f)	g) Quartär	h)	i)				
5,00	a) Schluff, schwach kiesig, sandig bis stark sandig				Endteufe	bp	4/5	5,00
	b)							
	c) steif		d)	e) hellbraun				
	f)	g) Quartär	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 05						207,94m		
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				
0,08	a) Asphalt					K	5/1	0,08
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Aufschüttung, Sand, kiesig					bp	5/2	0,50
	b) Kiesel							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	5/3 5/4	1,50 2,50
	b)							
	c) steif	d)	e) hellbraun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
5,80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				schwach feucht	bp bp bp	5/5 5/6 5/7	3,50 4,50 5,80
	b)							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g) Quartär	h)	i)				
6,00	a) Kalkstein (Sand, schluffig, kiesig bis stark kiesig)				Endteufe, Bohrloch bei 3, 90 m u. GOK zugefallen	bp	5/8	6,00
	b)							
	c)	d)	e) graubraun					
	f) Verwitterungszone	g)	h)	i)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 06						207,67m		
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) Asphalt					K	6/1	0,15
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,40	a) Aufschüttung, Sand, kiesig					bp	6/2	1,40
	b) Felsbruch, Ziegel <5%, Asche <5%							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	6/3 6/4	2,40 3,60
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
5,80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig				kein Bohrfortschritt, Bohrloch zugefallen bei 3,70 m u. GOK	bp bp	6/5 6/6	4,80 5,80
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g) Quartär	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019			
Bohrung: KRB 07						207,75m			
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			
0,10	a) Asphalt					K	7/1	0,10	
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)		g)	h)					i)
1,20	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	7/2	1,20	
	b) Ziegel 10%, Asche 5%, Schlacke 5%								
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f)		g)	h)					i)
2,40	a) Schluff, sandig, schwach tonig					bp	7/3	2,40	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
5,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	7/4 7/5	3,60 5,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) hellbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)
6,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig				Endteufe, Bohrloch zugefallen bei 5, 30 m u. GOK	bp	7/6	6,00	
	b)								
	c) steif		d)	e) dunkelbraun					
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)					i)

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 20.05.2019		
Bohrung: KRB 08						208,48m		
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		
1,70	a) Aufschüttung, Sand, kiesig, schwach schluffig					bp	8/1	1,70
	b) Ziegel 15-20%, Keramik							
	c)		d) schwer zu bohren	e) grau, rot				
	f)		g)	h)				
2,10	a) Aufschüttung, Schluff, sandig					bp	8/2	2,10
	b) Ziegel <5%							
	c) steif		d)	e) graubraun				
	f)		g)	h)				
3,30	a) Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig					bp	8/3	3,30
	b)							
	c) steif		d)	e) hellbraun				
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)				
5,00	a) Schluff, kiesig, schwach tonig				Endteufe, Bohrloch zugefallen bei 1, 20 m u. GOK	bp bp	8/4 8/5	4,30 5,00
	b)							
	c) steif bis halbfest		d)	e) braun				
	f)		g) Quartär	h)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 09						207,88m		
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		
0,16	a)							
	b) Beton							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				
0,30	a) Aufschüttung, Kies, sandig					bp	9/1	0,30
	b) Asche							
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz				
	f)		g)	h)				
2,30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	9/2 9/3	1,30 2,30
	b)							
	c) steif		d)	e) braun				
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)				
3,00	a) Kalkstein, Ton, schluffig				Endteufe	bp	9/4	3,00
	b)							
	c) halbfest bis fest		d)	e) graubraun				
	f) Verwitterungszone		g) Devon	h)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				

		<b>Schichtenverzeichnis</b>						
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 10						207,88m		
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				
0,12	a)							
	b) Beton							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				
0,30	a) Aufschüttung, Kies, sandig					bp	10/1	0,30
	b) Asche							
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz				
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	10/2 10/3	1,30 2,20
	b)							
	c) steif		d)	e) braun				
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
3,00	a) Kalkstein, Ton, schluffig bis stark schluffig				Endteufe	bp	10/4	3,00
	b)							
	c) halbfest bis fest		d)	e) graubraun				
	f) Verwitterungszone	g) Devon	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 11						207,89m		
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				
0,07	a)							
	b) Beton							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
0,25	a) Aufschüttung, Kies, sandig					bp	11/1	0,25
	b) Asche							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz, grau					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				Endteufe	bp bp bp	11/2 11/3 11/4	1,30 2,30 3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 12						207,86m		
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)							
	b) Beton							
	c)		d)	e)				
	f)		g)	h)				
1,10	a) Aufschüttung, Schluff, tonig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig					bp	12/1	1,10
	b) Erdaushub, wenig Asche (1-2%)							
	c) steif bis halbfest		d)	e) dunkelbraun				
	f)		g)	h)				
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				Endteufe	bp bp	12/2 12/3	2,10 3,00
	b)							
	c) steif		d)	e) braun				
	f) Lößlehm		g) Quartär	h)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 13						207,86m		
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)					K	13/1	0,08
	b) Beton							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Aufschüttung, Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp	13/2	1,20
	b) Erdaushub							
	c) steif bis halbfest	d)	e) dunkelbraun, braun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				Endteufe	bp bp	13/3 13/4	2,00 3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 14						207,86m		
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)					K	14/1	0,08
	b) Beton							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,10	a) Aufschüttung, Schluff, feinsandig, schwach tonig, sehr schwach kiesig					bp	14/2	1,10
	b) Erdaushub, Asche (2-3%)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun, dunkelbraun,					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				Endteufe	bp bp	14/3 14/4	2,00 3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 15						207,86m		
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				
0,08	a)							
	b) Beton							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Aufschüttung, Schluff, feinsandig, schwach tonig					bp bp	15/1 15/2	1,00 1,70
	b) Erdaushub, Asche (1%)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun, dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, feinsandig				Endteufe	bp	15/3	3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun, dunkelbraun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	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: BV Viktoriastraße, Schwelm						Datum: 21.05.2019		
Bohrung: KRB 16						207,86m		
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				
0,08	a)					K	16/1	0,08
	b) Beton							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1,80	a) Aufschüttung, Schluff, tonig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig					bp bp	16/2 16/3	1,00 1,80
	b) Erdaushub, Asche (1-2%),Ziegelbruch (<1%)							
	c) steif	d)	e) braun, dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, feinsandig				Endteufe	bp	16/4	3,00
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) braun					
	f) Lößlehm	g) Quartär	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Anlage III**

**Nivellement**





**Anlage IV**

**Chemische Analysenprotokolle**

---

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Altenhagener Straße 89-91**  
**58097 Hagen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01929233**  
**Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-022312-01**

**Auftragsbezeichnung: 180844 BV Viktoriastraße, Schwelm**

**Anzahl Proben: 10**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 20.05.2019, 21.05.2019**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 28.05.2019**  
**Prüfzeitraum: 28.05.2019 - 24.06.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 24.06.2019  
Tizian Bajon  
Prüfleitung





Probenbezeichnung	MP01 aus BP 2/2+BP 3/2+BP 4/2	MP02 aus BP 12/1+BP 14/2+BP 15/1+BP 16/2	MP03 aus BP 5/2+BP 6/2+BP 7/2+BP 8/1
Probenahmedatum/ -zeit	20.05.2019	21.05.2019	20.05.2019
Probennummer	019110623	019110628	019110633

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	1,6	0,8	1,0
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	nein	nein

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,7	78,3	91,0
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	19,0	14,3	18,9
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	95	228	71
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	1,1	3,5	0,5
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	29	25	28
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	53	36	58
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	47	70	55
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,24	0,44	0,17
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	0,4	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	627	1220	191

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	1,5	1,4	1,8
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	2,1	3,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	140	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	150	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	MP01 aus BP 2/2+BP 3/2+BP 4/2	MP02 aus BP 12/1+BP 14/2+BP 15/1+BP 16/2	MP03 aus BP 5/2+BP 6/2+BP 7/2+BP 8/1
Probenahmedatum/ -zeit	20.05.2019	21.05.2019	20.05.2019
Probennummer	019110623	019110628	019110633

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	0,12	0,57	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	0,12	0,57	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,14
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	0,33
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,15
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,31
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	0,15	6,5
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	1,3
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,43	0,15	7,8
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	0,13	5,4
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	< 0,05	3,1
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	< 0,05	2,8
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,38	< 0,05	3,7
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	< 0,05	1,2
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22	< 0,05	2,3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	< 0,05	1,6
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,37
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	< 0,05	1,6
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,65	0,43	38,6
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,65	0,43	38,5

Probenbezeichnung	MP01 aus BP 2/2+BP 3/2+BP 4/2	MP02 aus BP 12/1+BP 14/2+BP 15/1+BP 16/2	MP03 aus BP 5/2+BP 6/2+BP 7/2+BP 8/1
Probenahmedatum/ -zeit	20.05.2019	21.05.2019	20.05.2019
Probennummer	019110623	019110628	019110633

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,1	8,6	9,0
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	26,7	26,6	26,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	311	305	148

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	3,4	2,6
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	49	43	22
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,006	0,001	0,002
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,008	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
-------------------------------------	----	-------	------------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	BP 9/1	BP 10/1	BP 11/1
Probenahmedatum/ -zeit	21.05.2019	21.05.2019	21.05.2019
Probennummer	019110634	019110635	019110636

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	-
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	-
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,3	83,0	84,4
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	---	---	---

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,4	7,6	29,0
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	17	13	79
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	0,5
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27	23	34
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	30	46	262
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	29	143
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,22
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	-	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	90	67	209

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-	-	-
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	49
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	160

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-	-	-

Probenbezeichnung	BP 9/1	BP 10/1	BP 11/1
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.05.2019</b>	<b>21.05.2019</b>	<b>21.05.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019110634</b>	<b>019110635</b>	<b>019110636</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>								
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	-	-

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,24
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	1,0
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,18
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,39
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	0,20	4,5
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	2,8
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,74	0,11	9,1
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,50	0,08	7,1
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,28	< 0,05	3,6
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22	0,06	3,3
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,08	4,7
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05	1,7
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	< 0,05	3,2
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	1,7
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,37
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	1,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,63	0,53	45,4
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,63	0,53	45,1

Probenbezeichnung	BP 9/1	BP 10/1	BP 11/1
Probenahmedatum/ -zeit	21.05.2019	21.05.2019	21.05.2019
Probennummer	019110634	019110635	019110636

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			-	-	-
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	-	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	-	-	-

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-	-	-

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	-	-	-
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	-	-	-
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	-	-	-

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-	-	-
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---	---	---

Probenbezeichnung	BP 12/1	BP 14/2	BP 15/1
Probenahmedatum/ -zeit	21.05.2019	21.05.2019	21.05.2019
Probennummer	019110637	019110638	019110639

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	-	-	-
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-	-	-
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			-	-	-

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,7	79,4	78,4
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	-	-
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	---	---	---

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	12,5	11,4	14,4
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	68	47	71
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	4,7	4,2	3,9
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	25	30
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	36	25	38
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	79	70	75
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,47	0,32	0,41
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	-	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	1050	1170	1310

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-	-	-
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	-	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	160	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-	-	-

Probenbezeichnung	BP 12/1	BP 14/2	BP 15/1
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.05.2019</b>	<b>21.05.2019</b>	<b>21.05.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019110637</b>	<b>019110638</b>	<b>019110639</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	-	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	-	-

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	0,12	0,07
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,19	0,12	0,07
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,10	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,06	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,77	0,40	0,14
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,77	0,40	0,14



Probenbezeichnung	BP 12/1	BP 14/2	BP 15/1
Probenahmedatum/ -zeit	21.05.2019	21.05.2019	21.05.2019
Probennummer	019110637	019110638	019110639

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			-	-	-
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	-	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	-	-	-

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-	-	-
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-	-	-

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	-	-	-
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	-	-	-
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-	-	-
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	-	-	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	-	-	-

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-	-	-
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---	---	---

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BP 16/2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.05.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019110641</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	-
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			-
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	-
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			-

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,5
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	---

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	21,1
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	457
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	3,0
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	36
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	59
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	82
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,34
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	1280

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	-
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BP 16/2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.05.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019110641</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,07
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,07

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BP 16/2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.05.2019</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019110641</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-

**Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			-
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	-
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	-

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	-
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	-
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	-
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	-
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	-

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	-
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

**Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH**  
**Altenhagener Straße 89-91**  
**58097 Hagen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01929232**  
**Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-020068-01**

**Auftragsbezeichnung: 180844 BV Viktoriastraße, Schwelm**

**Anzahl Proben: 2**  
**Probenart: Bodenluft**  
**Probenahmedatum: 21.05.2019**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 28.05.2019**  
**Prüfzeitraum: 28.05.2019 - 06.06.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Tizian Bajon  
Prüfleiter  
Tel. +49 2236 897 205

Digital signiert, 06.06.2019  
Tizian Bajon  
Prüfleitung



<b>Probenbezeichnung</b>	<b>BL9</b>	<b>BL10</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>21.05.2019</b>	<b>21.05.2019</b>
<b>Anreicherungsvolumen [l]</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Probennummer</b>	<b>019110611</b>	<b>019110612</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,015	0,017
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,21	0,22
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,090	0,072
m-/p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,28	0,22
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,093	0,066
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,023	0,021
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,062	0,057
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,011	0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m <sup>3</sup>	0,784	0,683

**LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung**

Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	< 0,050
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m <sup>3</sup>	0,034	0,33
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m <sup>3</sup>	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m <sup>3</sup>	0,034	0,330

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.