

---

## Ergebnisbericht

---

### Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental in Leipzig

---

Projekt Nr.: 16-118

Auftraggeber:



Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH  
Johannissgasse 7/9  
04103 Leipzig

Baugrundgutachter:



ERDBAULABOR Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

Auftragnehmer:




Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH  
Strümpellstraße 6  
04289 Leipzig


Datum:

20.10.2017

Bearbeiter:



.....  
Olaf Jost  
Dipl.-Ing. FH



.....  
Lisa Berndt  
M. Sc. RWTH

Dieser Bericht besteht aus: 30 Seiten  
5 Anlagen

## INHALTSVERZEICHNIS

## SEITE

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>STANDORT .....</b>	<b>9</b>
3.1	Lage/Nutzung .....	9
3.2	Geologie und Hydrogeologie .....	10
3.3	Vorliegender Kenntnisstand .....	11
<b>4</b>	<b>UNTERSUCHUNGSKONZEPTION .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>BESCHREIBUNG DER DURCHGEFÜHRTEN MAßNAHMEN .....</b>	<b>14</b>
5.1	Vermessungsarbeiten .....	14
5.2	Kleinrammbohrungen / Bodenprobenahme .....	14
5.3	Probenahme Grundwasser .....	15
5.4	Chemische Analysen .....	15
<b>6</b>	<b>DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE ....</b>	<b>16</b>
6.1	Beschreibung der erbohrten Schichten .....	16
6.2	Bewertungsgrundlagen .....	17
6.3	Ergebnisse der chemischen Analysen .....	18
6.3.1	<i>Ergebnisse der Bodenuntersuchung .....</i>	<i>18</i>
6.3.2	<i>Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung .....</i>	<i>21</i>
6.3.3	<i>Hinweise zum Arbeits- und Gesundheitsschutz .....</i>	<i>22</i>
<b>7</b>	<b>HINWEISE FÜR DIE ENTSORGUNG .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>FAZIT / EMPFEHLUNG ZUM WEITEREN VORGEHEN .....</b>	<b>24</b>
8.1	Neubau Belebungsbecken .....	24
8.2	Umgebung Mehrzweckgebäude .....	26
8.3	Neubau Verdichterstation .....	26
8.4	Bauwasserhaltung .....	28
8.5	Empfehlungen zum weiteren Vorgehen .....	28
<b>9</b>	<b>QUELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>30</b>

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

### **Anlage 1      Karten und Lagepläne**

- Anlage 1.1      Übersichtskarte mit Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes
- Anlage 1.2      Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte; M 1: 750
- Anlage 1.3      Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte und ermittelten MKW-  
Belastungen; M 1 : 500
  - Anlage 1.3.1      Neubau Belebungsbecken
  - Anlage 1.3.2      Mehrzweckgebäude
  - Anlage 1.3.3      Neubau Verdichterstation
- Anlage 1.4      Lageplan mit Darstellung der Baugruben und der Bodenverunreinigungen;  
M 1 : 500

### **Anlage 2      Dokumentation der Feldarbeiten**

- Anlage 2.1      Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
- Anlage 2.2      Probenahmeprotokoll Grundwasser
- Anlage 2.3      Fotodokumentation

### **Anlage 3      Prüfberichte**

- Anlage 3.1      Prüfbericht des Labor Analysen Service GmbH
- Anlage 3.2      Prüfbericht des betriebseigenen Labors der Kommunalen Wasserwerke  
Leipzig

### **Anlage 4      Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse**

- Anlage 4.1      Boden
- Anlage 4.2      Grundwasser

### **Anlage 5      Vermessungsprotokoll der Scholz Ingenieurvermessungen GmbH vom 09.09.2016**

## **TABELLENVERZEICHNIS**

## **SEITE**

Tabelle 1:	Geologisches Normalprofil Klärwerk Rosental in Leipzig (schematisiert).....	11
Tabelle 2:	Einstufung der Ergebnisse der Untersuchungen der Bodenproben gem. LAGA-TR [2004] für Boden .....	18
Tabelle 3:	Einstufung der Ergebnisse der Untersuchungen der Mischproben gem. LAGA-TR [2004] für Boden /4/.....	21
Tabelle 4:	Übersicht zu den auffälligen Werten im geplanten Baufeld Neubau Belebungsbecken /10/, /11/ .....	24
Tabelle 5:	Übersicht zu den auffälligen Werten im Umfeld des Mehrzweckgebäudes .....	26
Tabelle 6:	Übersicht zu den auffälligen Werten im geplanten Baufeld Verdichterstation .....	26

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AT4	Atmungsaktivität
AbwAG	Abwasserabgabeverordnung
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
BSB <sub>5</sub>	Biochemischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DepV	Deponieverordnung
EfB	Entsorgungsfachbetrieb
GOK	Geländeoberkante
GWL	Grundwasserleiter
KRB	Kleinrammbohrung
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
NachwV	Nachweisverordnung
N <sub>gesamt anorganisch</sub>	Gesamtstickstoff anorganisch
NH <sub>4</sub> -N	Ammoniumstickstoff
NHN	Normalhöhennull
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
P <sub>gesamt</sub>	Phosphor gesamt
RKS	Rammkernsondierung
SN	Sammelentsorgungsnachweis
TOC	total organic carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)
ü. NN	über Normalnull



## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH wurde von der Erdbaulabor Leipzig GmbH mit ergänzenden Boden- und Grundwasseruntersuchungen im Bereich der Kläranlage Rosental in Leipzig beauftragt.

Anlass für die Untersuchungen ist der geplante Neubau eines weiteren Belebungsbeckens sowie einer Verdichterstation und die dafür erforderlichen Tiefbauarbeiten mit einer bauzeitlichen Wasserhaltung. Grund für die aktuellen Erkundungen sind die bei früheren Untersuchungen /10/, /11/ festgestellten Verunreinigungen des anstehenden Erdaushubes durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol).

In Vorbereitung der Baumaßnahme sollte der verunreinigte Bereich eingegrenzt und ergänzende abfalltechnische Bewertungen der Aushubmassen durchgeführt werden. Darüber hinaus war nochmals zu prüfen, ob das bei der Bauwasserhaltung anfallende Wasser verunreinigt ist und ob die Einleitung in das Klärwerk erfolgen kann.

Zur Klärung dieser Sachverhalte wurden 12 Kleinrammbohrungen abgeteuft und Bodenproben für chemische Untersuchungen entnommen. Zusätzlich wurde aus dem im Vorjahr installierten Rammpegel eine Grundwasserprobe entnommen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

### Aufgeschlossene Bodenschichten

- Im Bereich des geplanten Neubaus Belebungsbeckens wurde zunächst eine Grasnarbe und humoser Oberboden durchörtet. Dieser schließen sich sandige Auffüllungshorizonte unterschiedlicher Korngrößenverteilung, teilweise mit Beimengungen an Ziegel-, Betonbruch und Aschereste an. Organoleptisch auffällige Bereiche (aromatischer Geruch, schwarze Färbung) wurden in KRB 41 und KRB 45 angetroffen. In zwei Aufschlüssen schließen sich der Auffüllung Auelehm und Flussschotter an.
- Das Mehrzweckgebäude weist umlaufend eine Flächenbefestigung aus Asphalt mit darunterliegender, zweilagiger Tragschicht auf. Dieser schließt sich in drei Aufschlüssen eine anthropogene Auffüllung ohne Auffälligkeiten und nachfolgend Auelehm und Flussschotter an. In KRB 43 wurde hingegen unterhalb der Flächenbefestigung bis zur Endteufe ein Auffüllungshorizont mit klärschlammähnlichem Material erkundet. Dieser bestand vorrangig aus schluffigen Sanden mit einem charakteristisch fauligen bis aromatischen Geruch sowie einer schwarzen Färbung. Die Schicht enthielt Holz- und Papierreste, Kunststoffstücke und faserige Bestandteile.
- Im Bereich des geplanten Baufelds Neubau Verdichterstation wurden zuoberst sandige Auffüllungshorizonte angetroffen. Diese waren lediglich in KRB 51 organoleptisch auffällig. Vermutlich handelt es sich hierbei ebenfalls um alte Klärschlämme. Im Liegenden wurden bei allen drei Bohrungen Auelehm und Flussschotter erbohrt.

### Analysenergebnisse

Die im Rahmen der aktuellen Untersuchung analysierten Bodenproben (Auffüllung, Auelehm) aus dem Bereich Neubau Belebungsbeckens zeigten keine Auffälligkeiten und erfüllen die Kriterien der LAGA-TR [2004] für Boden /4/. Die Kontaminationsfläche im geplanten Baufeld konnte damit weitestgehend eingegrenzt werden und beschränkte sich vermutlich auf den im Jahr 2016 erkundeten Bereich. Der Verdacht,

dass sich die Klärschlämme auf dem Zwischenraum der Kanäle der alten biologischen Anlage beschränken, konnte jedoch nicht bestätigt werden. So wurde klärschlammähnliches Material auch außerhalb dieses Verdachtsbereich (KRB 37, KRB 43) angetroffen. Durch den Aushub der Baugrube für das Belebungsbecken erfolgt eine weitestgehend Beseitigung der verunreinigten Bodenschichten.

- Im Ergebnis der durchgeführten Bodenanalysen in der Umgebung des Mehrzweckgebäudes wurden in der Bohrung KRB 43 erhöhte Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) ermittelt. Dabei handelt es sich um Auffüllungsmaterial im Bereich 3,80 bis 5,80 m u. GOK. Eine Abgrenzung des verunreinigten Bereichs ist an dieser Stelle jedoch nicht möglich. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich das klärschlammähnliche Material auch unterhalb des Gebäudes erstreckt. Die Einzelproben der weiteren Bohrungen in diesem Bereich zeigten keine Auffälligkeiten.
- Im Untersuchungsbereich des geplanten Neubaus Verdichterstation wurden lediglich in KRB 51 erhöhte MKW-Konzentrationen im Bereich 1,00 bis 2,40 m u. GOK nachgewiesen. Die Maximalkonzentration beträgt 2.270 mg/kg (> Z 2 gem. LAGA-TR [2004] Boden). Die laterale Ausdehnung des verunreinigten Bereichs ist auf Grundlage der aktuellen Ergebnisse jedoch nicht möglich. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch in der Umgebung des Aufschlusspunktes klärschlammähnliches Material vorhanden ist. Es sollte geprüft werden, ob ggf. auch der unmittelbar an die Baugrube angrenzende verunreinigte Boden entfernt werden soll. Die Einzelproben der weiteren Bohrungen in diesem Bereich zeigten keine Auffälligkeiten.
- Gemäß den Deklarationsanalysen erfüllen die unauffällige Auffüllung im Bereich des Belebungsbeckens und der Verdichterstation sowie der gewachsene Boden (Auelehme, Flussschotter) aus dem Bereich Belebungsbecken die Kriterien der LAGA-TR [2004] für Boden (Zuordnungsklasse Z 2) /4/.
- Zur abfallrechtlichen Einstufung des Klärschlammes werden die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2016 /11/ herangezogen. Gemäß dieser erfüllt das Material des verunreinigten Auffüllungshorizonts die Kriterien der LAGA-TR [2004] /4/ für eine Verwertung nicht. Weiterhin scheidet eine Deponierung aufgrund von Grenzwertüberschreitungen gem. DepV /14/ aus. Das Material kann in einer Bodenbehandlungsanlage verwerten oder ggf. einer Verbrennung zugeführt werden. Aufgrund der zum Teil hohen MKW-Gehalte sollte das Material vorbehaltlich keiner weiteren Analysen als gefährlicher Abfall eingestuft und entsprechend entsorgt werden.
- Im aufgeschlossenen Grundwasser wurden bei den aktuellen Untersuchungen leicht erhöhte Gehalte bei dem Parameter Ammonium-N gemessen, welche die beschiedenen Ablaufwerte des Klärwerks Rosental überschreiten. Zudem werden bei den Parametern Phosphor (gesamt) und Stickstoff-N die Schwellenwerte des AbwAG /13/ nicht eingehalten. Eine direkte Abgabe des Bauwassers in das Gewässer ist damit nicht zulässig. Zudem liegt eine Überschreitung bei den Grenzwerten für die Abwasserinhaltsstoffe der KWL /12/ bei dem Parameter Zink vor, sodass eine Einleitung des bei der Baumaßnahme anfallenden Wassers in das Klärwerk nicht möglich ist.

### Hinweise zum weiteren Vorgehen

- Zur Vervollständigung der Planungsgrundlage ist Folgendes zu beachten:  
Die Ausdehnung des kontaminierten Bereichs in der Umgebung von KRB 43 und KRB 51 ist ungeklärt. Es ist zu prüfen, ob zur Eingrenzung dieser Bereiche weitere Bohrungen vorgenommen werden sollen.
- Gemäß den vorliegenden Ergebnissen ist mit den bei den geplanten Baumaßnahmen anfallenden Aushubmassen wie folgt zu verfahren:  
Grundsätzlich ist zunächst eine Separierung der unterschiedlichen Chargen vorzunehmen. Eine Verunreinigung des unauffälligen Materials durch Klärschlämme ist zu vermeiden. Der verunreinigte Bodenaushub ist mit geeigneten Maßnahmen gegen einen Stoffaustrag zu sichern.
- Im Bereich des Baufeldes ist mit unterirdischen Bauwerksresten zu rechnen. Diese sind zu separieren, baubegleitend zu untersuchen und auf Grundlage der Analyseergebnisse der Entsorgungsweg festzulegen.
- Das bei der Bauwasserhaltung anfallende Grundwasser kann gemäß den vorliegenden Werten nicht direkt in das Klärwerk eingeleitet werden. In den weiteren Planungsschritten ist zu prüfen, ob eine Vorreinigung erfolgen muss oder eine dosierte Abgabe ins Klärwerk erfolgen kann.

## **2 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG**

Die Kommunalen Wasserwerke Leipzig planen derzeit im Klärwerk Rosental den Neubau eines weiteren Belebungsbeckens sowie einer Verdichterstation. Dazu sind Tiefbauarbeiten mit einer bauzeitlichen Wasserhaltung erforderlich.

Die bei der Baumaßnahme anfallenden Aushubmassen wurden bereits 2015 /10/ sowie 2016 /11/ im Bereich des geplanten Baufelds Belebungsbecken abfalltechnisch bewertet. Dabei wurden in der Altbohrung RKS 16 erhöhte Gehalte bei Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) festgestellt. Der Gutachter vermutet, dass diese Verunreinigungen auf Handhabungsverluste und/oder Leckagen an einem ehemaligen Heizöltank zurückzuführen sind /10/. Weitere Erkundungsmaßnahmen 2016 im Umfeld dieser Altbohrung dienten zur Abgrenzung des verunreinigten Bereichs und der abfalltechnischen Bewertung des Materials. Dabei wurde an mehreren Aufschlüssen Auffüllungshorizonte mit teils sehr hohen Belastungen an MKW und punktuell an BTEX erschlossen. Es handelte sich dabei um klärschlammähnliches Material. Der verunreinigte Bereich konnte nicht endgültig abgegrenzt werden. Es kann jedoch ausgeschlossen werden, dass die Verunreinigung durch den Heizöltank verursacht wurde. Diese ist vielmehr an das anthropogene Auffüllungsmaterial gebunden. Aufgrund von Grenzwertüberschreitungen scheidet für dieses Material eine Verwertung gem. LAGA-TR [2004] Boden sowie eine Deponierung aus.

Vor diesem Hintergrund soll in Vorbereitung der Baumaßnahme der verunreinigte Bereich im geplanten Baufeld Neubau Belebungsbecken weiter eingegrenzt werden und eine abfalltechnische Bewertung des Aushubmaterials erfolgen. Darüber hinaus war erneut zu prüfen, ob das bei der Bauwasserhaltung anfallende Wasser verunreinigt und ob eine Einleitung in das Klärwerk möglich ist.

Zusätzlich soll geprüft werden, ob sich die erkundeten Klärschlämme unterhalb des an das Baufeld Belebungsbecken angrenzenden Mehrzweckgebäudes erstrecken.

Weiterhin dienen die ergänzenden Bodenuntersuchungen der Erkundung des Baugrundes im Bereich des geplanten Baufeldes der Verdichterstation und der Deklaration anfallender Aushubmaterialien.

Die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH wurde von der Erdbaulabor Leipzig GmbH mit der Durchführung der dazu erforderlichen ergänzenden Untersuchungen beauftragt. Grundlage hierfür war das Angebot vom 01.12.2016.

Die Ergebnisse der Arbeiten sind Gegensand der vorliegenden Unterlage.

### 3 STANDORT

#### 3.1 Lage/Nutzung

Die Kläranlage Rosental befindet sich im Bereich des Auwaldes am nordwestlichen Rand des Stadtzentrums von Leipzig (vgl. Anlage 1.1). Das Klärwerksgelände wird im Osten durch den Elstermühlgraben und im Norden sowie Westen durch die Weiße Elster bzw. dem Elsterbecken begrenzt.

Die wesentlichen Standortdaten wurden nachfolgend zusammengestellt.

Standortbezeichnung:	Baufeld des neuen Belebungsbeckens und der neuen Verdichterstation im Klärwerk Rosental
Bundesland:	Freistaat Sachsen
Stadt:	Leipzig
Ortsteil:	Zentrum Nordwest
Flurstück:	Anteilig auf 2638/15
Gemarkung:	Leipzig
Lagedaten / Flächenmittelpunkt: (Gauß-Krüger-Koordinaten, Bessel-Ellipsoid)	Rechtswert: 4524015.512 Hochwert: 5691237.983 mittlere Höhe: 105 m ü. NN
Eigentümer:	Stadt Leipzig, Kommunale Wasserwerke Leipzig
Gegenwärtige Nutzung:	Rasenfläche/Brache/Zufahrtsweg

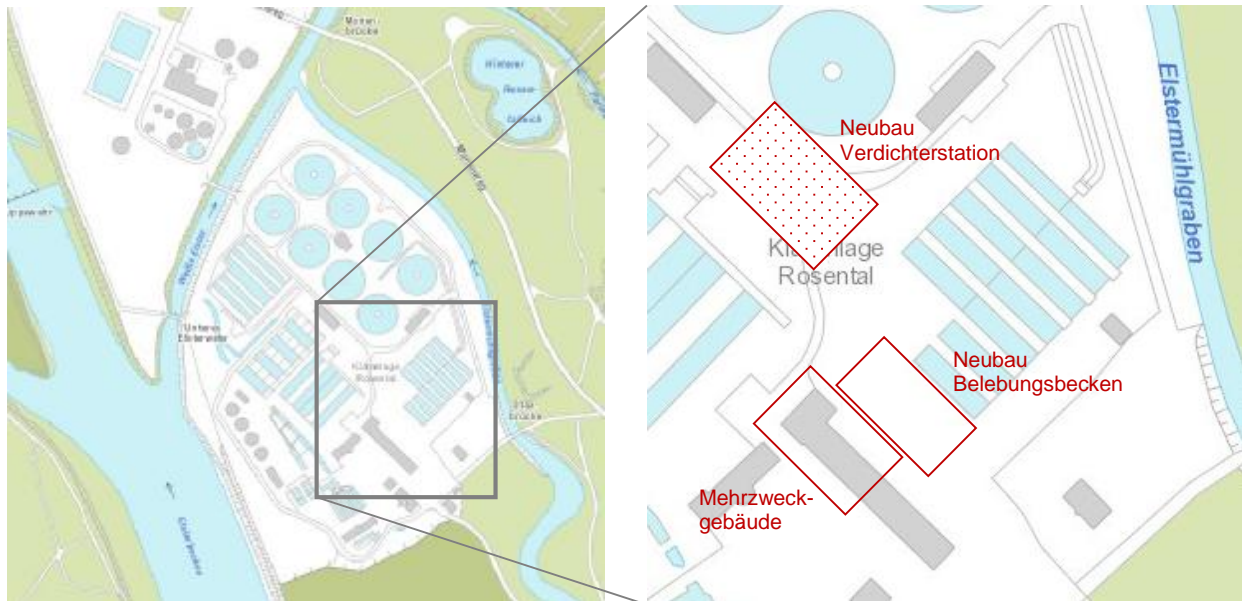
Das Untersuchungsgebiet kann in die drei Teilbereiche Neubau Belebungsbecken, Umgebung Mehrzweckgebäude sowie Neubau Verdichterstation unterteilt werden (vgl. Abb. 1).

Der Neubau Belebungsbecken umfasst eine Freifläche neben einem bereits existierenden Belebungsbecken im südlichen Bereich des Klärwerkes. Diese erstreckt sich auf 5.325 m<sup>2</sup> und ist mit Rasen bewachsen.

Die Flächen unmittelbar angrenzend an das Mehrzweckgebäude sind mit einer Befestigung aus Asphalt versehen und dienen als Zufahrtswege. Das Mehrzweckgebäude grenzt südwestlich an das geplanten Belebungsbecken an.

Nordwestlich dieser Freifläche ist der Neubau einer Verdichterstation geplant. In dieser Fläche verläuft ebenfalls ein asphaltierter Zufahrtsweg. Die umliegenden Freiflächen sind mit Rasen bewachsen.

Einen Eindruck zur Situation am Standort vermittelt die in Anlage 2.3 enthaltene Fotodokumentation.



**Abbildung 1:** Untersuchungsgebiet mit Kennzeichnung der untersuchten Teilbereiche

### 3.2 Geologie und Hydrogeologie

Aus regionalgeologischer Sicht befindet sich der Standort in der Leipziger Tieflandbucht, in der quartäre und tertiäre Lockergesteine nahezu flächendeckend den älteren Festgesteinsuntergrund bedecken. Der prätertiäre Untergrund besteht aus paläozoischer Grauwacke (Leipziger Grauwacke) und Granodiorit sowie Konglomeraten und Sandsteinen des Oberkarbons, die tiefgründig verwittert sind.

Unter Zugrundelegung der topographischen Höhenlage des UG (ca. 105,0 m ü. NN) sowie den Angaben im Lithofazieskartenwerk Quartär /1/, in der ingenieurgeologischen Karte von Leipzig /2/, in der Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen /3/ und im geologischen Atlas Tertiär Nordwestsachsen /5/ lässt sich das in Tabelle 1 zusammengestellte, oberflächennahe Normalprofil für das Untersuchungsgebiet im Klärwerk Rosental in Leipzig ableiten.

Der Untergrund besteht im Untersuchungsbereich aus einer etwa 10 m mächtigen Quartärfolge, deren Basis bei ca. 95 m ü. NN liegt /1/. Überlagert werden diese Schichten durch anthropogene Ablagerungen (Auffülle) mit einer Mächtigkeit von bis zu 5 m. Im Liegenden schließt sich schluffiger bis sandiger Auelehm an (bis ca. 5 m unter GOK).

Dominierendes Glied der Quartärfolge sind die holozänen und weichselkaltzeitlichen Flussschotter-Sande bis Kiese (GWL 1.0, GWL 1.1), die am Standort mit einer Mächtigkeit von bis zu 5 m vertreten sind.

Im Liegenden der quartären Sedimente der Flusstäler folgen Ablagerungen des Tertiärs. Es handelt sich dabei um Mittel- bis Feinsande (GWL 5).



**Tabelle 1:** Geologisches Normalprofil Klärwerk Rosental in Leipzig (schematisiert)

System	Bezeichnung / Lithologie	Stratigraphische Kurzbezeichnung nach /3/	GWL-Nr.	Mächtigkeit
Quartär	Auffüllung	aQHo	-	1,5 bis 5 m
	Auelehm / Schluff, sandig	lfQHo	-	4 m
	Holozäne und weichselkaltzeitliche Flussschotter / Kies, sandig	fQHo, fQW	1.0, 1.1	4 bis 5 m
Tertiär	Cottbusser und Böhleener Folge Sande, Mittel bis Feinsande	TT3.3 und TT3.2	5	ca. 40 m

Der oberste Grundwasserleiter wird im Untersuchungsgebiet durch die holozänen und weichselkaltzeitlichen Sande der Weißen Elster gebildet. Gemäß der im Raum Leipzig üblichen Nomenklatur der Grundwasserleiter handelt es sich dabei um die GWL 1.0 und 1.1, die im Untersuchungsgebiet einen gemeinsamen Grundwasserleiter bilden (GWL 1.0/1.1).

Zum Zeitpunkt der letzten flächendeckenden Erfassung der Grundwasserstände im Leipziger Stadtgebiet im Jahr 2012 befand sich der Grundwasserspiegel im GWL 1.0/1.1 im Bereich des UG bei ca. 102,8 m NHN (ca. 3 m u. GOK) /7/. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Nordwest orientiert.

### 3.3 Vorliegender Kenntnisstand

Der vorliegende Kenntnisstand zur Kontaminationssituation basiert auf folgenden Unterlagen:

- Bewertung von Aushubmaterial. KWL – Erweiterung Klärwerk Rosental, Multi-Tec GmbH, Leipzig, 06.10.2015 /10/;
- Ergebnisbericht. Bodenuntersuchungen Klärwerk Rosental Leipzig, Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Leipzig, 29.09.2016 /11/.

Zur Bewertung anfallender Aushubmaterialien im Bereich des zukünftigen Belebungsbeckens wurden 2015 erstmals 7 Bohrungen abgeteuft /10/. Das Material aus diesen 7 Bohrungen wurde zu einer Mischprobe zusammengestellt und auf das Parameterspektrum der LAGA-TR [2004] für Boden untersucht. Im Ergebnis ergaben sich leicht erhöhte Schwermetallgehalte, sowie erhöhte TOC- und MKW-Werte. Ausschlaggebend für die abfallrechtliche Bewertung waren die Parameter Sulfat mit 278 mg/l und PAK (EPA) mit 35,2 mg/kg. Die Werte überschreiten die jeweiligen Grenzwerte der LAGA-TR [2004] für Boden /4/ (Sulfat: 200 mg/l, PAK: 30 mg/kg).

In RKS 16 (am westlichen Rand des zukünftigen Baufeldes, vgl. Anlage 1.2) wurde zudem in einer Tiefe von 2,20 bis 4,10 m stark erhöhte MKW-Gehalte festgestellt (5.070 mg/kg). Der

Wert überschreitet den Grenzwert der LAGA-TR [2004] für Boden /4/ (1.000 mg/kg) deutlich. In /10/ wird vermutet, dass diese Verunreinigungen durch Handhabungsverluste oder Leckagen an einem ehemaligen Heizöltank verursacht wurden.

Zu einer Eingrenzung des verunreinigten Bereichs und zur abfalltechnischen Bewertung des hier vorgefundenen Aushubmaterials erfolgten 2016 durch die Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH weitere Bodenuntersuchungen /11/. Hierzu wurden 3 Kleinrammbohrungen im Umfeld der Altbohrung RKS 16 sowie 2 Kleinrammbohrungen im Bereich des ehemaligen Heizöltanks abgeteuft.

Bei den Aufschlussarbeiten wurde zuoberst eine 0,75 bis 2,55 m mächtige Auffüllung in Form eines Sand-Schluff-Gemisches mit Bauschuttresten (Ziegelbruch, Betonreste und Aschreste) angetroffen, welches gemäß der Deklarationsanalyse aufgrund eines erhöhten MKW-Gehaltes in die Zuordnungsklasse Z 2 der LAGA-TR [2004] für Boden einzustufen ist.

Darunter folgte an 3 Aufschlusspunkten ein weiterer Auffüllungshorizont. Dieser bestand vorrangig aus schluffigen Sanden mit einem charakteristisch fauligen bis fremdartigen, aromatischen Geruch sowie einer schwarzen Färbung. Die Schicht enthielt Holz- und Papierreste, Kunststoffstücke und faserige Bestandteile. Vermutlich handelt es sich hierbei um alte Klärschlämme. Das Material erfüllt die Kriterien der LAGA-TR [2004] für eine Verwertung nicht. Grund hierfür sind u. a. die erhöhten MKW-Gehalte (5.900 mg/kg bis 9.300 mg/kg) sowie die festgestellten PAK-Konzentrationen (104 mg/kg bis 475 mg/kg). Auch eine Deponierung des Materials ist vermutlich nicht möglich. Grund hierfür sind der deutlich erhöhte TOC (15,9 Ma%) sowie der ergänzend untersuchte Brennwert (7.700 kJ/kg).

In 2 weiteren Bohrungen wurde im Liegenden des ersten Auffüllungshorizontes ein brauner bis grauer Auelehm erbohrt, welcher keine Auffälligkeiten (Z 0 nach LAGA) zeigte. Diesem folgen Flusssand/-schotter, welche ebenfalls keine sichtbaren Auffälligkeiten zeigte.

Im Ergebnis der durchgeführten Bodenanalysen wurden in 4 von 5 Bohrungen erhöhte Gehalte bei Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) ermittelt. Punktuell traten auffällige Gehalte bei BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole) auf. Eine Abgrenzung der bei den Voruntersuchungen festgestellten MKW-Verunreinigungen ist im Ergebnis der Arbeiten nicht möglich. Es kann jedoch ausgeschlossen werden, dass die Verunreinigung durch den ehemaligen Heizöltank verursacht wurden. Vielmehr sind die erhöhten Gehalte an das anthropogene Auffüllmaterial gebunden, dessen Verbreitung nicht abschließend geklärt ist. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch in anderen Teilen des Baufeldes das klärschlammähnliche Material vorhanden ist.

Darüber hinaus wurde in /11/ geprüft, ob das bei der Bauwasserhaltung anfallende Wasser verunreinigt ist und ob eine Einleitung in das Klärwerk möglich ist. Hierfür wurde ein Rammpegel errichtet und daraus eine Grundwasserprobe entnommen, welche auf die Summenparameter MKW, BTEX und PAK, auf die Einleitwertkriterien des Klärwerks Rosentals sowie auf die Schwellenwerte gem. Abwasserabgabegesetz /13/ untersucht wurden. Dabei wurden erhöhte Gehalte bei den Schwermetallen, CSB, Phosphat-P (gesamt) und Ammonium-N gemessen. Die Einleitkriterien des Klärwerks Rosental sowie die Schwellenwerte der AbwAG /13/ (Schwermetalle) werden bei einigen Parametern nicht eingehalten.



#### **4 UNTERSUCHUNGSKONZEPTION**

Im Rahmen der Planungsberatung zum Vorhaben „Ausbau des Klärwerkes Rosental“ am 08.11.2016 erfolgte die Festlegung zur Eingrenzung der nachgewiesenen Kontamination weiter Bodenuntersuchungen durchzuführen.

Für die Präzisierung der Lage und der Ausdehnung des Schadherdes sowie der Überprüfung einer potentiellen Ausbreitung der Klärschlämme unterhalb des Mehrzweckgebäudes wurde durch den Gutachter das nachfolgende Untersuchungsprogramm vorgeschlagen und durch den AG bestätigt. Darüber hinaus war die abfalltechnische Untersuchung der anstehenden Aushubmassen im Bereich des Neubaus Verdichterstation Gegenstand der Leistungen.

- Abteufen von 5 Kleinrammbohrungen im Umfeld der Altbohrungen im Bereich Neubau Belebungsbecken, von 4 Kleinrammbohrungen im Umfeld des Mehrzweckgebäudes und von 3 Kleinrammbohrungen im Bereich Neubau Verdichterstation, Bohrtiefe jeweils 6 m, Bemusterung des Bohrgutes, Entnahme von Bodenproben;
- Entnahme einer Grundwasserprobe im Rammpegel KRB 40 zur Prüfung einer möglichen Einleitung des anfallenden Grundwassers während der Bautätigkeit in das abwassernetz der KWL;
- Untersuchung von 30 ausgewählten Bodenproben auf die Parametergruppe Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW);
- Untersuchung von 10 ausgewählten Bodenproben auf die Parametergruppe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (BTEX);
- Untersuchung von 3 Mischproben auf das Parameterspektrum der LAGA-TR [2004] für Boden. Bei Auffälligkeiten weitere Untersuchungen auf das Parameterspektrum der DepV zuzüglich AT4 und Brennwert;
- Untersuchung von 1 Grundwasserprobe auf die Parametergruppen Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (BTEX), Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), auf die Einleitwertekriterien des Klärwerkes Rosental sowie auf Schwellenwerte gem. Abwasserabgabegesetz (AbwAG) /13/ (vgl. Kap. 5.4).

Auf der Grundlage der ermittelten Ergebnisse ist eine Abgrenzung des Schadherdes, Vorschläge zum weiteren Vorgehen zur Entsorgung der anfallenden Aushubmassen sowie zum Umgang mit dem anfallenden Wasser aus der Bauwasserhaltung zu unterbreiten.

## **5 BESCHREIBUNG DER DURCHGEFÜHRTEN MAßNAHMEN**

### **5.1 Vermessungsarbeiten**

Die Einmessung der Bohransatzpunkte erfolgte am 24.02.2017 sowie am 01.03.2017 durch die SCHOLZ Ingenieurvermessungs GmbH (vgl. Vermessungsprotokoll Anlage 5).

### **5.2 Kleinrammbohrungen / Bodenprobenahme**

Zur Dokumentation des Untergrundaufbaus sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden am 28.02.2017 sowie am 01.03.2017 zwölf Kleinrammbohrungen (KRB) abgeteuft. Die Punkte wurden fortlaufend zu den bereits vorhandenen Aufschlüssen mit KRB 41 bis KRB 52 bezeichnet und in Anlage 1.2 (Lageplan) dargestellt.

Dabei befinden sich fünf Bohransatzpunkte auf dem Gelände des geplanten Belebungsbeckens im näheren Umfeld der Altbohrungen (KRB 41 KRB 42, KRB 44 bis KRB 46), vier in der Umgebung des Mehrzweckgebäudes (KRB 43, KRB 47 bis KRB 49) sowie drei Bohransatzpunkte auf dem Gelände der geplanten Verdichterstation (KRB 50 bis KRB 52).

Die Herstellung der Kleinrammbohrungen wurde durch die Firma ERDBAULABOR Leipzig GmbH durchgeführt und unter fachtechnischer Anleitung unseres Büros gemäß der in DIN EN ISO 22475 genannten Verfahren begleitet. Als Bohrgerät wurde eine Bohrraupe, als Bohrwerkzeug Rammkernsonden mit einem Durchmesser von 60 bis 80 mm eingesetzt.

Gemäß der Aufgabenstellung betrug die Zielteufe der Bohrungen generell 6 m. Bei drei Bohrungen wurde ein Bohrhindernis angetroffen. Bei den Bohrung KRB 41 und KRB 42 wurde bei 3,20 m u. GOK bzw. 1,00 m u. GOK eine massive Betonplatte angebohrt und die Bohrungen abgebrochen. Bei KRB 43 wurde die Bohrung bei 5,90 m u. GOK aufgrund eines harten Aufschlags unbekannter Ursache abgebrochen.

Die erbohrten Schichten wurden nach DIN EN ISO 14688 und DIN 4023 beschrieben und in Form von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen in Anlage 2.1 dargestellt.

Für die chemischen Analysen wurden aus den Bohrkernen Bodenproben entnommen. Die Beprobung des Bohrgutes erfolgte lückenlos unter Beachtung der Schichtgrenzen (vgl. Anlage 2.1). Probenintervalle von 1 m wurden lediglich in einem Fall (KRB 45) aufgrund großen Sondenausfalls überschritten. Zusätzlich zu den Einzelproben wurden für die abfallrechtliche Bewertung drei Mischproben (MP) entnommen. Insgesamt wurden aus den Kleinrammbohrungen 111 Feststoffproben entnommen.

Die Entnahme der Proben erfolgte mittels Probenahmeschaufel (Edelstahl). Die Proben wurden in 500 ml Braunglas-Weithalsflaschen abgefüllt, gekühlt gelagert und anschließend in das Laboratorium der Analysen Service GmbH überführt.

Die entnommenen Proben können mit ihren Teufenintervallen und der Lithologie den Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen der Anlage 2.1 entnommen werden. Eine Übersicht der analysierten Proben einschließlich des Untersuchungsprogramms enthält Tabelle A4.1/1 der Anlage 4.1.

### 5.3 Probenahme Grundwasser

Die Beprobung des Grundwassers erfolgte erneut in dem im Jahr 2016 installierten Ramm-  
pegel des Aufschlusses KRB 40. Der Rammpegel weist die folgenden Ausbaudaten auf:

Bohrung	Innendurchmesser	Ausbautiefe	Filterlage	GWL
KRB 40	30 mm	6,10 m u. GOK	5 - 6 m u. GOK	1.0

Zum Zeitpunkt der Probenahme wurde ein Grundwasserstand von 2,22 m u. GOK ermittelt.

Vor der Entnahme der Grundwasserprobe erfolgte die Abschöpfung von ca. 20 l um einen  
Austausch des in der Messstelle befindlichen Wassers sicherzustellen.

Während der anschließenden Beprobung des Grundwassers mittels Schöpfer wurden die  
Vor-Ort-Parameter pH-Wert, Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Re-  
doxpotential und die Wahrnehmungsparameter Geruch, Färbung, Trübung und Bodensatz  
erfasst und dokumentiert (vgl. Anlage 2.2).

Das Grundwasser wurde in die vom Labor vorgesehenen Gefäße gefüllt und am Tag der  
Probenahme dem Labor im Klärwerk Rosental übergeben.

### 5.4 Chemische Analysen

Die chemischen Untersuchungen der Proben wurden im akkreditierten Labor der Analysen  
Service GmbH (Boden) bzw. im betriebseigenen Labor des Klärwerks Rosental (Grundwas-  
ser) durchgeführt.

Die Prüfberichte sind in Anlage 3.1 (Boden) und in Anlage 3.2 (Grundwasser) enthalten. An  
gleicher Stelle werden die eingesetzten Messverfahren dokumentiert.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Analyse von 30 Bodenproben auf die Parametergruppe MKW;
- Analyse von 8 Bodenproben auf die Parametergruppe BTEX;
- Analyse von 3 Bodenmischprobe auf das Parameterspektrum der LAGA-TR [2004] für  
Boden, Tabelle II 1.2-2/-3;
- Analyse von einer Wasserprobe:
  - Einleitwerte für das Klärwerk Rosental (CSB, BSB<sub>5</sub>, P<sub>gesamt</sub>, N<sub>gesamt anorganisch</sub>, NH<sub>4</sub>-N);
  - Schwellenwerte gem. Abwasserabgabeverordnung (Quecksilber, Cadmium, Chrom,  
Nickel, Blei, Kupfer, AOX);
  - zusätzlich MKW, PAK (EPA), BTEX.

## **6 DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE**

### **6.1 Beschreibung der erbohrten Schichten**

#### Neubau Belebungsbecken: KRB 41, KRB 42, KRB 44, KRB 45, KRB 46

An allen sechs Ansatzpunkten im Bereich des geplanten Belebungsbeckens wurde zunächst eine Grasnarbe durchörtert mit anschließenden humosen Oberboden, welcher sich jedoch nur in KRB 45 und KRB 46 als solcher klar abgrenzen lässt.

Im Liegenden schließen sich teils mehrere sandige Auffüllungshorizonten unterschiedlicher Korngrößenverteilung, teilweise mit Beimengungen an Ziegel-, Betonbruch und Aschreste an. Organoleptisch besonders auffällige Schichten mit einem aromatischen Geruch und einer schwarzen Färbung wurden in KRB 41 im Teufenbereich 1,00 bis 3,20 m sowie in KRB 45 (0,60 bis 1,80 m u. GOK) angetroffen. Die Mächtigkeit des Auffüllungshorizontes schwankt zwischen 1,30 und 3,20 m. Bei den Aufschlusspunkten KRB 41 und KRB 42 wurde der Auffüllungshorizont nicht vollständig durchörtert. Aufgrund einer massiven Betonplatte mussten die Bohrungen bei einer Teufe von 3,50 m bzw. 1,00 m abgebrochen werden.

In den Aufschlusspunkten KRB 44 bis KRB 46 schließt sich den Auffüllungen brauner bis grauer Auelehm an, welcher als schwach feinsandiger, schwach tonigem Schluff beschrieben werden kann. Dieser zeigte keine sichtbaren Auffälligkeiten.

In einer Teufe ab 3,80 m wurde in den zuvor genannten Aufschlüssen im Liegenden des Auelehms Flussschotter angetroffen (Kiessande des GWL 1.0/1.1, vgl. Tabelle 1). Dieser weist ebenfalls keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

#### Umgebung des Mehrzweckgebäudes: KRB 43, KRB 47, KRB 48, KRB 49

Das Gelände in direkter Angrenzung an das Mehrzweckgebäude weist umlaufend eine 0,15 m bis 0,20 m mächtige Flächenversiegelung aus Asphalt auf. Diese wird unterlagert von einer zweilagigen Tragschicht bestehend aus einer grobkörnigeren oberen Lage (Grobsand bis Feinkies) mit einer Mächtigkeit von 0,10 m bis 0,51 m und einer unteren Lage aus Mittelsand von 0,40 m bis 0,60 m Mächtigkeit.

Der Tragschicht schließt sich lediglich im Aufschlusspunkt KRB 43 bis zur Endteufe eine anthropogene Auffüllung aus Mittel- bis Grobsand und Beimengungen an Folien-, Holz, Organikresten sowie Ziegelbruch an. Charakteristisch hierfür sind ebenfalls der faulig, aromatische Geruch sowie eine schwarze Färbung. Der aufgeschlossene Auffüllungshorizont ähnelt dem erkundeten Material der Altbohrungen KRB 37, KRB 39 und KRB 40. Vermutlich handelt es sich hier auch um alte Klärschlämme.

In den Aufschlusspunkten KRB 47 und KRB 48 schließt sich der Tragschicht ein anthropogener Auffüllungshorizont mit Beimengungen von Ziegelbruch an. In KRB 48 wurde zusätzlich ein zweiter Auffüllungshorizont (1,40 bis 1,70 m u. GOK) mit Beimengungen von Ascheresten angetroffen, welcher einen leicht aromatischen Geruch aufweist.

Dem Auffüllungshorizont bzw. der Tragschicht schließt sich in den drei Aufschlusspunkten KRB 47 bis KRB 49 bis zu einer Teufe von 4,00 m u. GOK Auelehm (schwach feinsandiger und toniger Schluff) an, welcher unterlagert wird von Flussschotter (Grobsand bis Mittelsand) des GWL 1.0/1.1. Beide Schichten zeigten keine sichtbaren Auffälligkeiten.

### Neubau Verdichterstation: KRB 50, KRB 51, KRB 52

Der Schichtenaufbau im Bereich des geplanten Neubaus der Verdichterstation ähnelt der prinzipiellen Schichtenfolge der zuvor beschriebenen Bereiche. Diese besteht aus Auffüllungshorizont, Auelehm und anschließendem Flussschotter.

Die Mächtigkeit der Auffüllungshorizonte aus Sandschichten unterschiedlicher Korngrößenverteilung teils mit Beimengungen an Ziegel-, Beton- und Keramikbruchstücken sowie Papier- und Folienreste, schwankt hier zwischen 1,00 und 4,40 m. Organoleptische Auffälligkeiten (muffiger/aromatischer Geruch, schwarze Färbung) wurden lediglich im Aufschluss KRB 51 in den drei Auffüllungsschichten 0,80-1,00 m, 1,00-2,40 m und 2,40-3,40 m beobachtet. Das hier angetroffene Material ist vergleichbar mit der in KRB 43 angetroffenen Auffüllung. Vermutlich handelt es sich hierbei ebenfalls um alte Klärschlämme.

Im Liegenden wurde in den drei Bohrungen grau bis brauner Auelehm sowie anschließend ab einer Teufe von 4,30 bis 5,90 m Flussschotter des GWL 1.0/1.1 erbohrt. Beide Schichten zeigten keine sichtbaren Auffälligkeiten.

Nach Beendigung der Bohrungen wurde in den Bohrlöchern aller drei Bereiche ein Grundwasserspiegel von 1,32 m bis 2,65 m u. GOK gemessen. An den Bohrpunkten KRB 42 und KRB 48 war eine Erfassung des Grundwasserspiegels nicht möglich, da der GWL nicht angeschnitten bzw. das Bohrloch nach der Bohrung zugefallen ist.

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile sind in Anlage 2.1 enthalten.

## **6.2 Bewertungsgrundlagen**

### Boden

Bei der Beurteilung der Ergebnisse aus abfallrechtlicher Sicht sind die Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) und der dazugehörigen untergesetzlichen Regelwerke zu berücksichtigen.

Besondere Bedeutung für die Bewertung der Aushubmassen haben im bearbeiteten Fall folgende Regelwerke und Richtlinien:

- Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 05.11.2004 (LAGA – TR) /4/;
- Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert am 17.07.2017 (BGBl. I S. 382) /15/.
- Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, letztmalig geändert am 20.07.2017 /14/.

### Grundwasser

Zur Bewertung der Ergebnisse der Grundwasseranalytik wurden zum Vergleich die beschiedenen Ablaufwerte des Klärwerks Rosental, die Grenzwerten für die Abwasserinhaltsstoffe der KWL /12/ sowie die Schwellenwerte gem. Abwasserabgabeverordnung /13/ herangezogen.

## 6.3 Ergebnisse der chemischen Analysen

### 6.3.1 Ergebnisse der Bodenuntersuchung

#### Einzelproben

Die Analysenergebnisse der Bodenproben wurden tabellarisch in Anlage 4.1 zusammengestellt. Zum Vergleich wurden die Zuordnungsklassen der LAGA-TR [2004] für Boden (Bodenart Sand) gegenübergestellt. Die sich daraus ergebende Einstufung des Materials wird in nachfolgender Übersicht dargestellt und die für die Zuordnung maßgebenden Parameterwerte aufgeführt.

Hinweis: Für die abfallrechtliche Bewertung des Materials sind die in Kapitel 8 genannten Einstufungen heranzuziehen. Die Bewertung erfolgt hierbei auf Grundlage des MKW-Wertes (C10 – C40), da die meisten Entsorgungsanlagen danach zugelassen sind.

**Tabelle 2:** Einstufung der Ergebnisse der Untersuchungen der Bodenproben gem. LAGA-TR [2004] für Boden

Unter- suchungs- bereich	Proben- bezeichnung	Teufen- bereich [m u. GOK]	Zuordnung gem. LAGA-TR [2004] für Boden	
			MKW	BTEX
Neubau Belebungs- becken	KRB 41/1	0,00 – 1,00	Z 0	---
	KRB 41/2	1,00 – 2,00	Z 0	---
	KRB 41/3	1,80	---	Z 0
	KRB 41/4	2,00 – 3,00	Z 0	---
	KRB 42/1	0,00 – 1,00	Z 0	--
	KRB 44/2	1,00 – 1,60	Z 0	---
	KRB 44/3	1,60 – 2,60	Z 0	---
	KRB 44/4	1,90	---	Z 0
	KRB 44/5	2,60 – 3,20	Z 0	---
	KRB 44/6	3,20 – 3,80	Z 0	---
	KRB 45/4	0,60 – 1,00	Z 0	---
	KRB 45/5	1,00 – 1,80	Z 0	---
	KRB 45/6	1,20	---	Z 0
	KRB 45/7	1,80 – 2,60	Z 0	---
	KRB 45/8	2,60 – 3,60	Z 0	---
	KRB 46/2	0,20 – 1,00	Z 0	---
	KRB 46/3	1,00 – 1,30	Z 0	---

**Forts. Tab. 2:** Einstufung der Ergebnisse der Untersuchungen der Bodenproben  
gem. LAGA-TR [2004] für Boden

Unter- suchungs- bereich	Proben- bezeichnung	Teufen- bereich [m u. GOK]	Zuordnung gem. LAGA-TR [2004] für Boden	
			MKW	BTEX
Umgebung Mehrzweck- gebäude	KRB 43/3	0,30 – 0,80	Z 0	---
	KRB 43/4	0,80 – 1,80	Z 1 KW C10-C40: 543 mg/kg KW C10-C22: 188 mg/kg	---
	KRB 43/5	1,70	---	Z 0
	KRB 43/6	1,80 – 2,80	Z 0	---
	KRB 43/7	2,80 – 3,80	Z 2 KW C10-C40: 612 mg/kg KW C10-C22: 220 mg/kg	---
	KRB 43/9	3,80 – 4,80	Z 2 KW C10-C40: 1.370 mg/kg KW C10-C22: 540 mg/kg	---
	KRB 43/10	4,80 – 5,80	Z 2 KW C10-C40: 1.890 mg/kg KW C10-C22: 638 mg/kg	---
	KRB 43/8	5,80	---	Z 0
	KRB 47/4	0,90 – 1,50	Z 0	---
	KRB 48/4	1,10 – 1,40	Z 0	---
	KRB 48/5	1,40 – 1,70	Z 0	---
	KRB 48/6	1,60	---	Z 0
Neubau Verdichter- station	KRB 51/3	0,80 – 1,00	Z 0	---
	KRB 51/4	1,00 – 2,00	Z 2 KW C10-C40: 1.080 mg/kg KW C10-C22: 430 mg/kg	---
	KRB 51/5	1,50	---	Z 0
	KRB 51/6	2,00 – 2,40	> Z 2 KW C10-C40: 2.270 mg/kg KW C10-C22: 845 mg/kg	---
	KRB 51/7	2,40 – 3,40	Z 1 KW C10-C40: 507 mg/kg KW C10-C22: 220 mg/kg	---
	KRB 51/8	2,40	---	Z 0
	KRB 51/9	3,40 – 4,40	Z 0	---
	KRB 52/2	0,30 – 1,30	Z 0	---



Die aktuell untersuchten Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen aus dem Bereich des Neubaus Belebungsbeckens (KRB 41, 42, 44, 45, 46) zeigten keine Auffälligkeiten. Die Grenzwerte der Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/ wurden bei den ermittelten MKW- und BTEX-Gehalte in der Auffüllung sowie im anstehenden Auelehm (vgl. Kap. 6.1) eingehalten.

In der Umgebung des Mehrzweckgebäudes wurden lediglich in der Kleinrammbohrung KRB 43 (nordöstlich des Gebäudes) erhöhte MKW-Gehalte ermittelt. Hier wurde für den Auffüllungshorizont von 3,80 m u. GOK bis zur Endteufe MKW-Konzentrationen von 1.370 bis 1.890 mg/kg nachgewiesen (vgl. Tabelle 2). Bei dem Material handelt es sich vermutlich auch um alte Klärschlämme. Der ermittelten BTEX-Werte lagen bei einer Teufe von 1,70 m und 5,80 m unterhalb der Bestimmungsgrenze. Der Grenzwert der Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/ wird damit eingehalten. Die oberhalb des mutmaßlichen Klärschlammes anstehenden Tragschicht (vgl. Kap. 6.1) zeigte keine Auffälligkeiten auf, der Grenzwert der Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/ wurde nicht überschritten.

Die weiteren untersuchten Bodenproben der Auffüllungshorizonte in den Kleinrammbohrungen KRB 47 und KRB 48 (vgl. 6.1) zeigten keine Auffälligkeiten. Die ermittelten MKW- und BTEX-Gehalte erfüllen die Kriterien der Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/. Das Material der KRB 49 wurde auf die Leitparameter nicht analysiert, da dieses bei der organoleptischen Begutachtung keine Auffälligkeit aufwies.

Im Bereich des geplanten Baufeldes Neubau Verdichterstation wies lediglich das Bodenmaterial aus der Kleinrammbohrung KRB 51 teilweise stark erhöhte MKW-Gehalte auf. Die erhöhten Werte beschränken sich auf den Bereich 1,00 bis 2,40 m u. GOK. Die Maximalkonzentration beträgt 2.270 mg/kg (> Z 2 gem. LAGA-TR [2004] Boden). In den nachfolgenden Schichten sinkt die MKW-Konzentration auf 507 bis 38 mg/kg.

Der in KRB 52 untersuchte Auffüllungshorizont (vgl. Kap. 6.1) zeigte keine Auffälligkeiten. Das Material erfüllt die Kriterien der Zuordnungsklasse Z 0 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/. Das Material der KRB 50 wurde auf die Leitparameter nicht analysiert, da dieses bei der organoleptischen Begutachtung keine Auffälligkeit aufwies.

#### Mischproben

Die Untersuchungsergebnisse der für die Entsorgung maßgeblichen Mischproben wurden in Anlage 4.1 mit den Grenzwerten der Richtlinien verglichen. Die sich daraus ergebende Einstufung des Materials ist in der nachfolgenden Tabelle enthalten. An gleicher Stelle wurden die für die Zuordnung maßgebenden Parameter benannt.



**Tabelle 3:** Einstufung der Ergebnisse der Untersuchungen der Mischproben gem. LAGA-TR [2004] für Boden /4/

Untersuchungsbereich	Probebezeichnung	Zuordnung gem. LAGA-TR [2004] für Boden
Bereich Belebungsbecken, Auffüllung (nicht verunreinigt) KRB 41, KRB 42, KRB 44, KRB 45, KRB 46	MP 3	<b>Z 2</b>  PAK (EPA): 23,4 mg/kg Benzo(a)pyren: 1,72 mg/kg TOC: 1,73 Ma % Sulfat: 111 mg/l
Bereich Belebungsbecken, gewachsener Boden KRB 44, KRB 45, KRB 46	MP 4	<b>Z 2</b>  Sulfat: 60,5 mg/l
Bereich Verdichterstation, Auffüllung (nicht verunreinigt) KRB 50, KRB 52	MP 5	<b>Z 2</b>  TOC: 2,25 Ma %

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen der Mischproben MP 3, MP 4 und MP 5 ergaben eine Zuordnung des Materials in die Zuordnungsklassen Z 2 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/. Die jeweils dazugehörigen Leitparameter sind in der obenstehenden Tabelle aufgelistet.

Nicht Gegenstand der aktuellen Deklarationsanalysen gem. LAGA-TR [2004] Boden /4/ war das verunreinigte Material (alte Klärschlämme). Die hierfür aussagekräftigen Analyseergebnisse sind in /11/ enthalten.

### 6.3.2 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung wurden in Anlage 4.2 Grenz- und Schwellenwerten gegenübergestellt um eine Aussage über den Umgang des bei der Bauwasserhaltung anfallenden Wasser treffen zu können. Bei Überschreitungen der Vergleichswerte werden diese farblich hervorgehoben.

Im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen des Vorjahres (vgl. /11/) ist zunächst bei allen untersuchten Parametern eine Konzentrationsabnahme zu beobachten.

Die behördlich beschiedenen Ablaufwerte für das Klärwerk Rosental werden bei dem Parameter Ammonium-N nicht eingehalten. Zusätzlich werden die Schwellenwerte des AbwAG /13/ bei den Parametern Phosphor (gesamt) und Stickstoff-N überschritten. Eine direkte Abgabe des Baugrubenwassers in das Gewässer ist damit nicht zulässig.

Eine Überschreitung der oberen Grenzwerte für die Abwasserinhaltsstoffe der KWL /12/ liegt für den Parameter Zink vor. Eine Einleitung des Baugrubenwassers in die Kläranlage Rosental für eine Reinigung ist damit, ohne eine entsprechende Reinigung, nicht möglich.

#### Bemerkung:

Bei dem untersuchten Grundwasser handelt es sich um eine Schöpfprobe aus einem Rammpegel. Die Analyseergebnisse geben lediglich einen Orientierungswert an.

### 6.3.3 Hinweise zum Arbeits- und Gesundheitsschutz

Nach den vorliegenden Ergebnissen zeigt sich, dass insbesondere in den Auffüllungshorizonten mit erhöhten MKW-, PAK- und BTEX-Gehalten zu rechnen ist.

Bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen ist die DGUV Regel 101-004 zu beachten. Zusätzlich sind die Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Gefahrenstoffverordnung (GefStoffV) /9/ und der Technischen Regeln für Gefahrenstoffe (TRGS) 524 /6/ notwendig. Im Vorfeld der Baumaßnahme ist durch den AG eine Gefährdungsbeurteilung und durch den AN ein Arbeits- und Sicherheitsplan zu erstellen.

## 7 HINWEISE FÜR DIE ENTSORGUNG

Auf Grundlage der jetzigen und im Vorjahr durchgeführten Untersuchungen ergeben sich für die im Rahmen der Baumaßnahme zu entsorgenden Aushubmaterialien die nachfolgend genannten Entsorgungswege.

**Auffüllung** MP 3 (Auffüllung, Belebungsbecken), MP 4 (Boden, Belebungsbecken), MP 5 (Auffüllung Verdichterstation)

### **Z 2 nach LAGA – TR [2004] Boden**

Abfallschlüsselnummer:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
Verwertungsempfehlung:	bei bauphysikalischer Eignung, vorrangig Wiedereinbau in dieser oder ggf. in einer anderen Baumaßnahme entsprechend LAGA-TR, ansonsten Verwertung auf Bodenrecyclinganlage / Mineralstoffdeponie, die zur Annahme des Materials zugelassen sind
Genehmigungen/Nachweise:	bei Verwertung auf Bodenrecyclinganlage / Mineralstoffdeponie Nachweis über Wiegescheine, bei Wiedereinbau in Baumaßnahme Einbaudokumentation

### **Gefährliche Abfälle**

#### Allgemeine Hinweise zur Elektronischen Nachweisführung für gefährliche Abfälle

Bei der Entsorgung gefährlicher Abfälle sind die Anforderungen der Elektronischen Nachweisführung gem. Nachweisverordnung (NachwV) Teil 2, Abschnitt 4 zu erfüllen. Das bedeutet, dass der Transport und die Entsorgung von gefährlichen Abfällen nur von Unternehmen durchgeführt werden können, die in ihrer Funktion bei der Zentralen Koordinierungsstelle Abfall (ZKS) registriert sind und die für die Entsorgung erforderlichen Dokumente elektronisch erstellen, bearbeiten, kommunizieren und signieren können.

**Auffüllung** MP 1 (klärschlammähnliches Material), MP 2 (klärschlammähnliches Material)

### **> Z 2 nach LAGA – TR [2004] Boden, > DK III /11/**

Abfallschlüsselnummer:	17 05 03*
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten
Bemerkungen:	gefährlicher Abfall auffällige Parameter: MKW: bis 9.300 mg/kg
Verwertungsempfehlung:	Verwertung auf einer zugelassenen Deponie oder Behandlungsanlage
Genehmigungen/Nachweise:	Sammelentsorgungsnachweis (SN) bis 20 t/a mit Übernahmescheinverfahren (bei SN) oder Entsorgungsnachweis mit Begleitscheinverfahren, behördlich bestätigte Erlaubnis zur Beförderung von Abfällen gem. § 54 KrWG bzw. Zulassung als Entsorgungsfachbetrieb (EfB) für den Transport des o.g. Abfalls

## 8 FAZIT / EMPFEHLUNG ZUM WEITEREN VORGEHEN

### 8.1 Neubau Belebungsbecken

Im Bereich des geplanten Baufelds Neubau Belebungsbecken wurde eine weitere Ausdehnung der 2015/2016 erkundeten Bodenverunreinigungen durch MKW sowie BTEX nicht nachgewiesen. Die chemische Analyse der erbohrten Auffüllungshorizonte bzw. des anstehenden Auelehms zeigten für die Parameter MKW und BTEX keine weiteren Auffälligkeiten (vgl. Kap. 6.3.1). Die Ausdehnung der Verunreinigung beschränkt sich damit auf die Bereiche der Altbohrungen RKS 16 /10/ sowie KRB 37 bis KRB 40 /11/. Dabei ist die Verunreinigung durch MKW und punktuell durch BTEX an anthropogene Auffüllungshorizonte gebunden, bei denen es sich vermutlich um alte Klärschlämme handelt. In der nachfolgenden Tabelle sind diese Bereiche zusammengefasst und in Anlage 1.3.1 grafisch dargestellt.

**Tabelle 4:** Übersicht zu den auffälligen Werten im geplanten Baufeld Neubau Belebungsbecken /10/, /11/

Aufschluss	Probenbezeichnung	Teufenbereich [m u. GOK]	Zuordnung gem. LAGA-TR [2004] für Boden	
			MKW (C10-C40)	BTEX
RKS 16	BOP 10	2,20 – 4,10	5.070 mg/kg > Z 2	---
KRB 37	KRB 37/6	1,00 – 2,00	1.100 mg/kg > Z 2	---
	KRB 37/7	2,00 – 2,80	3.600 mg/kg > Z 2	---
KRB 38	KRB 38/2	0,10 – 1,20	1.800 mg/kg Z 2	---
	KRB 38/3	0,60	---	1,48 mg/kg > Z 2
KRB 39	KRB 39/2	0,30 – 1,30	1.100 mg/kg > Z 2	---
	KRB 39/4	2,70	---	1,30 mg/kg > Z 2
	KRB 39/5	2,30 – 3,30	4.500 mg/kg > Z 2	---
	KRB 39/7	4,30 – 5,00	19.000 mg/kg > Z 2	---
KRB 40	KRB 40/2	0,15 - 1,00	980 mg/kg Z 2	---
	KRB 40/5	2,00 – 2,70	860 mg/kg Z 2	---
	KRB 40/7	3,70 – 4,70	4.500 mg/kg > Z 2	---

Der Verdacht, dass sich die Klärschlämme alleinig im Zwischenraum der Kanäle der alten biologischen Anlage erstrecken, konnte nicht bestätigt werden. So wurde auch außerhalb dieses Verdachtsbereiches in KRB 37 und KRB 43 (Bereich Mehrzweckgebäude) belastetes klärschlammähnliches Material angetroffen. Die Lage der Aufschlusspunkte zum Fundamt der ehemaligen biologischen Anlage kann Anlage 1.3.1 entnommen werden. Eine endgültige vertikale und laterale Abgrenzung des verunreinigten Bereichs kann damit aufgrund des inhomogenen Schichtenaufbaus im Untersuchungsgebiet nicht erfolgen. Weiterhin kann nicht ausgeschlossen werden, dass in anderen Teilbereichen des Baufelds Neubau Belebungsbecken klärschlammähnliches Material vorhanden ist.

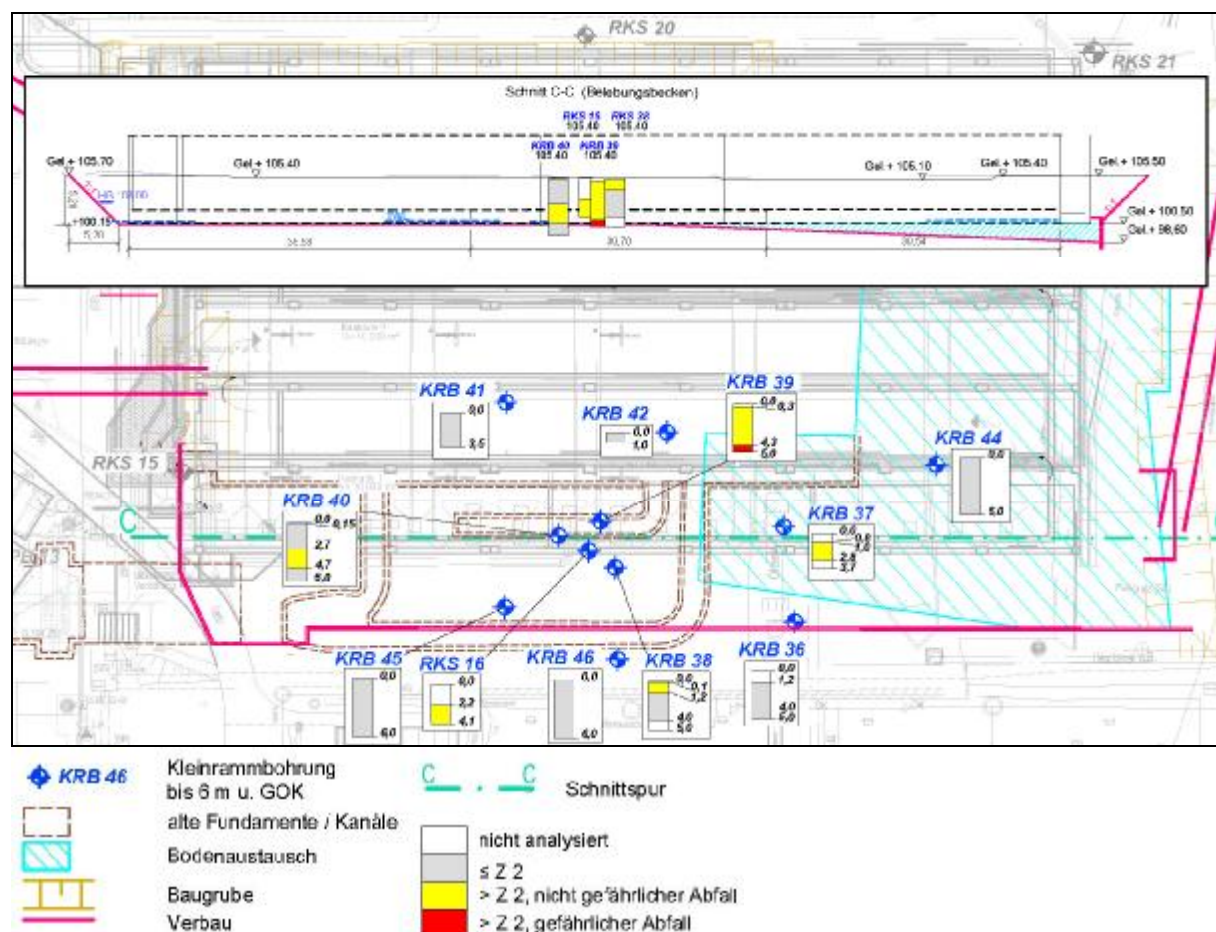
Zur abfallrechtlichen Einstufung des Klärschlammes werden die Untersuchungsergebnisse aus dem Jahr 2016 /11/ herangezogen. Gemäß der Deklarationsanalyse der Mischprobe MP 1 (KRB 37 / 1,00 – 2,80 m u. GOK) erfüllt das Material des verunreinigten Auffüllungsho-

rizonts die Kriterien der LAGA-TR [2004] /4/ für eine Verwertung nicht. Weiterhin scheidet eine Deponierung aufgrund von Grenzwertüberschreitungen gem. DepV /14/ aus (vgl. /11/). Das Material kann in einer Bodenbehandlungsanlage verwertet oder ggf. einer Verbrennung zugeführt werden. Aufgrund der zum Teil hohen MKW-Gehalte sollte das Material vorbehaltlich keiner weiteren Analysen als gefährlicher Abfall eingestuft werden. Der Grenzwert bei MKW für eine Einstufung als gefährlicher Abfall liegt in Sachsen bei 8.000 mg/kg.

Die untersuchten Mischproben der nicht durch Klärschlamm verunreinigten Auffüllung (MP 3) sowie des anstehenden Bodens (MP 4) erfüllen die Kriterien der Zuordnungs-kategorie Z 2 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/.

Gemäß des aktuellen Planungsstandes ist vorgesehen die Baugrube für die Errichtung des Bauwerkes sowohl mit einer Böschung zu versehen, als auch auf Teilabschnitten mit einem Verbau zu sichern. Der Verbau verläuft parallel zum Mehrzweckgebäude und erstreckt sich noch ca. 22 m in nordöstliche Richtung (vgl. Abbildung 01 sowie Anlage 1.4).

Die bei den durchgeführten Untersuchungen festgestellten Bodenverunreinigungen (Klärschlämme) befinden sich somit im Bereich der Baugrube. Es ist davon auszugehen, dass bei der vorgesehenen Aushubtiefe auf 100,50 m und der mittleren Geländehöhe von 105,50 m das verunreinigte Material weitestgehend entfernt wird. Lediglich bei KRB 39 ist nicht auszuschließen, dass sich die Verunreinigungen bis in tiefere Horizonte fortsetzen.



**Abbildung 2:** Darstellung der Baugrube für das Belebungsbecken mit Bodenverunreinigungen

## 8.2 Umgebung Mehrzweckgebäude

Die abgeteufte Kleinrammbohrungen in der Umgebung des Mehrzweckgebäudes dienen zur Prüfung des Vorhandenseins von klärschlammähnlichen Auffüllungsmaterial unterhalb des Mehrzweckgebäudes. Die angetroffenen Auffüllungshorizonte und gewachsenen Bodenschichten in der Umgebung des nordwestlichen Gebäudeabschnitts (KRB 47, KRB 48, KRB 49) zeigten keine Auffälligkeiten. Lediglich in der Kleinrammbohrung KRB 43 wurde direkt unterhalb der Flächenbefestigung aus Asphalt und ungebundener Tragschicht ein klärschlammähnlicher Auffüllungshorizont angetroffen, welcher in Tabelle 5 genannten und in Anlage 1.3.2 gekennzeichneten Bereichen erhöhte Belastungen an MKW aufweist.

**Tabelle 5:** Übersicht zu den auffälligen Werten im Umfeld des Mehrzweckgebäudes

Aufschluss	Probenbezeichnung	Teufenbereich [m u. GOK]	Zuordnung gem. LAGA-TR [2004] für Boden	
			MKW (C10-C40)	BTEX
KRB 43	KRB 43/4	0,80 – 1,80	543 mg/kg Z 1	---
	KRB 43/7	2,80 – 3,80	612 mg/kg Z 2	---
	KRB 43/9	3,80 – 4,80	1.370 mg/kg > Z 2	---
	KRB 43/10	4,80 – 5,80	1.890 mg/kg > Z 2	---

Eine vertikale und laterale Abgrenzung des kontaminierten Bereiches kann aufgrund fehlender Bohrungen in direkter Umgebung dieses Aufschlusses derzeit nicht erfolgen. Mit dem aktuellen Kenntnisstand kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich dieses Material auch unterhalb des Mehrzweckgebäudes erstreckt.

Im Bereich des Mehrzweckgebäudes sind nach dem aktuellen Planungsstand keine Eingriffe in den Untergrund vorgesehen.

## 8.3 Neubau Verdichterstation

Im südöstlichen Bereich des geplanten Baufeldes Neubau Verdichterstation wurden bei der Kleinrammbohrung KRB 51 zwei Auffüllungshorizonte mit erhöhten MKW-Gehalten erbohrt (siehe Tabelle 6, Anlage 1.3.3). Das Material weist dabei Ähnlichkeit mit dem an anderen Stellen angetroffenen klärschlammähnlichen Material auf.

**Tabelle 6:** Übersicht zu den auffälligen Werten im geplanten Baufeld Verdichterstation

Aufschluss	Probenbezeichnung	Teufenbereich [m u. GOK]	Zuordnung gem. LAGA-TR [2004] für Boden	
			MKW (C10-C40)	BTEX
KRB 51	KRB 51/4	1,00 – 2,00	1.080 mg/kg > Z 2	---
	KRB 51/6	2,00 – 2,40	2.270 mg/kg > Z 2	---
	KRB 51/7	2,40 – 3,40	507 mg/kg Z 1	---

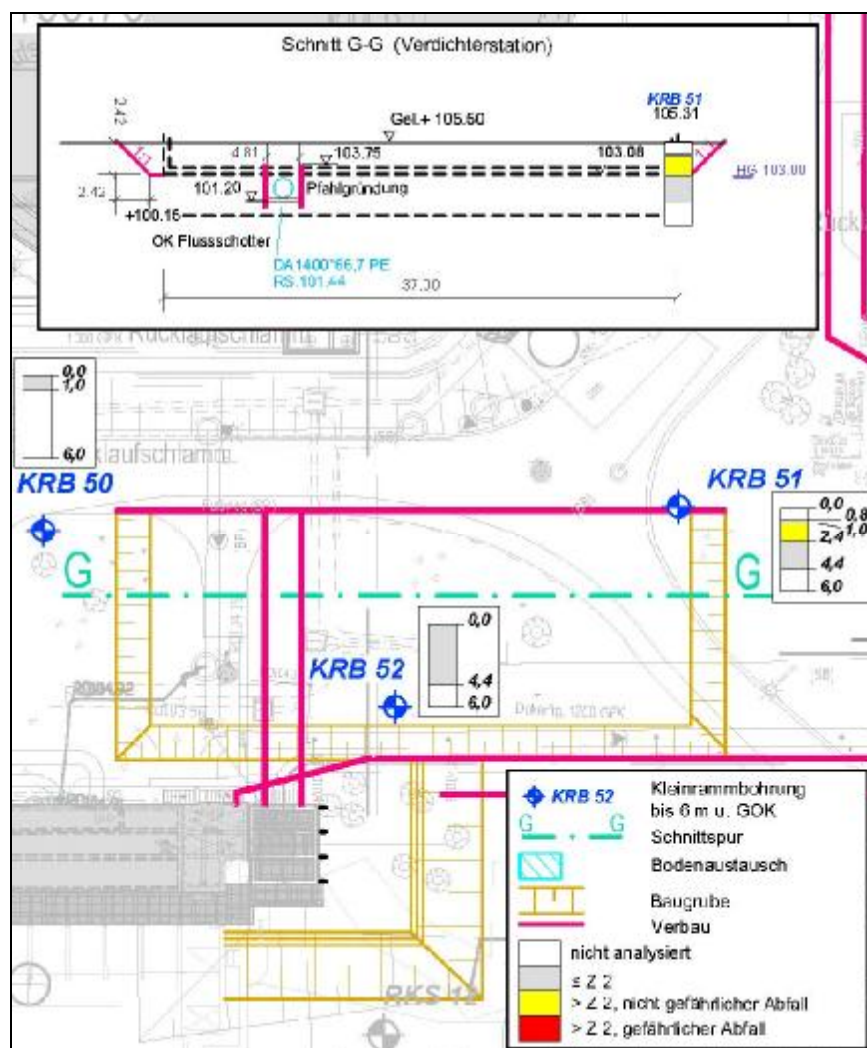
Für die abfallrechtliche Einstufung sollte vorerst hierbei auf die Analysenergebnisse von MP 1 aus vorangegangener Untersuchung /11/ zurückgegriffen werden. Demnach erfüllt das Material die Kriterien der LAGA-TR [2004] /4/ sowie der DepV /14/ nicht.



Die angetroffenen Auffüllungshorizonte der Kleinrammbohrungen KRB 50 und KRB 52 zeigten hingegen keine Auffälligkeiten. Die Analysenergebnisse dieses Materials (MP 5) erfüllen die Kriterien der Zuordnungsklasse Z 2 der LAGA-TR [2004] für Boden /4/.

Eine Abgrenzung des kontaminierten Bereichs kann aufgrund des singulären Auftretens des klärschlammähnlichen Materials in diesem Areal nicht erfolgen. Ein Antreffen solchen Materials in anderen Bereichen des Baufelds der Verdichterstation kann zudem nicht ausgeschlossen werden.

Für die Herstellung der Baugrube für den Neubau der Verdichterstation ist vorgesehen an der nordöstlichen Seite einen Verbau zu setzen. An den anderen Seiten der Baugrube wird eine Böschung ausgebildet. Bei den Erkundungen wurde lediglich bei KRB 51 verunreinigtes Material aufgeschossen. Dieser Bereich wird bei der Herstellung der Baugrube angeschnitten. Eine Ausdehnung der Verunreinigung in die Baugrube sollte nicht ausgeschlossen werden. Bei einer Aushubtiefe von ca. 2,40 m unter GOK, ist davon auszugehen, dass die Verunreinigung durch die Aushubarbeiten beseitigt wird. Voraussetzung hierfür ist, dass sich dieses Material nicht in tiefere Horizonte der Baugrube erstreckt. Anderenfalls sollte auch bei der Herstellung der Bohrpfähle mit verunreinigtem Bohrgut gerechnet werden.



**Abbildung 3:** Darstellung der Baugrube mit Bodenverunreinigungen (Verdichterstation)

#### **8.4 Bauwasserhaltung**

Die wiederholte Untersuchung einer Grundwasserprobe aus dem Rammpegel in KRB 40 zeigte im Vergleich zum Vorjahr eine Konzentrationsabnahme aller untersuchten Parameter. Aufgrund der Überschreitung der beschiedenen Ablaufwerte für das Klärwerk Rosental bei dem Parameter Ammonium-N sowie der Schwellenwerte des AbwAG /13/ bei den Parametern Phosphor (gesamt) und Stickstoff-N ist eine direkte Abgabe des Bauwassers in das Gewässer nicht zulässig. Eine Einleitung des bei der Bauwasserhaltung anfallenden Wasser in das Klärwerk Rosental ist ebenfalls nicht möglich. Es liegt eine Überschreitung der oberen Grenzwerte für die Abwasserinhaltsstoffe der KWL /12/ bei dem Parameter Zink vor.

Zur Reduzierung der Zinkkonzentration ist das gehobene Baugrubenwasser mit einer geeigneten Technologie entsprechend aufzubereiten. Eine Möglichkeit hierfür wäre die Verringerung des Zinkgehaltes mittels Fällung. In diesem Fall sollte berücksichtigt werden, dass geeignete Stellflächen für die Aufbereitungsanlage zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sind für den anfallenden Schlamm aus Fällung/Flockung entsprechende Entsorgungsmöglichkeiten zu prüfen.

#### **8.5 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen**

Zur Vervollständigung der Planungsgrundlage sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- Die Kontamination im Bereich des Neubaus Belebungsbeckens konnte weitestgehend eingegrenzt werden.
- Ungeklärt sind bisher die horizontalen Ausdehnungen des verunreinigten Areals im Bereich der KRB 43 (Umgebung Mehrzweckgebäude) und KRB 51 (Neubau Verdichterstation). Es ist zu prüfen, ob zur Eingrenzung dieser Bereiche weitere Bohrungen vorgenommen werden sollen. Insbesondere bei KRB 43 ist bisher keine Aussage möglich, ob sich die Klärschlämme unterhalb des Gebäudes erstrecken.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse sind bei der Umsetzung der geplanten Bauvorhaben folgende Sachverhalte zu berücksichtigen:

- Bei der Herstellung der Baugruben ist das Material chargenweise auszuheben. Die Verunreinigung von unauffälligen Material durch Klärschlämme ist zu vermeiden.
- Aufgrund der hohen MKW – Belastung im Bereich von KRB 39 (Belebungsbecken) wird empfohlen hier das verunreinigte Material im Rahmen der Aushubarbeiten vollständig zu beseitigen.
- Im Zusammenhang mit dem Neubau der Verdichterstation sollte geprüft werden, ob ggf. die Bodenverunreinigung im Bereich von KRB 51 vollständig zu entfernen ist um spätere Beeinträchtigungen des Bauwerkes zu vermeiden.
- Der verunreinigte Erdaushub ist sofern erforderlich auf geeigneten Flächen oder geeigneten Containern zu lagern und tagwasserdicht abzudecken. Ein Eindringen von Schadstoffen in den Untergrund ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern (wasserundurchlässige Lagerfläche oder geeignete Planen).



- Das Material des klärschlammähnlichen Auffüllungsmaterials ist aufgrund des hohen MKW-Gehalts vorbehaltlich keiner weiteren Deklaration als gefährlicher Abfall einzustufen und entsprechend zu entsorgen.
- Üblicherweise verlangen Entsorger aller 500 m<sup>3</sup> / 1.000 t eine Deklaration bzw. eine Analyse sogenannter Schlüsselparameter. Bei der Baumaßnahme für die Errichtung des Belebungsbeckens ist nach unseren überschlägigen Rechnungen mit 25.000 m<sup>3</sup> Aushub zu rechnen. Die entsprechende Anzahl an Untersuchungen ist für die Baubegleitung ggf. auch in der Ausschreibung zu berücksichtigen. Zusätzlich ist eine entsprechende Anzahl der Analysen für die Herstellung der Baugrube der Verdichterstation einzukalkulieren.
- Aufgrund von Grenz- und Schwellenwertüberschreitungen ist eine direkte Einleitung des Bauwassers in das Gewässer sowie eine Einleitung in das Klärwerk Rosental nicht möglich. Auch wenn davon auszugehen ist, dass die Schadstoff-Konzentration bei großen geförderten Wassermengen niedriger ist, ist zu prüfen ob eine Vorreinigung erfolgen muss oder eine dosierte Abgabe ins Klärwerk erfolgen kann.
- Bei den Aushubmaßnahmen wird eine fachtechnische Begleitung (Abfall / Entsorgung) durch ein geeignetes Ingenieurbüro empfohlen.

## 9 QUELLENVERZEICHNIS

- /1/ Lithofazieskarte Quartär, Blatt 2565 (Leipzig); Maßstab 1 : 50.000, Ausgabe 3; hrsg. vom Zentralen Geologischen Institut, Berlin – Oktober 1973.
- /2/ Ingenieurgeologische Karte Leipzig; Maßstab 1 : 10.000; hrsg. vom Rat der Stadt Leipzig; Leipzig – 1977.
- /3/ Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen (Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie), Blatt 2565 (Leipzig), 1. Auflage - Freiberg, 1996; M 1 : 50.000.
- /4/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Technische Regeln – LAGA vom 05.11.2004 (LAGA – TR).
- /5/ Geologischer Atlas Tertiär Nordwestsachsen 1 : 250.000. – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.) – Dresden, 2005.
- /6/ Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 524 – Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen – vom Februar 2010, zuletzt geändert 2011.
- /7/ Grundwasserstichtagsmessung Mai 2012 Großraum Leipzig. Hydroisohypsen des Hauptgrundwasserleiters und des oberen Grundwasserleiters. Stadt Leipzig, Amt für Umwelt, November 2012.
- /8/ Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Teil A: Orientierungswerte zur Ermessensausübung sowie Prüf- und Maßnahmenwerte; Teil B Stoffgefährlichkeitswerte  $r_0$  für Einzelstoffe, Branchen und Abfallarten; Landesamt für Umwelt und Geologie – Dresden 20.06.2002 – Aktualisierung Stand November 2008 (zuletzt geändert April 2014 – Ergänzung „CAS-Nr.“ in allen Tabellen).
- /9/ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) vom 26.11.2010, zuletzt geändert am 01.06.2015.
- /10/ Bewertung von Aushubmaterial, KWL – Erweiterung Klärwerk Rosental, MULTI TEC GmbH, Leipzig, 06.10.2015.
- /11/ Ergebnisbericht. Bodenuntersuchungen Klärwerk Rosental Leipzig, Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH, Leipzig, 29.09.2016
- /12/ Entsorgung von Abwasser in und um Leipzig, I. Allgemeine Entsorgungsbedingungen für Abwasser der Kommunalen Wasserwerke Leipzig GmbH, Anlage 2, 01. Januar 2017.
- /13/ Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserabgabengesetz - AbwAG) vom 18.01.2015, zuletzt geändert am 01. Juni 2016.
- /14/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009, letztmalig geändert am 20.07.2017.
- /15/ Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis – Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV vom 10.12.2001, zuletzt geändert am 17.07.2017.
- /16/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen - KrWG - Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24.02.2012, zuletzt geändert am 04.04.2016.

## **Anlage 1**

### **Karten und Lagepläne**

## **Anlage 1.1**

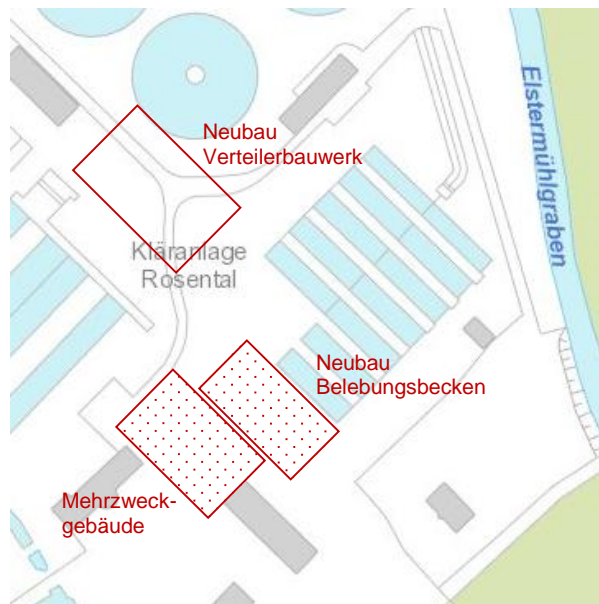
Übersichtskarte mit Kennzeichnung  
des Untersuchungsgebietes



Auszug Stadtplan Leipzig mit Kennzeichnung Werksgelände Kommunales Wasserwerk (Karte unten links)



Werksgelände Kommunales Wasserwerk mit Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes (Karte unten rechts)



Werksgelände Kommunales Wasserwerk mit Kennzeichnung der Teilbereiche

Auftraggeber



Kommunale Wasserwerke  
Leipzig GmbH  
Johannissgasse 7/9  
04103 Leipzig

Auftragnehmer



Hubert Beyer  
Umwelt Consult GmbH  
Strümpellstraße 6  
04289 Leipzig

Projekt

Ergebnisbericht  
Ergänzende Bodenuntersuchungen  
Kläwerk Rosental in Leipzig

Dargestellt

Übersichtskarte mit Darstellung des  
Untersuchungsgebietes

Projekt- Nr.

16 - 118

bearbeitet

Datum

Name

gezeichnet

09.05.2017

Berndt

geprüft

09.05.2017

Berndt

Maßstab

Anlagen-Nr.

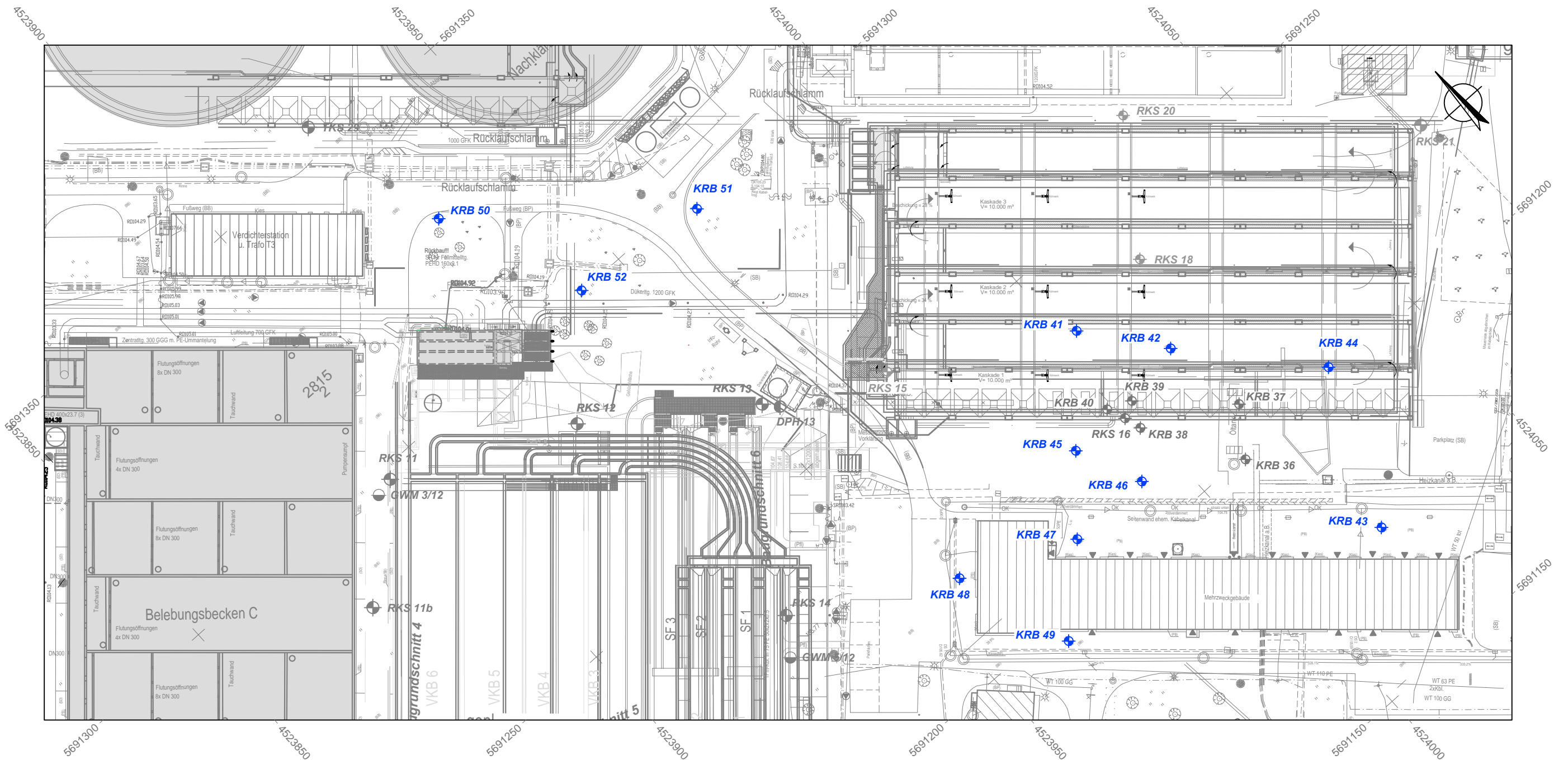
ohne

1.1

## **Anlage 1.2**

Lageplan mit Darstellung der Ansatzpunkte,  
M 1 : 750







Plangrundlage: Aufschlussplan vom Erdbaulabor Leipzig GmbH (Stand 14.06.2016); Lagesystem: Gauß-Krüger4

<b>Auftraggeber</b>  Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH Johannissgasse 7/9 04103 Leipzig	<b>Baugrundgutachter:</b>  ERDBAULABOR Leipzig GmbH Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg	<b>Auftragnehmer</b>  Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH Strümpellstraße 6 04289 Leipzig
---	--	---

**Legende:**

-  **KRB 41** Kleinrammborung bis 6 m u. GOK
-  **RKS 16** Altbohrung  
(RKS = Rammkernsondierung)

<b>Projekt</b>  Erweiterung Klärwerk Leipzig - Rosental Ergänzende Bodenuntersuchungen	Projekt-Nr. 16 - 118	
	Datum Name	
	bearbeitet 23.05.2017	Jost
	gezeichnet 23.05.2017	Böhme
<b>Dargestellt</b> Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte	Maßstab Anlagen-Nr.	
	1 : 750 1.2	

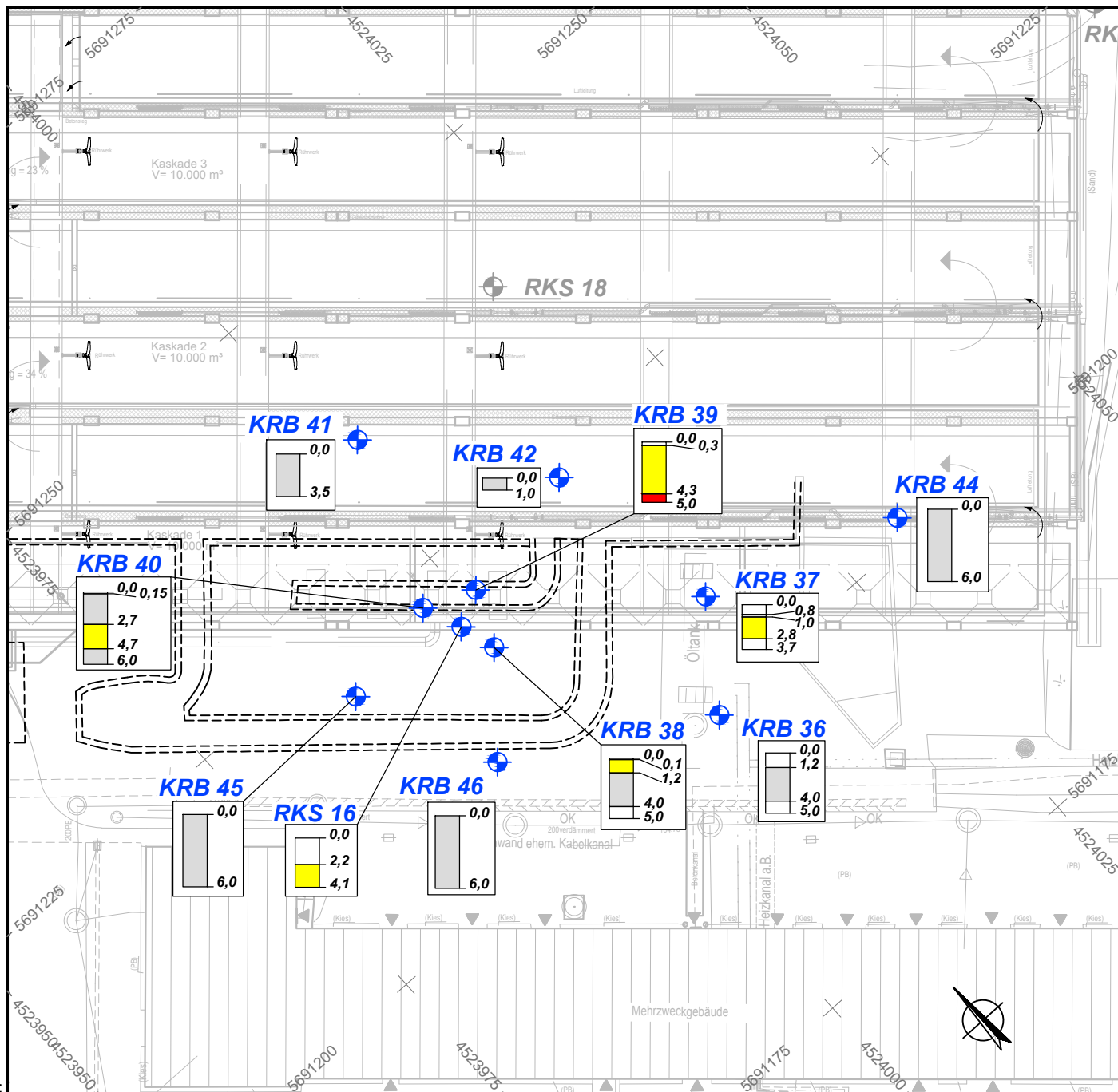
## **Anlage 1.3**

Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte  
und ermittelten MKW-Belastungen,  
M 1 : 500

1.3.1: Neubau Belebungsbecken

1.3.2: Mehrzweckgebäude

1.3.3: Neubau Verdichterstation



#### Legende:

- KRB 46** Kleinrammbohrung bis 6 m u. GOK
- alte Fundamente / Kanäle  
(Altunterlagen entnommen)

	nicht analysiert
	$\leq Z\ 2$
	$> Z\ 2$ , nicht gefährlicher Abfall
	$> Z\ 2$ , gefährlicher Abfall

Plangrundlage: Aufschlussplan vom Erdbaulabor Leipzig GmbH (Stand 14.06.2016); Lagesystem: Gauß-Krüger4

#### Auftraggeber



Kommune Wasserwerke  
Leipzig GmbH  
Johannisgasse 7/9  
04103 Leipzig

#### Baugrundgutachter:



ERDBAULABOR  
Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

#### Auftragnehmer



Hubert Beyer  
Umwelt Consult GmbH  
Strümpellstraße 6  
04289 Leipzig

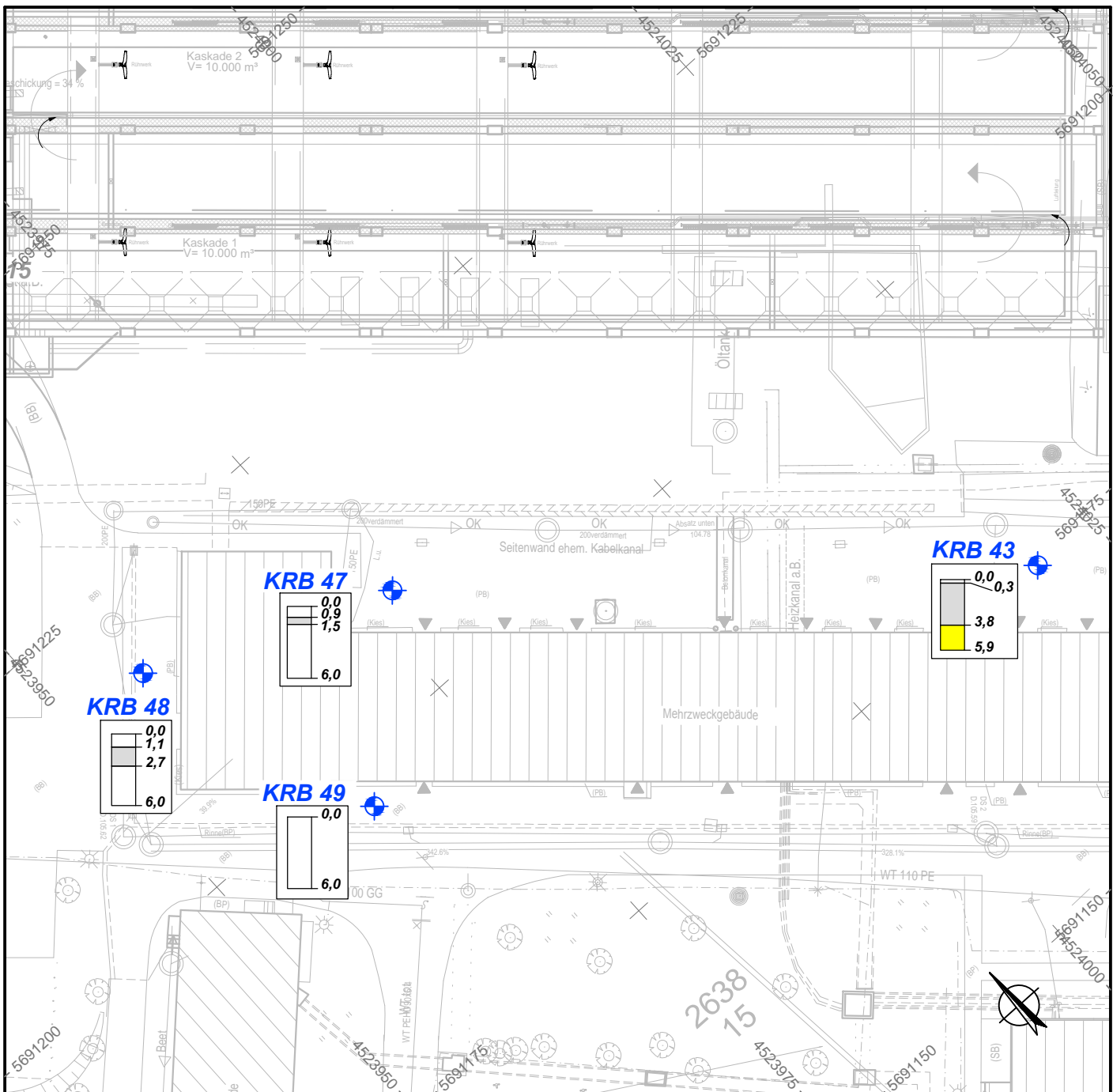
#### Projekt

Erweiterung Klärwerk Leipzig - Rosenthal  
Ergänzende Bodenuntersuchungen


#### Dargestellt




Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte und  
ermittelten MKW-Belastungen - Neubau Belebungsbecken

Projekt-Nr.	16 - 118	
	Datum	Name
bearbeitet	23.05.2017	Jost
gezeichnet	23.05.2017	Böhme
geprüft		
Maßstab	Anlagen-Nr.	
1 : 500	1.3.1	



#### Legende:

 **KRB 49** Kleinrammbohrung bis 6 m u. GOK

	nicht analysiert
	≤ Z 2
	> Z 2, nicht gefährlicher Abfall

Plangrundlage: Aufschlussplan vom Erdbaulabor Leipzig GmbH (Stand 14.06.2016); Lagesystem: Gauß-Krüger4

#### Auftraggeber



Kommunale Wasserwerke  
Leipzig GmbH  
Johannissgasse 7/9  
04103 Leipzig

#### Baugrundgutachter:



ERDBAULABOR  
Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

#### Auftragnehmer



Hubert Beyer  
Umwelt Consult GmbH  
Strümpellstraße 6  
04289 Leipzig

#### Projekt

Erweiterung Klärwerk Leipzig - Rosental  
Ergänzende Bodenuntersuchungen

#### Dargestellt

Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte und  
ermittelten MKW-Belastungen - Mehrzweckgebäude

#### Projekt-Nr.

16 - 118

	Datum	Name
bearbeitet	23.05.2017	Jost
gezeichnet	23.05.2017	Böhme
geprüft		

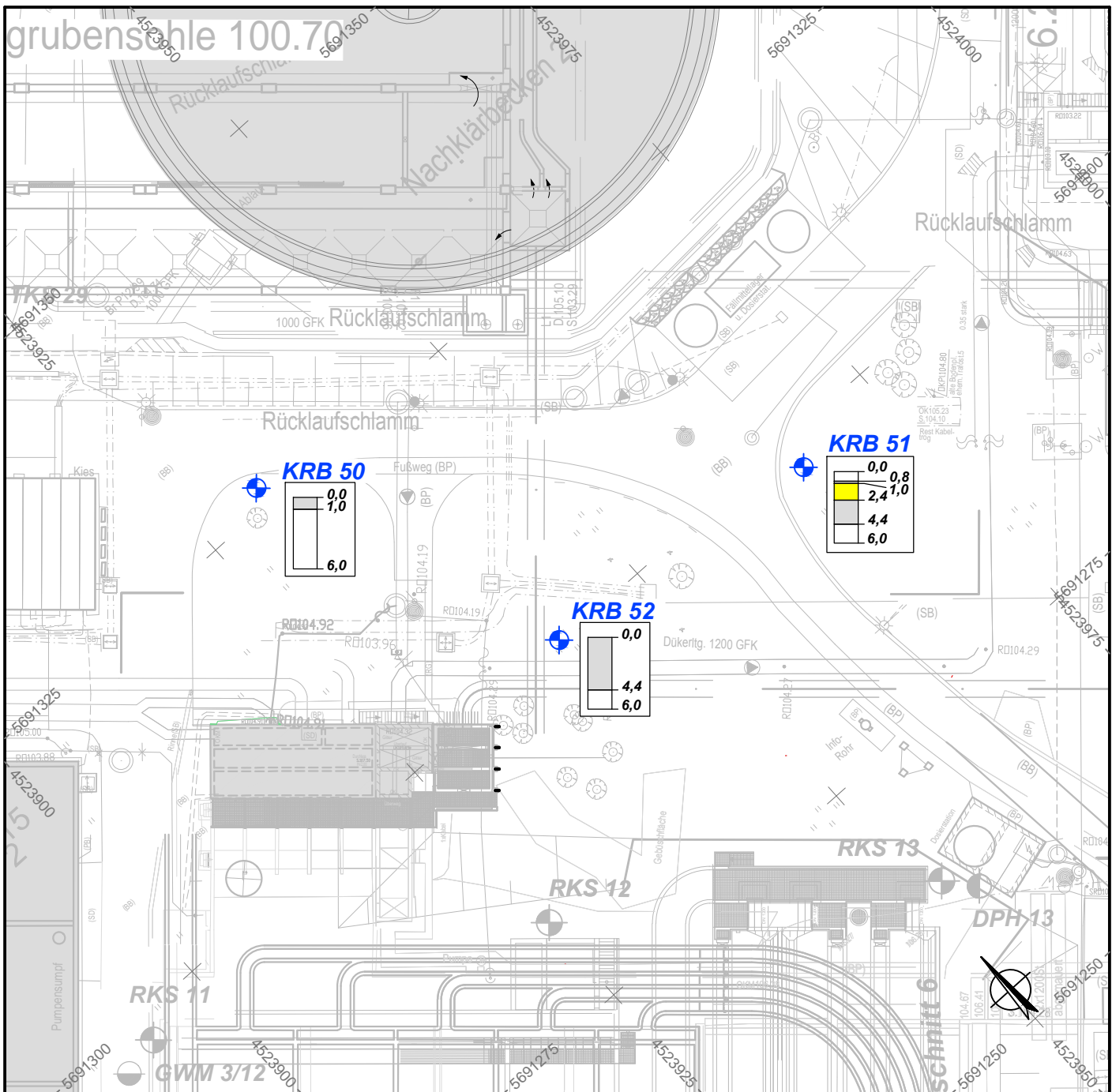
#### Maßstab

1 : 500


#### Anlagen-Nr.




1.3.2





#### Legende:

 **KRB 49** Kleinrammbohrung bis 6 m u. GOK

	nicht analysiert
	$\leq Z\ 2$
	$> Z\ 2$ , nicht gefährlicher Abfall

Plangrundlage: Aufschlussplan vom Erdbaulabor Leipzig GmbH (Stand 14.06.2016); Lagesystem: Gauß-Krüger4

#### Auftraggeber



Kommunale Wasserwerke  
Leipzig GmbH  
Johannissgasse 7/9  
04103 Leipzig

#### Baugrundgutachter:



ERDBAULABOR  
Leipzig GmbH  
Magdeborner Straße 9  
04416 Markkleeberg

#### Auftragnehmer



Hubert Beyer  
Umwelt Consult GmbH  
Strümpellstraße 6  
04289 Leipzig

#### Projekt

Erweiterung Klärwerk Leipzig - Rosental  
Ergänzende Bodenuntersuchungen

#### Dargestellt

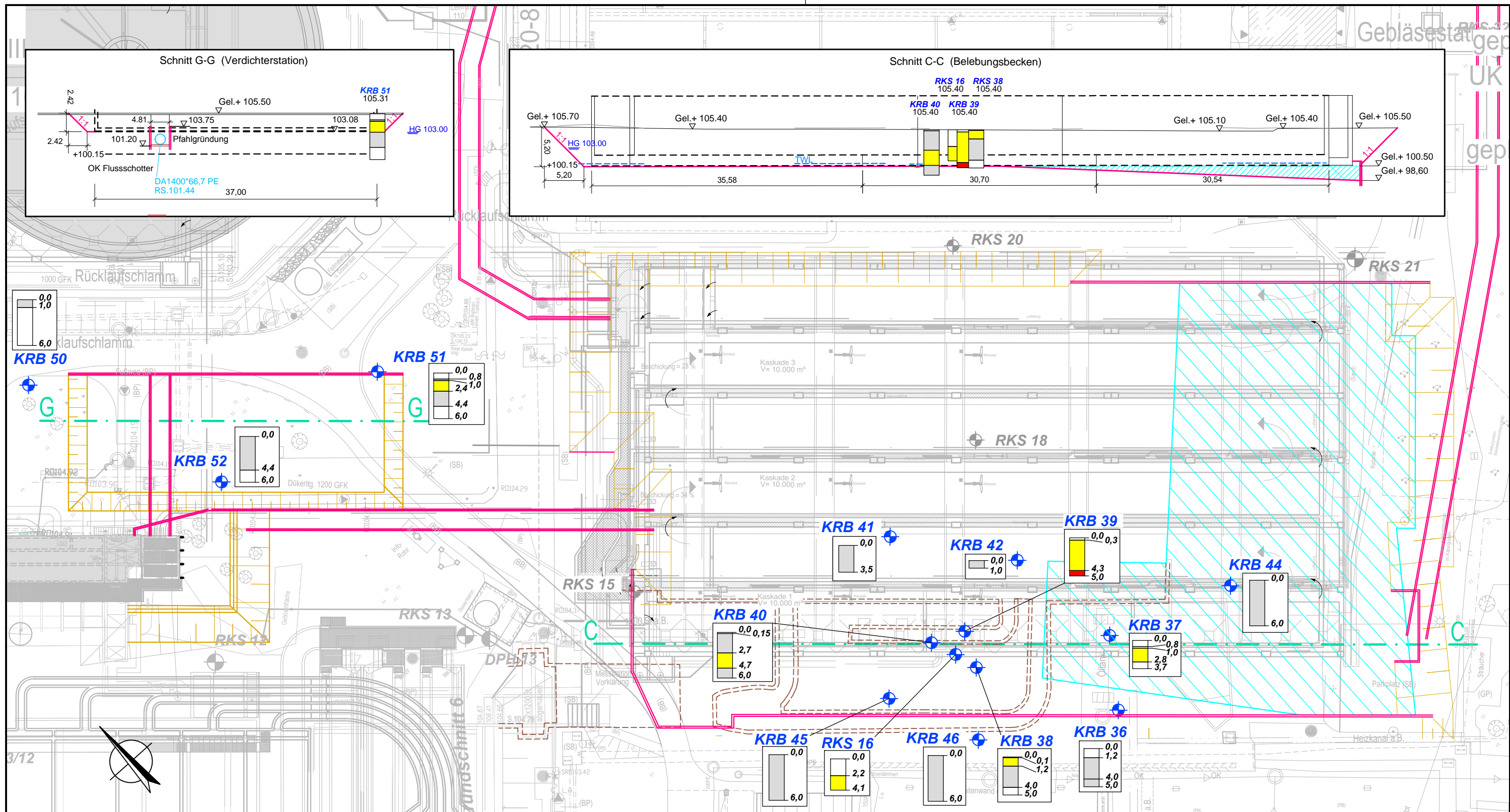
Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte und  
ermittelten MKW-Belastungen - Neubau Verdichterstation

Projekt-Nr.	16 - 118	
	Datum	Name
bearbeitet	23.05.2017	Jost
gezeichnet	23.05.2017	Böhme
geprüft		
Maßstab	Anlagen-Nr.	
1 : 500	1.3.3	

## **Anlage 1.4**

Lageplan mit Darstellung der Baugruben  
und der Bodenverunreinigungen;  
M 1 : 500





0 5 10 20 30 40 50m

Plangrundlagen:  
 Aufschlussplan vom Erdbaulabor Leipzig GmbH (Stand 14.06.2016);  
 Lageplanausschnitt Kläranlage, TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft (Stand Dez.2016)

Höhenangaben in m ü. NHN

- Legende:**
- KRB 46** Kleinrammbohrung bis 6 m u. GOK
  - C . C** Schnittspur
  - alte Fundamente / Kanäle (Altunterlagen entnommen)
  - Bodenaustausch
  - Baugrube
  - Verbau
  - nicht analysiert
  - ≤ Z 2
  - > Z 2, nicht gefährlicher Abfall
  - > Z 2, gefährlicher Abfall

<b>Auftraggeber</b>  Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH Johannissgasse 7/9 04103 Leipzig	<b>Baugrundgutachter:</b>  ERDBAULABOR Leipzig GmbH Magdeborner Straße 9 04416 Markkleeberg	<b>Auftragnehmer</b>  Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH Strümpellstraße 6 04289 Leipzig
---	--	---

<b>Projekt</b>  Erweiterung Klärwerk Leipzig - Rosental Ergänzende Bodenuntersuchungen	Projekt-Nr. 16 - 118	
	bearbeitet	Datum 20.10.2017 Name Jost
	gezeichnet	20.10.2017 Böhme
	geprüft	
<b>Dargestellt</b> Lageplan mit Darstellung der Baugruben und der Bodenverunreinigungen	Maßstab Anlagen-Nr.	
	1 : 500 1.4	

## **Anlage 2**

### **Dokumentation der Feldarbeiten**

## **Anlage 2.1**

### Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Kleinrammbohrungen



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

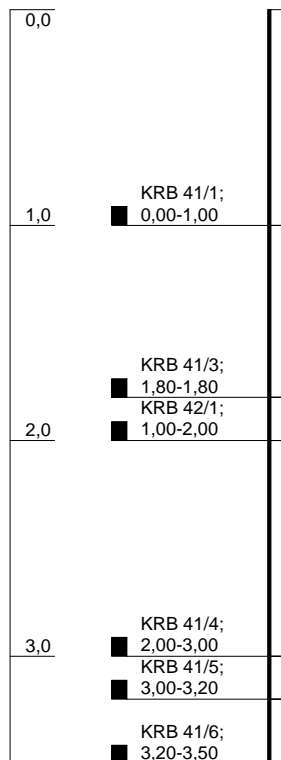
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 41

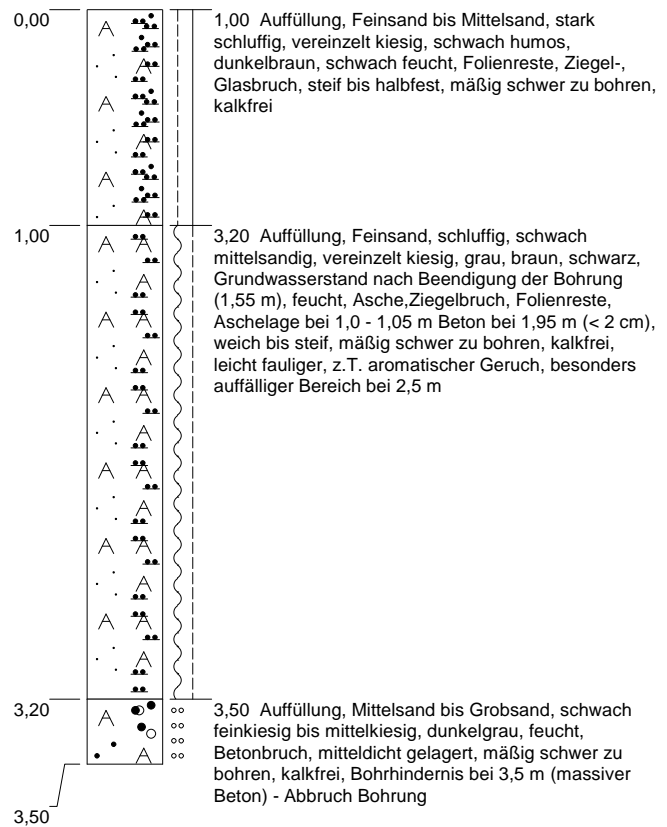
1	2					3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
1,00	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig, vereinzelt kiesig, schwach humos					schwach feucht	KRB	41/1	1,00
	b) Folienreste, Ziegel-, Glasbruch								
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) 0					
3,20	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, vereinzelt kiesig					leicht fauliger, z.T. aromatischer Geruch, besonders auffälliger Bereich bei 2,5 m Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1,55m feucht	KRB	41/3 42/1 41/4 41/5	1,80 2,00 3,00 3,20
	b) Asche,Ziegelbruch, Folienreste, Aschelage bei 1,0 - 1,05 m Beton bei 1,95 m (< 2 cm)								
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren		e) grau, braun, schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU], [SU*]	i) 0					
3,50	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, schwach feinkiesig bis mittelkiesig					Bohrhindernis bei 3,5 m (massiver Beton) - Abbruch Bohrung feucht	KRB	41/6	3,50
	b) Betonbruch								
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [SW]	i) 0					
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)		e)					
	f)	g)	h)	i)					

m u. GOK (104,68 m NN)



1,55

## KRB 41



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 41

Auftraggeber: Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Rechtswert: 4524002

Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Hochwert: 5691236

Bearbeiter: Berndt

Ansatzhöhe: 104,68m

Datum: 28.02.2017

Endtiefe: 3,50m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

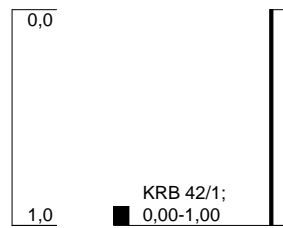
Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 42

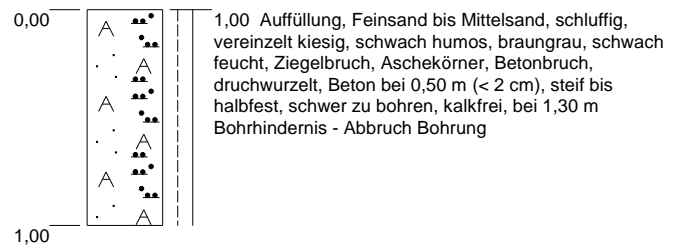
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1,00	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schluffig, vereinzelt kiesig, schwach humos				bei 1,30 m Bohrhindernis - Abbruch Bohrung schwach feucht	KRB	42/1	1,00
	b) Ziegelbruch, Aschekörner, Betonbruch, druchwurzelt, Beton bei 0,50 m (< 2 cm)							
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



m u. GOK (105,07 m NN)




## KRB 42



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b> 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental	
<b>Bohrung:</b> KRB 42	
Auftraggeber:	Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH
Bohrfirma:	Erdbaulabor Leipzig GmbH
Bearbeiter:	L. Berndt
Datum:	28.02.2017
Rechtswert:	4524012
Hochwert:	5691223
Ansatzhöhe:	105,07m
Endtiefe:	1,00m



**BEYER**  
UMWELT CONSULT



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

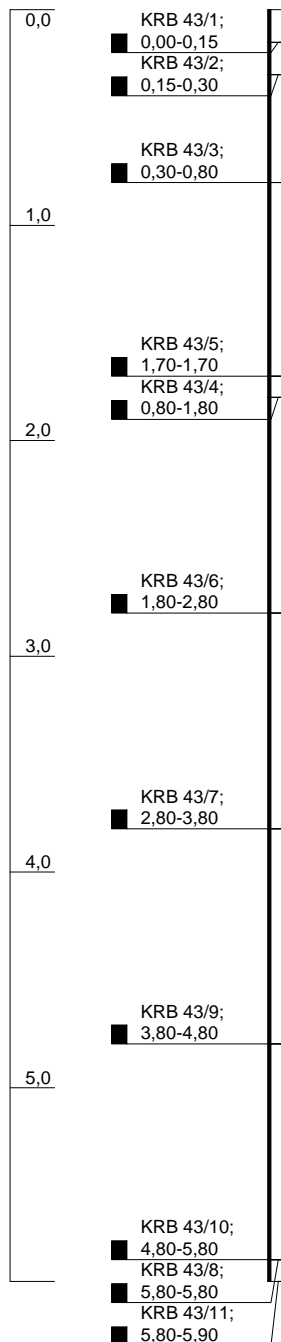
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 43

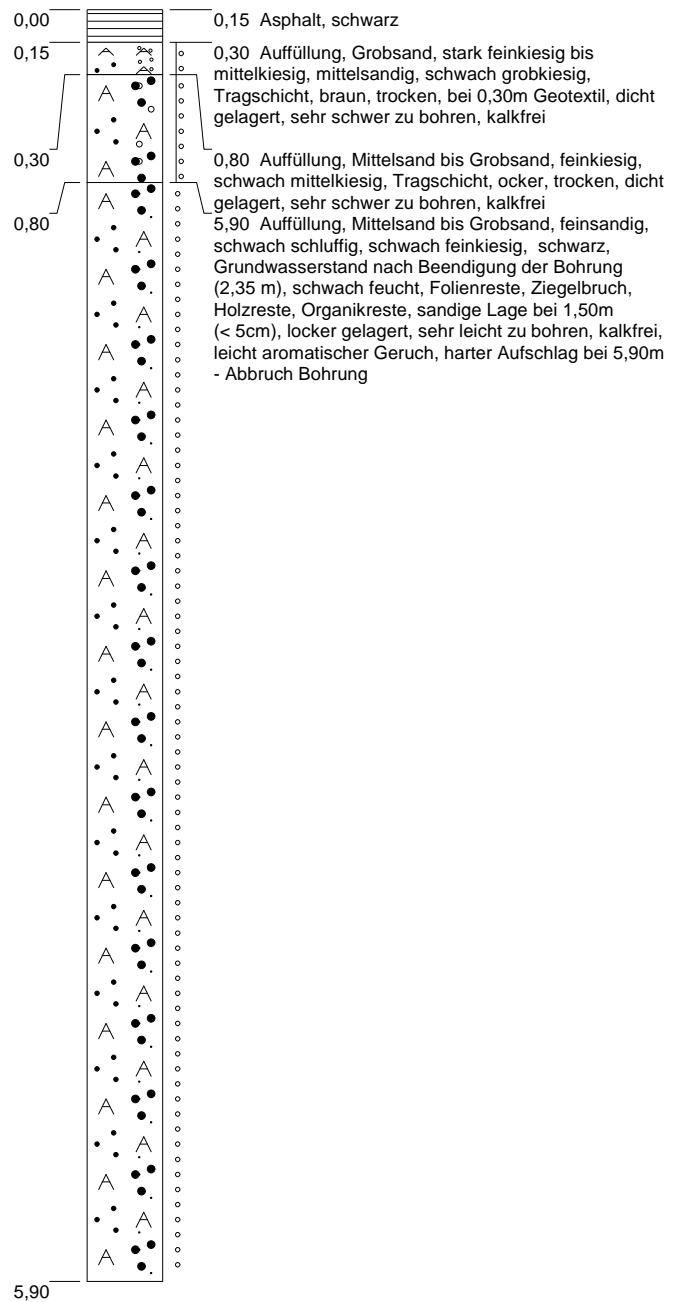
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Asphalt					KRB	43/1	0,15
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f) Asphalt	g)	h)	i)				
0,30	a) Auffüllung, Grobsand, stark feinkiesig bis mittelkiesig, mittelsandig, schwach grobkiesig				trocken	KRB	43/2	0,30
	b) bei 0,30m Geotextil							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW], [GW]	i) 0				
0,80	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig				trocken	KRB	43/3	0,80
	b)							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) ocker					
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW], [GW]	i) 0				
5,90	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach feinkiesig				leicht aromatischer Geruch, harter Aufschlag bei 5,90 m - Abbruch Bohrung Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,35 m schwach feucht	KRB KRB KRB KRB KRB KRB KRB KRB	43/5 43/4 43/6 43/7 43/9 43/8 43/10 43/11	1,70 1,80 2,80 3,80 4,80 5,80 5,80 5,90
	b) Folienreste, Ziegelbruch, Holzreste, Organikreste, sandige Lage bei 1,50m (< 5cm)							
	c) locker gelagert	d) sehr leicht zu bohren	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (105,59 m NN)



▼ 2,35

## KRB 43



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 43

Auftraggeber: Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Rechtswert: 4524019

Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Hochwert: 5691174

Bearbeiter: Berndt

Ansatzhöhe: 105,59m

Datum: 28.02.2017

Endtiefe: 5,90m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 16-118 Ergänztende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 44

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					
1,60	a) Auffüllung, Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, vereinzelt kiesig, schwach humos					schwach feucht	KRB KRB	44/1 44/2	1,00 1,60
	b) obere 5 cm durchwurzelt, Ziegelbruch, Betonbruch								
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) 0					
2,60	a) Auffüllung, Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig, vereinzelt kiesig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,05 m	KRB KRB	44/4 44/3	1,90 2,60
	b) Aschereste								
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) schwarz						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) 0					
3,20	a) Auffüllung, Feinsand, stark schluffig, schwach mittelsandig, vereinzelt kiesig					schwach feucht	KRB	44/5	3,20
	b) bei 3,1 bis 3,2 m Ziegel (rot)								
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) 0					
3,80	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					schwach feucht bis feucht	KRB	44/6	3,80
	b)								
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0					
5,80	a) Mittelsand bis Grobsand, schwach feinkiesig						KRB KRB	44/7 44/8	4,80 5,80
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau, bunt						
	f) Flusssand	g)	h) SW, SE	i) 0					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

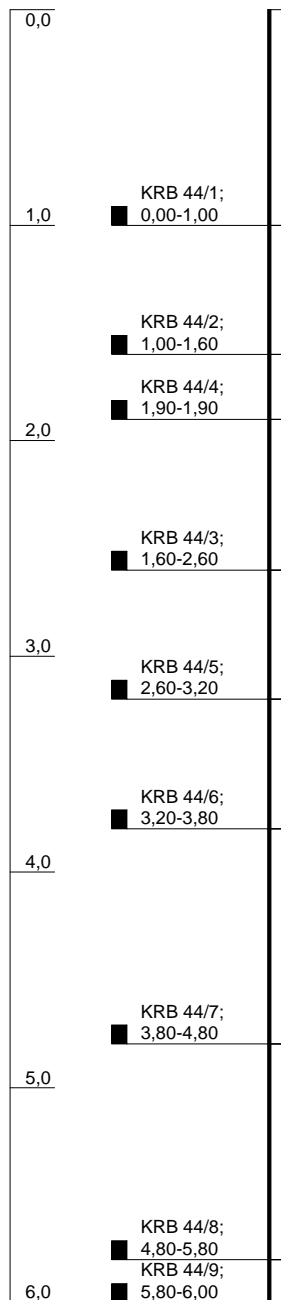
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 44

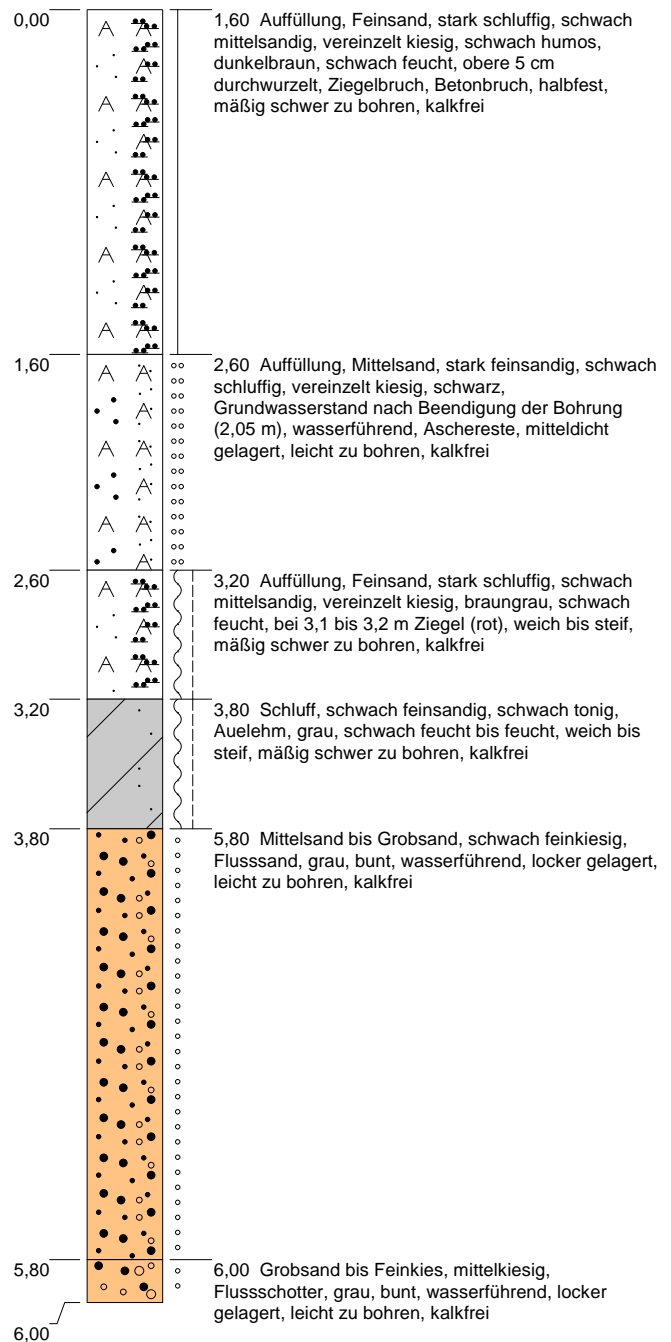
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Grobsand bis Feinkies, mittelkiesig					KRB	44/9	6,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau, bunt					
	f) Flussschotter	g)	h) SW, GW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (104,94 m NN)



2,05

## KRB 44



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 44

Auftraggeber: Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Rechtswert: 4524031

Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Hochwert: 5691202

Bearbeiter: Berndt

Ansatzhöhe: 104,94m

Datum: 28.02.2017

Endtiefe: 6,00m







# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 45

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				
0,05	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schluffig, humos				schwach feucht			
	b) durchwurzelt							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH], [SU*]	i) 0				
0,30	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schluffig, vereinzelt mittelmäßig				schwach feucht	KRB	45/1	0,30
	b) Folienreste							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) 0				
0,50	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, schwach feinkiesig				trocken	KRB	45/2	0,50
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) bunt					
	f) Auffüllung	g)	h) [SE], [SW]	i) 0				
0,60	a) Auffüllung, Schluff, tonig, schwach feinsandig				schwach feucht	KRB	45/3	0,60
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h) [UL]	i) 0				
1,80	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, schluffig, vereinzelt kiesig				partiell aromatischer Geruch feucht	KRB KRB KRB	45/4 45/6 45/5	1,00 1,20 1,80
	b) Ziegelbruch, Asche							
	c) mitteldicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU], [SU*]	i) 0				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

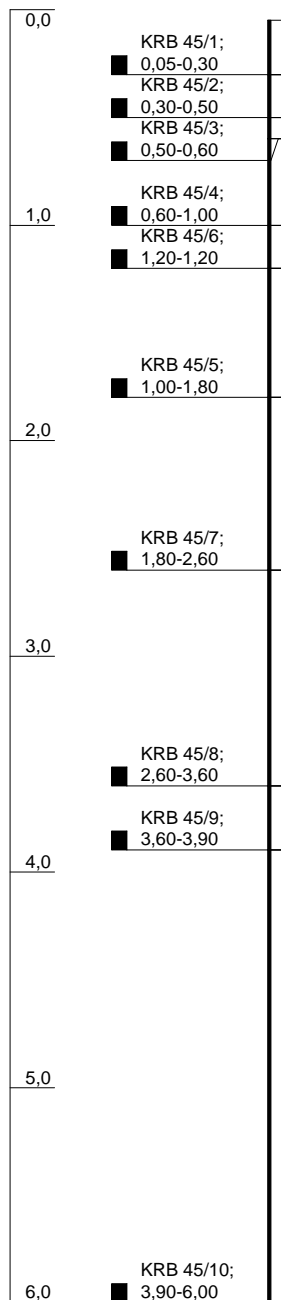
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 45

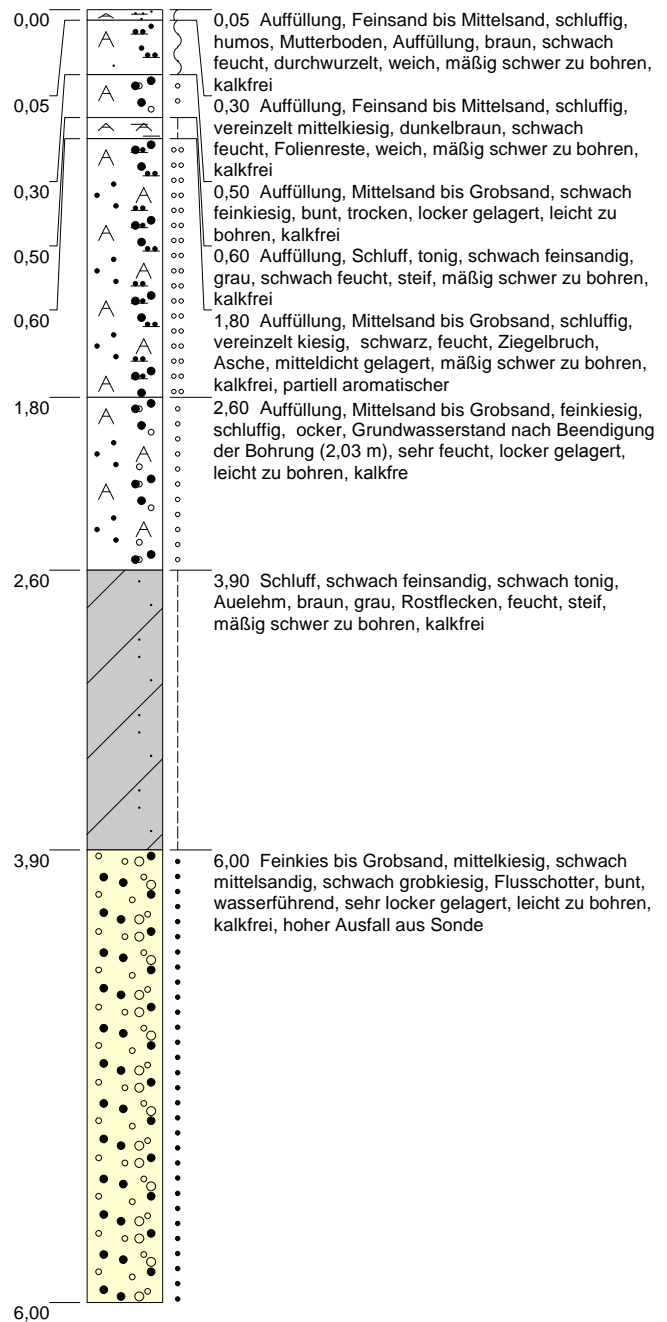
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
2,60	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig, schluffig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,03 m sehr feucht	KRB	45/7	2,60
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker					
	f) Auffüllung	g)	h) [SU], [SU*]	i) 0				
3,90	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				feucht	KRB KRB	45/8 45/9	3,60 3,90
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau, Rostflecken					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0				
6,00	a) Feinkies bis Grobsand, mittelkiesig, schwach mittelsandig, schwach grobkiesig				hoher Ausfall aus Sonde	KRB	45/10	6,00
	b)							
	c) sehr locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) bunt					
	f) Flussschotter	g)	h) GW, SW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (105,51 m NN)



2,03

## KRB 45



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 45

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523988

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691221

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,51m

**Datum:** 28.02.2017

**Endtiefe:** 6,00m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

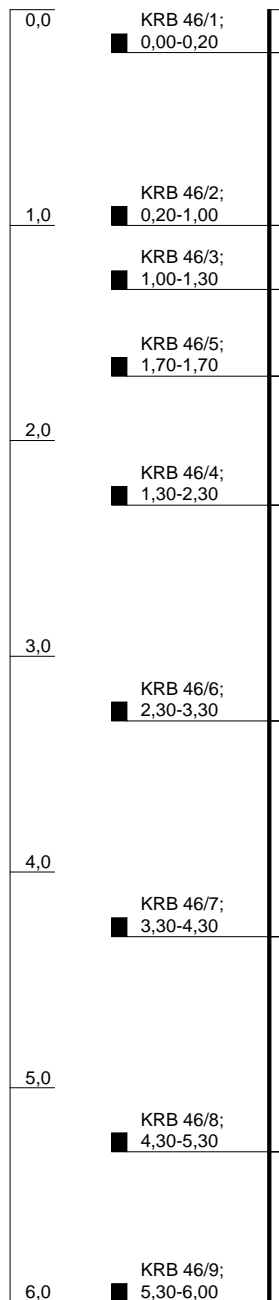
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 46

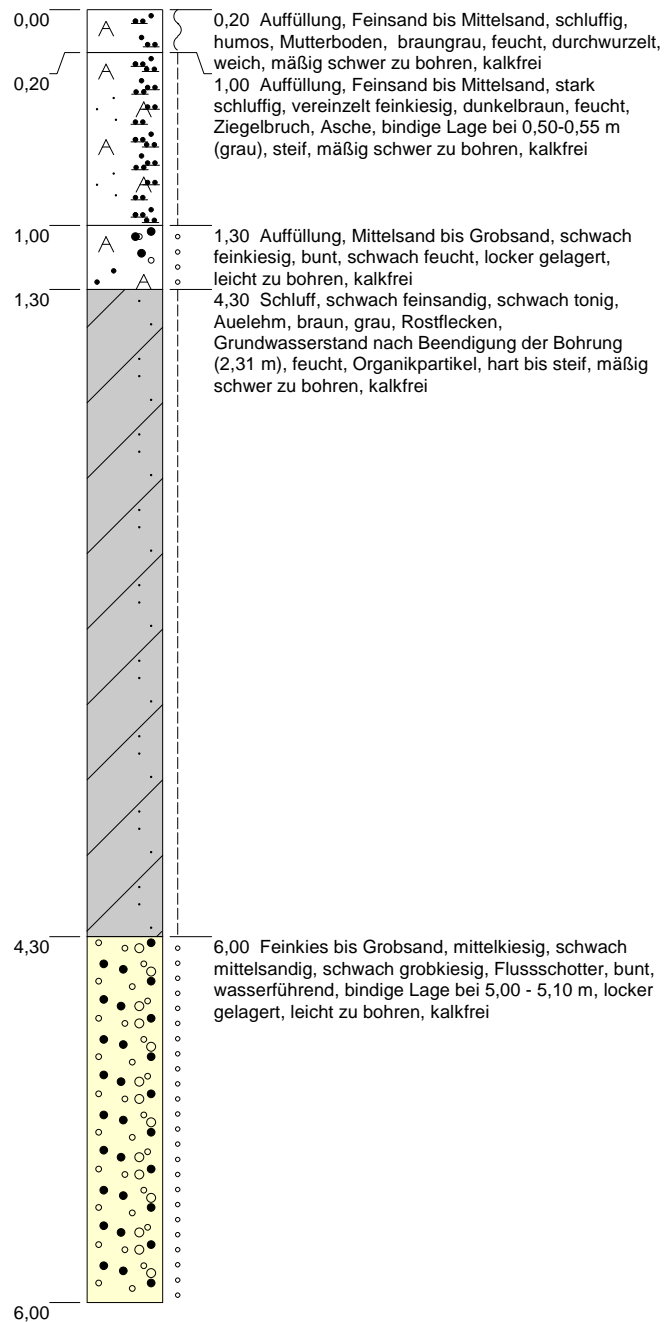
1	2					3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0,20	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schluffig, humos					feucht	KRB	46/1	0,20	
	b) durchwurzelt									
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren		e) braungrau					
	f) Auffüllung, Mutterboden		g)		h) [OH], [SU*]					i) 0
1,00	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, stark schluffig, vereinzelt feinkiesig					feucht	KRB	46/2	1,00	
	b) Ziegelbruch, Asche, bindige Lage bei 0,50-0,55 m (grau)									
	c) steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung		g)		h) [SU*]					i) 0
1,30	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, schwach feinkiesig					schwach feucht	KRB	46/3	1,30	
	b)									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) bunt					
	f) Auffüllung		g)		h) [SE], [SW]					i) 0
4,30	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,31 m feucht	KRB KRB KRB KRB	46/5 46/4 46/6 46/7	1,70 2,30 3,30 4,30	
	b) Organikpartikel									
	c) hart bis steif		d) mäßig schwer zu bohren		e) braun, grau, Rostflecken					
	f) Auelehm		g)		h) UL					i) 0
6,00	a) Feinkies bis Grobsand, mittelkiesig, schwach mittelsandig, schwach grobkiesig						KRB KRB	46/8 46/9	5,30 6,00	
	b) bindige Lage bei 5,00 - 5,10 m									
	c) locker gelagert		d) leicht zu bohren		e) bunt					
	f) Flussschotter		g)		h) GW, SW					i) 0

m u. GOK (105,47 m NN)



2,31

## KRB 46



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 46

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523993

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691209

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,47m

**Datum:** 28.02.2017

**Endtiefe:** 6,00m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 47

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					
0,18	a) Asphalt						KRB	47/1	0,18
	b)								
	c)	d)	e) schwarz						
	f) Asphalt	g)	h)	i)					
0,50	a) Auffüllung, Grobsand bis Feinkies, schwach mittelmäßig					trocken	KRB	47/2	0,50
	b) Ziegelbruch, Betonbruchstücke, Geotextil bei 0,5 m								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braungrau						
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW], [GW]	i) 0					
0,90	a) Auffüllung, Mittelsand, feinsandig, grobsandig bis feinkiesig						KRB	47/3	0,90
	b) Betonbruchstücke								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ocker						
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW]	i) 0					
1,50	a) Auffüllung, Feinsand, stark schluffig, schwach tonig, vereinzelt kiesig					schwach feucht	KRB KRB	47/5 47/4	1,40 1,50
	b) Ziegelbruch, sandige Lage bei 1,45-1,50 m								
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*], [ST]	i) 0					
4,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,52 m schwach feucht	KRB KRB KRB	47/6 47/7 47/8	2,50 3,50 4,00
	b)								
	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun, grau, Rostflecken						
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0					





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

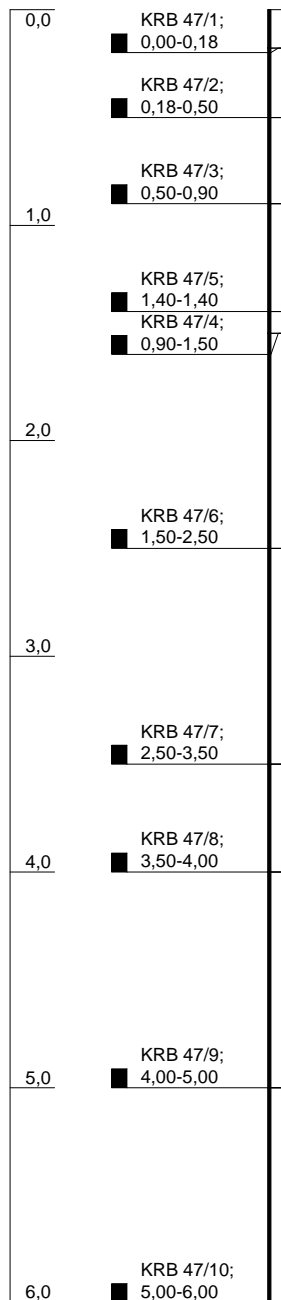
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 47

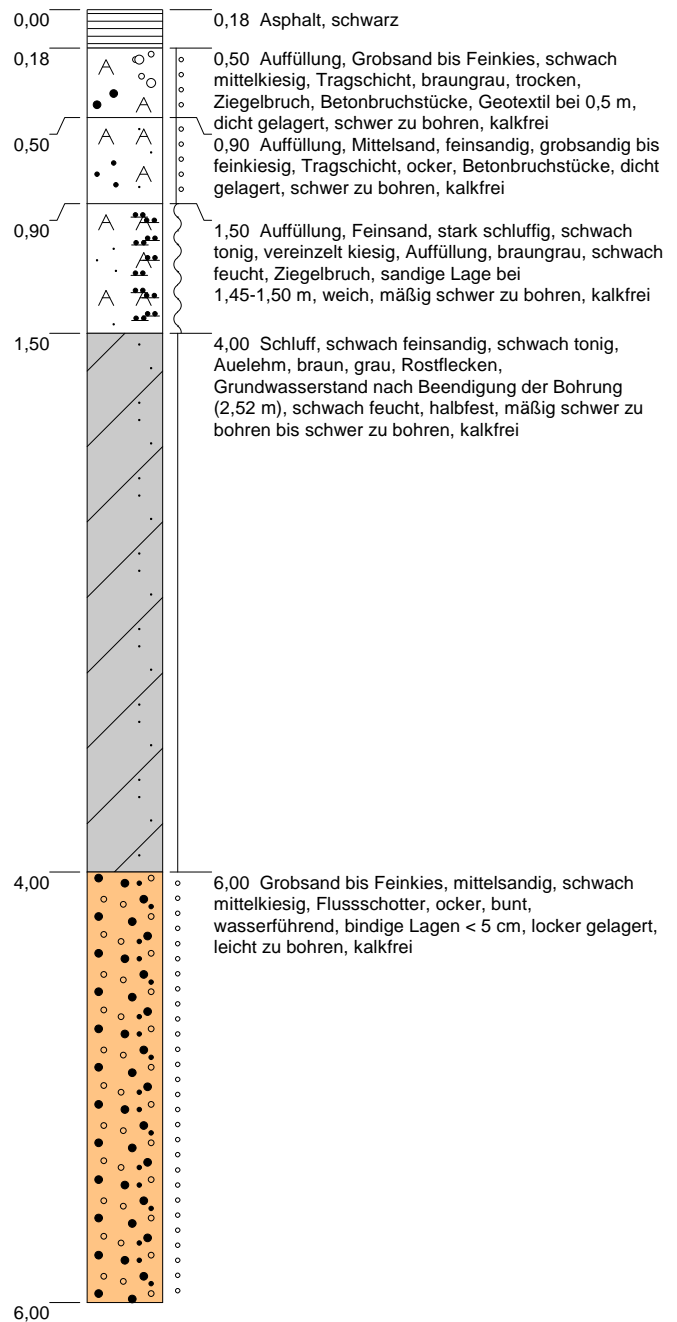
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6,00	a) Grobsand bis Feinkies, mittelsandig, schwach mittelkiesig					KRB KRB	47/9 47/10	5,00 6,00
	b) bindige Lagen < 5 cm							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) ocker, bunt					
	f) Flussschotter	g)	h) GW, SW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (105,64 m NN)



▼ 2,52

## KRB 47



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 47

Auftraggeber: Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

Rechtswert: 4523978

Bohrfirma: Erdbaulabor Leipzig GmbH

Hochwert: 5691209

Bearbeiter: Berndt

Ansatzhöhe: 105,64m

Datum: 28.02.2017

Endtiefe: 6,00m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

Bohrung: KRB 48

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					
0,20	a) Asphalt						KRB	48/1	0,20
	b)								
	c)	d)	e) schwarz						
	f) Asphalt	g)	h)	i)					
0,50	a) Auffüllung, Grobsand bis Feinkies, schwach mittelkiesig					trocken	KRB	48/2	0,50
	b)								
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braungrau, bunt						
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW], [GW]	i) 0					
1,10	a) Auffüllung, Mittelsand, grobsandig bis feinkiesig, vereinzelt mittelkiesig					trocken	KRB	48/3	1,10
	b)								
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ocker, bunt						
	f) Auffüllung, Tragsschicht	g)	h) [SW]	i) 0					
1,40	a) Auffüllung, Feinsand, stark schluffig, schwach tonig					leicht muffiger Geruch schwach feucht	KRB	48/4	1,40
	b) Ziegelbruch								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*], [ST]	i) 0					
1,70	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig, vereinzelt mittelkiesig					leicht aromatischer Geruch feucht	KRB KRB	48/6 48/5	1,60 1,70
	b) Aschereste, Ziegel-, Glasbruch								
	c) mitteldicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) schwarz						
	f) Auffüllung	g)	h) [SW], [SU]	i) 0					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

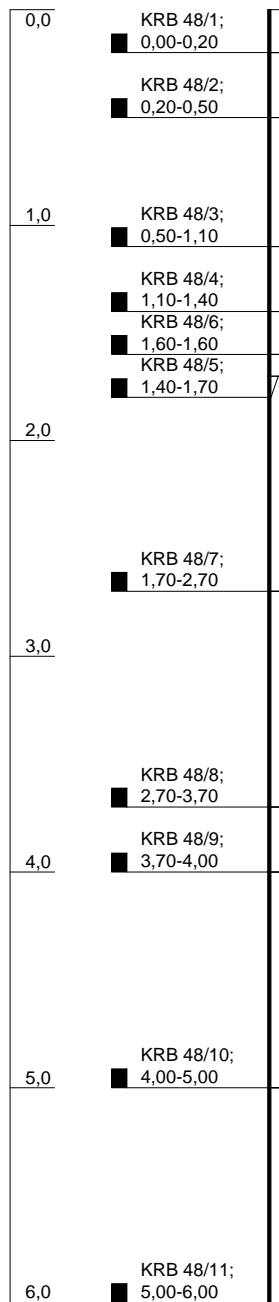
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 28.02.2017

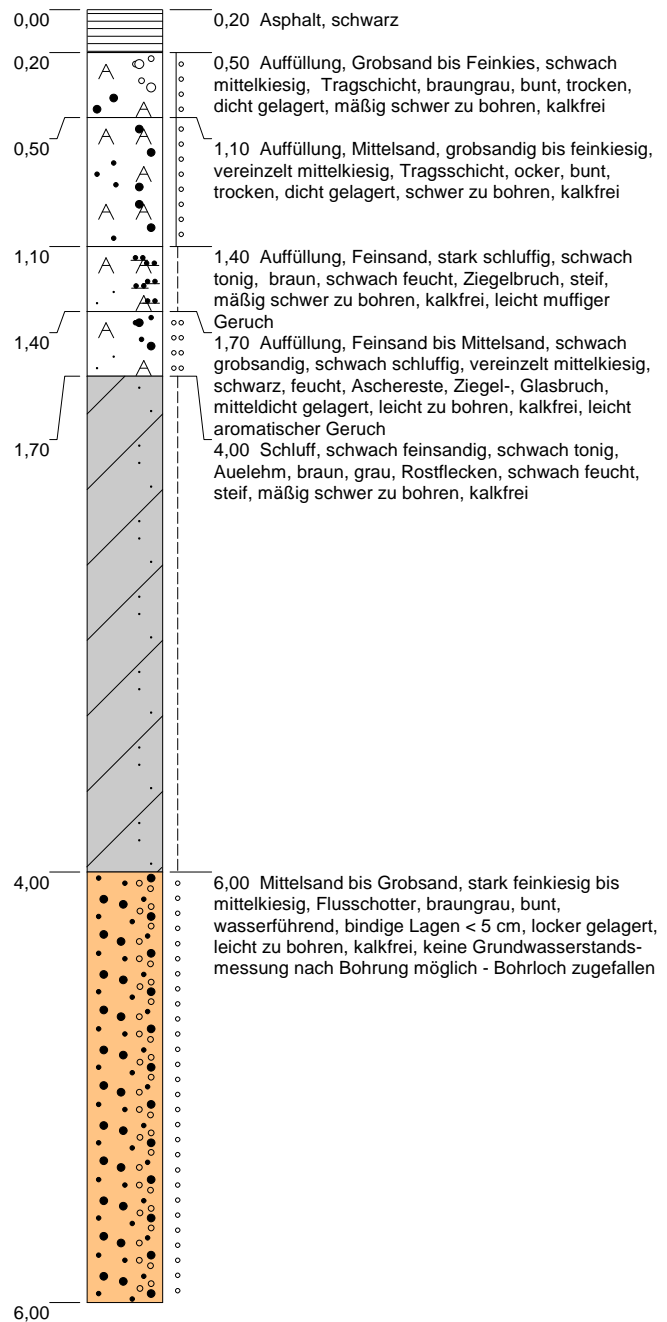
Bohrung: KRB 48

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				
4,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	KRB KRB KRB	48/7 48/8 48/9	2,70 3,70 4,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun, grau, Rostflecken					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0				
6,00	a) Mittelsand bis Grobsand, stark feinkiesig bis mittelkiesig				keine Grundwasserstands- messung nach Bohrung möglich - Bohrloch zugefallen	KRB KRB	48/10 48/11	5,00 6,00
	b) bindige Lagen < 5 cm							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) braungrau, bunt					
	f) Flussschotter	g)	h) SW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (105,61 m NN)



## KRB 48



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 48

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523957

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691218

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,61m

**Datum:** 28.02.2017

**Endtiefe:** 6,00m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

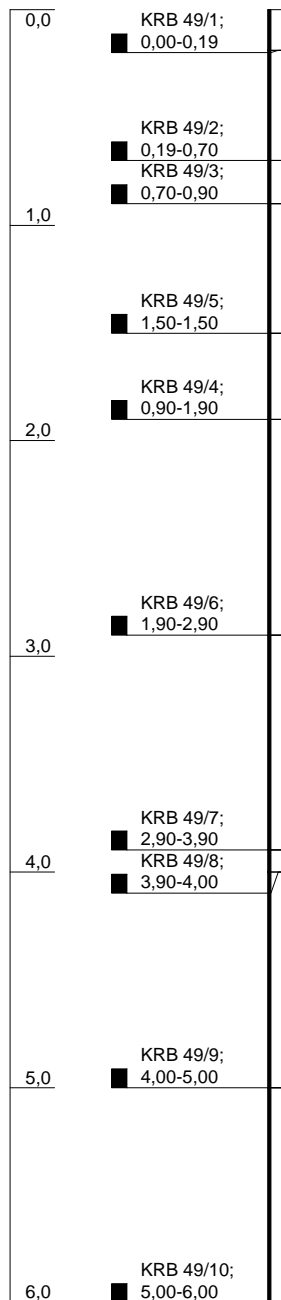
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 01.03.2017

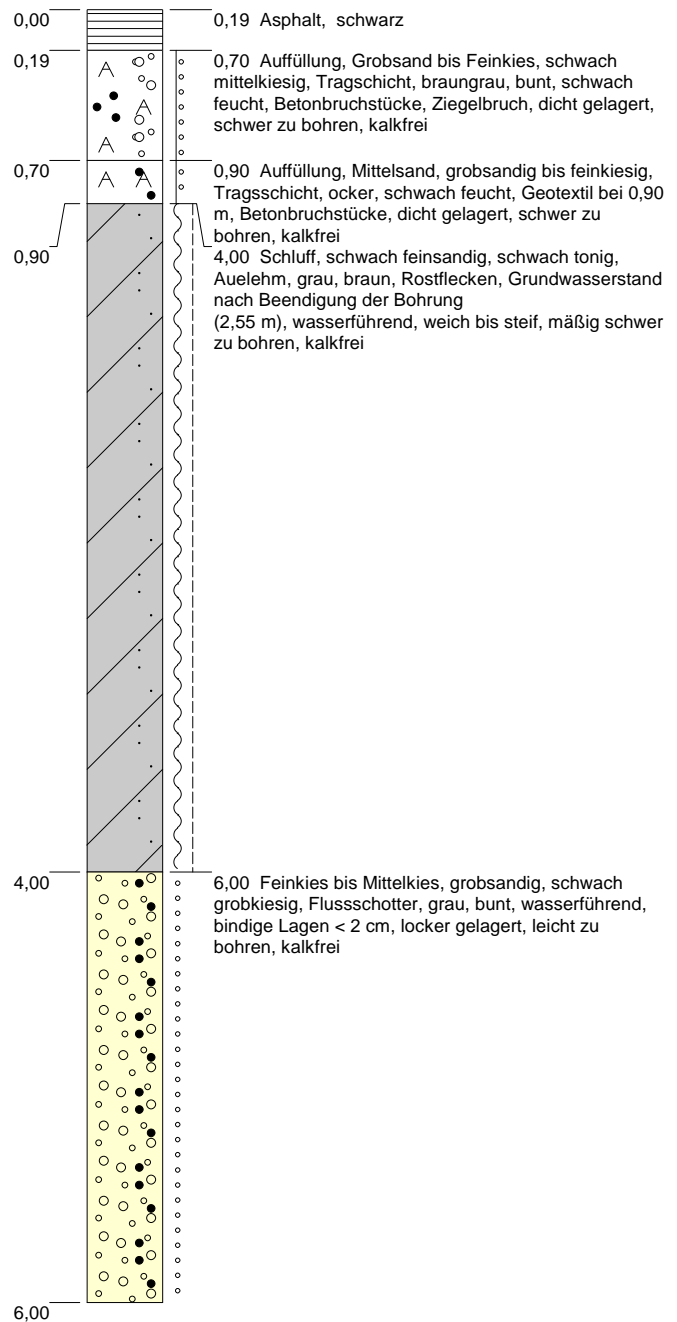
Bohrung: KRB 49

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				
0,19	a) Asphalt					KRB	49/1	0,19
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f) Asphalt	g)	h)	i)				
0,70	a) Auffüllung, Grobsand bis Feinkies, schwach mittelmiesig				schwach feucht	KRB	49/2	0,70
	b) Betonbruchstücke, Ziegelbruch							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braungrau, bunt					
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW], [GW]	i) 0				
0,90	a) Auffüllung, Mittelsand, grobsandig bis feinkiesig				schwach feucht	KRB	49/3	0,90
	b) Geotextil bei 0,90 m, Betonbruchstücke							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) ocker					
	f) Auffüllung, Tragschicht	g)	h) [SW]	i) 0				
4,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,55 m	KRB	49/5 49/4 49/6 49/7 49/8	1,50 1,90 2,90 3,90 4,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau, braun, Rostflecken					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0				
6,00	a) Feinkies bis Mittelmies, grobsandig, schwach grobkiesig					KRB KRB	49/9 49/10	5,00 6,00
	b) bindige Lagen < 2 cm							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau, bunt					
	f) Flussschotter	g)	h) GW	i) 0				

m u. GOK (105,60 m NN)



## KRB 49



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 49

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523964

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691196

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,60m

**Datum:** 01.03.2017

**Endtiefe:** 6,00m







# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

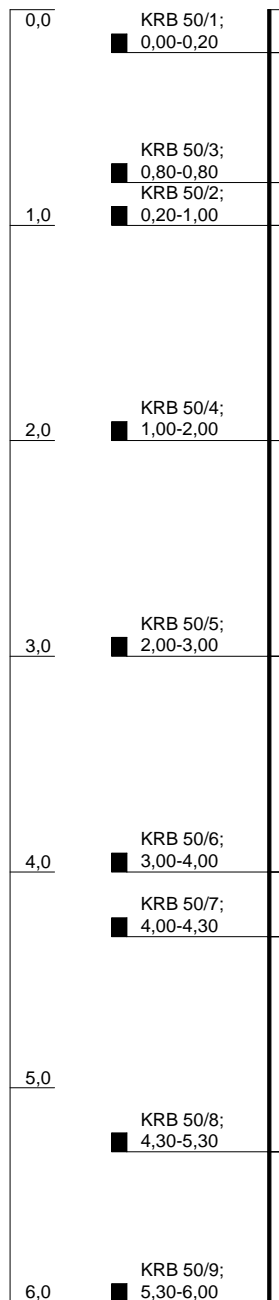
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 01.03.2017

Bohrung: KRB 50

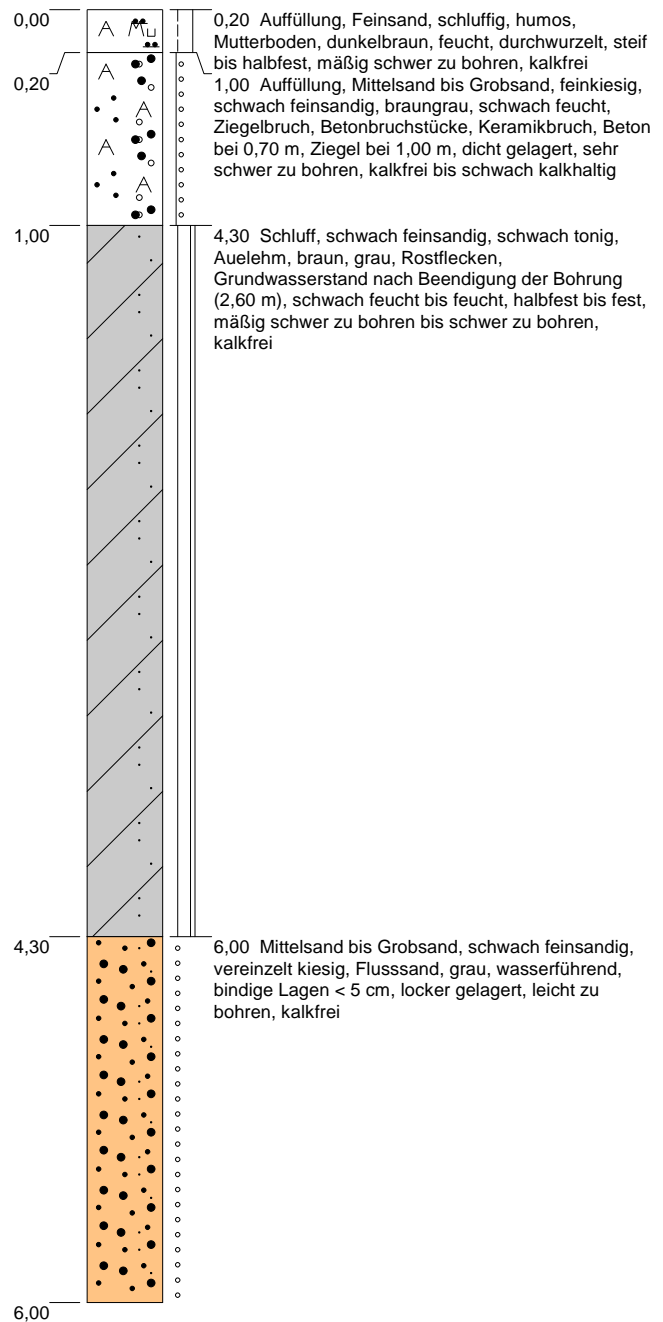
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, humos				feucht	KRB	50/1	0,20
	b) durchwurzelt							
	c) steif bis halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH], [SU]	i) 0				
1,00	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, feinkiesig, schwach feinsandig				schwach feucht	KRB KRB	50/3 50/2	0,80 1,00
	b) Ziegelbruch, Betonbruchstücke, Keramikbruch, Beton bei 0,70m, Ziegel bei 1,00 m							
	c) dicht gelagert	d) sehr schwer zu bohren	e) braungrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [SW]	i) 0-				
4,30	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,60 m schwach feucht bis feucht	KRB KRB KRB KRB	50/4 50/5 50/6 50/7	2,00 3,00 4,00 4,30
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun, grau, Rostflecken					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0				
6,00	a) Mittelsand bis Grobsand, schwach feinsandig, vereinzelt kiesig					KRB KRB	50/8 50/9	5,30 6,00
	b) bindige Lagen < 5 cm							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Flusssand	g)	h) SW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (105,52 m NN)



2,60

## KRB 50



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 50

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523931

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691327

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,52m

**Datum:** 01.03.2017

**Endtiefe:** 6,00m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 01.03.2017

Bohrung: KRB 51

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					
0,65	a) Auffüllung, Mittelsand bis Grobsand, feinsandig, schwach schluffig, vereinzelt kiesig					schwach feucht	KRB	51/1	0,65
	b) oberen 10 cm durchwurzelt, Ziegelbruch								
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) [OH], [SU]	i) 0					
0,80	a) Auffüllung, Grobsand, feinkiesig, mittelsandig, schwach mittelmäßig					feucht	KRB	51/2	0,80
	b)								
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker, braun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SW]	i) 0					
1,00	a) Auffüllung, Feinsand, stark schluffig, schwach tonig, vereinzelt feinkiesig					leicht muffiger/aromatischer Geruch feucht	KRB	51/3	1,00
	b) Holzreste, Folienreste								
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU*]	i) 0					
2,40	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schluffig					muffiger/aromatischer Geruch Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 1,32 m sehr feucht	KRB	51/5	1,50
	b) Folienreste, Papier, Organikreste							KRB 51/4	2,00
	c) breiig	d) leicht zu bohren	e) schwarz		KRB 51/8			2,40	
	f) Auffüllung	g)	h) [SU], [SU*]	i) 0	KRB 51/6			2,40	
3,40	a) Auffüllung, Feinsand, schluffig, schwach tonig, vereinzelt kiesig					leicht aromatischer Geruch	KRB	51/7	3,40
	b) sandige Lagen < 2 cm, bei 2,35-2,40 m schwarze Lage mit starkem aromatischem Geruch								
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau, schwarz						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU], [SU*]	i)					



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 2

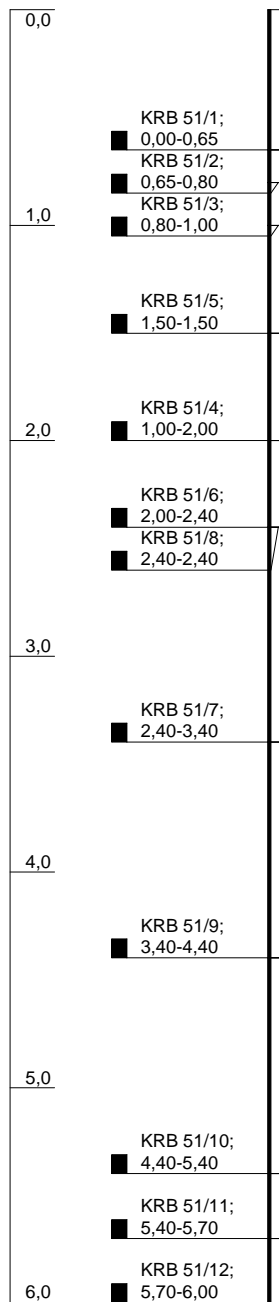
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 01.03.2017

Bohrung: KRB 51

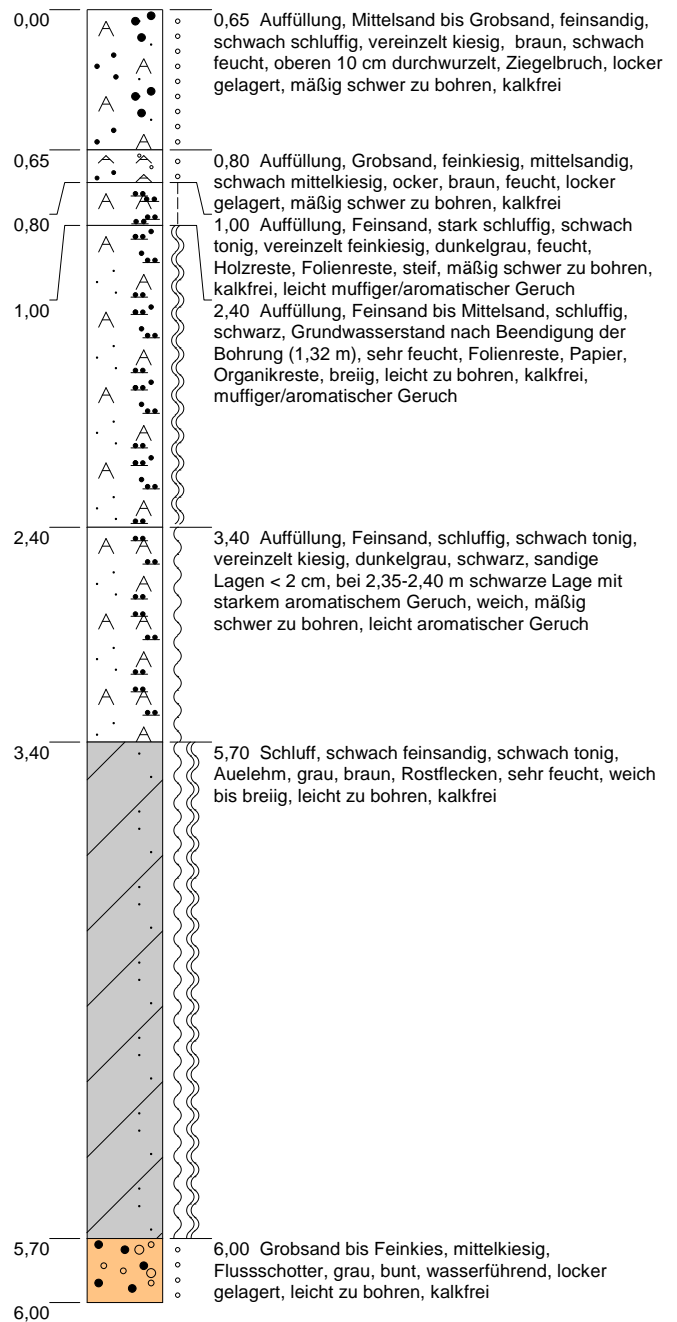
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5,70	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig				sehr feucht	KRB 51/9 KRB 51/10 KRB 51/11		4,40 5,40 5,70
	b)							
	c) weich bis breiig	d) leicht zu bohren	e) grau, braun, Rostflecken					
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0				
6,00	a) Grobsand bis Feinkies, mittelmäßig					KRB 51/12		6,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau, bunt					
	f) Flussschotter	g)	h) SW, GW	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

m u. GOK (105,31 m NN)



1,32

## KRB 51



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 51

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523966

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691297

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,31m

**Datum:** 01.03.2017

**Endtiefe:** 6,00m





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Seite: 1

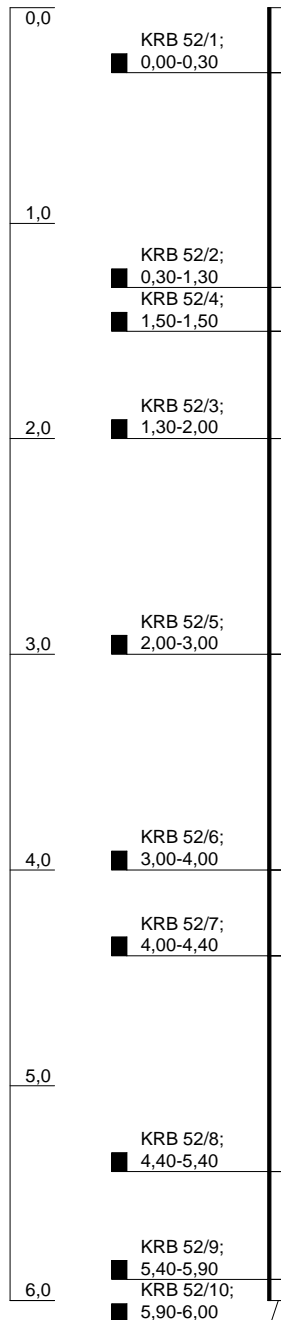
Projekt: 16-118 Eränzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

Datum: 01.03.2017

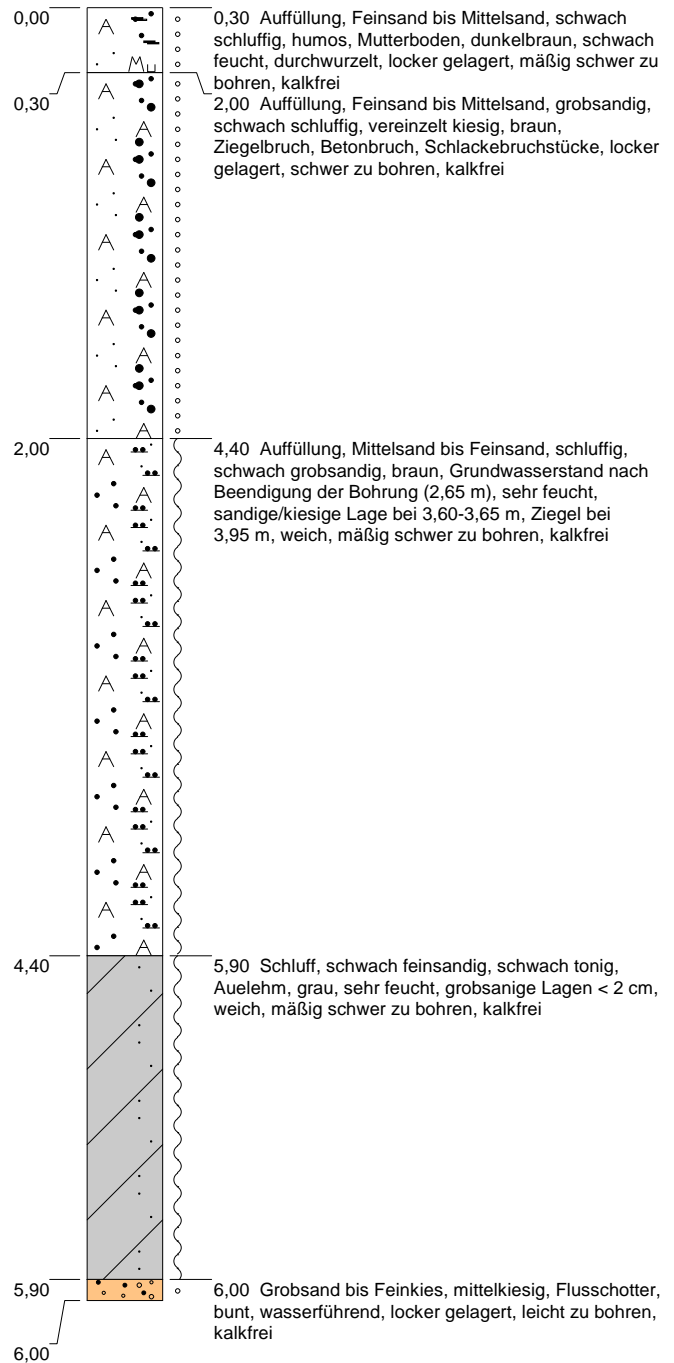
Bohrung: KRB 52

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					
0,30	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, schwach schluffig, humos					schwach feucht	KRB	52/1	0,30
	b) durchwurzelt								
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun						
	f) Auffüllung, Mutterboden	g)	h) [OH], [SU]	i) 0					
2,00	a) Auffüllung, Feinsand bis Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig, vereinzelt kiesig						KRB KRB KRB	52/2 52/4 52/3	1,30 1,50 2,00
	b) Ziegelbruch, Betonbruch, Schlackebruchstücke								
	c) locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU]	i) 0					
4,40	a) Auffüllung, Mittelsand bis Feinsand, schluffig, schwach grobsandig					Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung 2,65 m sehr feucht	KRB KRB KRB	52/5 52/6 52/7	3,00 4,00 4,40
	b) sandige/kiesige Lage bei 3,60-3,65 m, Ziegel bei 3,95 m								
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Auffüllung	g)	h) [SU], [SU*]	i) 0					
5,90	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig					sehr feucht	KRB KRB	52/8 52/9	5,40 5,90
	b) grobsanige Lagen < 2 cm								
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Auelehm	g)	h) UL	i) 0					
6,00	a) Grobsand bis Feinkies, mittelkiesig						KRB	52/10	6,00
	b)								
	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) bunt						
	f) Flussschotter	g)	h) SW, GW	i) 0					

m u. GOK (105,63 m NN)



## KRB 52



Höhenmaßstab: 1:35

Blatt 1 von 1

**Projekt:** 16-118 Ergänzende Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental

**Bohrung:** KRB 52

**Auftraggeber:** Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH

**Rechtswert:** 4523941

**Bohrfirma:** Erdbaulabor Leipzig GmbH

**Hochwert:** 5691300

**Bearbeiter:** Berndt

**Ansatzhöhe:** 105,63m

**Datum:** 01.03.2017

**Endtiefe:** 6,00m





## **Anlage 2.2**

### **Probenahmeprotokoll Grundwasser**

## Protokoll über die Entnahme einer Grundwasserprobe

<b>Messstellenname:</b>	KRB 40	<b>Datum:</b>	01.03.2017
<b>Messstellenkennziffer:</b>	KRB 40	<b>Projekt:</b>	Bodenuntersuchung Klärwerk Rosental (I)
<b>Probennehmer:</b>	Wachsmann	<b>Probennummer:</b>	200212846
<b>Probennehmende Stelle:</b>	Hubert Beyer Umwelt Consult	<b>Kennziffer:</b>	(II)
<b>Untersuchungslabor:</b>	Labor der Kommunalen Wasserwerke Leipzig	<b>Beweisniveau:</b>	- (II)
<b>Probenmaterial:</b>	Grundwasser	<b>Betreiber:</b>	Kommunale Wasserwerke Leipzig

### 1. Angaben zur Entnahmestelle:

Art der Probennahmestelle:	01	2)	Bohrlochdurchmesser:	60	mm
Hochwert:	5691222.3	(III)	Innendurchmesser:	32	mm
Rechtswert:	4523996.8	(III)	Filteroberkante:	5,93	m u. MP
Geländehöhe:	105,40	(m NHN)	Filterunterkante:	6,93	m u. MP
Messpunkthöhe:	106,33	(m NHN)	Filterkiesoberkante:	-	m u. MP
			Filterkiesunterkante:	-	m u. MP
			Ausbausohe:	7,10	m u. MP

### 2. Angaben zur Planung der Probennahme:

Anlass der Probennahme:	U	3)	vorauss. Einhängtiefe der Pumpe:	-	m u. MP
Art der Probennahme:	WH	4)	hydraul. Kriterium nach DVWK: (berechnetes Abpumpvolumen)	-	I
Besonderheiten:					

### 3. Angaben zur Durchführung der Probennahme:

Entnahmeggerät:	S	5)	Witterungsbedingungen:	01	6)
Unterseite oberer Packer:	-	m u. MP	Einhängtiefe der Pumpe:	-	m u. MP
Oberseite unterer Packer:	-	m u. MP	Schüttung:	-	l/s

	Beginn des Abpumpens	Beginn der Probennahme	Ende der Probennahme
Uhrzeit	-	11:00	11:30
Wasserspiegel [cm u. MP]	-	3,15	3,15
Lotung [cm u. MP]	-	7,15	7,15
Förderrate [l/s]	-	0,10	-
Abpumpvolumen [l]	-	-	-

### 4. Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang):

<b>Geruch:</b>	10 ohne, 20 schwach, 30 stark 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H <sub>2</sub> S), 04 jauchig, 05 fischig 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">26</div>	<b>Färbung:</b>	10 farblos, 20 schwach, 30 stark 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">22</div>
<b>Bodensatz:</b>	10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">20</div>	<b>Trübung:</b>	10 keine, 20 schwach, 30 stark	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">20</div>

### 5. Vor-Ort-Messungen (nach Abpumpvorgang):

Sauerstoffgehalt	el. Leitfähigkeit (25 °C)	pH-Wert	Redoxpotential		Salinität	Luft- temperatur	Wasser- temperatur
			U <sub>G</sub> (IV)	U <sub>H</sub> (V)			
- mg/l	- µS/cm	6,51	- mV	- mV	- %	9,0 °C	10,4 °C

$$U_H = U_G + U_B \quad U_B = 215 \text{ (V)}$$

Schlüssellisten siehe nächste Seite

**6. Bemerkungen:**

temporärer Rammpegel, Durchmesser: 2,5", nur Schöpfprobe möglich

Unterschrift: \_\_\_\_\_

**Schlüssel für die umseitigen Angaben:**

1)	2)	3)	4)	5)	6)
<u>Untersuchung von:</u>	<u>Art der PN-Stelle:</u>	<u>Anlass der PN:</u>	<u>Art der PN:</u>	<u>Entnahmegesetz:</u>	<u>Witterung:</u>
WG Grundwasser	01 GWBR	C chem. Charakterisierung von GW	W Wassersammelprobe allg.	S Schöpfgerät	01 trocken
WQ Quellwasser	02 Bohrbrunnen	U Klärung v. Kontaminationen	WM Mischprobe	ZH Zapfhahn	02 mäßig feucht
WU Uferfiltrat	03 Schachtbrunnen	R Routinemessung	WH Schöpfprobe	P Pumpe	03 Starkregen während PN
WT Trinkwasser	04 Quelle	H Schadensfall/Havarie	WP Pumpprobe	PT Tauchmotorpumpe	04 Schneedecke
WR Rohwasser	05 Sammelentnahme	I im Auftrag	WN natürl. Aus-/Überlauf	PF Pumpe stationär	05 Schneeschmelzperiode
	06 artesische Messstelle	N nicht bekannt	WK Entnahme Wasserwerk	SK Saugkerze	06 Starkregen vor PN
	07 Stollen		WO Entnahme Ortsnetz		07 sonnig, heiß
	08 Messstellenbündel				

**Erläuterungen:**

(I) Name des Messnetzes oder Projektes

(II) nur bei Altlastenuntersuchungen (Kennziffer entspricht Altlastenkennziffer + Teilflächennummer)

(III) Angabe als Bessel-Koordinate

(IV) gemessener Redoxwert mit Ag/AgCl Elektrode

(V) Normalwasserstoffelektrode (umgerechnet)

(VI) Silber/silberchloridreferenzelektrode Temp. abh.

## 01.03.2017

200212846

KRB 40

(Die Tabelle ist auszufüllen, wenn keine Online-Messtechnik zur Verfügung steht)

[illegible]

## **Anlage 2.3**

### **Fotodokumentation**



Bild 1: Blick nach Norden auf geplantes Baufeld Belebungsbecken. Bohransatzpunkte KRB 41, 45, 46.



Bild 2: Blick nach Nordost auf geplantes Baufeld Belebungsbecken. Bohransatzpunkte KRB 42 bis 44.



Bild 3: Blick nach Süden auf Mehrzweckgebäude. Bohransatzpunkte KRB 47 und KRB 48.



Bild 4: Blick nach Norden auf Mehrzweckgebäude. Bohransatzpunkt KRB 49.



Bild 5: Blick nach Südwest auf geplantes Baufeld Verteilerbauwerk. Bohransatzpunkt KRB 50.



Bild 6: Blick nach Südost auf geplantes Baufeld Belebungsbecken. Bohransatzpunkt KRB 51.





Bild 7: Blick nach Süden auf geplantes Baufeld Verteilerbauwerk. Bohransatzpunkt KRB 52.

### Bild 8-14: Bohrgut der KRB 41

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



### Bild 15-16: Bohrgut der KRB 42

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m





### Bild 17-25: Bohrgut der KRB 43

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,15 m



0,15-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-6,0 m      Aufnahmen nicht vorhanden

### Bild 26-33: Bohrgut der KRB 44

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-6,0 m      Aufnahmen nicht vorhanden



### Bild 34-45: Bohrgut der KRB 45

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-4,5 m



4,5-5,0 m



5,0-5,5 m



5,5-6,0 m



### Bild 46-57: Bohrgut der KRB 46

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-4,5 m



4,5-5,0 m



5,0-5,5 m



5,5-6,0 m





### Bild 58-66: Bohrgut der KRB 47

Teufen-  
bereich:

0,0-0,18 m



0,18-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-6,0 m

Aufnahmen nicht vorhanden

### Bild 67-79: Bohrgut der KRB 48

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,2 m



0,2-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-4,5 m



4,5-5,0 m



5,0-5,5 m



5,5-6,0 m



### Bild 80-92: Bohrgut der KRB 49



**Teufen-  
bereich:  
0,0-0,19 m**



**0,19-0,5 m**



**0,5-1,0 m**



**1,0-1,5 m**



**1,5-2,0 m**



**2,0-2,5 m**



**2,5-3,0 m**



**3,0-3,5 m**



**3,5-4,0 m**



**4,0-4,5 m**



**4,5-5,0 m**



**5,0-5,5 m**

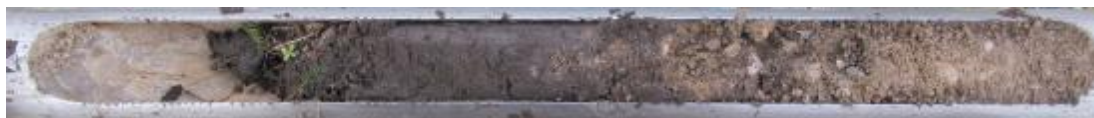


**5,5-6,0 m**



### Bild 93-104: Bohrgut der KRB 50

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-4,5 m



4,5-5,0 m



5,0-5,5 m



5,5-6,0 m





### Bild 105-116: Bohrgut der KRB 51

Teufen-  
bereich:  
0,0-0,5 m



0,5-1,0 m



1,0-1,5 m



1,5-2,0 m



2,0-2,5 m



2,5-3,0 m



3,0-3,5 m



3,5-4,0 m



4,0-4,5 m



4,5-5,0 m



5,0-5,5 m



5,5-6,0 m



### **Bild 117-128: Bohrgut der KRB 52**

**Teufen-  
bereich:**  
**0,0-0,5 m**



**0,5-1,0 m**



**1,0-1,5 m**



**1,5-2,0 m**



**2,0-2,5 m**



**2,5-3,0 m**



**3,0-3,5 m**



**3,5-4,0 m**



**4,0-4,5 m**



**4,5-5,0 m**



**5,0-5,5 m**



**5,5-6,0 m**



## **Anlage 3**

### **Prüfberichte**

## **Anlage 3.1**

Prüfberichte Labor Analysen Service GmbH



### Prüfbericht 2734-17

#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

<b>Auftraggeber</b>	Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH  04289 Leipzig
<b>Projekt</b>	(16-118) Ergänzende Bodenuntersuchung - Erweiterung Klärwerk Rosenthal
<b>Auftrag vom</b>	22.03.2017
<b>Bestellnummer</b>	16-118
<b>Probenart</b>	Feststoff
<b>Probenehmer</b>	Auftraggeber
<b>Probenanzahl</b>	30
<b>Probeneingang</b>	09.03.2017
<b>Prüfbeginn/-ende</b>	22.03.2017 - 27.03.2017
<b>Probennummer</b>	17/13688 - 17/13717

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

<b>Archivierung</b>	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 41/1 0,00-1,00 m	KRB 41/2 1,00-2,00 m	KRB 41/4 2,00-3,00 m	KRB 42/1 0,00-1,00 m
Probe-Nr.			17/13688	17/13689	17/13690	17/13691
TM 105 °C	Ma %	OS	85,6	81,4	81,7	84,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

#### Trockenmasse

Probenbez.			KRB 41/1 0,00-1,00 m	KRB 41/2 1,00-2,00 m	KRB 41/4 2,00-3,00 m	KRB 42/1 0,00-1,00 m
Probe-Nr.			17/13688	17/13689	17/13690	17/13691
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	153	45,0	363	<20,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

#### Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 43/3 0,30-0,80 m	KRB 43/4 0,80-1,80 m	KRB 43/6 1,80-2,80 m	KRB 43/7 2,80-3,80 m
Probe-Nr.			17/13692	17/13693	17/13694	17/13695
TM 105 °C	Ma %	OS	95,7	79,1	81,1	60,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

#### Trockenmasse

Probenbez.			KRB 43/3 0,30-0,80 m	KRB 43/4 0,80-1,80 m	KRB 43/6 1,80-2,80 m	KRB 43/7 2,80-3,80 m
Probe-Nr.			17/13692	17/13693	17/13694	17/13695
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	188	<20,0	220
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0	543	211	612

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

#### Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 43/9 3,80-4,80 m	KRB 43/10 4,80-5,80 m	KRB 44/2 1,00-1,60 m	KRB 44/3 1,60-2,60 m
Probe-Nr.			17/13696	17/13697	17/13698	17/13699
TM 105 °C	Ma %	OS	71,8	58,8	84,6	76,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 43/9 3,80-4,80 m	KRB 43/10 4,80-5,80 m	KRB 44/2 1,00-1,60 m	KRB 44/3 1,60-2,60 m
Probe-Nr.			17/13696	17/13697	17/13698	17/13699
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	540	638	<20,0	40,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	1.370	1.890	311	200

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 44/5 2,60-3,20 m	KRB 44/6 3,20-3,80 m	KRB 45/4 0,60-1,00 m	KRB 45/5 1,00-1,80 m
Probe-Nr.			17/13700	17/13701	17/13702	17/13703
TM 105 °C	Ma %	OS	82,8	76,1	84,7	78,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 44/5 2,60-3,20 m	KRB 44/6 3,20-3,80 m	KRB 45/4 0,60-1,00 m	KRB 45/5 1,00-1,80 m
Probe-Nr.			17/13700	17/13701	17/13702	17/13703
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	<20,0	85,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	56,0	<20,0	212	511

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 45/7 1,80-2,60 m	KRB 45/8 2,60-3,60 m	KRB 46/2 0,20-1,00 m	KRB 46/3 1,00-1,30 m
Probe-Nr.			17/13704	17/13705	17/13706	17/13707
TM 105 °C	Ma %	OS	87,2	81,6	88,0	74,7

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 45/7 1,80-2,60 m	KRB 45/8 2,60-3,60 m	KRB 46/2 0,20-1,00 m	KRB 46/3 1,00-1,30 m
Probe-Nr.			17/13704	17/13705	17/13706	17/13707
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	302	165	22,0	<20,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 47/4 0,90-1,50 m	KRB 48/4 1,10-1,40 m	KRB 48/5 1,40-1,70 m	KRB 48/7 1,70-2,70 m
Probe-Nr.			17/13708	17/13709	17/13710	17/13711
TM 105 °C	Ma %	OS	79,9	83,9	83,7	80,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 47/4 0,90-1,50 m	KRB 48/4 1,10-1,40 m	KRB 48/5 1,40-1,70 m	KRB 48/7 1,70-2,70 m
Probe-Nr.			17/13708	17/13709	17/13710	17/13711
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	43,0	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0	358	<20,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 51/3 0,80-1,00 m	KRB 51/4 1,00-2,00 m	KRB 51/6 2,00-2,40 m	KRB 51/7 2,40-3,40 m
Probe-Nr.			17/13712	17/13713	17/13714	17/13715
TM 105 °C	Ma %	OS	79,6	69,9	44,9	75,3

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 51/3 0,80-1,00 m	KRB 51/4 1,00-2,00 m	KRB 51/6 2,00-2,40 m	KRB 51/7 2,40-3,40 m
Probe-Nr.			17/13712	17/13713	17/13714	17/13715
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	88,0	430	845	204
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	311	1.080	2.270	507

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Originalsubstanz

Probenbez.			KRB 51/9 3,40-4,40 m	KRB 52/2 0,30-1,30 m
Probe-Nr.			17/13716	17/13717
TM 105 °C	Ma %	OS	73,9	71,6

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 51/9 3,40-4,40 m	KRB 52/2 0,30-1,30 m
Probe-Nr.			17/13716	17/13717
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	38,0	<20,0

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 27.03.2017

Dr. S. Bergmann  
Laborleiter

### Prüfbericht 2735-17

#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

<b>Auftraggeber</b>	Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH  04289 Leipzig
<b>Projekt</b>	(16-118) Ergänzende Bodenuntersuchung - Erweiterung Klärwerk Rosenthal
<b>Auftrag vom</b>	22.03.2017
<b>Bestellnummer</b>	16-118
<b>Probenart</b>	Feststoff
<b>Probenehmer</b>	Auftraggeber
<b>Probenanzahl</b>	8
<b>Probeneingang</b>	09.03.2017
<b>Prüfbeginn/-ende</b>	22.03.2017 - 29.03.2017
<b>Probennummer</b>	17/13718 - 17/13725

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 3 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

<b>Archivierung</b>	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
BTEX Feststoff	DIN 38407-9

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode(n) sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereichs

#### Trockenmasse

Probenbez.			KRB 41/3 1,80 m	KRB 43/5 1,70 m	KRB 43/8 5,80 m	KRB 44/4 1,90 m
Probe-Nr.			17/13718	17/13719	17/13720	17/13721
BTEX	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

#### BTEX Feststoff

Probenbez.			KRB 41/3 1,80 m	KRB 43/5 1,70 m	KRB 43/8 5,80 m	KRB 44/4 1,90 m
Probe-Nr.			17/13718	17/13719	17/13720	17/13721
Benzen	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100
Toluen	mg/kg	TS	<0,00200	<0,00200	<0,00200	<0,00200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
Styrol	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
Cumol	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
1,3,5-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
1,2,4-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
1,2,3-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



## Trockenmasse

Probenbez.			KRB 45/6 1,20 m	KRB 48/6 1,60 m	KRB 51/5 1,50 m	KRB 51/8 2,40 m
Probe-Nr.			17/13722	17/13723	17/13724	17/13725
BTEX	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## BTEX Feststoff

Probenbez.			KRB 45/6 1,20 m	KRB 48/6 1,60 m	KRB 51/5 1,50 m	KRB 51/8 2,40 m
Probe-Nr.			17/13722	17/13723	17/13724	17/13725
Benzen	mg/kg	TS	<0,00100	<0,00100	<0,00100	<0,00100
Toluen	mg/kg	TS	<0,00200	<0,00200	<0,00200	<0,00200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
Styrol	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
Cumol	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
1,3,5-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
1,2,4-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
1,2,3-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500	<0,00500	<0,00500	<0,00500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 29.03.2017

  
Dr. S. Bergmann  
Laborleiter

### Prüfbericht 3297-17

#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

**Auftraggeber** Hubert Beyer  
Umwelt Consult GmbH  
04289 Leipzig

**Projekt** (16-118) Ergänzende Bodenuntersuchung - Erweiterung Klärwerk Rosenthal

**Auftrag vom** 19.04.2017  
**Bestellnummer** 16-118

**Probenart** Feststoff  
**Probenehmer** Auftraggeber  
**Probenanzahl** 1

**Probeneingang** 19.04.2017  
**Prüfbeginn/-ende** 19.04.2017 - 27.04.2017  
**Probennummer** 17/14816

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

**Archivierung**

Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
PCB in Öl	3 Jahre	
Wasserproben	keine	
Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
Thallium i.A. (AAS)	DIN EN ISO 15586
EOX im Feststoff *	DIN 38414-17
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Chlorid (IC) (EL)	DIN EN ISO 10304-2
Cyanid gesamt im Eluat	DIN EN ISO 14403-1
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Blei in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel im Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
LHKW i.F. TS	DIN EN ISO 10301
BTEX Feststoff	DIN 38407-9
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657
Cyanid i.F. ges.	DIN EN ISO 14403-1
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382
Arsen in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Originalsubstanz

Probenbez.			MP 3
Probe-Nr.			17/14816
TM 105 °C	Ma %	OS	90,8

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			MP 3
Probe-Nr.			17/14816
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	27,0
EOX	mg/kg	TS	<1,00
Arsen	mg/kg	TS	12,5
Blei	mg/kg	TS	66,4
Cadmium	mg/kg	TS	2,00
Chrom	mg/kg	TS	48,6
Kupfer	mg/kg	TS	71,4
Nickel	mg/kg	TS	26,1
Quecksilber	mg/kg	TS	0,220
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	264
Cyanid ges.	mg/kg	TS	0,460
PAK n. EPA	mg/kg	TS	23,4
PCB	mg/kg	TS	0,0151
LHKW	mg/kg	TS	0,00242
BTEX	mg/kg	TS	0,259
TOC i.F.	Ma %	TS	1,73

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Eluat

Probenbez.			MP 3
Probe-Nr.			17/14816
pH Wert	Ohne	EL	9,71
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	319
Phenolindex	µg/l	EL	<10,0
Arsen	µg/l	EL	7,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	32,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	6,30
Sulfat	mg/l	EL	111
Cyanid ges.	mg/l	EL	<0,00500

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



## PAK Feststoff

Probenbez.			MP 3
Probe-Nr.			17/14816
Naphthalin	mg/kg	TS	0,459
Acenaphtylen	mg/kg	TS	<0,100
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,583
Fluoren	mg/kg	TS	0,533
Phenanthren	mg/kg	TS	3,21
Anthracen	mg/kg	TS	0,781
Fluoranthren	mg/kg	TS	3,69
Pyren	mg/kg	TS	3,46
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	2,07
Chrysen	mg/kg	TS	2,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	1,74
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,762
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	1,72
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	TS	<0,0500
Benzo(ghi)perlyen	mg/kg	TS	1,41
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,991
PAK n. EPA	mg/kg	TS	23,4

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PCB Feststoff

Probenbez.			MP 3
Probe-Nr.			17/14816
PCB 28	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 52	mg/kg	TS	<0,00500
PCB 101	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 118	mg/kg	TS	<0,00100
PCB 138	mg/kg	TS	0,00197
PCB 153	mg/kg	TS	0,00373
PCB 180	mg/kg	TS	0,00942
PCB	mg/kg	TS	0,0151

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## BTEX Feststoff

<b>Probenbez.</b>			MP 3
<b>Probe-Nr.</b>			17/14816
<b>Benzen</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>Toluen</b>	mg/kg	TS	<0,00200
<b>Ethylbenzen</b>	mg/kg	TS	0,193
<b>m-,p-Xylen</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>o-Xylen</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>Styrol</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>Cumol</b>	mg/kg	TS	0,0112
<b>1,3,5-Trimethylbenzen</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>1,2,4-Trimethylbenzen</b>	mg/kg	TS	0,00748
<b>1,2,3-Trimethylbenzen</b>	mg/kg	TS	0,0475
<b>BTEX</b>	mg/kg	TS	0,259

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


## LHKW Feststoff

<b>Probenbez.</b>			MP 3
<b>Probe-Nr.</b>			17/14816
<b>1,1-Dichlorethen</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>Dichlormethan</b>	mg/kg	TS	<0,00200
<b>t-1,2-Dichlorethen</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>1,1-Dichlorethan</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>c-1,2-Dichlorethen</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>Trichlormethan</b>	mg/kg	TS	0,00242
<b>1,2-Dichlorethan</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>1,1,1-Trichlorethan</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>Tetrachlormethan</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>Trichlorethen</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>Tetrachlorethen</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>1,1,2,2-Tetrachlorethan</b>	mg/kg	TS	<0,00200
<b>LHKW</b>	mg/kg	TS	0,00242

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 28.04.2017

  
Dr. B. Wolf  
Laborleiter

### Prüfbericht 3298-17

#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

<b>Auftraggeber</b>	Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH  04289 Leipzig
<b>Projekt</b>	(16-118) Ergänzende Bodenuntersuchung - Erweiterung Klärwerk Rosenthal
<b>Auftrag vom</b>	19.04.2017
<b>Bestellnummer</b>	16-118
<b>Probenart</b>	Feststoff
<b>Probenehmer</b>	Auftraggeber
<b>Probenanzahl</b>	1
<b>Probeneingang</b>	19.04.2017
<b>Prüfbeginn/-ende</b>	19.04.2017 - 27.04.2017
<b>Probennummer</b>	17/14817

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

<b>Archivierung</b>	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
Thallium i.A. (AAS)	DIN EN ISO 15586
EOX im Feststoff *	DIN 38414-17
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Chlorid (IC) (EL)	DIN EN ISO 10304-2
Cyanid gesamt im Eluat	DIN EN ISO 14403-1
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Blei in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel im Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
LHKW i.F. TS	DIN EN ISO 10301
BTEX Feststoff	DIN 38407-9
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657
Cyanid i.F. ges.	DIN EN ISO 14403-1
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382
Arsen in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Originalsubstanz

<b>Probenbez.</b>			MP 4
<b>Probe-Nr.</b>			17/14817
<b>TM 105 °C</b>	<b>Ma %</b>	<b>OS</b>	85,9

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

<b>Probenbez.</b>			MP 4
<b>Probe-Nr.</b>			17/14817
<b>MKW-GC (C10-C22)</b>	mg/kg	TS	<20,0
<b>MKW-GC (C10-C40)</b>	mg/kg	TS	<20,0
<b>EOX</b>	mg/kg	TS	<1,00
<b>Arsen</b>	mg/kg	TS	10,9
<b>Blei</b>	mg/kg	TS	14,9
<b>Cadmium</b>	mg/kg	TS	<0,400
<b>Chrom</b>	mg/kg	TS	28,8
<b>Kupfer</b>	mg/kg	TS	20,2
<b>Nickel</b>	mg/kg	TS	30,8
<b>Quecksilber</b>	mg/kg	TS	0,0600
<b>Thallium</b>	mg/kg	TS	<0,400
<b>Zink</b>	mg/kg	TS	82,1
<b>Cyanid ges.</b>	mg/kg	TS	0,190
<b>PAK n. EPA</b>	mg/kg	TS	1,65
<b>PCB</b>	mg/kg	TS	n.n.
<b>LHKW</b>	mg/kg	TS	n.n.
<b>BTEX</b>	mg/kg	TS	n.n.
<b>TOC i.F.</b>	Ma %	TS	0,480

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Eluat

<b>Probenbez.</b>			MP 4
<b>Probe-Nr.</b>			17/14817
<b>pH Wert</b>	Ohne	EL	8,56
<b>Elektr. Leitfähigkeit</b>	µS/cm	EL	182
<b>Phenolindex</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Arsen</b>	µg/l	EL	<5,00
<b>Blei</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Cadmium</b>	µg/l	EL	<1,00
<b>Chrom, gesamt</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Kupfer</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Nickel</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Quecksilber</b>	µg/l	EL	<0,100
<b>Zink</b>	µg/l	EL	<10,0
<b>Chlorid</b>	mg/l	EL	6,70
<b>Sulfat</b>	mg/l	EL	60,5
<b>Cyanid ges.</b>	mg/l	EL	<0,00500

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PAK Feststoff

<b>Probenbez.</b>			MP 4
<b>Probe-Nr.</b>			17/14817
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Acenaphtylen</b>	mg/kg	TS	<0,100
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg	TS	0,246
<b>Fluoren</b>	mg/kg	TS	0,194
<b>Phenanthren</b>	mg/kg	TS	0,540
<b>Anthracen</b>	mg/kg	TS	0,0749
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,0779
<b>Pyren</b>	mg/kg	TS	0,202
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg	TS	0,103
<b>Chrysen</b>	mg/kg	TS	0,0648
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,0476
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	TS	0,0951
<b>Dibenzo(a,h)anthracen</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Benzo(ghi)perlyen</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	<0,100
<b>PAK n. EPA</b>	mg/kg	TS	1,65

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PCB Feststoff

<b>Probenbez.</b>			MP 4
<b>Probe-Nr.</b>			17/14817
<b>PCB 28</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>PCB 52</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>PCB 101</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 118</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 138</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 153</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 180</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB</b>	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze



## BTEX Feststoff

Probenbez.			MP 4
Probe-Nr.			17/14817
Benzen	mg/kg	TS	<0,00100
Toluen	mg/kg	TS	<0,00200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
Styrol	mg/kg	TS	<0,00500
Cumol	mg/kg	TS	<0,00500
1,3,5-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,4-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,3-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

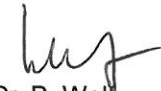
## LHKW Feststoff

Probenbez.			MP 4
Probe-Nr.			17/14817
1,1-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,00200
t-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
c-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
1,2-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	TS	<0,00200
LHKW	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 28.04.2017

  
Dr. B. Wolf  
Laborleiter

### Prüfbericht 3299-17

#### 1. Ausfertigung

Dieser Prüfbericht ersetzt alle vorhergehenden Prüfberichte vollständig.

<b>Auftraggeber</b>	Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH  04289 Leipzig
<b>Projekt</b>	(16-118) Ergänzende Bodenuntersuchung - Erweiterung Klärwerk Rosenthal
<b>Auftrag vom</b>	19.04.2017
<b>Bestellnummer</b>	16-118
<b>Probenart</b>	Feststoff
<b>Probenehmer</b>	Auftraggeber
<b>Probenanzahl</b>	1
<b>Probeneingang</b>	19.04.2017
<b>Prüfbeginn/-ende</b>	19.04.2017 - 27.04.2017
<b>Probennummer</b>	17/14818

#### Bemerkung

Der Prüfbericht enthält 5 Seiten und keine Seite(n) Anlage.

<b>Archivierung</b>	Feststoffe	3 Monate	nach Probeneingang
	PCB in Öl	3 Jahre	
	Wasserproben	keine	
	Gasproben	keine	

**Hinweise** Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den oben angegebenen Prüfgegenstand. Dieser Bericht darf nicht auszugsweise ohne die Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Prüfmethode	DIN
Probenvorbereitung	DIN 19747
Sulfat im Eluat (IC)	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert Eluat	DIN EN ISO 10523
Eluatherstellung (FS)	DIN EN 12457-4
Quecksilber i.A. (AAS)	DIN EN ISO 12846
Quecksilber in Eluat (AAS)	DIN EN ISO 12846
Trockenmasseanteil bei 105 °C	DIN ISO 11465
EOX im Feststoff *	DIN 38414-17
PAK Feststoff	DIN ISO 13877
Elektrische Leitfähigkeit EL	DIN EN 27888
Chlorid (IC) (EL)	DIN EN ISO 10304-2
Cyanid gesamt im Eluat	DIN EN ISO 14403-1
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402
Blei i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Blei in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Cadmium in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Chrom gesamt in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Kupfer in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Nickel im Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Zink in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885
LHKW i.F. TS	DIN EN ISO 10301
BTEX Feststoff	DIN 38407-9
TOC i.F., Elementaranalyse	DIN EN 13137
Arsen i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
MKW-GC (C10-C22)	LAGA-KW/04
MKW-GC (C10-C40)	LAGA-KW/04
Thallium i.A. (ICP)	DIN EN ISO 11885
Mikrowellenaufschluss (KÖWA)	DIN EN 13657
Cyanid i.F. ges.	DIN EN ISO 14403-1
PCB Feststoff (Boden)	DIN ISO 10382
Arsen in Eluat (ICP)	DIN EN ISO 11885

mit \* gekennzeichnete Prüfmethode sind nicht Bestandteil des akkreditierten Bereich

#### Originalsubstanz

Probenbez.			MP 5
Probe-Nr.			17/14818
TM 105 °C	Ma %	OS	83,6

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Trockenmasse

Probenbez.			MP 5
Probe-Nr.			17/14818
MKW-GC (C10-C22)	mg/kg	TS	<20,0
MKW-GC (C10-C40)	mg/kg	TS	<20,0
EOX	mg/kg	TS	<1,00
Arsen	mg/kg	TS	7,00
Blei	mg/kg	TS	57,9
Cadmium	mg/kg	TS	0,410
Chrom	mg/kg	TS	23,8
Kupfer	mg/kg	TS	36,8
Nickel	mg/kg	TS	18,8
Quecksilber	mg/kg	TS	0,130
Thallium	mg/kg	TS	<0,400
Zink	mg/kg	TS	126
Cyanid ges.	mg/kg	TS	0,730
PAK n. EPA	mg/kg	TS	3,83
PCB	mg/kg	TS	n.n.
LHKW	mg/kg	TS	n.n.
BTEX	mg/kg	TS	n.n.
TOC i.F.	Ma %	TS	2,25

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## Eluat

Probenbez.			MP 5
Probe-Nr.			17/14818
pH Wert	Ohne	EL	8,33
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	EL	207
Phenolindex	µg/l	EL	<10,0
Arsen	µg/l	EL	<5,00
Blei	µg/l	EL	<10,0
Cadmium	µg/l	EL	<1,00
Chrom, gesamt	µg/l	EL	<10,0
Kupfer	µg/l	EL	<10,0
Nickel	µg/l	EL	<10,0
Quecksilber	µg/l	EL	<0,100
Zink	µg/l	EL	<10,0
Chlorid	mg/l	EL	6,90
Sulfat	mg/l	EL	40,4
Cyanid ges.	mg/l	EL	<0,00500

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PAK Feststoff

<b>Probenbez.</b>			MP 5
<b>Probe-Nr.</b>			17/14818
<b>Naphthalin</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Acenaphtylen</b>	mg/kg	TS	<0,100
<b>Acenaphthen</b>	mg/kg	TS	0,119
<b>Fluoren</b>	mg/kg	TS	0,0941
<b>Phenanthren</b>	mg/kg	TS	0,586
<b>Anthracen</b>	mg/kg	TS	0,135
<b>Fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,863
<b>Pyren</b>	mg/kg	TS	0,579
<b>Benzo(a)anthracen</b>	mg/kg	TS	0,344
<b>Chrysen</b>	mg/kg	TS	0,278
<b>Benzo(b)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,258
<b>Benzo(k)fluoranthren</b>	mg/kg	TS	0,120
<b>Benzo(a)pyren</b>	mg/kg	TS	0,259
<b>Dibenzo(a,h)anthracen</b>	mg/kg	TS	<0,0500
<b>Benzo(ghi)perlyen</b>	mg/kg	TS	0,192
<b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>	mg/kg	TS	<0,100
<b>PAK n. EPA</b>	mg/kg	TS	3,83

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## PCB Feststoff

<b>Probenbez.</b>			MP 5
<b>Probe-Nr.</b>			17/14818
<b>PCB 28</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>PCB 52</b>	mg/kg	TS	<0,00500
<b>PCB 101</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 118</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 138</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 153</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB 180</b>	mg/kg	TS	<0,00100
<b>PCB</b>	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

## BTEX Feststoff

Probenbez.			MP 5
Probe-Nr.			17/14818
Benzen	mg/kg	TS	<0,00100
Toluen	mg/kg	TS	<0,00200
Ethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
m-,p-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
o-Xylen	mg/kg	TS	<0,00500
Styrol	mg/kg	TS	<0,00500
Cumol	mg/kg	TS	<0,00500
1,3,5-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,4-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
1,2,3-Trimethylbenzen	mg/kg	TS	<0,00500
BTEX	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze


## LHKW Feststoff

Probenbez.			MP 5
Probe-Nr.			17/14818
1,1-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,00200
t-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
c-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
1,2-Dichlorethan	mg/kg	TS	<0,00500
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,00100
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,00100
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg	TS	<0,00200
LHKW	mg/kg	TS	n.n.

Abk.: OS Originalsubstanz, TS Trockensubstanz, EL Eluat, PE Probenahmeinheit, n.n. nicht nachweisbar, < kleiner Bestimmungsgrenze

  
U. Szymkowiak  
Qualitätssicherung

Leipzig, 28.04.2017

  
Dr. B. Wolf  
Laborleiter



## **Anlage 3.2**

Prüfbericht des betriebseigenen Labors  
der Kommunalen Wasserwerke Leipzig

KWL - Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH · Postfach 10 03 53 · 04003 Leipzig

Kommunale Wasserwerke Leipzig GmbH  
Unternehmensbereich Werke  
FB HKW Rosental Abwasser  
Herr Daniel Jentzsch  
Am Sportforum 20  
04105 Leipzig

Befunderstellung  
Bereich Betriebslabor  
Team Labor Abwasser

Telefon  
0341 969-4237  
Fax  
0341 969-4328

E-Mail  
Sitz  
Am Sportforum 20, 04105 Leipzig

Datum  
07.03.2017  
Seite  
1 von 4

## Untersuchungsbericht

Probennummer : 200212846  
Probenart : PEGEL  
Entnahmestelle : KA Rosental  
Probenahmezeitpunkt : 01.03.2017 11:00  
Probeneingang im Labor : 01.03.2017 12:56  
Untersuchungsbeginn : 01.03.2017 13:05  
Untersuchungsende : 07.03.2017 13:49  
Entnahmeort : KRB 40  
Probenehmer : \*Auftraggeber  
Probenentnahme : nicht akkreditierte Probenahme  
Probenahmeart : Automatische Probenentnahme

Komponente	Einheit	Messwert	ÜW	Prüfvorschrift
Trübung	-	schwach getrübt		*Übertrag
Geruch Abwasser	-	schwach aromatisch		*Übertrag
Farbe	-	schwach grau		*Übertrag
Wetterschlüssel	-	trocken=1		*Übertrag
Abwassertemperatur	°C	10,4		*Übertrag
Lufttemperatur	°C	9,0		*Übertrag
Durchflussmenge	l/s	0,1		*Übertrag
BSB5	mg/l	3,28		EN 1899-1
CSB	mg/l	15,6		DIN 38409/H41

Probennummer : 200212846

Komponente	Einheit	Messwert	ÜW	Prüfvorschrift
Phosphat-P (gesamt)	mg/l	0,600		EN ISO 15681-1
Ammonium-N	mg/l	6,67		EN ISO 11732
Nitrat-N	mg/l	<0,5		EN ISO 10304-1
Nitrit-N	mg/l	<0,01		EN ISO 10304-1
Stickstoff-N (z. Abwasserabgabe)	mg/l	6,70		-----
AOX	µg/l	16		EN ISO 9562
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	<0,2		EN ISO 9377-2
Probenaufschluss mit	-	Mikrowelle		EN ISO 15586
Quecksilber	µg/l	<0,2		EN 1483
Probenaufschluss (Hg) mit	-	Mikrowelle		EN 1483
Aluminium	mg/l	0,89		EN ISO 11885
Arsen	mg/l	<0,01		EN ISO 11885
Eisen	mg/l	18,2		EN ISO 11885
Blei	mg/l	0,017		EN ISO 11885
Cadmium	mg/l	<0,0005		EN ISO 11885
Chrom	mg/l	0,006		EN ISO 11885
Kupfer	mg/l	0,006		EN ISO 11885
Nickel	mg/l	0,005		EN ISO 11885
Zinn	mg/l	<0,005		EN ISO 11885
Zink	mg/l	7,25		EN ISO 11885
Benzen	µg/l	<4		DIN 38407/F9
Ethylbenzen	µg/l	<5		DIN 38407/F9
o-Xylen	µg/l	<4		DIN 38407/F9

Probennummer : 200212846

Komponente	Einheit	Messwert	ÜW	Prüfvorschrift
Toluen	µg/l	<4		DIN 38407/F9
p/m-Xylen	µg/l	<9		DIN 38407/F9
Naphtalen	µg/l	<0,13		DIN 38407/F39
Acenaphtylen	µg/l	<0,08		DIN 38407/F39
Acenaphten	µg/l	<0,08		DIN 38407/F39
Fluoren	µg/l	<0,08		DIN 38407/F39
Phenanthren	µg/l	<0,11		DIN 38407/F39
Anthracen	µg/l	<0,12		DIN 38407/F39
Fluoranthen	µg/l	<0,09		DIN 38407/F39
Pyren	µg/l	<0,1		DIN 38407/F39
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,29		DIN 38407/F39
Chrysen	µg/l	<0,33		DIN 38407/F39
Benz(k)fluoranthen	µg/l	<0,15		DIN 38407/F39
Benz(b)fluoranthen	µg/l	<0,38		DIN 38407/F39
Benz(a)pyren	µg/l	<0,17		DIN 38407/F39
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,42		DIN 38407/F39
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,5		DIN 38407/F39
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,37		DIN 38407/F39

Im Rahmen dieser Untersuchung ist (sind) 0 Grenzwertverletzung(en) festgestellt worden.

Bemerkungen:

#### Legende:

Messwert ( ) : nicht bestimmt  
 Messwert < : Unterhalb der Nachweisgrenze  
 Messwert Schriftart normal : Messwert innerhalb der Spezifikation  
 Messwert Schriftart fett : Messwert ausserhalb der Spezifikation

1. Der Übertrag entspricht den Messergebnissen vor Ort durch den Probenehmer des Auftraggebers.
2. Mit \* gekennzeichnete Prüfvorschriften/Probenehmer sind nicht akkreditiert.

Probennummer : 200212846

Hinweis: Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf diese untersuchte Probe.  
Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Prüflabors.



i.A. Helmut Dietze

Teamleiter Labor Abwasser



i.A. Cornelia Raschke

stellv. Teamleiterin Labor Abwasser

## **Anlage 4**

### Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse



## **Anlage 4.1**

### **Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse - Boden**

## Übersicht zu den entnommenen und untersuchten Proben

**Tabelle A4.1/1:** Lage, Bezeichnung und Untersuchungsprogramm der Einzelproben

Aufschluss	Probenbezeichnung	Teufenbereich [m. u. GOK]		Analysenprogramm
KRB 41	KRB 41/1	0,00	1,00	MKW
	KRB 41/2	1,00	2,00	MKW
	KRB 41/3	1,80	---	BTEX
	KRB 41/4	2,00	3,00	MKW
KRB 42	KRB 42/1	0,00	1,00	MKW
KRB 43	KRB 43/3	0,30	0,80	MKW
	KRB 43/4	0,80	1,80	MKW
	KRB 43/5	1,70	---	BTEX
	KRB 43/6	1,80	2,80	MKW
	KRB 43/7	2,80	3,80	MKW
	KRB 43/8	5,80	---	BTEX
	KRB 43/9	3,80	4,80	MKW
	KRB 43/10	4,80	5,80	MKW
KRB 44	KRB 44/2	1,00	1,60	MKW
	KRB 44/3	1,60	2,60	MKW
	KRB 44/4	1,90	---	BTEX
	KRB 44/5	2,60	3,20	MKW
	KRB 44/6	3,20	3,80	MKW
KRB 45	KRB 45/4	0,60	1,00	MKW
	KRB 45/5	1,00	1,80	MKW
	KRB 45/6	1,20	---	BTEX
	KRB 45/7	1,80	2,60	MKW
	KRB 45/8	2,60	3,60	MKW
KRB 46	KRB 46/2	0,20	1,00	MKW
KRB 46	KRB 46/3	1,00	1,30	MKW
KRB 47	KRB 47/4	0,90	1,50	MKW
KRB 48	KRB 48/4	1,10	1,40	MKW
	KRB 48/5	1,40	1,70	MKW
	KRB 48/6	1,60	---	BTEX
	KRB 48/7	1,70	2,70	MKW
KRB 51	KRB 51/3	0,80	1,00	MKW
	KRB 51/4	1,00	2,00	MKW
	KRB 51/5	1,50	---	BTEX
	KRB 51/6	2,00	2,40	MKW
	KRB 51/7	2,40	3,40	MKW
	KRB 51/8	2,40	---	BTEX
	KRB 51/9	3,40	4,40	MKW
KRB 52	KRB 52/2	0,30	1,30	MKW

**Tabelle A4.1/2:** Bezeichnung, Zusammenstellung und Untersuchungsprogramm der Mischproben

Probenbe- zeichnung	Probenzusammenstellung			Analysenprogramm
	Bezeichnung	Teufenbereich [m. u. GOK]		
MP 3	KRB 41/1	0,00	1,00	LAGA-TR [2004] Boden, Tabelle II 1.2.-2/-3
	KRB 41/2	1,00	2,00	
	KRB 41/4	2,00	3,00	
	KRB 41/5	3,00	3,20	
	KRB 41/6	3,20	3,50	
	KRB 42/1	0,00	1,00	
	KRB 44/1	0,00	1,00	
	KRB 44/2	1,00	1,60	
	KRB 44/3	1,60	2,60	
	KRB 44/5	2,60	3,20	
	KRB 45/1	0,05	0,30	
	KRB 45/2	0,30	0,50	
	KRB 45/3	0,50	0,60	
	KRB 45/4	0,60	1,00	
	KRB 45/5	1,00	1,80	
	KRB 45/7	1,80	2,60	
	KRB 46/1	0,00	0,20	
	KRB 46/2	0,20	1,00	
	KRB 46/3	1,00	1,30	
MP 4	KRB 44/6	3,20	3,80	LAGA-TR [2004] Boden, Tabelle II 1.2.-2/-3
	KRB 44/7	3,80	4,80	
	KRB 44/8	4,80	5,80	
	KRB 44/9	5,80	6,00	
	KRB 45/8	2,60	3,60	
	KRB 45/9	3,60	3,90	
	KRB 45/10	3,90	6,00	
	KRB 46/4	1,30	2,30	
	KRB 46/6	2,30	3,30	
	KRB 46/7	3,30	4,30	
	KRB 46/8	4,30	5,30	
	KRB 46/9	5,30	6,00	
MP 5	KRB 50/1	0,00	0,20	LAGA-TR [2004] Boden, Tabelle II 1.2.-2/-3
	KRB 50/2	0,20	1,00	
	KRB 52/1	0,00	0,30	
	KRB 52/2	0,30	1,30	
	KRB 52/3	1,30	2,00	
	KRB 52/5	2,00	3,00	
	KRB 52/6	3,00	4,00	
	KRB 52/7	4,00	4,40	

## Referenzwerte

**Tabelle A4.1/3:** Zuordnungsklassen nach LAGA – TR [2004] Boden

Parameter	Dimension	LAGA - Technische Regeln [2004] Boden					
		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2
<b>Feststoff</b>							
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 <sup>6)</sup>	3 <sup>8)</sup>	10
MKW	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>	300 (600) <sup>9)</sup>	1000 (2000) <sup>9)</sup>
PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	3	3 (9) <sup>10)</sup>	30
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 <sup>2)</sup>	45	150
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>	2,1	7
TOC	Ma %	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	1,5	5
		Z 0 / Z 0*		Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
<b>Eluat</b>							
pH – Wert		6,5 – 9,5		6,5 – 9,5	6 – 12	5,5 – 12	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	250		250	1500	2000	
Chlorid	mg/l E	30		30	50	100 <sup>11)</sup>	
Sulfat	mg/l E	20		20	50	200	
Phenolindex	µg/l E	20		20	40	100	
Arsen	µg/l E	14		14	20	60 <sup>12)</sup>	
Blei	µg/l E	40		40	80	200	
Cadmium	µg/l E	1,5		1,5	3	6	
Chrom (ges.)	µg/l E	12,5		12,5	25	60	
Kupfer	µg/l E	20		20	60	100	
Nickel	µg/l E	15		15	20	70	
Quecksilber	µg/l E	< 0,5		< 0,5	1	2	
Zink	µg/l E	150		150	200	600	

<sup>1)</sup> maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

<sup>2)</sup> Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

<sup>3)</sup> Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

<sup>4)</sup> Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

<sup>5)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

<sup>6)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>7)</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>8)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

<sup>9)</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>10)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

<sup>11)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>12)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

**Tabelle A4.1/4:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 41			
Probenbezeichnung:		KRB 41/1 0,00-1,00 m	KRB 41/2 1,00-2,00 m	KRB 41/3 1,80 m	KRB 41/4 2,00-3,00 m
Probe-Nr. Labor:		17/13688	17/13689	17/13718	17/13690
Feststoffparameter	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	153	45,0	-	353
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	< 20,0	-	< 20,0
Benzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00100	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Styrol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Cumol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Toluol	mg/kg TR	-	-	< 0,00200	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	k.S.	-
Zuordnung		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/5:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 42	KRB 43		
Probenbezeichnung:		KRB 42/1 0,00-1,00 m	KRB 43/3 0,30-0,80 m	KRB 43/4 0,80-1,80 m	KRB 43/5 1,70 m
Probe-Nr. Labor:		17/13691	17/13692	17/13693	17/13719
Feststoffparameter	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 20,0	< 20,0	543	-
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	< 20,0	188	-
Benzen	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00100
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00500
Styrol	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00500
Cumol	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00500
Toluol	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00200
m-,p-Xylen	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00500
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	-	< 0,00500
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	-	k.S.
Zuordnung		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 1</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
k.S. keine Summenbildung



**Tabelle A4.1/6:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 43				
Probenbezeichnung:		KRB 43/6 1,80-2,80 m	KRB 43/7 2,80-3,80 m	KRB 43/9 3,80-4,80 m	KRB 43/10 4,80-5,80 m	KRB 43/8 5,80 m
Probe-Nr. Labor:		17/13694	17/13695	17/13696	17/13697	17/137120
Feststoffparameter	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	211	612	1.370	1.890	-
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	220	540	638	-
Benzen	mg/kg TR	-	-	-	-	< 0,00100
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	-	-	< 0,00500
Styrol	mg/kg TR	-	-	-	-	< 0,00500
Cumol	mg/kg TR	-	-	-	-	< 0,00500
Toluol	mg/kg TR	-	-	-	-	< 0,00200
m-,p-Xylen	mg/kg TR					< 0,00500
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	-	-	< 0,00500
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	-	-	k.S.
Zuordnung		<b>Z 0</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/7:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 44				
Probenbezeichnung:		KRB 44/2 1,00-1,60 m	KRB 44/3 1,60-2,60 m	KRB 44/4 1,90 m	KRB 44/5 2,60-3,20 m	KRB 44/6 3,20-3,80 m
Probe-Nr. Labor:		17/13698	17/13699	17/13721	17/13700	17/13701
Feststoffparameter	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	311	200	-	56,0	< 20,0
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	40,0	-	< 20,0	< 20,0
Benzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00100	-	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Styrol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Cumol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Toluol	mg/kg TR	-	-	< 0,00200	-	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR			< 0,00500		
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	k.S.	-	-
Zuordnung		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/8:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 45				
Probenbezeichnung:		KRB 45/4 0,60-1,00 m	KRB 45/5 1,00-1,80 m	KRB 45/6 1,20 m	KRB 45/7 1,80-2,60 m	KRB 45/8 2,60-3,60 m
Probe-Nr. Labor:		17/13702	17/13703	17/13722	17/13718	17/13705
Feststoffparameter	Einheit	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	212	511	-	302	165
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	85,0	-	< 20,0	< 20,0
Benzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00100	-	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Styrol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Cumol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Toluol	mg/kg TR	-	-	< 0,00200	-	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	k.S.	-	-
Zuordnung		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/9:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 46		KRB 47
Probenbezeichnung:		KRB 46/2 0,20-1,00 m	KRB 46/3 1,00-1,30 m	KRB 47/4 0,90-1,50 m
Probe-Nr. Labor:		17/13706	17/13707	17/13708
Feststoffparameter	Einheit	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	22,0	< 20,0	< 20,0
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	< 20,0	< 20,0
Benzen	mg/kg TR	-	-	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	-
Styrol	mg/kg TR	-	-	-
Cumol	mg/kg TR	-	-	-
Toluol	mg/kg TR	-	-	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR	-	-	-
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	-
Zuordnung		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/10:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

<b>Aufschluss</b>		<b>KRB 48</b>			
<b>Probenbezeichnung:</b>		<b>KRB 48/4</b> 1,10-1,40 m	<b>KRB 48/5</b> 1,40-1,70 m	<b>KRB 48/6</b> 1,60 m	<b>KRB 48/7</b> 1,70-2,70 m
<b>Probe-Nr. Labor:</b>		17/13709	17/13710	17/13723	17/13711
<b>Feststoffparameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 20,0	353	-	< 20,0
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 20,0	43,0	-	< 20,0
Benzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00100	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Styrol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Cumol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Toluol	mg/kg TR	-	-	< 0,00200	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR			< 0,00500	
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	k.S.	-
<b>Zuordnung</b>		<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/11:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

<b>Aufschluss</b>		<b>KRB 51</b>			
<b>Probenbezeichnung:</b>		<b>KRB 51/3</b> 0,80-1,00 m	<b>KRB 51/4</b> 1,00-2,00 m	<b>KRB 51/5</b> 1,50 m	<b>KRB 51/6</b> 2,00-2,40 m
<b>Probe-Nr. Labor:</b>		17/13712	17/13713	17/13724	17/13714
<b>Feststoffparameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>	<b>Wert</b>
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	311	1.080	-	2.270
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	88,0	430	-	845
Benzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00100	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Styrol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Cumol	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Toluol	mg/kg TR	-	-	< 0,00200	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR			< 0,00500	
o-Xylen	mg/kg TR	-	-	< 0,00500	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	-	k.S.	-
<b>Zuordnung</b>		<b>Z 0</b>	<b>Z 2</b>	<b>Z 0</b>	<b>&gt; Z 2</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/12:** Bewertung der Ergebnisse der Einzelproben gem. LAGA – TR Boden

Aufschluss		KRB 51			KRB 52
Probenbezeichnung:		KRB 51/7 2,40-3,40 m	KRB 51/8 2,40 m	KRB 51/9 3,40-4,40 m	KRB 52/2 0,30-1,30 m
Probe-Nr. Labor:		17/13715	17/13725	17/13716	17/13717
Feststoffparameter	Wert	Wert	Wert	Wert	Wert
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	507	-	38,0	< 20,0
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	220	-	< 20,0	< 20,0
Benzen	mg/kg TR	-	< 0,00100	-	-
Ethylbenzen	mg/kg TR	-	< 0,00500	-	-
Styrol	mg/kg TR	-	< 0,00500	-	-
Cumol	mg/kg TR	-	< 0,00500	-	-
Toluol	mg/kg TR	-	< 0,00200	-	-
m-,p-Xylen	mg/kg TR	-	< 0,00500	-	-
o-Xylen	mg/kg TR	-	< 0,00500	-	-
Σ BTEX	mg/kg TR	-	k.S.	-	-
Zuordnung		<b>Z 1</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

- nicht analysiert  
 k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/13:** Bewertung der Ergebnisse der Mischproben gem. LAGA – TR Boden

Untersuchungsbereich:		Bereich Belebungsbecken, Auffüllung KRB 41, KRB 42, KRB 44, KRB 45, KRB 46		Bereich Belebungsbecken, gewachsener Boden KRB 44, KRB 45, KRB 46	
Probenbezeichnung:		MP 3		MP 4	
Probe - Nr. Labor:		17/14816		17/14817	
Parameter	Dimension	Wert	Zuordnung LAGA – TR (Boden)	Wert	Zuordnung LAGA – TR (Boden)
<b>Feststoff</b>					
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
MKW C10 - C40	mg/kg TS	27,0	Z 0	< 20,0	Z 0
PAK (EPA)	mg/kg TS	<b>23,4</b>	<b>Z 2</b>	1,65	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<b>1,72</b>	<b>Z 2</b>	0,0951	Z 0
Arsen	mg/kg TS	12,5	Z 1	10,9	Z 1
Blei	mg/kg TS	66,4	Z 1	14,9	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	2,00	Z 1	< 0,400	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg TS	48,6	Z 1	28,8	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	71,4	Z 1	20,2	Z 1
Nickel	mg/kg TS	26,1	Z 1	30,8	Z 1
Quecksilber	mg/kg TS	0,220	Z 1	0,0600	Z 0
Thallium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0	< 0,400	Z 0
Zink	mg/kg TS	264	Z 1	82	Z 1
Cyanid ges.	mg/kg TS	0,460	Z 0	0,190	Z 0
TOC	Ma %	<b>1,73</b>	<b>Z 2</b>	0,480	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,0151	Z 0	k.S.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	0,00242	Z 0	k.S.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	0,259	Z 0	k.S.	Z 0
<b>Eluat</b>					
pH – Wert	-	9,71	Z 1.2	8,56	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	319	Z 1.2	182	Z 0
Penolindex	mg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Chlorid	mg/l E	6,30	Z 0	6,70	Z 0
Sulfat	mg/l E	<b>111</b>	<b>Z 2</b>	<b>60,5</b>	<b>Z 2</b>
Arsen	mg/l E	7,00	Z 0	< 5,00	Z 0
Blei	mg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Cadmium	mg/l E	< 1,00	Z 0	< 1,00	Z 0
Chrom, ges.	mg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Kupfer	mg/l E	32,0	Z 1.2	< 10,0	Z 0
Nickel	mg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Quecksilber	mg/l E	< 0,100	Z 0	< 0,100	Z 0
Zink	mg/l E	< 10,0	Z 0	< 10,0	Z 0
Cyanid ges.	mg/l E	< 0,00500	Z 0	< 0,00500	Z 0
<b>Zuordnung</b>			<b>Z 2</b>		<b>Z 2</b>

k.S. keine Summenbildung

**Tabelle A4.1/14:** Bewertung der Ergebnisse der Mischproben gem. LAGA – TR Boden

<b>Untersuchungsbereich:</b>		Bereich Verteilerbauwerk, Auffüllung KRB 50, KRB 52	
<b>Probenbezeichnung:</b>		<b>MP 5</b>	
<b>Probe - Nr. Labor:</b>		17/14818	
<b>Parameter</b>	<b>Dimension</b>	<b>Wert</b>	<b>Zuordnung LAGA – TR (Boden)</b>
<b>Feststoff</b>			
EOX	mg/kg TS	< 1,00	Z 0
MKW C10 - C40	mg/kg TS	< 20,0	Z 0
PAK (EPA)	mg/kg TS	<b>3,83</b>	<b>Z 2</b>
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,259	Z 0
Arsen	mg/kg TS	7,00	Z 0
Blei	mg/kg TS	57,9	Z 1
Cadmium	mg/kg TS	0,410	Z 1
Chrom (ges.)	mg/kg TS	23,8	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	36,8	Z 1
Nickel	mg/kg TS	18,8	Z 1
Quecksilber	mg/kg TS	0,130	Z 1
Thallium	mg/kg TS	< 0,400	Z 0
Zink	mg/kg TS	126	Z 1
Cyanid ges.	mg/kg TS	0,730	Z 0
TOC	Ma %	<b>2,25</b>	<b>Z 2</b>
PCB	mg/kg TS	k.S.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	k.S.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	k.S.	Z 0
<b>Eluat</b>			
pH – Wert	-	8,33	Z 0
el. Leitfähigkeit	µS/cm	207	Z 0
Penolindex	mg/l E	< 10,0	Z 0
Chlorid	mg/l E	6,90	Z 0
Sulfat	mg/l E	40,4	Z 1.2
Arsen	mg/l E	< 5,00	Z 0
Blei	mg/l E	< 10,0	Z 0
Cadmium	mg/l E	< 1,00	Z 0
Chrom, ges.	mg/l E	< 10,0	Z 0
Kupfer	mg/l E	< 10,0	Z 0
Nickel	mg/l E	< 10,0	Z 0
Quecksilber	mg/l E	< 0,100	Z 0
Zink	mg/l E	< 10,0	Z 0
Cyanid ges.	mg/l E	< 0,00500	Z 0
<b>Zuordnung</b>			<b>Z 2</b>

k.S. keine Summenbildung



## Anlage 4.2

### Tabellarische Zusammenstellung der Analyseenergebnisse - Grundwasser

**Tabelle 1:** Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse im Vergleich zu den Einleitwerten für die Kläranlage Rosental und zu den Schwellenwerten gemäß Abwasserabgabengesetz AbwAG Anlage zu § 3

Aufschluss		KRB 40	Obere Grenzwerte Abwasserinhaltsstoffe der KWL	Ablaufwerte für das Klärwerks Rosental	Schwellenwerte gem. AbwAG
Probenbezeichnung:		WP 2			
Probe-Nr. Labor:		200212846			
Parameter	Dimensi-	Wert	Wert	Wert	Wert
BSB <sub>5</sub>	mg/l	3,28	---	15	---
CSB	mg/l	15,6	3000	75	20
Phosphat-P (gesamt)	mg/l	0,600	---	---	---
Phosphor (gesamt) *		0,196	50	1	0,1
Ammonium-N	mg/l	6,67	---	3/5	---
Nitrat-N	mg/l	< 0,5	---	---	---
Nitrit-N	mg/l	< 0,01	10	---	---
Stickstoff-N	mg/l	6,70	200	13	5
AOX	µg/l	16	500	---	100
Quecksilber	µg/l	< 0,2	50	---	1
Aluminium	mg/l	0,89	3,0	---	---
Arsen	mg/l	< 0,01	0,1	---	---
Eisen	mg/l	18,2	3,0	---	---
Blei	mg/l	0,017	0,5	---	0,05
Cadmium	mg/l	< 0,005	0,2	---	0,005
Chrom	mg/l	0,006	0,5	---	0,05
Kupfer	mg/l	0,006	0,5	---	0,1
Nickel	mg/l	0,005	0,5	---	0,05
Zinn	mg/l	< 0,005	2,0	---	---
Zink	mg/l	7,25	2,0	---	---
KW-Index	mg/l	< 0,2	20	---	---
BTEX	µg/l	k.S.	50	---	---
PAK	µg/l	k.S.	2	---	---

--- kein Prüf-/Grenzwert vorhanden

k.S. keine Summenbildung möglich, Einzelparameter unterhalb der Nachweisgrenze

\* berechneter Wert

## Anlage 5

Vermessungsprotokoll der Scholz Ingenieurvermessungs  
GmbH vom 09.09.2016

## Absteckung von 10 Kleinrammbohrungen

Lagebezug: RD83

Höhenbezug DHHN92



Bohrung	Rechtswert	Hochwert	Höhe	Datum
KRB41	4524002,1	5691236,3	104,68	24.02.17
KRB42	4524012,4	5691222,9	105,07	24.02.17
KRB43	4524019,1	5691174,3	105,59	24.02.17
KRB44	4524031,1	5691201,7	104,94	24.02.17
KRB45	4523987,8	5691220,6	105,51	24.02.17
KRB48	4523957,3	5691217,5	105,61	24.02.17
KRB49	4523964,3	5691196,2	105,60	24.02.17
KRB50	4523931,0	5691326,6	105,52	01.03.17
KRB51	4523966,3	5691297,4	105,31	01.03.17
KRB52	4523941,4	5691300,2	105,63	01.03.17

gem. am: 24.02.2017 + 01.03.2017

gem. durch: Hr. Marquardt

Projekt: 5700

## Bestandsaufnahme von 2 Kleinrammbohrungen

Lagebezug: RD83

Höhenbezug DHHN92

Bohrung	Rechtswert	Hochwert	Höhe
KRB46	4523992,9	5691208,7	105,47
KRB47	4523977,5	5691208,7	105,64

gem. am: 01.03.2017

gem. durch: Hr. Marquardt

Projekt: 5700