

## DS0374/23 Anlage 5

# Geotechnischer Bericht Nr. 142/18

## Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung

Vorhaben: **Wohngebiet Halberstädter Chaussee, Magdeburg  
Erschließung**

Auftragsnummer: **142/18**

Auftraggeber: **Benecke Erdbau ·  
Am Fischertor 6  
39116 Magdeburg**

### Inhalt

|                                            |        |               |
|--------------------------------------------|--------|---------------|
| Textteil                                   | Seiten | 1 bis 10      |
| Aufschlussplan                             | Anlage | 1             |
| Bohrprofile                                | Anlage | 2.1 bis 2.5   |
| Körnungslinien                             | Anlage | 3             |
| Konsistenzgrenzen                          | Anlage | 4             |
| Homogenbereiche Erdarbeiten                | Anlage | 5             |
| Chemischer Untersuchungsbericht LAGA, DepV | Anlage | 6 (17 Seiten) |
| Chemische Grundwasseranalyse               | Anlage | 7             |

Magdeburg, 26.6.2018

  
Wolfgang Heinemann

## **1. Unterlagen**

- 1.1. Angebot vom 24.4.2015, Auftrag vom 26.4.2018
- 1.2. - Lageplan, M 1 : 500  
- Mündliche Baubeschreibung durch den Auftraggeber und durch die Steinbrecher und Partner Ingenieurgesellschaft mbH
- 1.3. Ergebnisse von 5 Kleinrammbohrungen, ausgeführt von unserem Büro am 9.5.2018
- 1.4. Geologische Karte, M 1 : 25.000

## **2. Bau- und Geländebeschreibung, Aufgabenstellung**

Auf einem Grundstück an der Halberstädter Chaussee in Magdeburg soll ein Wohngebiet erschlossen werden. Geplant sind dazu der Bau von Erschließungsstraßen sowie die Verlegung von Schmutz- und Regenwasserkanälen. Die geplante Verlegetiefe der Rohre ist nicht bekannt. Bei unserem Erkundungsumfang sind wir von einer Verlegetiefe  $\leq 2,5$  m ausgegangen.

Wenn die Möglichkeit besteht, soll anfallendes Niederschlagswasser auf dem Grundstück versickert werden.

Derzeit ist der Standort Werksgelände und dient zur Lagerung von Baustoffen.

Das Gelände wurde im Rahmen der Nutzung als Lagerfläche aufgefüllt. Die derzeitigen Geländehöhen liegen nach dem Lageplan etwa zwischen 84,0 und 84,5 m. Ein Höhenbezugssystem ist im Lageplan nicht angegeben.

Aufgabenstellung dieses Berichtes:

- Baugrunderkundung und Gründungsberatung für die geplanten Erschließungsmaßnahmen
- Allgemeine Angaben zur Gründung von Bauwerken
- Chemische Untersuchung und Bewertung des Bodens gemäß LAGA und Deponieverordnung (orientierende Untersuchung)

## **3. Untersuchungen, Bewertung der Ergebnisse**

### **3.1. Baugrunderkundung, Baugrundsichtung**

Nach der geologischen Karte steht im natürlichen Zustand Schwarzerde über Löß an. Unterlagernd ist Geschiebemergel oder Sand zu erwarten.

Zur direkten Erkundung wurden die 3 - 5 m tiefen Kleinrammbohrungen BS 1 bis BS 5 ausgeführt.

Nach den Aufschlüssen ergibt sich folgende Bodenschichtung:

| Boden                                         | Schichtunterkante<br>m unter Gelände                               | Bemerkungen                                                                        |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auffüllungen überwiegend aus Bauschutt</b> | 0,60 - 1,25                                                        | - Zusammensetzung und Schichtdicke schwanken                                       |
| <b>Schwarzerde</b>                            | BS 1: 2,70<br>BS 2: 1,55<br>BS 3: 2,50<br>BS 4: 2,80<br>BS 5: 1,45 | - obere Zone zum Teil aufgefüllt/gestört<br>- vermutlich angeschwemmt              |
| <b>Löß</b>                                    | BS 1: 3,55<br>BS 2: 1,85<br>BS 3: 3,50<br>BS 4: 3,45<br>BS 5: 2,45 |                                                                                    |
| <b>Geschiebemergel</b>                        | nicht durchteuft                                                   | - örtlich Einlagerung von Sandschichten möglich<br>- bei BS 2 und 5 nicht erkundet |
| <b>Sand</b>                                   | BS 5: $\geq 3,0$ m                                                 | - nur bei BS 2 und BS 5 erkundet                                                   |

Abweichungen zwischen den Bohrpunkten sind möglich.  
Unterhalb der Erkundungstiefe der Bohrungen sind keine gering tragfähigen Böden zu erwarten.

### 3.2. Beschreibung der Böden

Die gewonnenen Bodenproben wurden manuell-visuell untersucht. An ausgewählten Proben wurden der Wassergehalt, der Glühverlust, die Kornverteilung bzw. die Konsistenzgrenzen bestimmt.

#### Auffüllungen überwiegend aus gebrochenem Bauschutt

|                                 |                                                                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Farbe                           | dunkelgraubraun, graubraun, rotbraun                                                                                                  |
| Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)   | - Bauschutt, Kies, Sand, schluffig, Steine, organische Beimengungen,<br>- andere Böden, Blöcke, Bauwerksreste und Fremdstoffe möglich |
| Gruppensymbol (DIN 18 196)      | A, GU, andere möglich                                                                                                                 |
| Bodenklasse (DIN 18300: 2012)   | 3 - 5, bei hohem Steinanteil 6 möglich<br>Die Gewinnung von möglichen Bauwerksresten ist gesondert zu erfassen.                       |
| Erosionsempfindlichkeit         | mittel                                                                                                                                |
| Wasserdurchlässigkeit           | eingeschätzt: $k_f \approx 5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$ m/s                                                                   |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB) | nicht bis sehr frostempfindlich (F 1 bis F 3)                                                                                         |

### Schwarzerde

|                                 |                                                                   |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Farbe                           | dunkelbraun                                                       |
| Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)   | Ton, schluffig, schwach feinsandig, schwach humos                 |
| Gruppensymbol (DIN 18 196)      | TL, TM, OU, A                                                     |
| Bodenklasse (DIN 18300: 2012)   | 4, bei Aufweichung 2 möglich                                      |
| Konsistenz                      | zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten weich-steif, sehr nässeempfindlich |
| Wassergehalt w                  | 23,0 - 37,0% (4 Versuche)                                         |
| Glühverlust $V_{gl}$            | 3,2 - 5,4 % (4 Versuche)                                          |
| Erosionsempfindlichkeit         | sehr groß                                                         |
| Wasserdurchlässigkeit           | $k_f \leq 5 \times 10^{-8}$ m/s                                   |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB) | sehr frostempfindlich (F 3)                                       |

### Löß

|                                 |                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Farbe                           | hellgraubraun                                            |
| Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)   | Schluff, tonig, feinsandig, kalkhaltig                   |
| Gruppensymbol (DIN 18 196)      | UL-TL                                                    |
| Bodenklasse (DIN 18300: 2012)   | 4                                                        |
| Konsistenz                      | nicht bestimmbar, feucht bis nass, sehr nässeempfindlich |
| Wassergehalt                    | 22,4 - 25,1 % (3 Versuche)                               |
| Erosionsempfindlichkeit         | sehr groß                                                |
| Wasserdurchlässigkeit           | $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s (Erfahrungswert)         |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB) | sehr frostempfindlich (F 3)                              |

### Geschiebemergel

|                                 |                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Farbe                           | graubraun                                                                                                                     |
| Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)   | Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig<br>- Einlagerung von Steinen, Blöcken und Sandschichten möglich                        |
| Gruppensymbol (DIN 18 196)      | TL, ST*                                                                                                                       |
| Bodenklasse (DIN 18300: 2012)   | 4                                                                                                                             |
| Konsistenz                      | weich, weich-steif bzw. nicht bestimmbar, sehr nässeempfindlich                                                               |
| Wassergehalt                    | 20,9 und 23,3 % (2 Versuche)                                                                                                  |
| Erosionsempfindlichkeit         | sehr groß                                                                                                                     |
| Wasserdurchlässigkeit           | $k_f \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s (Erfahrungswert), eingelagerte Sandschichten weisen eine deutlich größere Durchlässigkeit auf |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB) | sehr frostempfindlich (F 3)                                                                                                   |

### Sand

|                                 |                                                                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Farbe                           | graubraun                                                                                                                       |
| Bodenart (DIN EN ISO 14688-1)   | Feinsand, mittelsandig, schluffig                                                                                               |
| Gruppensymbol (DIN 18 196)      | SU                                                                                                                              |
| Bodenklasse (DIN 18300: 2012)   | 4                                                                                                                               |
| Lagerungsdichte                 | mitteldicht (aus Sondierwiderstand abgeleitet)                                                                                  |
| Erosionsempfindlichkeit         | groß                                                                                                                            |
| Wasserdurchlässigkeit           | $k_f \approx 5 \times 10^{-6} - 5 \times 10^{-5}$ m/s<br>- aus der Kornverteilung abgeleitete Durchlässigkeiten siehe Anlage 3) |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB) | nicht bis sehr frostempfindlich (F 1 bis F 3)                                                                                   |

**Homogenbereiche für Erdarbeiten gemäß DIN 18300-2016:** siehe Anlage 5.

### 3.3. Allgemeine Bodenkenngößen

Für erdstatische Berechnungen werden folgende allgemeine charakteristische Kenngrößen angegeben:

| Bodenkennwerte                                             | Auffüllung aus<br>gebr. Bauschutt | Schwarzerde, Löß                 | Geschiebe-<br>mergel | Sand |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------|------|
| Wichte über Wasser<br>$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]:     | 19 - 22                           | 19                               | 20                   | 17   |
| Wichte unter Auftrieb<br>$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]: | 10 - 12                           | 10                               | 10                   | 10   |
| Reibungswinkel<br>$\phi'_k$ [°]                            | 32 - 38                           | 25                               | 27                   | 34   |
| Kohäsion, dräniert<br>$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]          | 0                                 | 3 - 5                            | 5                    | 0    |
| Kohäsion, undräniert<br>$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]     | -                                 | 10 - 50                          | 30 - 80              | -    |
| Steifemodul<br>$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]              | 20 - 30                           | Schwarzerde: 3 - 5<br>Löß: 5 - 8 | 15                   | 30   |

### 3.4. Grundwasserverhältnisse

Die Schwarzerde, der Löß und der Geschiebemergel bilden einen Grundwasserstauer bzw. Grundwasserhemmer. Auffüllungen sowie Sandschichten im Geschiebemergel stellen einen potentiellen Grundwasserleiter dar. Die Grundwasserstände werden durch einen Graben entlang der Halberstädter Chaussee beeinflusst.

Bei den Baugrundbohrungen wurden folgende Grundwasserstände gemessen:

| Bohrung               | Grundwasseranschnitt<br>[m Höhenbezug] | Grundwasserstand im Bohrloch<br>am Ende der Bohrarbeiten<br>[m Höhenbezug] |
|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| BS 1                  | 81,35                                  | 82,05 <sup>(1)</sup>                                                       |
| BS 2                  | 82,25                                  | 82,25 <sup>(1)</sup>                                                       |
| BS 3                  | 82,00                                  | 83,20                                                                      |
| BS 4                  | 83,20                                  | 83,20                                                                      |
| BS 5                  | 83,30                                  | 83,30                                                                      |
| Brunnen westlich BS 1 |                                        | 82,70 <sup>(2)</sup>                                                       |

<sup>(1)</sup> Der Ruhewasserstand wird hier vermutlich einige Dezimeter höher liegen

<sup>(2)</sup> Ruhewasserstand im Brunnen

Das Grundwasser steht teilweise gespannt an.

Messergebnisse von Grundwasserbeobachtungen am unmittelbaren Standort liegen uns nicht vor. Der Zustand des Grabens an der Halberstädter Chaussee hat einen entscheidenden Einfluss auf die oberflächennahen Grundwasserverhältnisse. Aus den vorgenannten Gründen ist eine genaue Angabe eines höchsten Grundwasserstandes für den Standort nicht möglich.

Wir schätzen ein, dass der höchste Grundwasserstand **HGW** knapp unterhalb der derzeitigen Geländeoberfläche, ca. bei **83,9 m** liegt.

Der mittlere höchste Grundwasserstand **MHW** wird etwa bei **83,6 m** liegen.

Unabhängig vom zusammenhängenden Grundwasser kann sich in den Auffüllungen bis in Geländehöhe zeitweilig Stauwasser ausbilden.  
In abflusslosen Senken können sich nach Niederschlägen kurzzeitig offene Wasserflächen („Pfützen“) bilden.

### 3.5. Beton- und Stahlaggressivität des Grundwassers

Aus einem Brunnen südlich von BS 5 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und hinsichtlich der Beton- und Stahlaggressivität nach DIN 4030 und 50929 untersucht (siehe Anlage 7).

Nach dem festgestellten Gehalten von 774 mg/l Sulfat ist das Grundwasser gemäß DIN 4030 in die Expositionsklasse **XA 2** einzustufen.

Die Stahlaggressivität des Grundwassers ist gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Analyseergebnisse und der sonstigen Bewertungsmerkmale nach DIN 50929, Teil 3, Tabelle 6, festzulegen.

### 3.6. Abfallrechtliche Untersuchungen nach TR LAGA und DepV

Für eine orientierende Untersuchung gemäß TR LAGA und der Deponieverordnung wurden aus den Bohrungen BS 1 - BS 5 gestörte Proben entnommen und zu den Mischproben MP 1 (überwiegend Bauschutt) und MP 2 (überwiegend Schwarzerde) vereinigt.

Die Zusammenstellung der Proben ist dem Probenahmeprotokoll (Anlage 6, Seite 1) zu entnehmen.

Die Bodenproben wurden im Labor der UCL GmbH gemäß LAGA - Bauschutt (MP 1) und LAGA - Boden (MP 2) mit ergänzender Bestimmung von Parametern nach der Deponieverordnung untersucht (siehe Anlagen 6).

Folgende Ergebnisse wurden festgestellt.

| Mischprobe | Einstufung gemäß LAGA                                    | Einstufung gemäß DepV                           |
|------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| MP 1       | LAGA-Bauschutt: <b>Z 1.2</b> ( $\Sigma$ PAK, Arsen)      | <b>DK III</b> (Glühverlust)                     |
|            | LAGA Boden: <b>Z 2</b> (Blei, TOC, $\Sigma$ PAK, Sulfat) | <b>DK III</b> (Glühverlust: DKIII, TOC: DK II)* |

\*Laut Fußnote 2 zur Tabelle 2 DepV dürfen die Parameter Glühverlust und TOC gleichwertig angewandt werden. Aus unserer Sicht ist somit für diese Probe die Einstufung in **DK II** möglich. Gegebenenfalls sind Abstimmungen mit der zuständigen Behörde oder dem Deponiebetreiber durchzuführen.

Wir weisen darauf hin, dass es sich um eine orientierende chemische Untersuchung an Mischproben handelt. Abweichungen sind möglich.

Die Probenahme erfolgte nicht nach der Probenahmerichtlinie LAGA PN 98. Diese bezieht sich auf die Entnahme von Proben aus Haufwerken. Eine entsprechende Probenahme ist erst nach dem Aushub möglich.

## 4. Schlussfolgerungen

### 4.1. Verkehrsflächen

Wir empfehlen, die Vorschriften und Richtlinien des Straßenbaus, insbesondere die ZTVE-StB und die RStO zu beachten.

Die geplante höhenmäßige Einordnung der Verkehrsflächen im Gelände ist nicht bekannt. Auf Grund der möglichen hohen Grundwasserstände empfehlen wir, das Gelände im Bereich des geplanten Wohngebietes einige Dezimeter anzuheben. Das Planum der Verkehrsflächen würde dann im Bereich der Auffüllungen liegen. Wenn die Dicke der Auffüllungen aus gebrochenem Bauschutt mindestens 0,4 m beträgt, ist nach unserer Einschätzung eine Planumtragfähigkeit  $E_{v2} \geq 45$  MPa überwiegend erreichbar. Auf der Schwarzerde sind in Abhängigkeit vom Wassergehalt Planumtragfähigkeiten  $E_{v2} \approx 5 - 30$  MPa zu erwarten.

Liegt das Planum in Höhe der Schwarzerde bzw. ist die Dicke der Auffüllungen aus Bauschutt  $< 0,4$  m, sind Maßnahmen zur Untergrundverbesserung sehr wahrscheinlich erforderlich. Folgende Varianten werden empfohlen:

1. Bei vorhandenem  $E_{v2} \approx 20 - 25$  MN/m<sup>2</sup>:

Anordnung eines zusätzlichen Unterbaus  
z.B. um ca. 20 cm Brechkorngemisch B2 (o.ä.)

2. Bei vorhandenem  $E_{v2} < 15$  MN/m<sup>2</sup>:

- Verstärkung des Unterbaus, ggf. nach vorheriger mechanischer Untergrundverbesserung (z.B. Einarbeiten von Schotter/Steinen)
- Einbau einer Bodenverfestigung nach dem Zentralmischverfahren in einer Dicke von ca. 15 cm (Boden-Bindemittel-Gemisch)

Wir empfehlen, zu Baubeginn die tatsächlich vorhandenen Tragfähigkeiten in Planumshöhe an Probeflächen zu überprüfen und im Ergebnis dessen über notwendige untergrundverbessernde Maßnahmen zu entscheiden.

In der Kalkulation sollen ausreichende Bedarfspositionen für unvorhersehbare Mehraufwendungen vorgesehen werden.

Der Oberbau ist für die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 und ungünstige Grundwasserverhältnisse zu bemessen.

## 4.2. Kanalbau

### Rohrauflager

Die Lage und die Tiefe der Rohrsohlen der Kanäle sind nicht bekannt. In den zu erwartenden Tiefen 1,5 - 2,5 m unter Geländeniveau ist überwiegend mit Schwarzerde bzw. Löß sowie örtlich mit Sand oder Geschiebemergel zu rechnen. Wir empfehlen, eine Auflagerung aus eingebrachtem Boden (Sand oder Kies) entsprechend DIN EN 1610 vorzusehen. Dient das Auflager gleichzeitig als Flächendrän für eine offene Wasserhaltung, sollte die Dicke des Auflagers mindestens 0,2 m und die Durchlässigkeit des verwendeten Bodens mindestens  $k_f \geq 5 \times 10^{-4}$  m/s betragen. In diesem Fall wird auch die Anordnung eines Geovlieses zwischen Untergrund und Auflagermaterial empfohlen.

### Grabenverfüllung

Im Bereich der Leitungszone soll ebenfalls Sand oder Kies gemäß DIN EN 16 10 eingebaut werden.

Oberhalb der Leitungszone (Hauptverfüllung) sollen gut verdichtungsfähige grob- oder gemischtkörnige Böden (Feinkornanteil < 15%) verwendet werden.

In der oberen Zone sind Materialien einzubauen, auf denen die Planumstragfähigkeit  $E_{v2} \geq 45$  MPa sicher erreicht wird.

Damit die verfüllten Gräben nicht als ungewollte Dränage wirken, sind in regelmäßigen Abständen (z.B. an Schächten) Dichtriegel aus Beton vorzusehen.

## 4.3. Versickerung

Nach Arbeitsblatt DWA-A 138 sind im Allgemeinen Böden mit Durchlässigkeitsbeiwerten  $k_f$  über  $1 \times 10^{-6}$  m/s für die Versickerung geeignet. Die am Standort anstehenden Böden weisen überwiegend eine geringere Durchlässigkeit auf.

Für die Berechnung nach o.g. Arbeitsblatt werden folgende abgeminderte Bemessungswerte  $k_f$  (gilt für die gesättigte Zone) angegeben:

- Auffüllungen aus gebrochenem Bauschutt:  $k_f \approx 5 \times 10^{-6}$  m/s
- Schwarzerde, Löß:  $k_f \approx 1 \times 10^{-8}$  m/s
- Geschiebemergel:  $k_f \leq 1 \times 10^{-8}$  m/s
- Sand bei BS 2 und BS 5:  $k_f \approx 2 \times 10^{-6}$  m/s\*
- durchwurzelter Oberboden:  $k_f \approx 1 \times 10^{-5}$  m/s

\* Der Sand ist vermutlich nur lokal vorhanden.

Der mittlere höchste Grundwasserstand wird etwa bei 83,6 m liegen.

Der **Standort** ist insgesamt für eine **Versickerung von Niederschlagswasser ungeeignet**.

Möglich ist aus unserer Sicht nur eine begrenzte Versickerung von kleinen Wassermengen in den späteren durchwurzelter Oberboden über flache Mulden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit zunehmender Wassersättigung die Durchlässigkeit des unterlagernden Bodens maßgebend wird. Auch bei gefrorenem Boden ist die Durchlässigkeit verringert.

Versickerungsanlagen bedürfen einer wasserrechtlichen Erlaubnis und sind unter Berücksichtigung des Arbeitsblattes DWA-A 138 zu planen, zu bauen und zu betreiben.

#### **4.4. Allgemeine Angaben zur Gründung von Bauwerken**

Die Tragfähigkeit der anstehenden Böden ist wie folgt zu bewerten:

- |                                           |                |
|-------------------------------------------|----------------|
| - Auffüllungen aus gebrochenem Bauschutt: | mäßig bis gut  |
| - Schwarzerde:                            | gering         |
| - Löß:                                    | gering - mäßig |
| - Geschiebemergel:                        | mäßig - gut    |
| - Sand:                                   | gut            |

Eine Flachgründung nicht unterkellerten Gebäude mit einer bewehrten Bodenplatte auf den Auffüllungen und einem zusätzlichen Gründungspolster ist nach bisherigem Kenntnisstand am Standort möglich. Erforderlich ist eine erhöhte Steifigkeit der Gründung.

Bei hohen Bauwerkslasten und/oder setzungsempfindlichen Baukonstruktionen wird eine Gründung auf Pfählen bzw. ein Bodenaustausch (Ersetzen der Auffüllungen und der Schwarzerde durch ein Gründungspolster) empfohlen.

Grundsätzlich sind zur Festlegung der geeigneten Gründungsvarianten ergänzende objektbezogene Baugrunduntersuchungen erforderlich.

#### **4.5. Erdarbeiten, Wasserhaltung**

Die einschlägigen Normen und Richtlinien, insbesondere die DIN 18300, und 4124, sind einzuhalten.

Schachtungen bis 1,25 m Tiefe dürfen bauseitig senkrecht angelegt werden. Kalkulatorisch soll wegen möglichen Nachfalls von Böschungen unter 70° ausgegangen werden. Im Grundwasserbereich wird der erreichbare Böschungswinkel deutlich geringer sein.

Soweit kein Verbau erfolgt, ist bei Tiefen über 1,25 m unter Beachtung der in DIN 4124, Abschnitt 4.2. genannten Randbedingungen ein Böschungswinkel  $\beta \leq 45^\circ$  einzuhalten. Tritt Wasser aus der Böschung aus, sind Abflachungen bzw. Auflastfilter aus Kies oder Schotter erforderlich.

Die Witterungsempfindlichkeit der Böden ist zu beachten. Während Nässeperioden muss mit Behinderungen der Bauarbeiten gerechnet werden. Freigelegte

Erdplanien und Gründungsebenen sollen unverzüglich durch Überbauen vor Witterungseinfluss geschützt werden.

Bei den Schachtungsarbeiten sind Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung erforderlich. Nach unserer Einschätzung ist bei Schachtungstiefen um 2,0 m überwiegend eine offene Wasserhaltung noch möglich. Stehen örtlich Sande an (bei BS 2 und BS 5 erkundet), sind zusätzlich geschlossene Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen (z.B. Kleinbrunnen mit Filterkiesschüttung im Vakuumverfahren).

Bei den Schachtungsarbeiten ist zu berücksichtigen, dass das Grundwasser teilweise gespannt ansteht.

Die bei den Schachtungsarbeiten anfallende Böden (Auffüllungen, Schwarzerde, Löß) sind aus bodenmechanischer Sicht nur zur Verfüllung von Flächen ohne besondere Anforderungen geeignet.

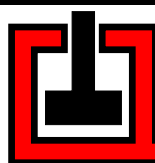
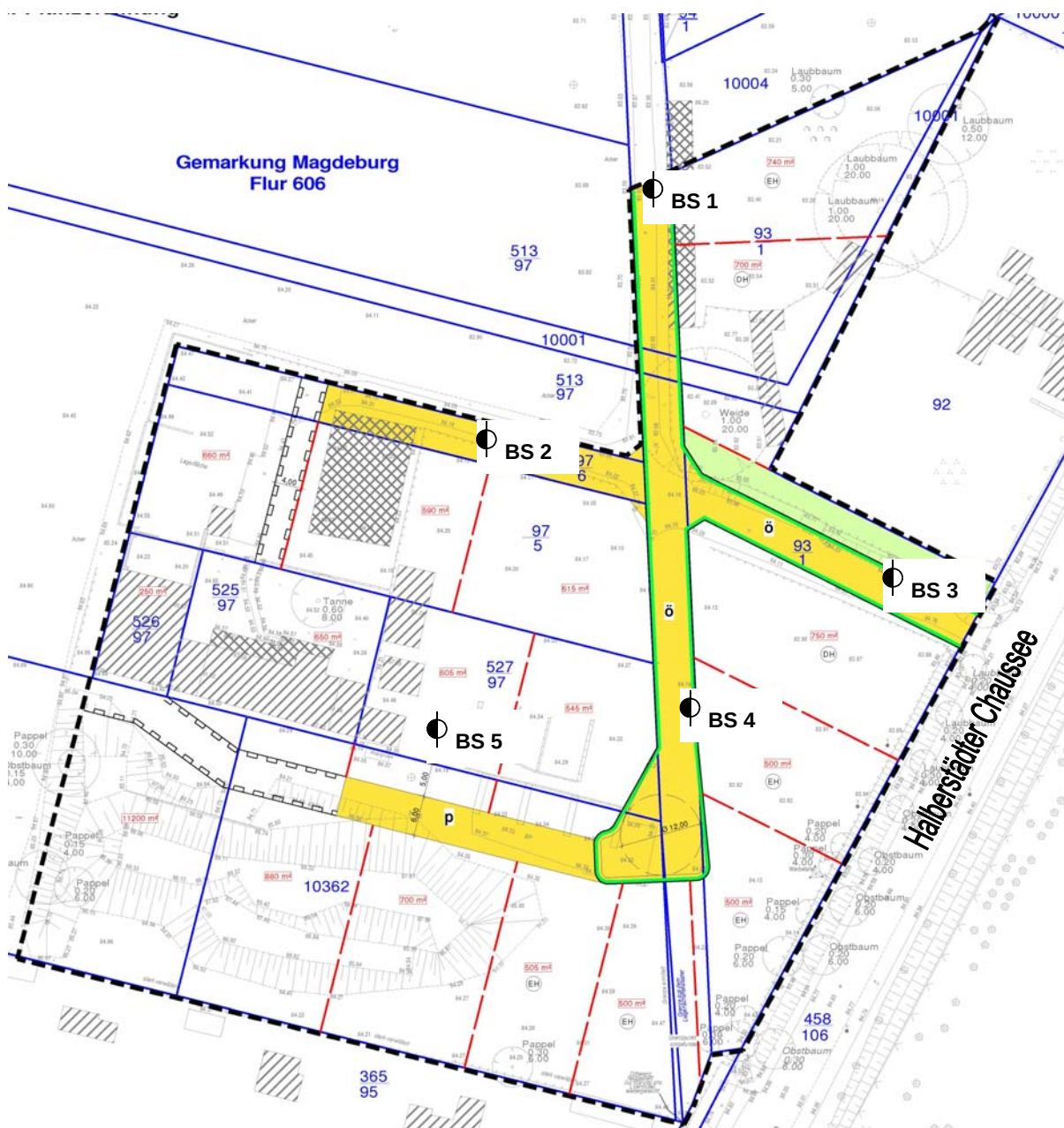
## **5. Ergänzende Hinweise**

Vorstehende Aussagen basieren auf punktförmigen Aufschlüssen des Baugrunds und allgemeinen geologischen Kenntnissen. Sie gelten nur für das beschriebene Bauvorhaben.

Sollten bei den Bauarbeiten andere als die beschriebenen Verhältnisse angetroffen werden, ist unser Büro umgehend zu konsultieren. In diesem Fall können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden. Dies gilt auch bei wesentlichen Planungsänderungen.

Für die Durchführung von Baugrubenabnahmen und Verdichtungsprüfungen steht unser Büro nach entsprechender Beauftragung zur Verfügung.

**Anlage 1**  
**Aufschlussplan**



**BAUGRUNDBÜRO**  
Heinemann · Klemm · Wackernagel

Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau

Klausenerstraße 49  
39112 Magdeburg  
Tel. : (0391) 6 23 02 81  
Fax : (0391) 6 23 02 83  
E-Mail: info@baugrundbuero.de

WG Halberstädter Chaussee,  
Magdeburg

Auftrags - Nr.  
142/18

Bearbeiter  
W. Heinemann

**Aufschlussplan**

Maßstab  
1 : 1.000

Datum  
15.5.2018

Anlage  
1

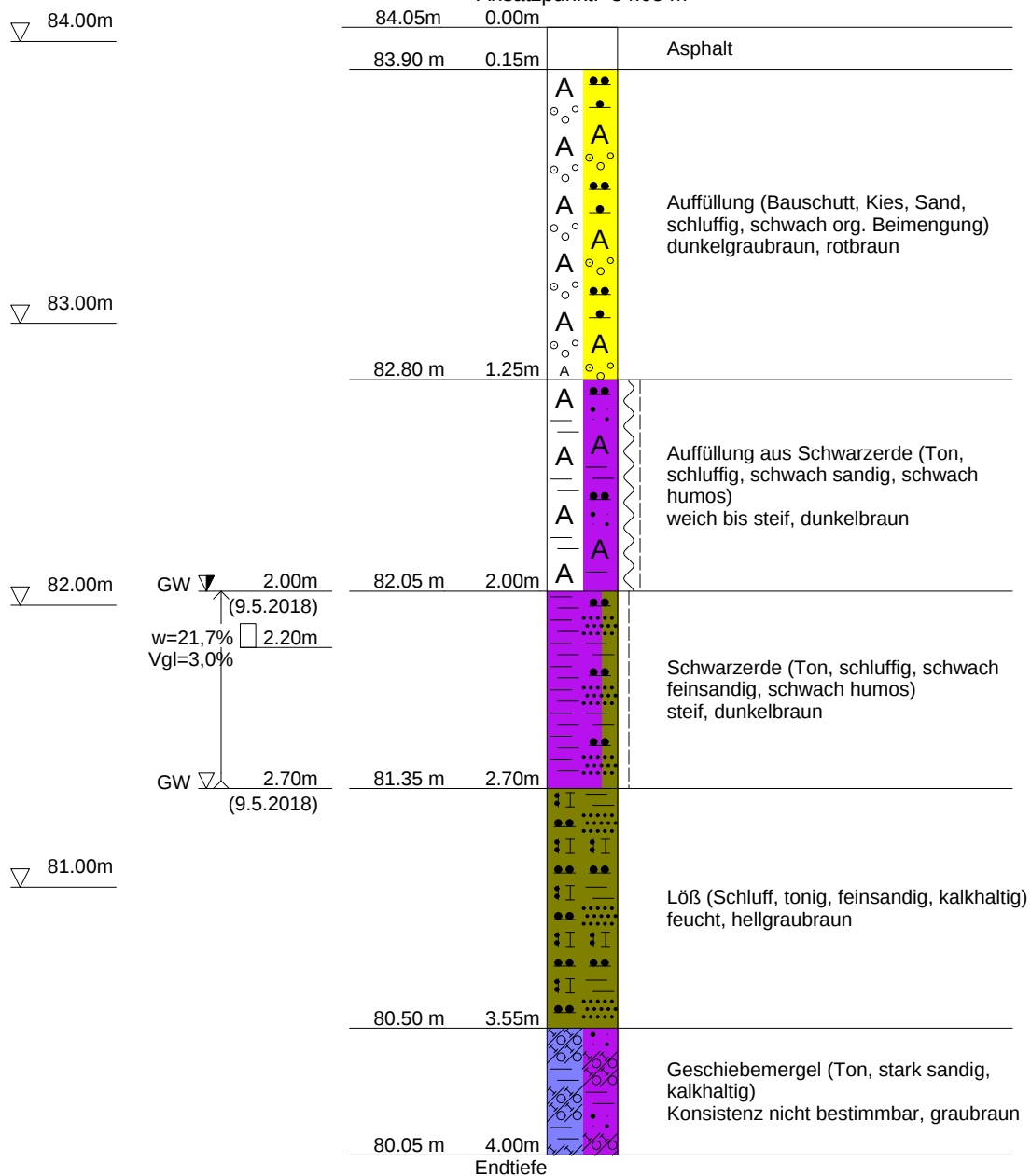
## **Anlage 2**

### **Aufschlussprofile**

|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Baugrundbüro H.K.W.</b>          | Projekt WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg | Projektnr. 142/18                 |
| Tel.: 0391 / 6230281                | Anlage 2.1                        |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de  | Maßstab 1: 25                     |

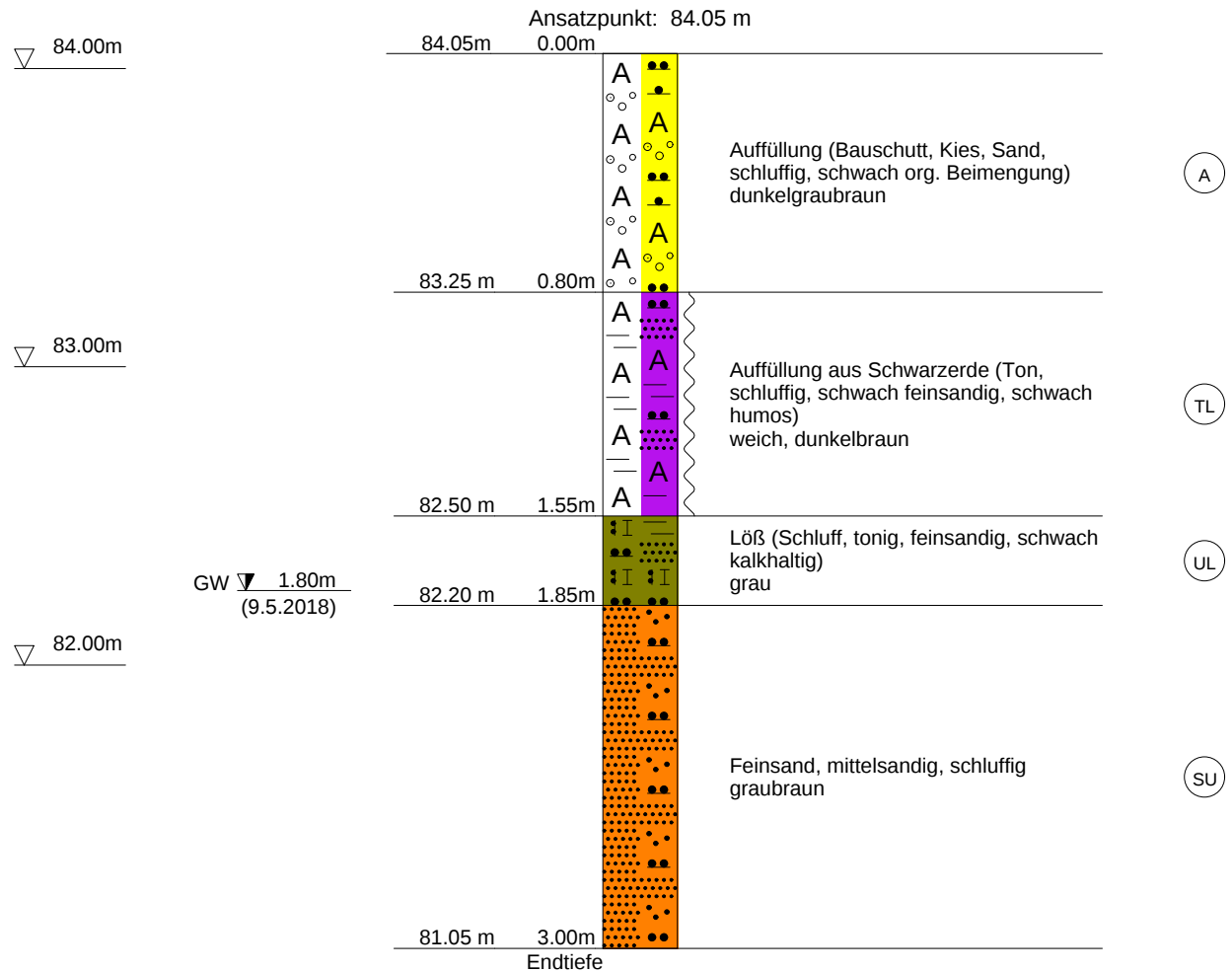
## BS 1

Ansatzpunkt: 84.05 m



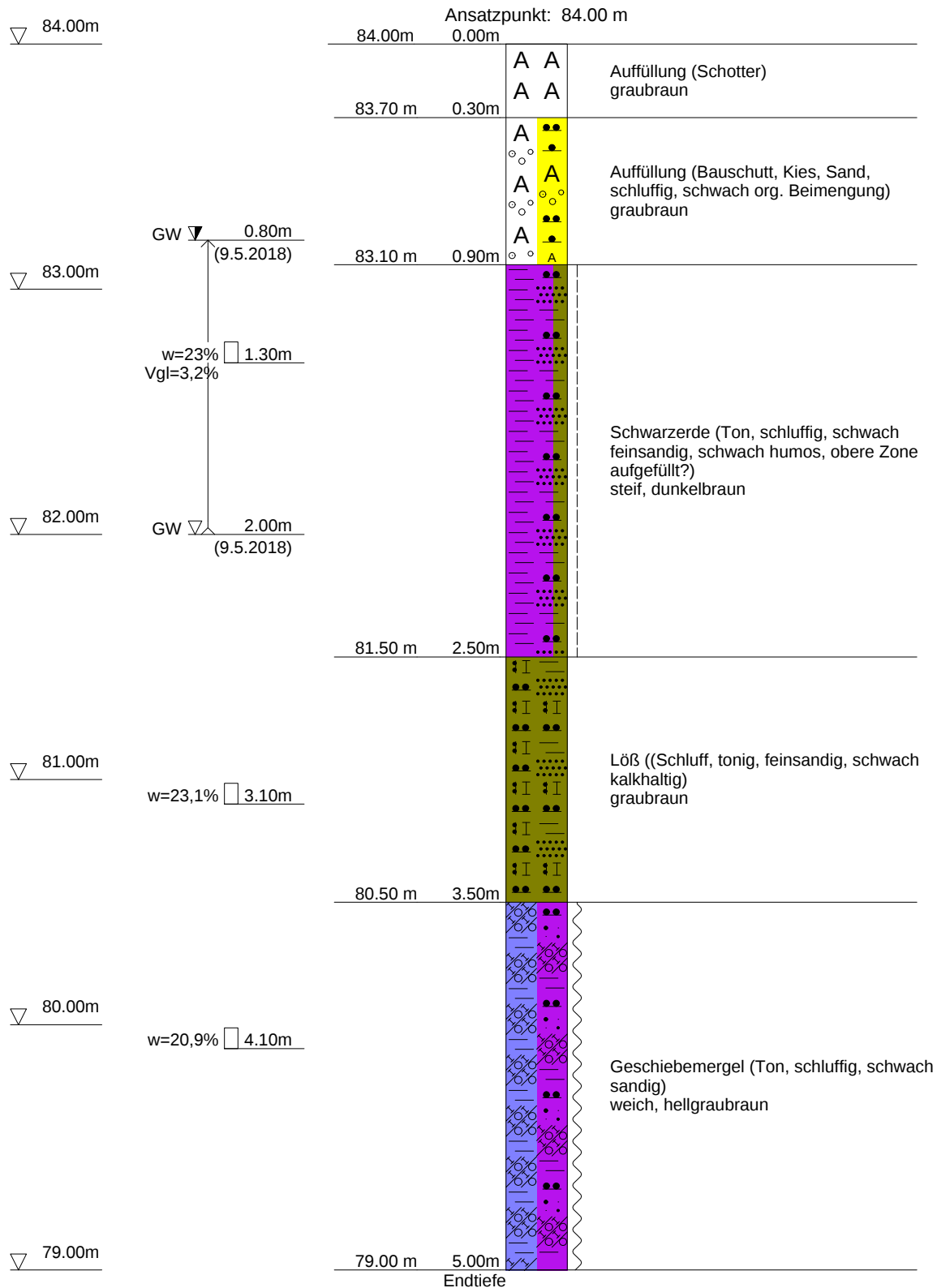
|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Baugrundbüro H.K.W.</b>          | Projekt WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg | Projektnr. 142/18                 |
| Tel.: 0391 / 6230281                | Anlage 2.2                        |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de  | Maßstab 1: 25                     |

## BS 2



|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Baugrundbüro H.K.W.</b>          | Projekt WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg | Projektnr. 142/18                 |
| Tel.: 0391 / 6230281                | Anlage 2.3                        |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de  | Maßstab 1: 25                     |

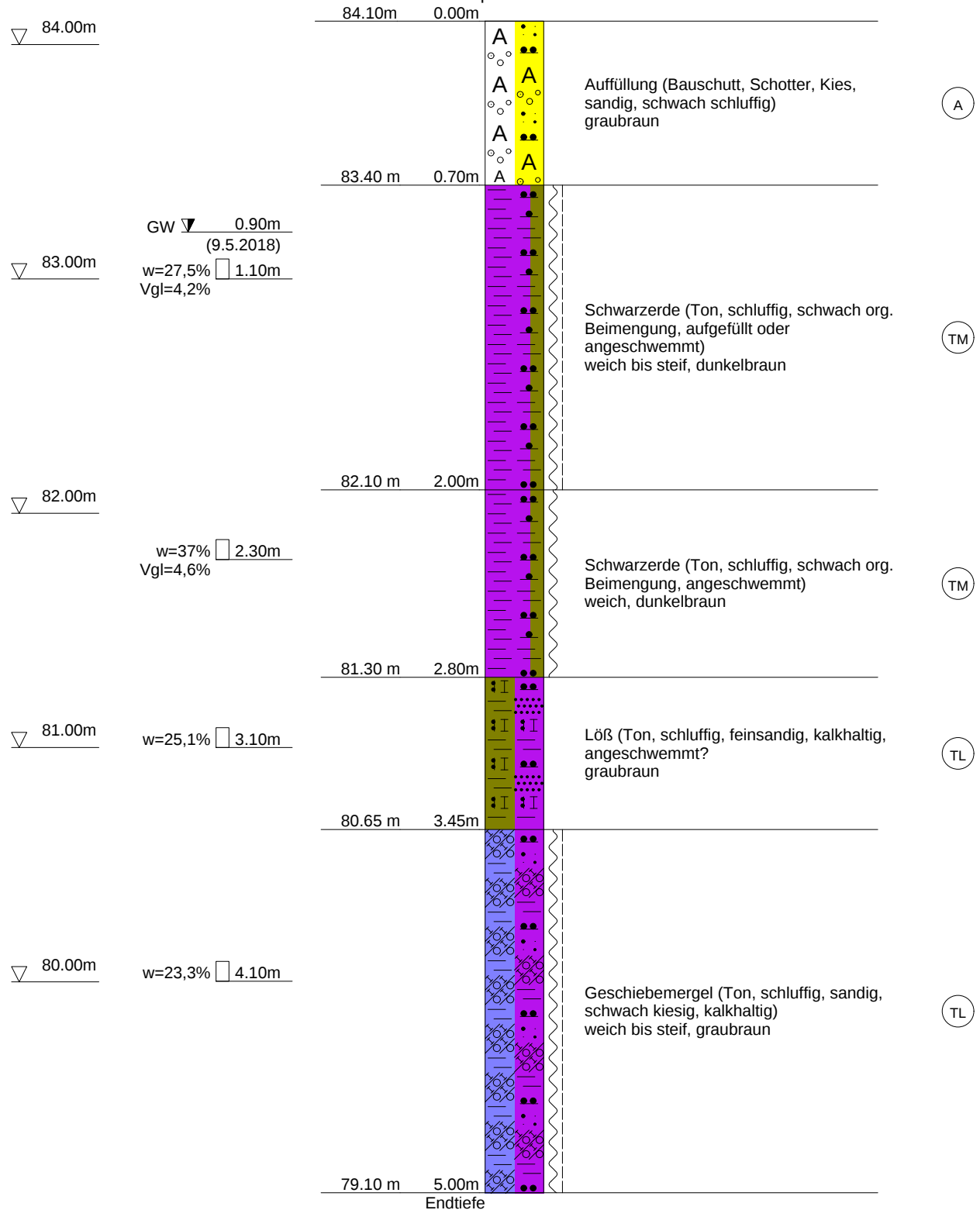
## BS 3



|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Baugrundbüro H.K.W.</b>          | Projekt WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg | Projektnr. 142/18                 |
| Tel.: 0391 / 6230281                | Anlage 2.4                        |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de  | Maßstab 1: 25                     |

## BS 4

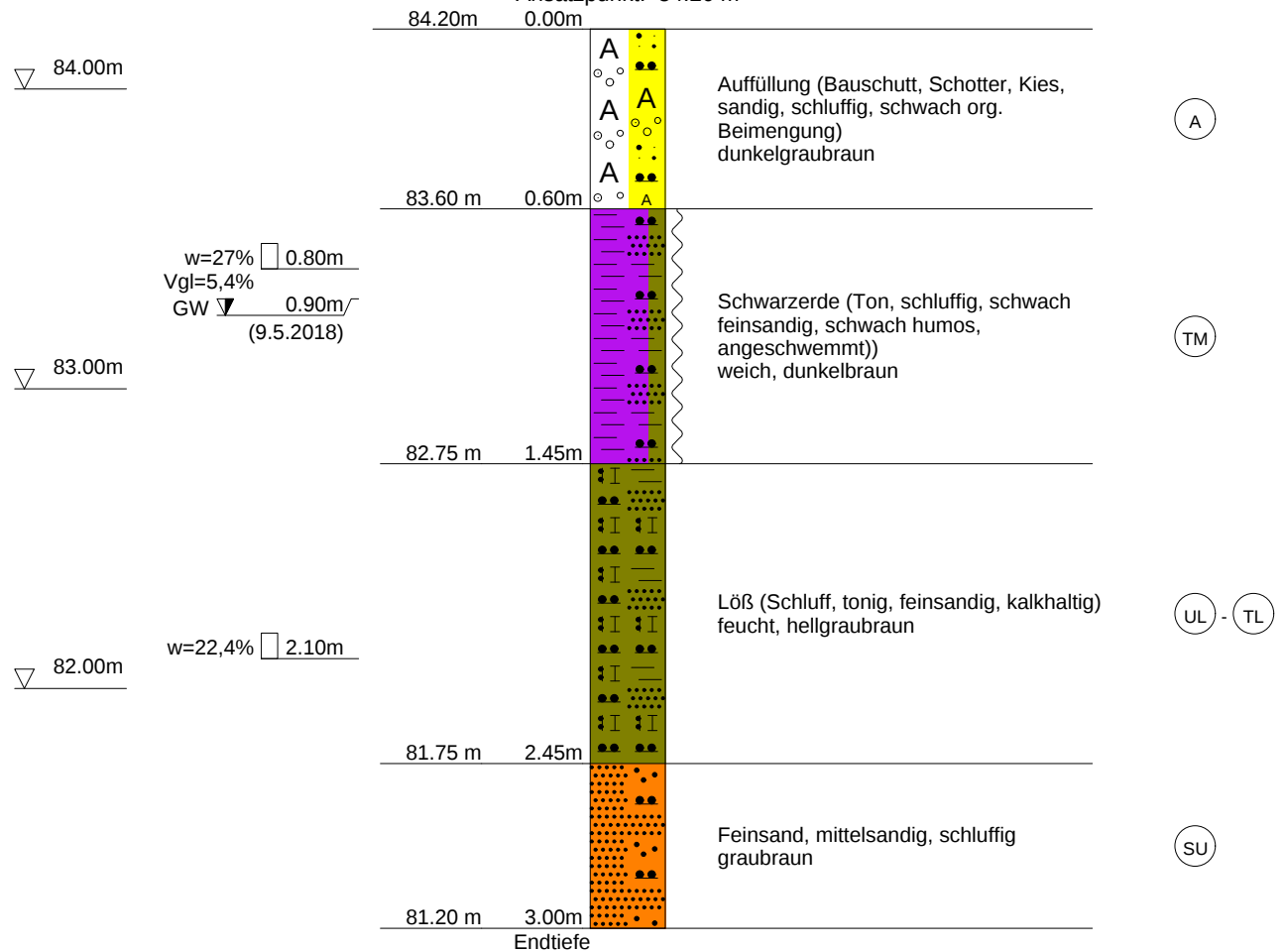
Ansatzpunkt: 84.10 m



|                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Baugrundbüro H.K.W.</b>          | Projekt WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg | Projektnr. 142/18                 |
| Tel.: 0391 / 6230281                | Anlage 2.5                        |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de  | Maßstab 1: 25                     |

## BS 5

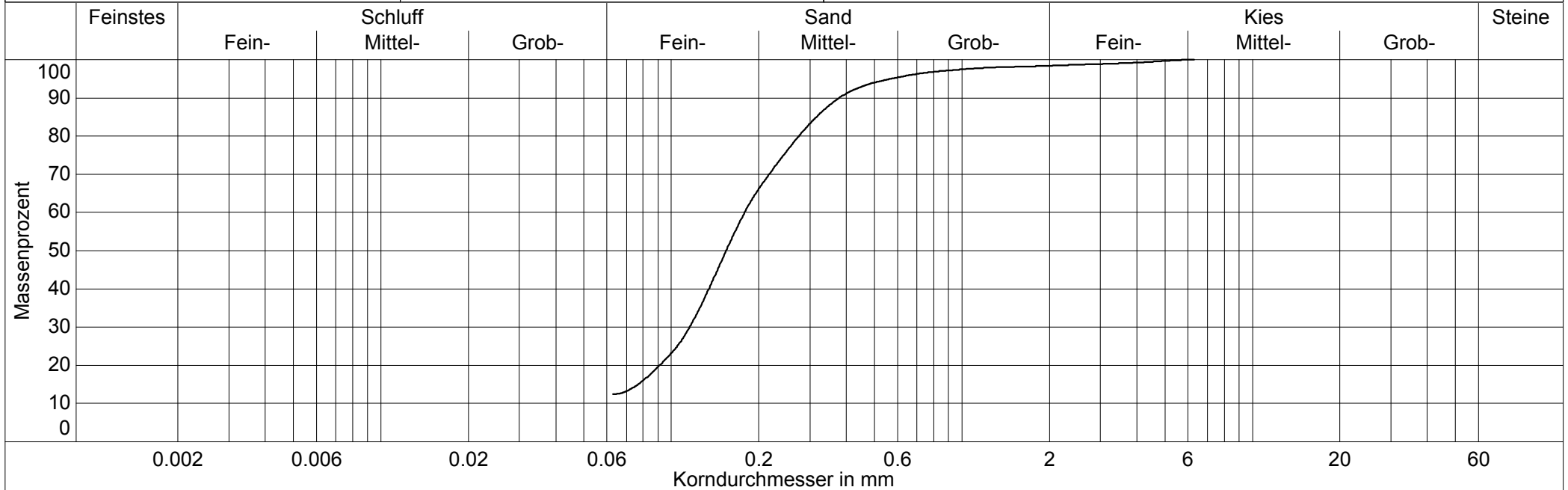
Ansatzpunkt: 84.20 m



## **Anlage 3**

### **Körnungslinien**

|                                    |                                             |                                     |
|------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| Baugrundbüro H.K.W.                | <h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN 18 123-5</p> | Projekt : WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstr. 49, 39112 Magdeburg  |                                             | Projektnr.: 142/18                  |
| Tel.: 0391 / 6230281               |                                             | Datum : 15.5.2018                   |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de |                                             | Anlage : 3                          |



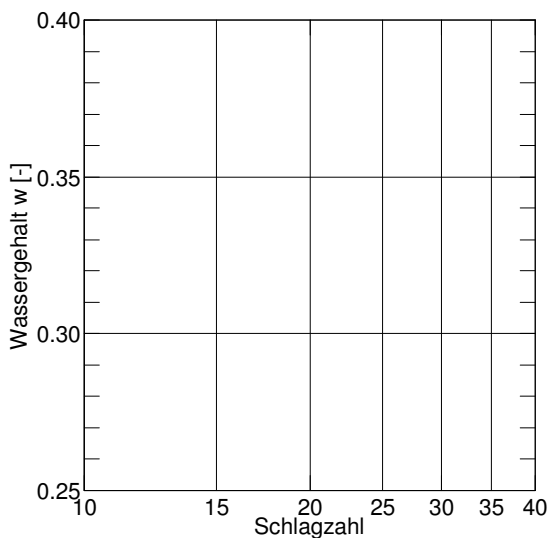
|                                   |              |  |  |  |
|-----------------------------------|--------------|--|--|--|
| Labornummer                       | —— BS2       |  |  |  |
| Entnahmestelle                    | BS 3         |  |  |  |
| Entnahmetiefe                     | 1,85 - 3,0 m |  |  |  |
| Bodengruppe                       | SU           |  |  |  |
| Bodenart                          | fS,ms,u      |  |  |  |
| Ungleichförm. U                   | -            |  |  |  |
| d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub> | - / 0.179 mm |  |  |  |
| Anteil < 0.063 mm                 | 12.4 %       |  |  |  |
| k <sub>f</sub> nach Beyer         | -            |  |  |  |
| k <sub>f</sub> nach Hazen         | -            |  |  |  |
| k <sub>f</sub> nach Kaubisch      | 9.9E-006 m/s |  |  |  |
| k <sub>f</sub> nach Seiler        | -            |  |  |  |
| k <sub>f</sub> nach USBR          | 1.5E-005 m/s |  |  |  |

## **Anlage 4**

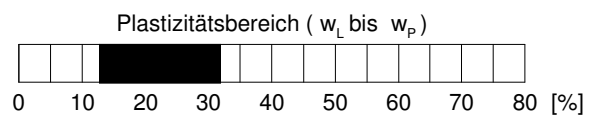
### **Konsistenzgrenzen**

|                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Baugrundbüro H.K.W.</b>            | Projekt : WG Halberstädter Chaussee |
| Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg   | Projektnr.: 142/18                  |
| Tel.: 0391/6230281, Fax: 0391/6230283 | Anlage : 4                          |
| E-Mail: heinemann@baugrundbuero.de    | Datum : 17.5.2018                   |
| <b>Zustandsgrenzen</b>                | Labornummer: BS3                    |
| DIN 18 122                            | Tiefe : 3,5 - 5,0 m                 |
|                                       | Bodenart : Geschiebemergel          |
| Entnahmestelle: BS 3                  | Art der Entn. : gestört             |
| Ausgef. durch :                       | Entn. am :                          |

|                                           | Fließgrenze |        |  |  |  | Ausrollgrenze |       |       |        |  |
|-------------------------------------------|-------------|--------|--|--|--|---------------|-------|-------|--------|--|
| Behälter-Nr.                              | 1           |        |  |  |  | 8             | 9     | 10    |        |  |
| Zahl der Schläge                          | 22          | 25     |  |  |  |               |       |       |        |  |
| Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]  | 64.64       |        |  |  |  | 49.29         | 46.13 | 43.53 |        |  |
| Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g] | 59.14       |        |  |  |  | 48.54         | 45.46 | 42.94 |        |  |
| Behälter $m_B$ [g]                        | 42.13       |        |  |  |  | 42.74         | 40.21 | 38.28 |        |  |
| Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]              | 5.50        |        |  |  |  | 0.75          | 0.67  | 0.59  |        |  |
| Trockene Probe $m_t$ [g]                  | 17.01       | Mittel |  |  |  | 5.80          | 5.25  | 4.66  | Mittel |  |
| Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]    | 0.323       | 0.323  |  |  |  | 0.129         | 0.128 | 0.127 | 0.128  |  |



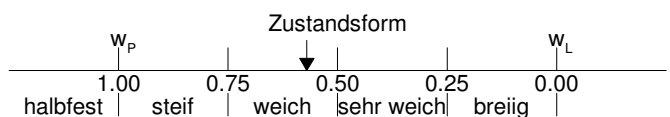
Wassergehalt  $w_N = 0.209$   
 Fließgrenze  $w_L = 0.317$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 0.128$



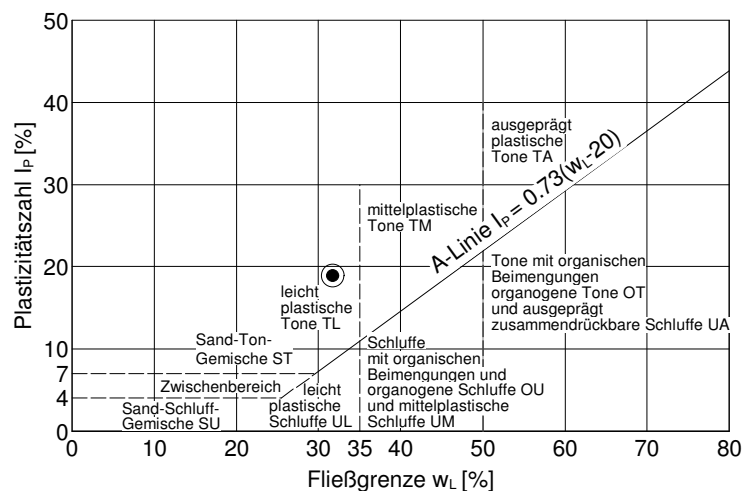
Plastizitätszahl  $I_p = w_L - w_P = 0.189$

Liquiditätsindex  $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = 0.429$

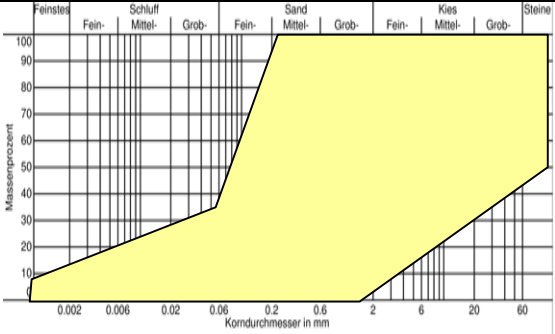
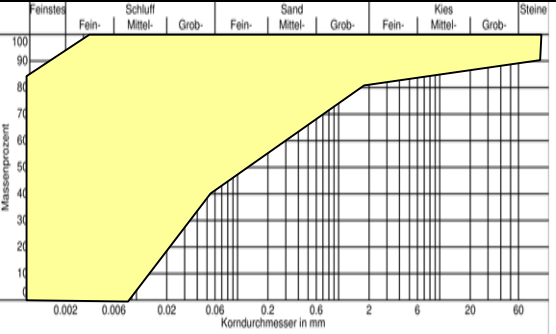
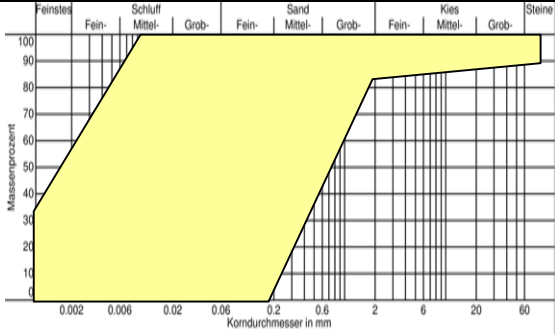
Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.571$



Bestimmung nach der Einpunktmethode:  
 $w_L = 0.323 \cdot 0.9823$   
 $= 0.317$



**Anlage 5**  
**Homogenbereiche Erdarbeiten**

|                                                                 |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Homogenbereich</b>                                           | E 1                                                                               | E 2                                                                                | E 3                                                                                 |
| <b>ortsübliche Bezeichnung</b>                                  | Auffüllungen aus Bauschutt mit Boden                                              | Schwarzerde (gewachsen, aufgefüllt)                                                | Löß, Geschiebemergel, schluffiger Sand                                              |
| <b>Kornverteilung, Körnungsbänder</b>                           |  |  |  |
| <b>Masseanteil Steine und Blöcke</b><br>DIN EN ISO 14688-2      | Steinanteil: gering bis mittel<br>Blockanteil: gering                             | Steinanteil: gering<br>Blockanteil: -                                              | Steinanteil: gering<br>Blockanteil: gering                                          |
| <b>Wichte über Wasser</b><br>DIN 18125-2                        | $\gamma \approx 16 - 22 \text{ kN/m}^3$                                           | $\gamma \approx 17 - 19 \text{ kN/m}^3$ (eingeschätzte Bandbreite)                 | $\gamma \approx 17 - 20 \text{ kN/m}^3$ (eingeschätzte Bandbreite)                  |
| <b>undräßierte Scherfestigkeit</b><br>DIN 18137, 18136, 4094-4  | -                                                                                 | $c_{u,k} = 10 - 50 \text{ kN/m}^2$ (eingeschätzte Bandbreite)                      | $c_{u,k} = 20 - 100 \text{ kN/m}^2$ (eingeschätzte Bandbreite)                      |
| <b>Wassergehalt</b><br>DIN EN ISO 17892-1                       | $w \approx 5 - 15\%$ (eingeschätzte Bandbreite)                                   | $w \approx 15 - 30\%$ (eingeschätzte Bandbreite)                                   | $w \approx 10 - 30\%$ (eingeschätzte Bandbreite)                                    |
| <b>Plastizitätszahl</b><br>DIN 18122-1                          | -                                                                                 | $I_p \approx 0,08 - 0,15$ (eingeschätzte Bandbreite)                               | $I_p \approx 0,08 - 0,25$ (eingeschätzte Bandbreite für feinkörnige Böden)          |
| <b>Konsistenzzahl</b><br>DIN 18122-1                            | -                                                                                 | $I_c \approx 0,4 - 1,0$ (eingeschätzte Bandbreite)                                 | $I_c \approx 0,5 - 1,0$ (eingeschätzte Bandbreite für feinkörnige Böden)            |
| <b>bez. Lagerungsdichte</b><br>DIN EN ISO 14688-2,<br>DIN 18126 | $I_D \approx 30 - 60 \%$ (eingeschätzte Bandbreite)                               |                                                                                    |                                                                                     |
| <b>organischer Anteil</b><br>DIN 18128                          | $V_{gl} = 0 - 7\%$ (eingeschätzte Bandbreite)                                     | $V_{gl} = 2 - 6\%$ (eingeschätzte Bandbreite)                                      | $V_{gl} = -$                                                                        |
| <b>Bodengruppe</b><br>DIN 18196                                 | A, GU andere möglich                                                              | TL, TM, möglich OU                                                                 | TL, TM, ST*, SU*, SU                                                                |

Die Homogenbereiche gelten für die Prozesse Fördern und Laden und sind gegebenenfalls im Zuge der weiteren Planung unter Berücksichtigung der Ausführungstechnologien anzupassen. Die Gewinnung von Bauwerksresten ist gesondert zu erfassen.

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel  
**Homogenbereiche für Erdarbeiten, ATV DIN 18300:2016**  
Vorhaben: WG Halberstädter Chaussee, Magdeburg  
Auftragsnummer: 142/18      Anlage: 5

## **Anlage 6**

### **Chemischer Untersuchungsbericht LAGA, DepV**

**BAUGRUNDBÜRO H·K·W**

Klausenerstraße 49  
39112 Magdeburg  
Tel.: (0391) 6230281  
Fax: (0391) 6230283

Projekt: WG Halberstädter Chaussee,  
Magdeburg

Auftr.- Nr. : 1421/18

Anlage : 6, Seite 1

**PROBENAHMEPROTOKOLL**

|                            |                                                                       |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Allgemeine Angaben:</b> |                                                                       |
| Auftraggeber:              | Benecke Erdbau                                                        |
| Zweck der Probenahme:      | Beurteilung gemäß LAGA und DepV                                       |
| Standortbeschreibung:      | WG Halberstädter Chaussee Magdeburg, derzeit Werksgelände Fa. Benecke |

**Beschreibung der Probenahme:**

| Probenbezeichnung/<br>nummer        | MP 1                                                                                                            | MP 2                                                                                                            |  |  |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Entnahmestelle                      | BS 1: 0,00 - 1,25 m<br>BS 2: 0,00 - 0,80 m<br>BS 3: 0,00 - 0,90 m<br>BS 4: 0,00 - 0,70 m<br>BS 5: 0,00 - 0,60 m | BS 1: 1,25 - 2,00 m<br>BS 2: 0,80 - 1,55 m<br>BS 3: 0,90 - 2,50 m<br>BS 4: 0,70 - 2,00 m<br>BS 5: 0,60 - 1,45 m |  |  |
| Entnahmedatum/-zeit                 | 9.5.2018                                                                                                        | 9.5.2018                                                                                                        |  |  |
| Einzel-/Mischpr.(Anz.<br>Einz.prb.) | Mischprobe                                                                                                      | Mischprobe                                                                                                      |  |  |
| Probenmenge                         | ca. 0,7 l                                                                                                       | ca. 0,7 l                                                                                                       |  |  |
| Probenbehälter                      | Kunststoffbehälter                                                                                              | Kunststoffbehälter                                                                                              |  |  |
| Probenahmegerät                     | Baggerschurf,<br>Rammkernsonde                                                                                  | Rammkernsonde                                                                                                   |  |  |
| Durchmesser<br>Probenahmegerät      | 1000 mm, 50 mm                                                                                                  | 50 mm                                                                                                           |  |  |
| Bodenart bzw. Material              | Bauschutt mit Boden                                                                                             | Boden (überwiegend<br>Schwarzerde)                                                                              |  |  |
| Farbe                               | dunkelgraubraun,<br>rotbraun, graubraun                                                                         | dunkelbraun                                                                                                     |  |  |
| Geruch                              | unauffällig                                                                                                     | unauffällig                                                                                                     |  |  |
| Gasentwicklung (ja/nein)            | nein                                                                                                            | nein                                                                                                            |  |  |
| sonstige Beobachtungen              | -                                                                                                               | -                                                                                                               |  |  |
| Kühlung auf ca. 4°C (ja/nein)       | nein                                                                                                            | nein                                                                                                            |  |  |
| Dunkelhalten (ja/nein)              | nein                                                                                                            | nein                                                                                                            |  |  |
| Konservierungsmaßnahmen<br>(j/n)    | nein                                                                                                            | nein                                                                                                            |  |  |
| Witterung/Temp.                     | trocken, um 25°C                                                                                                | trocken / um 25°C                                                                                               |  |  |
| Chemische Untersuchung              | LAGA-Bauschutt,<br>DepV                                                                                         | LAGA-Boden, DepV                                                                                                |  |  |

**Begleitinformationen:**

Probenahme und Zusammenstellung der Mischproben durch das Baugrundbüro H.K.W.

Magdeburg, den 9.5.2018

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel  
- Herr Wolfgang Heinemann -  
Klausenerstraße 49  
39112 Magdeburg

Dipl.-Chem. Julia Hopfer  
T 030-68282-870  
F 03068282875  
julia.hopfer@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 18-23574-001/1

**Prüfgegenstand:** Feststoff  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel, Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg / 66163  
**Projektbezeichnung:** Wohngebiet Halberstädter Chaussee  
**Probeneingang am / durch:** 17.05.2018 / Paketdienst  
**Prüfzeitraum:** 17.05.2018 - 25.05.2018

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Stand: 11/1998

| Parameter                                   | Probenbezeichnung        | MP 1 -<br>Bauschutt<br><br>18-23574-001 | Zuordnungswerte Feststoff im Baustoff |      |      |      | Methode              |
|---------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------|------|------|----------------------|
|                                             | Probe-Nr.<br><br>Einheit |                                         | Z0                                    | Z1.1 | Z1.2 | Z2   |                      |
| Analyse der Originalprobe                   |                          |                                         |                                       |      |      |      |                      |
| Trockenrückstand 105°C                      | % OS                     | 91,3                                    |                                       |      |      |      | DIN EN 12880 (S2a);L |
| lipophile Stoffe                            | % OS                     | 0,46                                    |                                       |      |      |      | LAGA KW04;L          |
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C |                          |                                         |                                       |      |      |      |                      |
| Glühverlust 550°C                           | % TS                     | 5,4                                     |                                       |      |      |      | DIN EN 15169;L       |
| Arsen                                       | mg/kg TS                 | 7,9                                     | 20                                    |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| Blei                                        | mg/kg TS                 | 31                                      | 100                                   |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| Cadmium                                     | mg/kg TS                 | 0,16                                    | 0,6                                   |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| Chrom gesamt                                | mg/kg TS                 | 20                                      | 50                                    |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| Kupfer                                      | mg/kg TS                 | 21                                      | 40                                    |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| Nickel                                      | mg/kg TS                 | 11                                      | 40                                    |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| Quecksilber                                 | mg/kg TS                 | 0,17                                    | 0,3                                   |      |      |      | DIN EN 1483;L        |
| Zink                                        | mg/kg TS                 | 83                                      | 120                                   |      |      |      | DIN EN ISO 11885;L   |
| EOX                                         | mg/kg TS                 | < 1                                     | 1                                     | 3    | 5    | 10   | DIN 38414 S17;L      |
| KW-Index, mobil                             | mg/kg TS                 | < 50                                    | 100                                   | 300  | 500  | 1000 | LAGA KW04;L          |
| Kohlenwasserstoffindex                      | mg/kg TS                 | 320                                     | 100                                   | 300  | 500  | 1000 | LAGA KW04;L          |
| KW-Typ                                      |                          | keine Zuordnung                         |                                       |      |      |      | LAGA KW04;L          |
| Kohlenstoff org. (TOC), wf                  | % TS                     | 2,5                                     |                                       |      |      |      | DIN EN 13137;L       |

Seite 2 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23574-001/1

20180525-15309035

| Parameter                   | Probenbezeichnung        | MP 1 -<br>Bauschutt<br><br>18-23574-001 | Zuordnungswerte Feststoff im Baustoff |      |      |          | Methode                |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|------|------|----------|------------------------|
|                             | Probe-Nr.<br><br>Einheit |                                         | Z0                                    | Z1.1 | Z1.2 | Z2       |                        |
| BTX                         |                          |                                         |                                       |      |      |          |                        |
| Benzol*                     | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| Toluol*                     | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| Ethylbenzol*                | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| m- und p-Xylol*             | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| o-Xylol*                    | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| Isopropylbenzol (Cumol)     | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| Styrol                      | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| *Summe bestimmbarer<br>BTEX | mg/kg TS                 | 0,000                                   |                                       |      |      |          | DIN 38407-9;L          |
| PAK                         |                          |                                         |                                       |      |      |          |                        |
| Naphthalin                  | mg/kg TS                 | 0,08                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthylen               | mg/kg TS                 | < 1                                     |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthen                 | mg/kg TS                 | 0,06                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoren                     | mg/kg TS                 | 0,09                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Phenanthren                 | mg/kg TS                 | 1,2                                     |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Anthracen                   | mg/kg TS                 | 0,16                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoranthen                 | mg/kg TS                 | 2,0                                     |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Pyren                       | mg/kg TS                 | 1,4                                     |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]anthracen           | mg/kg TS                 | 0,89                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Chrysen                     | mg/kg TS                 | 0,76                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[b]fluoranthen*        | mg/kg TS                 | 0,75                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[k]fluoranthen*        | mg/kg TS                 | 0,49                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]pyren               | mg/kg TS                 | 0,88                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Dibenz[ah]anthracen         | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[ghi]perylen*          | mg/kg TS                 | 0,82                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren*      | mg/kg TS                 | 0,53                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Summe best. PAK (EPA)       | mg/kg TS                 | 10,11                                   | 1                                     | 5    | 15   | 75 (100) | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| *best. PAK nach TVO         | mg/kg TS                 | 2,59                                    |                                       |      |      |          | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| PCB                         |                          |                                         |                                       |      |      |          |                        |
| PCB-028                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-052                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-101                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-118                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-138                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-153                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-180                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |
| Summe best. PCB-6           | mg/kg TS                 | 0,000                                   | 0,02                                  | 0,1  | 0,5  | 1        | DIN ISO 10382;L        |
| Summe best. PCB-7           | mg/kg TS                 | 0,000                                   |                                       |      |      |          | DIN ISO 10382;L        |

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23574-001/1

20180525-15309035

| Parameter                            | Probenbezeichnung    | MP 1 -<br>Bauschutt<br>18-23574-001 | Zuordnungswerte Feststoff im Baustoff |          |          |          | Methode              |
|--------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------------------|
|                                      | Probe-Nr.<br>Einheit |                                     | Z0                                    | Z1.1     | Z1.2     | Z2       |                      |
| Analyse aus dem Eluat                |                      |                                     |                                       |          |          |          |                      |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | mg/l                 | 220                                 |                                       |          |          |          | DIN EN 15216;L       |
| pH-Wert n. DepV                      |                      | 9,7                                 | 7 - 12,5                              | 7 - 12,5 | 7 - 12,5 | 7 - 12,5 | DIN 38404-5 (C5);L   |
| Temperatur (pH-Wert)                 | °C                   | 22                                  |                                       |          |          |          | DIN 38404 C4;L       |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | µS/cm                | 239                                 | 500                                   | 1500     | 2500     | 3000     | DIN EN 27888;L       |
| Chlorid                              | mg/l                 | 1,2                                 | 10                                    | 20       | 40       | 150      | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Cyanid leicht freisetzb.             | mg/l                 | < 0,005                             |                                       |          |          |          | DIN EN ISO 14403-2;L |
| Fluorid                              | mg/l                 | 0,65                                |                                       |          |          |          | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Sulfat                               | mg/l                 | 69,0                                | 50                                    | 150      | 300      | 600      | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Kohlenstoff org. gelöst (DOC)        | mg/l                 | 6,2                                 |                                       |          |          |          | DIN EN 1484;L        |
| Antimon                              | mg/l                 | 0,0042                              |                                       |          |          |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Arsen                                | µg/l                 | 15,2                                | 10                                    | 10       | 40       | 50       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Barium                               | mg/l                 | 0,012                               |                                       |          |          |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Blei                                 | µg/l                 | < 1                                 | 20                                    | 40       | 100      | 100      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Cadmium                              | µg/l                 | < 0,3                               | 2                                     | 2        | 5        | 5        | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Chrom gesamt                         | µg/l                 | 3,5                                 | 15                                    | 30       | 75       | 100      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Kupfer                               | µg/l                 | 8,8                                 | 50                                    | 50       | 150      | 200      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Molybdän                             | mg/l                 | 0,0083                              |                                       |          |          |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Nickel                               | µg/l                 | 1,1                                 | 40                                    | 50       | 100      | 100      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Quecksilber                          | µg/l                 | < 0,2                               | 0,2                                   | 0,2      | 1        | 2        | DIN EN ISO 12846;L   |
| Selen                                | mg/l                 | < 0,002                             |                                       |          |          |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Zink                                 | µg/l                 | < 10                                | 100                                   | 100      | 300      | 400      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Phenol-Index                         | µg/l                 | < 10                                | 10                                    | 10       | 50       | 100      | DIN EN ISO 14402;L   |
| Hinweise zur Probenvorbereitung      |                      |                                     |                                       |          |          |          |                      |
| Säureaufschluss                      |                      | +                                   |                                       |          |          |          | DIN EN 13346 (S7a);L |
| Elution nach DEV S4                  |                      | +                                   |                                       |          |          |          | DIN 38414-4 (S4);L   |

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

- 7) Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen allein kein Ausschlusskriterium dar.  
8) Im Einzelfall kann bis zu den Klammerwerten abgewichen werden.

Sollen Recyclingbaustoffe, z. B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden.

#### Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

#### LUA Merkbl. Nr.1 NRW

Die Bestimmungsgrenze für Acenaphthylen ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

#### KW-Typ LAGA KW04

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

Bewertung:

Einstufung nach LAGA-TR Bauschutt auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z1.2

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23574-001/1

20180525-15309035

25.05.2018

i.A. 

i.A. M. Sc. Julia Hopfer (Kundenbetreuer)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll - Anhang

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel  
- Herr Wolfgang Heinemann -  
Klausenerstraße 49  
39112 Magdeburg

Dipl.-Chem. Julia Hopfer  
T 030-68282-870  
F 03068282875  
julia.hopfer@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 18-23575-001/1

**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel, Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg / 66163  
**Projektbezeichnung:** Wohngebiet Halberstädter Chaussee  
**Probeneingang am / durch:** 17.05.2018 / Paketdienst  
**Prüfzeitraum:** 17.05.2018 - 25.05.2018

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II:  
Techn. Regeln für die Verwertung : 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Messwerte im Feststoff bezogen auf TS, Stand: 05.11.2004

| Parameter                                   | Probenbezeichnung    | MP 2 - Boden      | Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial |            |     |      | Methode              |
|---------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------------------------|------------|-----|------|----------------------|
|                                             | Probe-Nr.<br>Einheit |                   | 18-23575-001                               | Z0(Lehm/S) | Z0* | Z1   |                      |
| Analyse der Originalprobe                   |                      |                   |                                            |            |     |      |                      |
| spezifische Bodenart (LAGA)                 |                      | nicht spezifisch* |                                            |            |     |      | DIN 19682-2;L        |
| Trockenrückstand 105°C % OS                 |                      | 83,4              |                                            |            |     |      | DIN EN 12880 (S2a);L |
| lipophile Stoffe % OS                       |                      | 0,03              |                                            |            |     |      | LAGA KW04;L          |
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C |                      |                   |                                            |            |     |      |                      |
| Glühverlust 550°C % TS                      |                      | 5,5               |                                            |            |     |      | DIN EN 15169;L       |
| Cyanid gesamt mg/kg TS                      |                      | < 0,05            |                                            |            | 3   | 10   | DIN ISO 11262;L      |
| Arsen mg/kg TS                              |                      | 8,8               | 15                                         | 15         | 45  | 150  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Blei mg/kg TS                               |                      | 402               | 70                                         | 140        | 210 | 700  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Cadmium mg/kg TS                            |                      | 0,21              | 1                                          | 1          | 3   | 10   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Chrom gesamt mg/kg TS                       |                      | 15,2              | 60                                         | 120        | 180 | 600  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Kupfer mg/kg TS                             |                      | 42,8              | 40                                         | 80         | 120 | 400  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Nickel mg/kg TS                             |                      | 14,9              | 50                                         | 100        | 150 | 500  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Quecksilber mg/kg TS                        |                      | 0,40              | 0,5                                        | 1          | 1,5 | 5    | DIN EN 1483;L        |
| Thallium mg/kg TS                           |                      | 0,11              | 0,7                                        | 0,7        | 2,1 | 7    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Zink mg/kg TS                               |                      | 92,0              | 150                                        | 300        | 450 | 1500 | DIN EN ISO 17294-2;L |
| EOX mg/kg TS                                |                      | < 1               | 1                                          | 1          | 3   | 10   | DIN 38414 S17;L      |
| KW-Index, mobil mg/kg TS                    |                      | < 50              |                                            | 200        | 300 | 1000 | LAGA KW04;L          |
| Kohlenwasserstoffindex mg/kg TS             |                      | < 50              | 100                                        | 400        | 600 | 2000 | LAGA KW04;L          |
| Kohlenstoff org. (TOC), wf % TS             |                      | 2,4               | 0,5                                        | 0,5        | 1,5 | 5    | DIN ISO 10694;L      |

Seite 2 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23575-001/1

20180525-15307101

| Parameter                | Probenbezeichnung    | MP 2 - Boden | Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial |            |       |    | Methode                |
|--------------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------------|------------|-------|----|------------------------|
|                          | Probe-Nr.<br>Einheit |              | 18-23575-001                               | Z0(Lehm/S) | Z0*   | Z1 |                        |
| BTX                      |                      |              |                                            |            |       |    |                        |
| Benzol*                  | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Toluol*                  | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Ethylbenzol*             | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| m- und p-Xylol*          | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| o-Xylol*                 | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| *Summe bestimmbarer BTEX | mg/kg TS             | 0            | 1                                          | 1          | 1     | 1  | DIN EN ISO 22155;L     |
| LHKW                     |                      |              |                                            |            |       |    |                        |
| Dichlormethan            | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| trans-1,2-Dichlorethen   | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| cis-1,2-Dichlorethen     | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Trichlormethan           | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,2-Dichlorethan         | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1,1-Trichlorethan      | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1,2-Trichlorethan      | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Tetrachlormethan         | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Trichlorethen            | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Tetrachlorethen          | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1-Dichlorethan         | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1-Dichlorethen         | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | DIN EN ISO 22155;L     |
| Summe best. LHKW         | mg/kg TS             | 0            | 1                                          | 1          | 1     | 1  | DIN EN ISO 22155;L     |
| PAK                      |                      |              |                                            |            |       |    |                        |
| Naphthalin               | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthylen            | mg/kg TS             | < 0,5        |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthen              | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoren                  | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Phenanthren              | mg/kg TS             | 0,49         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Anthracen                | mg/kg TS             | 0,05         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoranthen              | mg/kg TS             | 0,82         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Pyren                    | mg/kg TS             | 0,61         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]anthracen        | mg/kg TS             | 0,36         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Chrysen                  | mg/kg TS             | 0,14         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[b]fluoranthen*     | mg/kg TS             | 0,64         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[k]fluoranthen*     | mg/kg TS             | 0,25         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]pyren            | mg/kg TS             | 0,59         | 0,3                                        | 0,6        | 0,9   | 3  | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Dibenz[ah]anthracen      | mg/kg TS             | < 0,05       |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[ghi]perylen*       | mg/kg TS             | 0,32         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren*   | mg/kg TS             | 0,18         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Summe best. PAK (EPA)    | mg/kg TS             | 4,45         | 3                                          | 3          | 3 (9) | 30 | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| *best. PAK nach TVO      | mg/kg TS             | 1,39         |                                            |            |       |    | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23575-001/1

20180525-15307101

| Parameter                            | Probenbezeichnung        | MP 2 - Boden<br><br>18-23575-001 | Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial |           |        |          | Methode              |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|-----------|--------|----------|----------------------|
|                                      | Probe-Nr.<br><br>Einheit |                                  | Z0(Lehm/S)                                 | Z0*       | Z1     | Z2       |                      |
| PCB                                  |                          |                                  |                                            |           |        |          |                      |
| PCB-028                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-052                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-101                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-118                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-138                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-153                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-180                              | mg/kg TS                 | < 0,01                           |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| Summe best. PCB-6                    | mg/kg TS                 | 0,000                            | 0,05                                       | 0,1       | 0,15   | 0,5      | DIN ISO 10382;L      |
| Summe best. PCB-7                    | mg/kg TS                 | 0,000                            |                                            |           |        |          | DIN ISO 10382;L      |
| Analyse aus dem Eluat                |                          |                                  |                                            |           |        |          |                      |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | mg/l                     | 220                              |                                            |           |        |          | DIN EN 15216;L       |
| pH-Wert                              |                          | 8,2                              | 6,5 - 9,5                                  | 6,5 - 9,5 | 6 - 12 | 5,5 - 12 | DIN EN ISO 10523;L   |
| Temperatur (pH-Wert)                 | °C                       | 22                               |                                            |           |        |          | DIN 38404 C4;L       |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | µS/cm                    | 311                              | 250                                        | 250       | 1500   | 2000     | DIN EN 27888;L       |
| Chlorid                              | mg/l                     | 1,7                              | 30                                         | 30        | 50     | 100      | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Cyanid gesamt                        | µg/l                     | < 5                              | 5                                          | 5         | 10     | 20       | DIN EN ISO 14403-2;L |
| Cyanid leicht freisetzb.             | mg/l                     | < 0,005                          |                                            |           |        |          | DIN EN ISO 14403-2;L |
| Fluorid                              | mg/l                     | 0,98                             |                                            |           |        |          | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Sulfat                               | mg/l                     | 70,5                             | 20                                         | 20        | 50     | 200      | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Kohlenstoff org. gelöst (DOC)        | mg/l                     | 4,1                              |                                            |           |        |          | DIN EN 1484;L        |
| Antimon                              | mg/l                     | 0,0027                           |                                            |           |        |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Arsen                                | µg/l                     | 1,9                              | 14                                         | 14        | 20     | 60       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Barium                               | mg/l                     | 0,034                            |                                            |           |        |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Blei                                 | µg/l                     | < 1                              | 40                                         | 40        | 80     | 200      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Cadmium                              | µg/l                     | < 0,3                            | 1,5                                        | 1,5       | 3      | 6        | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Chrom gesamt                         | µg/l                     | 2,9                              | 12,5                                       | 12,5      | 25     | 60       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Kupfer                               | µg/l                     | < 5                              | 20                                         | 20        | 60     | 100      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Molybdän                             | mg/l                     | 0,0074                           |                                            |           |        |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Nickel                               | µg/l                     | 1,2                              | 15                                         | 15        | 20     | 70       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Quecksilber                          | µg/l                     | < 0,2                            | 0,5                                        | 0,5       | 1      | 2        | DIN EN 1483;L        |
| Selen                                | mg/l                     | < 0,002                          |                                            |           |        |          | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Zink                                 | µg/l                     | 26,2                             | 150                                        | 150       | 200    | 600      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Phenol-Index                         | µg/l                     | < 10                             | 20                                         | 20        | 40     | 100      | DIN EN ISO 14402;L   |
| Hinweise zur Probenvorbereitung      |                          |                                  |                                            |           |        |          |                      |
| Säureaufschluss                      |                          | +                                |                                            |           |        |          | DIN EN 13346 (S7a);L |
| Elution nach DEV S4                  |                          | +                                |                                            |           |        |          | DIN 38414-4 (S4);L   |

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

- 1) Z 0\* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“)  
Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z 0 überschritten werden, wenn
- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat eingehalten werden
  - eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
  - die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserweissem Untergrund

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23575-001/1

20180525-15307101

- 2) Z0\*: 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
- 3) Z0\*: 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
- 4) Z0\*: 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
- 5) Z0 und Z0\*: Bei einem C:N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C:N-Verhältnis der Probe:
- 6) Z0\* und Z1: Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- 9) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 10) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

#### Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

#### DIN 19682-2

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

#### Bewertung:

Einstufung nach LAGA-TR Boden auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z2

i.A. 

25.05.2018

i.A. M. Sc. Julia Hopfer (Kundenbetreuer)

#### Anhänge

Probenbegleitprotokoll - Anhang

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel  
- Herr Wolfgang Heinemann -  
Klausenerstraße 49  
39112 Magdeburg

Dipl.-Chem. Julia Hopfer  
T 030-68282-870  
F 03068282875  
julia.hopfer@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 18-23574-001/1

**Prüfgegenstand:** Feststoff  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel, Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg / 66163  
**Projektbezeichnung:** Wohngebiet Halberstädter Chaussee  
**Probeneingang am / durch:** 17.05.2018 / Paketdienst  
**Prüfzeitraum:** 17.05.2018 - 25.05.2018

Untersuchungen gemäß Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, letzte Änderung vom 15.04.2013 - Tabelle 2 Zuordnungskriterien für Deponien der Klassen 0, I, II, III

| Parameter                                   | Probenbezeichnung        | MP 1 -<br>Bauschutt<br><br>18-23574-001 | Zuordnungswerte für Deponien |      |       |        | Methode              |
|---------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------|-------|--------|----------------------|
|                                             | Probe-Nr.<br><br>Einheit |                                         | DK0                          | DK I | DK II | DK III |                      |
| Analyse der Originalprobe                   |                          |                                         |                              |      |       |        |                      |
| Trockenrückstand 105°C                      | % OS                     | 91,3                                    |                              |      |       |        | DIN EN 12880 (S2a);L |
| lipophile Stoffe                            | % OS                     | 0,46                                    | 0,1                          | 0,4  | 0,8   | 4      | LAGA KW04;L          |
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C |                          |                                         |                              |      |       |        |                      |
| Glühverlust 550°C                           | % TS                     | 5,4                                     | 3                            | 3    | 5     | 10     | DIN EN 15169;L       |
| Arsen                                       | mg/kg TS                 | 7,9                                     |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| Blei                                        | mg/kg TS                 | 31                                      |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| Cadmium                                     | mg/kg TS                 | 0,16                                    |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| Chrom gesamt                                | mg/kg TS                 | 20                                      |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| Kupfer                                      | mg/kg TS                 | 21                                      |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| Nickel                                      | mg/kg TS                 | 11                                      |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| Quecksilber                                 | mg/kg TS                 | 0,17                                    |                              |      |       |        | DIN EN 1483;L        |
| Zink                                        | mg/kg TS                 | 83                                      |                              |      |       |        | DIN EN ISO 11885;L   |
| EOX                                         | mg/kg TS                 | < 1                                     |                              |      |       |        | DIN 38414 S17;L      |
| KW-Index, mobil                             | mg/kg TS                 | < 50                                    |                              |      |       |        | LAGA KW04;L          |
| Kohlenwasserstoffindex                      | mg/kg TS                 | 320                                     | 500                          |      |       |        | LAGA KW04;L          |
| KW-Typ                                      |                          | keine Zuordnung                         |                              |      |       |        | LAGA KW04;L          |
| Kohlenstoff org. (TOC), wf                  | % TS                     | 2,5                                     | 1                            | 1    | 3     | 6      | DIN EN 13137;L       |

Seite 2 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23574-001/1

20180525-15309037

| Parameter                   | Probenbezeichnung        | MP 1 -<br>Bauschutt<br><br>18-23574-001 | Zuordnungswerte für Deponien |      |       |        | Methode                |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|------|-------|--------|------------------------|
|                             | Probe-Nr.<br><br>Einheit |                                         | DK0                          | DK I | DK II | DK III |                        |
| BTX                         |                          |                                         |                              |      |       |        |                        |
| Benzol*                     | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| Toluol*                     | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| Ethylbenzol*                | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| m- und p-Xylol*             | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| o-Xylol*                    | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| Isopropylbenzol (Cumol)     | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| Styrol                      | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| *Summe bestimmbarer<br>BTEX | mg/kg TS                 | 0,000                                   | 6                            |      |       |        | DIN 38407-9;L          |
| PAK                         |                          |                                         |                              |      |       |        |                        |
| Naphthalin                  | mg/kg TS                 | 0,08                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthylen               | mg/kg TS                 | < 1                                     |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthen                 | mg/kg TS                 | 0,06                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoren                     | mg/kg TS                 | 0,09                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Phenanthren                 | mg/kg TS                 | 1,2                                     |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Anthracen                   | mg/kg TS                 | 0,16                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoranthen                 | mg/kg TS                 | 2,0                                     |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Pyren                       | mg/kg TS                 | 1,4                                     |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]anthracen           | mg/kg TS                 | 0,89                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Chrysen                     | mg/kg TS                 | 0,76                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[b]fluoranthen*        | mg/kg TS                 | 0,75                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[k]fluoranthen*        | mg/kg TS                 | 0,49                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]pyren               | mg/kg TS                 | 0,88                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Dibenz[ah]anthracen         | mg/kg TS                 | < 0,05                                  |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[ghi]perylen*          | mg/kg TS                 | 0,82                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren*      | mg/kg TS                 | 0,53                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Summe best. PAK (EPA)       | mg/kg TS                 | 10,11                                   | 30                           |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| *best. PAK nach TVO         | mg/kg TS                 | 2,59                                    |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| PCB                         |                          |                                         |                              |      |       |        |                        |
| PCB-028                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-052                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-101                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-118                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-138                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-153                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| PCB-180                     | mg/kg TS                 | < 0,01                                  |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| Summe best. PCB-6           | mg/kg TS                 | 0,000                                   |                              |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |
| Summe best. PCB-7           | mg/kg TS                 | 0,000                                   | 1                            |      |       |        | DIN ISO 10382;L        |

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23574-001/1

20180525-15309037

| Parameter                            | Probenbezeichnung        | MP 1 -<br>Bauschutt<br><br>18-23574-001 | Zuordnungswerte für Deponien |          |          |        | Methode              |
|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|----------|----------|--------|----------------------|
|                                      | Probe-Nr.<br><br>Einheit |                                         | DK0                          | DK I     | DK II    | DK III |                      |
| Analyse aus dem Eluat                |                          |                                         |                              |          |          |        |                      |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | mg/l                     | 220                                     | 400                          | 3000     | 6000     | 10000  | DIN EN 15216;L       |
| pH-Wert n. DepV                      |                          | 9,7                                     | 5,5 - 13                     | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 4 - 13 | DIN 38404-5 (C5);L   |
| Temperatur (pH-Wert)                 | °C                       | 22                                      |                              |          |          |        | DIN 38404 C4;L       |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | µS/cm                    | 239                                     |                              |          |          |        | DIN EN 27888;L       |
| Chlorid                              | mg/l                     | 1,2                                     | 80                           | 1500     | 1500     | 2500   | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Cyanid leicht freisetzb.             | mg/l                     | < 0,005                                 | 0,01                         | 0,1      | 0,5      | 1      | DIN EN ISO 14403-2;L |
| Fluorid                              | mg/l                     | 0,65                                    | 1                            | 5        | 15       | 50     | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Sulfat                               | mg/l                     | 69,0                                    | 100                          | 2000     | 2000     | 5000   | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Kohlenstoff org. gelöst (DOC)        | mg/l                     | 6,2                                     | 50                           | 50       | 80       | 100    | DIN EN 1484;L        |
| Antimon                              | mg/l                     | 0,0042                                  | 0,006                        | 0,03     | 0,07     | 0,5    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Arsen                                | µg/l                     | 15,2                                    | 50                           | 200      | 200      | 2500   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Barium                               | mg/l                     | 0,012                                   | 2                            | 5        | 10       | 30     | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Blei                                 | µg/l                     | < 1                                     | 50                           | 200      | 1000     | 5000   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Cadmium                              | µg/l                     | < 0,3                                   | 4                            | 50       | 100      | 500    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Chrom gesamt                         | µg/l                     | 3,5                                     | 50                           | 300      | 1000     | 7000   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Kupfer                               | µg/l                     | 8,8                                     | 200                          | 1000     | 5000     | 10000  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Molybdän                             | mg/l                     | 0,0083                                  | 0,05                         | 0,3      | 1        | 3      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Nickel                               | µg/l                     | 1,1                                     | 40                           | 200      | 1000     | 4000   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Quecksilber                          | µg/l                     | < 0,2                                   | 1                            | 5        | 20       | 200    | DIN EN ISO 12846;L   |
| Selen                                | mg/l                     | < 0,002                                 | 0,01                         | 0,03     | 0,05     | 0,7    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Zink                                 | µg/l                     | < 10                                    | 400                          | 2000     | 5000     | 20000  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Phenol-Index                         | µg/l                     | < 10                                    | 100                          | 200      | 50000    | 100000 | DIN EN ISO 14402;L   |
| Hinweise zur Probenvorbereitung      |                          |                                         |                              |          |          |        |                      |
| Säureaufschluss                      |                          | +                                       |                              |          |          |        | DIN EN 13346 (S7a);L |
| Elution nach DEV S4                  |                          | +                                       |                              |          |          |        | DIN 38414-4 (S4);L   |

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

#### Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

#### LUA Merkb. Nr.1 NRW

Die Bestimmungsgrenze für Acenaphthylen ist aufgrund von Matrixstörungen um den Faktor 2 erhöht.

#### KW-Typ LAGA KW04

Die Probe enthält hochsiedende Kohlenwasserstoffe mit einer Siedetemperatur > 525°C (Tetracontan), die durch Anwendung der Methode nicht quantitativ erfaßt werden.

Bewertung:

Einstufung nach Deponieverordnung 2009 auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : DK III

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23574-001/1

20180525-15309037

25.05.2018

i.A. 

i.A. M. Sc. Julia Hopfer (Kundenbetreuer)

Anhänge

Probenbegleitprotokoll - Anhang

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Eddesser Straße 1 // 31234 Edemissen // Deutschland

Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel  
- Herr Wolfgang Heinemann -  
Klausenerstraße 49  
39112 Magdeburg

Dipl.-Chem. Julia Hopfer  
T 030-68282-870  
F 03068282875  
julia.hopfer@ucl-labor.de

## Prüfbericht - Nr.: 18-23575-001/1

**Prüfgegenstand:** Boden  
**Auftraggeber / KD-Nr.:** Baugrundbüro Heinemann-Klemm-Wackernagel, Klausenerstraße 49, 39112 Magdeburg / 66163  
**Projektbezeichnung:** Wohngebiet Halberstädter Chaussee  
**Probeneingang am / durch:** 17.05.2018 / Paketdienst  
**Prüfzeitraum:** 17.05.2018 - 25.05.2018

Untersuchungen gemäß Deponieverordnung (DepV) vom 27.04.2009, letzte Änderung vom 15.04.2013 - Tabelle 2 Zuordnungskriterien für Deponien der Klassen 0, I, II, III

| Parameter                                   | Probenbezeichnung    | MP 2 - Boden      | Zuordnungswerte für Deponien |     |      |       | Methode              |
|---------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|-----|------|-------|----------------------|
|                                             | Probe-Nr.<br>Einheit |                   | 18-23575-001                 | DK0 | DK I | DK II |                      |
| Analyse der Originalprobe                   |                      |                   |                              |     |      |       |                      |
| spezifische Bodenart (LAGA)                 |                      | nicht spezifisch* |                              |     |      |       | DIN 19682-2;L        |
| Trockenrückstand 105°C % OS                 |                      | 83,4              |                              |     |      |       | DIN EN 12880 (S2a);L |
| lipophile Stoffe % OS                       |                      | 0,03              | 0,1                          | 0,4 | 0,8  | 4     | LAGA KW04;L          |
| Analyse bez. auf den Trockenrückstand 105°C |                      |                   |                              |     |      |       |                      |
| Glühverlust 550°C % TS                      |                      | 5,5               | 3                            | 3   | 5    | 10    | DIN EN 15169;L       |
| Cyanid gesamt mg/kg TS                      |                      | < 0,05            |                              |     |      |       | DIN ISO 11262;L      |
| Arsen mg/kg TS                              |                      | 8,8               |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Blei mg/kg TS                               |                      | 402               |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Cadmium mg/kg TS                            |                      | 0,21              |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Chrom gesamt mg/kg TS                       |                      | 15,2              |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Kupfer mg/kg TS                             |                      | 42,8              |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Nickel mg/kg TS                             |                      | 14,9              |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Quecksilber mg/kg TS                        |                      | 0,40              |                              |     |      |       | DIN EN 1483;L        |
| Thallium mg/kg TS                           |                      | 0,11              |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Zink mg/kg TS                               |                      | 92,0              |                              |     |      |       | DIN EN ISO 17294-2;L |
| EOX mg/kg TS                                |                      | < 1               |                              |     |      |       | DIN 38414 S17;L      |
| KW-Index, mobil mg/kg TS                    |                      | < 50              |                              |     |      |       | LAGA KW04;L          |
| Kohlenwasserstoffindex mg/kg TS             |                      | < 50              | 500                          |     |      |       | LAGA KW04;L          |
| Kohlenstoff org. (TOC), wf % TS             |                      | 2,4               | 1                            | 1   | 3    | 6     | DIN ISO 10694;L      |

Seite 2 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23575-001/1

20180525-15307103

| Parameter                | Probenbezeichnung | MP 2 - Boden<br><br>18-23575-001 | Zuordnungswerte für Deponien |      |       |        | Methode                |
|--------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------------|------|-------|--------|------------------------|
|                          | Probe-Nr.         |                                  | DK0                          | DK I | DK II | DK III |                        |
|                          | Einheit           |                                  |                              |      |       |        |                        |
| BTX                      |                   |                                  |                              |      |       |        |                        |
| Benzol*                  | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Toluol*                  | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Ethylbenzol*             | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| m- und p-Xylol*          | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| o-Xylol*                 | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| *Summe bestimmbarer BTEX | mg/kg TS          | 0                                | 6                            |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| LHKW                     |                   |                                  |                              |      |       |        |                        |
| Dichlormethan            | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| trans-1,2-Dichlorethen   | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| cis-1,2-Dichlorethen     | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Trichlormethan           | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,2-Dichlorethan         | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1,1-Trichlorethan      | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1,2-Trichlorethan      | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Tetrachlormethan         | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Trichlorethen            | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Tetrachlorethen          | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1-Dichlorethan         | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| 1,1-Dichlorethen         | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| Summe best. LHKW         | mg/kg TS          | 0                                |                              |      |       |        | DIN EN ISO 22155;L     |
| PAK                      |                   |                                  |                              |      |       |        |                        |
| Naphthalin               | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthylen            | mg/kg TS          | < 0,5                            |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Acenaphthen              | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoren                  | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Phenanthren              | mg/kg TS          | 0,49                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Anthracen                | mg/kg TS          | 0,05                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Fluoranthen              | mg/kg TS          | 0,82                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Pyren                    | mg/kg TS          | 0,61                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]anthracen        | mg/kg TS          | 0,36                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Chrysen                  | mg/kg TS          | 0,14                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[b]fluoranthen*     | mg/kg TS          | 0,64                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[k]fluoranthen*     | mg/kg TS          | 0,25                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[a]pyren            | mg/kg TS          | 0,59                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Dibenz[ah]anthracen      | mg/kg TS          | < 0,05                           |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Benzo[ghi]perylen*       | mg/kg TS          | 0,32                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren*   | mg/kg TS          | 0,18                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| Summe best. PAK (EPA)    | mg/kg TS          | 4,45                             | 30                           |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |
| *best. PAK nach TVO      | mg/kg TS          | 1,39                             |                              |      |       |        | LUA Merkbl. Nr.1 NRW;L |

Seite 3 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23575-001/1

20180525-15307103

| Parameter                            | Probenbezeichnung    | MP 2 - Boden<br>18-23575-001 | Zuordnungswerte für Deponien |          |          |        | Methode              |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|----------|----------|--------|----------------------|
|                                      | Probe-Nr.<br>Einheit |                              | DK0                          | DK I     | DK II    | DK III |                      |
| PCB                                  |                      |                              |                              |          |          |        |                      |
| PCB-028                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-052                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-101                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-118                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-138                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-153                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| PCB-180                              | mg/kg TS             | < 0,01                       |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| Summe best. PCB-6                    | mg/kg TS             | 0,000                        |                              |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| Summe best. PCB-7                    | mg/kg TS             | 0,000                        | 1                            |          |          |        | DIN ISO 10382;L      |
| Analyse aus dem Eluat                |                      |                              |                              |          |          |        |                      |
| Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen | mg/l                 | 220                          | 400                          | 3000     | 6000     | 10000  | DIN EN 15216;L       |
| pH-Wert                              |                      | 8,2                          | 5,5 - 13                     | 5,5 - 13 | 5,5 - 13 | 4 - 13 | DIN EN ISO 10523;L   |
| Temperatur (pH-Wert)                 | °C                   | 22                           |                              |          |          |        | DIN 38404 C4;L       |
| Leitfähigkeit bei 25°C               | µS/cm                | 311                          |                              |          |          |        | DIN EN 27888;L       |
| Chlorid                              | mg/l                 | 1,7                          | 80                           | 1500     | 1500     | 2500   | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Cyanid gesamt                        | µg/l                 | < 5                          |                              |          |          |        | DIN EN ISO 14403-2;L |
| Cyanid leicht freisetzb.             | mg/l                 | < 0,005                      | 0,01                         | 0,1      | 0,5      | 1      | DIN EN ISO 14403-2;L |
| Fluorid                              | mg/l                 | 0,98                         | 1                            | 5        | 15       | 50     | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Sulfat                               | mg/l                 | 70,5                         | 100                          | 2000     | 2000     | 5000   | DIN EN ISO 10304-1;L |
| Kohlenstoff org. gelöst (DOC)        | mg/l                 | 4,1                          | 50                           | 50       | 80       | 100    | DIN EN 1484;L        |
| Antimon                              | mg/l                 | 0,0027                       | 0,006                        | 0,03     | 0,07     | 0,5    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Arsen                                | µg/l                 | 1,9                          | 50                           | 200      | 200      | 2500   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Barium                               | mg/l                 | 0,034                        | 2                            | 5        | 10       | 30     | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Blei                                 | µg/l                 | < 1                          | 50                           | 200      | 1000     | 5000   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Cadmium                              | µg/l                 | < 0,3                        | 4                            | 50       | 100      | 500    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Chrom gesamt                         | µg/l                 | 2,9                          | 50                           | 300      | 1000     | 7000   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Kupfer                               | µg/l                 | < 5                          | 200                          | 1000     | 5000     | 10000  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Molybdän                             | mg/l                 | 0,0074                       | 0,05                         | 0,3      | 1        | 3      | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Nickel                               | µg/l                 | 1,2                          | 40                           | 200      | 1000     | 4000   | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Quecksilber                          | µg/l                 | < 0,2                        | 1                            | 5        | 20       | 200    | DIN EN 1483;L        |
| Selen                                | mg/l                 | < 0,002                      | 0,01                         | 0,03     | 0,05     | 0,7    | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Zink                                 | µg/l                 | 26,2                         | 400                          | 2000     | 5000     | 20000  | DIN EN ISO 17294-2;L |
| Phenol-Index                         | µg/l                 | < 10                         | 100                          | 200      | 50000    | 100000 | DIN EN ISO 14402;L   |
| Hinweise zur Probenvorbereitung      |                      |                              |                              |          |          |        |                      |
| Säureaufschluss                      |                      | +                            |                              |          |          |        | DIN EN 13346 (S7a);L |
| Elution nach DEV S4                  |                      | +                            |                              |          |          |        | DIN 38414-4 (S4);L   |

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

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 18-23575-001/1

20180525-15307103

**Probenkommentare**

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

**DIN 19682-2**

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

Bewertung:

Einstufung nach Deponieverordnung 2009 auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : DK III

25.05.2018

i.A. 

i.A. M. Sc. Julia Hopfer (Kundenbetreuer)

**Anhänge**

Probenbegleitprotokoll - Anhang

## **Anlage 7**

### **Chemische Grundwasseranalyse**

Bericht 142/18  
Grundwasseranalyse, Beton- und Stahlaggressivität  
Anlage 7



LUS GmbH • Labor für Umweltschutz  
und chemische Analytik

LUS GmbH, Sandtorstrasse 23, 39106 Magdeburg

Prüfbericht : 18/01073

Baugrundbüro Heinemann . Klemm . Wackernagel  
Klausenerstraße 49

Seite 1

39112 Magdeburg  
Deutschland

Belegdatum: 09.05.18  
Ihre Kundennr.: D10701  
Ihre Datev Kontonr.:

Ihre Referenz: Wohngebiet Halberstädter Chaussee, MD

Sachbearbeiter: Isabelle Schmidt  
Tel.-Nr.: +49 391 5616011

Analysierte Proben:

| Nr.     | Beschreibung         | Prüf-<br>beginn | Prüf-<br>ende | Probennahme durch | Eingangs-<br>datum | Ausgangsmaterial |
|---------|----------------------|-----------------|---------------|-------------------|--------------------|------------------|
| P060346 | Brunnen südlich BS 5 | 09.05.18        | 24.05.18      | Auftraggeber      | 09.05.18           | Grundwasser      |

Probe Seite 1 / Parameter Seite 1

| Prüfparameter                                               | Prüfverfahren | Prüfeinheit        | P060346 |
|-------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|---------|
| 1 pH-Wert                                                   | DIN 4030-T 2  |                    | 7,3     |
| 2 KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch                              | DIN 4030-T 2  | mg/l               | 6,32    |
| 3 Gesamthärte                                               | DIN 4030-T 2  | °dH                | 36,5    |
| 4 Hydrogencarbonathärte                                     | DIN 4030-T 2  | °dH                | 17,8    |
| 5 Nichtcarbonathärte                                        | DIN 4030-T 2  | °dH                | 18,7    |
| 6 Magnesium                                                 | DIN 4030-T 2  | mg/l               | < 2     |
| 7 Ammonium                                                  | DIN 4030-T 2  | mg/l               | 0,03    |
| 8 Sulfat                                                    | DIN 4030-T 2  | mg/l               | 774     |
| 9 Chlorid                                                   | DIN 4030-T 2  | mg/l               | 81      |
| 10 CO <sub>2</sub> (kalk.)                                  | DIN 4030-T 2  | mg/l               | 0       |
| 11 Sulfid                                                   | DIN 4030-T 2  | mg/l               | < 0,010 |
| 12 c(Cl <sup>-</sup> u. 2c(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )) | DIN 50929     | mmol/l             | 18,4    |
| 13 Säurekapazität K <sub>s</sub> 4,3                        | DIN 50929     | mol/m <sup>3</sup> | 6,35    |
| 14 c(Calcium)                                               | DIN 50929     | mol/m <sup>3</sup> | 6,44    |

Die o.g.Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

Die o.g.Prüfungen wurden gemäß bzw. die mit \* gekennzeichneten analog den dort genannten Prüfverfahren durchgeführt.

n.n. - nicht nachweisbar n.b. - nicht bestimmbar \*\* - Prüfverfahren nicht akkreditiert \*\*\* - fehlerhafte Probenanlieferung

Untervergabe im Labor-Standort: (H) - Hecklingen; (W) - Wolmirstedt

Magdeburg, den 24.05.18

Dipl.-Ing.  
Christian Pfitzner  
Kaufmännischer Leiter

Eine Veröffentlichung unserer Prüfberichte bedarf unserer  
ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung.

PrK. 1

Durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH  
akkreditiertes Prüflaboratorium nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2005.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde  
aufgeführten Prüfverfahren.

DAkkS  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14606-01-00