

# GEOTECHNISCHER BERICHT

## 070120-EMS-BAU

**NEUBAU DES BAUBETRIEBSHOF  
AN DER GUSTAV-WAYSS-STRASSE IN EMSDETTEN**

### BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

**24. MÄRZ 2020**

## INHALTSVERZEICHNIS

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>AUFGABENSTELLUNG.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b>   | <b>BEARBEITUNGSUNTERLAGEN.....</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>3</b>   | <b>DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN .....</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>4</b>   | <b>UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE.....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>4.1</b> | <b>Schichtenfolge .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>4.2</b> | <b>Grundwasserverhältnisse .....</b>                                | <b>6</b>  |
| <b>4.3</b> | <b>Bodeneigenschaften.....</b>                                      | <b>7</b>  |
| <b>5</b>   | <b>BODENGRUPPEN UND -KLASSEN.....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>6</b>   | <b>HOMOGENBEREICHE .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>7</b>   | <b>BELASTUNG DER ANGETROFFENEN BÖDEN .....</b>                      | <b>10</b> |
| <b>8</b>   | <b>HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG .....</b>                             | <b>11</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Beurteilung des Baugrundes .....</b>                             | <b>12</b> |
| <b>8.2</b> | <b>Bauzeitige und ständige Wasserhaltung, Baugrubenverbau .....</b> | <b>13</b> |
| <b>8.3</b> | <b>Tragfähigkeit und zulässige Belastung des Baugrundes .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>8.4</b> | <b>Aufbau von Verkehrsflächen .....</b>                             | <b>13</b> |
| <b>9</b>   | <b>SCHLUSSBEMERKUNG .....</b>                                       | <b>14</b> |

## TABELLENVERZEICHNIS

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Grundwasserstände im Februar 2020.....  | 6  |
| Tabelle 2: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2. ....  | 8  |
| Tabelle 3: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18 196 und DIN 18 300 (alt) sowie die<br>Frostempfindlichkeits- bzw. Verdichtbarkeitsklassen gem. der ZTV E-StB bzw.<br>ZTV A-StB..... | 9  |
| Tabelle 4: Homogenbereich Oberboden nach DIN 18320 (2015). ....  | 10 |
| Tabelle 5: Homogenbereich Boden nach DIN 18300 (2015).....   | 10 |
| Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Analysen nach LAGA-Boden.....   | 10 |

## 1 AUFGABENSTELLUNG

Im Auftrag der Stadt Emsdetten soll auf dem Grundstück der alten Hofstelle Dirting an der Gustav-Wayss-Straße in Emsdetten ein neuer Baubetriebshof errichtet werden. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sollen mehrere Gebäude (Fahrzeughalle, Werkstätten/Waschhalle, Verwaltung/Sozialtrakt) sowie mehrere Schüttgutboxen und Lagerhallen errichtet werden. Konkrete Angaben zum Bauvorhaben, insbesondere zu einer möglichen Unterkellerung bzw. zur Höhenlage der Oberkanten der Fertigfußböden (OK FFB), liegen derzeit nicht vor.

Die **conTerra**<sup>®</sup> Geotechnische Gesellschaft mbH wurde von der Stadt Emsdetten mit der Durchführung von Bodenuntersuchungen zur Erkundung der Untergrundverhältnisse (Bodenschichtung, Grundwasser, etc.) und der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt. Die Anzahl und Lage der Aufschlusspunkte sowie die Sondiertiefe wurden durch die Planungsbüros Umtec und S3 vorgegeben.

## 2 BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Für die Ausarbeitung dieses Berichtes lagen die folgenden Unterlagen vor:

- Lageplan, Maßstab 1:500, mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- Geologische Karte von NRW, Maßstab 1:25.000, Blatt 3811 Emsdetten
- Erläuterungen zur geologischen Karte von NRW, Maßstab 1:25.000, Blatt 3811 Emsdetten
- Ergebnisse der durchgeführten Felduntersuchungen  
Rammkernsondierungen (RKS); Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL<sub>10</sub>)
- Ergebnisse der durchgeführten Laboruntersuchungen  
Bodenansprache; visuelle und manuelle Probenbeurteilung, chemische Analysen

## 3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse (Bodenschichtung, Grundwasser, etc.) wurden im Zeitraum vom 13.-18.02.2020 insgesamt 15 Rammkernsondierungen (RKS gem. DIN EN ISO 22475-1) bis in eine Tiefe von maximal 5,00 m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden bzw. zur Beurteilung der Baugrundtragfähigkeit wurden zudem 15 Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL<sub>10</sub> gem. DIN EN 22476-2) ebenfalls bis maximal 5,00 m u. GOK niedergebracht.

Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden die Sondierstellen nach Lage und Höhe vermessen. Als Bezugspunkt diente dabei ein Kanaldeckel in der Gustav-Wayss-Straße westlich der Baumaßnahme dessen NN-Höhe in den uns vorliegenden Plänen mit 45,31 m+NN angegeben ist.

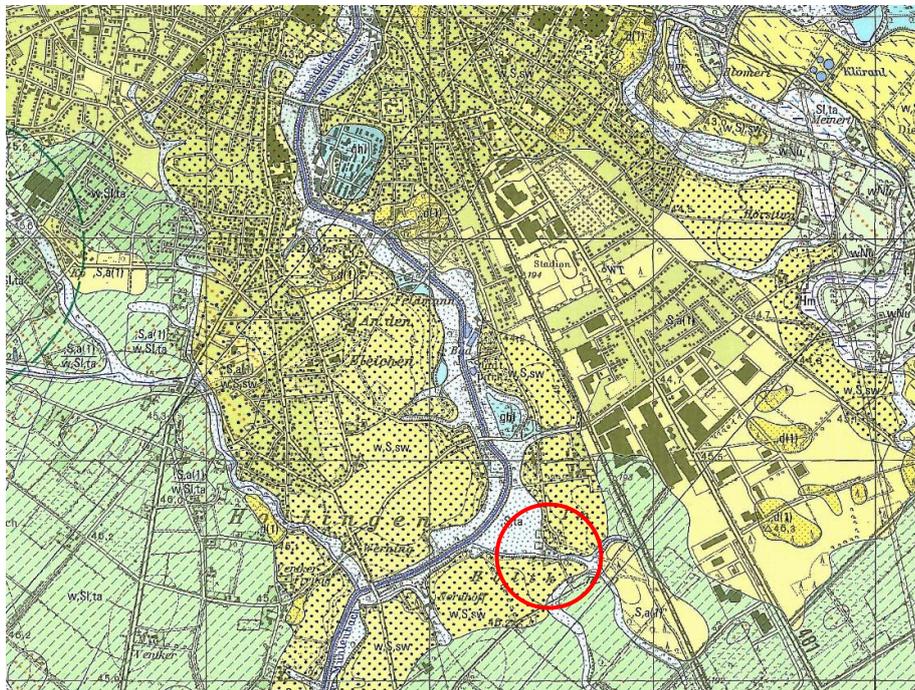
Nach einer ersten Vor-Ort-Ansprache der während der Feldarbeiten entnommenen Bodenproben erfolgte die detaillierte Probenbeurteilung und Bodenansprache hinsichtlich der

bodenphysikalischen Eigenschaften, Bodengruppen und -klassen im Erdbaulabor der **conTerra**<sup>®</sup> GmbH. Aus dem Auffüllungsbereich bzw. aus den zwangsläufig anzugreifenden Bodenschichten wurden fünf Proben auf die Parameter gemäß LAGA TR-Boden (2004) vom Kooperationslabor Wessling GmbH (Altenberge) untersucht.

Die Lage der Untersuchungspunkte geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der durchgeführten Rammkernsondierungen sowie der Rammsondierungen sind den Bohrprofilen der Anlage 2 zu entnehmen. Die chemischen Analysen finden sich in den Originalprotokollen der Anlage 3. Die tabellarische Auswertung der chemischen Untersuchungen findet sich in der Anlage 4.

## 4 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Das geplante Baufeld liegt auf der ehemaligen Hofstelle Dirting im südlichen Stadtgebiet von Emsdetten westlich des Grevener Damms. Das Untersuchungsgebiet wird geologisch geprägt durch Uferwallablagerungen aus der Weichsel-Kaltzeit (gelbe Farben in Abb. 1). Im Bereich heutiger Bachniederungen können die genannten Böden von Auenablagerungen (Auensande und -lehme) überdeckt sein. Die Flussablagerungen stellen eine heterogene Folge aus sich lateral ineinander verzahnenden Schichten dar, die kleinräumig sowohl in der Mächtigkeit als auch der Kornzusammensetzung schwanken können.



**Abbildung 1: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 3811 Emsdetten; Untersuchungsgebiet rot markiert.**

### 4.1 Schichtenfolge

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen steht im Bereich des Baufeldes an den Sondierstellen RKS 1-5, 8-9, 13 und 15 zunächst eine zwischen 0,30-0,70 m mächtige Mutterbodenschicht

an. An den Sondierstellen RKS 6-7 steht oberflächennah ein etwa 0,50-0,70 m mächtiger feinsandiger, humoser Schluff an. Im Bereich der Sondierstellen RKS 10-12 und 14 steht oberflächennah ein teils schwach schluffiger (RKS 14) Sand an. Die oben angesprochenen Böden sind in dem Bereich der RKS 5-12 in unterschiedlich starkem Maß mit Bauschuttresten und Ziegelschutt durchsetzt. Insbesondere die Sande im Bereich der RKS 10-12 weisen eine stärkere Durchsetzung mit mineralischen Fremdbestandteilen auf.

Unter den Anthropogen aufgefüllten Sanden wurde im Bereich der RKS 11-12 eine bis in Tiefen von 1,30-2,00 m u. GOK reichende Mutterbodenschicht festgestellt.

Darunter folgen flächendeckend Bach- und Flussablagerungen in Form von Auensanden und in größerer Tiefe Uferwallablagerungen. Die Sande bestehen aus einer äußerst heterogenen Wechselfolge Folge von reinen bis schluffigen Fein- und Mittelsanden. Zudem weisen insbesondere die in Oberflächennähe anstehenden Auensande häufig schwach humose bis humose Beimengungen auf. In die Sande sind häufig zahlreiche dünne Schluffstreifen eingeschaltet.

An den Sondierstellen RKS 13 und 14 wurde im Tiefenbereich von 1,40-3,00 m u. GOK eine etwa 1,1 m mächtige Torfschicht festgestellt.

Eine detaillierte Darstellung der im Bereich des geplanten Baufeldes angetroffenen Schichtenfolge ist den Profilen der Anlage 2 zu entnehmen.

## 4.2 Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Februar 2020 wurde in nahezu allen Sondierungen Grundwasser angetroffen. Die angebohrten und mittels Kabellichtlot gemessenen Wasserstände sind in der folgenden Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1: Grundwasserstände im Februar 2020.**

| Aufschluss    | Höhe (m+NN) | GW erbohrt (m u. GOK) | entspricht Höhe (m+NN) | GW nach Bohrende (m u. GOK) | entspricht Höhe (m+NN) |
|---------------|-------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>RKS 1</b>  | 44,99       | 2,50                  | 42,49                  | 2,60                        | 42,39                  |
| <b>RKS 2</b>  | 44,28       | 2,60                  | 41,68                  | 2,50                        | 41,78                  |
| <b>RKS 3</b>  | 44,52       | -                     | -                      | -                           | -                      |
| <b>RKS 4</b>  | 44,63       | 4,50                  | 40,13                  | 4,00                        | 40,63                  |
| <b>RKS 5</b>  | 42,83       | -                     | -                      | 1,60                        | 41,23                  |
| <b>RKS 6</b>  | 43,36       | 1,50                  | 41,86                  | 2,00                        | 41,36                  |
| <b>RKS 7</b>  | 44,50       | 2,50                  | 42,00                  | 2,70                        | 41,80                  |
| <b>RKS 8</b>  | 44,28       | 2,60                  | 41,68                  | -                           | -                      |
| <b>RKS 9</b>  | 43,55       | 1,50                  | 42,05                  | 1,50                        | 42,05                  |
| <b>RKS 10</b> | 43,45       | 1,20                  | 42,25                  | 1,20                        | 42,25                  |
| <b>RKS 11</b> | 42,65       | 1,70                  | 40,95                  | 2,00                        | 40,65                  |
| <b>RKS 12</b> | 42,94       | 1,40                  | 41,54                  | 1,60                        | 41,34                  |
| <b>RKS 13</b> | 42,31       | 1,30                  | 41,01                  | 1,15                        | 41,16                  |
| <b>RKS 14</b> | 42,79       | 1,00                  | 41,79                  | 1,00                        | 41,79                  |
| <b>RKS 15</b> | 43,28       | 1,50                  | 41,78                  | 1,65                        | 41,63                  |

Die gemessenen Wasserstände repräsentieren einen geschlossenen freien Grundwasserspiegel in einem gut bis mäßig durchlässigen Porengrundwasserleiter. Die Durchlässigkeit der anstehenden Böden ist abhängig von ihrem jeweiligen Feinkornanteil ( $< 0,063$  mm). Nach DIN 18130 können für reine bis schwach schluffige Sande k-Werte von  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s angenommen werden. Für schluffige Sande ist dagegen von k-Werten zwischen  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $1 \cdot 10^{-8}$  m/s auszugehen.

Die Schluffe sind aufgrund ihres hohen Feinkornanteils als gering durchlässige wasserhalternde Schichten anzusehen, für die nach DIN 18130 von k-Werten  $< 1 \cdot 10^{-8}$  m/s auszugehen ist. Auf diesen kommt es daher häufig zur Bildung von Schichtenwasser bzw. Staunässe.

Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich sicher nicht um den maximal zu erwartenden Grundwasserspiegel. Erfahrungsgemäß ist in niederschlagsreichen Zeiten mit einem um bis zu 0,50 m höheren Grundwasserspiegel zu rechnen.

Genauere Aussagen über die Lage des Grundwasserspiegels und seinen Schwankungsbereich im Bebauungsgebiet können nur durch langfristige Beobachtung von qualifiziert ausgebauten Grundwassermessstellen gemacht werden.

### 4.3 Bodeneigenschaften

Zur Bestimmung der bodenphysikalischen Eigenschaften der angetroffenen Böden wurden die gestört entnommenen Bodenproben im Labor visuell und manuell beurteilt. Zur Abschätzung der Tragfähigkeit der anstehenden Böden wurden zudem die Ergebnisse der durchgeführten Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL<sub>10</sub>) herangezogen.

Der im Baufeld vorhandene Mutterboden (Bodengruppe OH/[OH]) ist locker bis mitteldicht gelagert. Unabhängig von seiner Lagerungsdichte ist Mutterboden aufgrund seiner humosen Anteile und organischen Beimengungen nicht zur Abtragung von Lasten geeignet. Er ist in jedem Fall abzuschleppen und kann später zur Andeckung und für landschaftsgärtnerische Belange eingesetzt werden.

Die anthropogen aufgefüllten sowie natürlichen Sande sind nach den bei den Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen überwiegend mitteldicht bis dicht und nur abschnittsweise locker gelagert. Während locker gelagerte Sande noch stark komprimierbar und somit nicht tragfähig sind, sind mindestens mitteldicht gelagerte Sande nur mäßig bis gering zusammendrückbar und gut tragfähig. Reine bis schwach schluffige Sande (Bodengruppen SE, [SW], SU/[SU]) sind als verdichtungsfähige (V1 = gut zu verdichten), frostunempfindliche (F1-F2 = nicht bis gering frostempfindlich) und durchlässige Böden anzusprechen. Bei Anschnitt unter Wasser fließen sie gemeinsam mit dem Wasser aus Böschungen aus und lockern im Sohlbereich stark auf. Bei höheren Schluffgehalten (Bodengruppe SU\*) sind die Sande dagegen wasser-, bewegungs- und frostepfindlich (F3 = sehr frostepfindlich). Bei einer Freilegung unter Wasser bzw. bei Wasserzutritt sind sie fließ- und aufweichungsgefährdet. Eine Verdichtung entsprechender Böden ist nur im erdfeuchten Zustand möglich (V2 = mäßig zu verdichten). Bei höheren Wassergehalten führen insbesondere dynamische Verdichtungsversuche dagegen zu Gefügestörungen bis hin zur Verflüssigung.

Der zum Teil oberflächennah anstehende aufgefüllte Schluff (Bodengruppe [UL]) liegt in einer weichen Konsistenz vor und ist dementsprechend noch stark zusammendrückbar und nicht tragfähig. Schluffe neigen generell aufgrund ihres sehr hohen Feinkornanteils und der damit verbundenen bindigen Eigenschaften bei Wasserzutritt oder dynamischer Beanspruchung zu Aufweichungen. Bei Austrocknung („Sommerfrost“) oder Frost besitzen sie dagegen starke Schrumpfungseigenschaften. Die Durchlässigkeit des Schluffe ist gering und kann auf k-Werte von  $< 1 \cdot 10^{-8}$  m/s abgeschätzt werden.

Die Torfe (Bodengruppe HN) besitzen aufgrund ihres hohen organischen Anteils generell ein großes Setzungspotential und sind bei Belastung noch stark zusammendrückbar. Sie stellen somit generell schlechten Baugrund dar. Die organischen Böden reagieren äußerst empfindlich auf eine Änderung des Wassergehaltes. Bei Wasserzutritt oder bei dynamischer Beanspruchung gehen sie sehr rasch von einer steifen Zustandsform in eine weiche oder gar breiige Konsistenz über. Bei Wasserentzug durch natürliche Grundwasserspiegelschwankungen oder durch bauzeitige

Absenkungsmaßnahmen besitzen sie starke Schrumpfungseigenschaften. Durch den damit einhergehenden Auftriebsverlust erfahren die überlagernden Böden eine Gewichtszunahme, die zu zusätzlichen Belastungen des Baugrundes führen

Für erdstatische Berechnungen können für die im Untergrund des geplanten Baufeldes anstehenden Böden nach DIN 1055-2 die in der nachfolgenden Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

**Tabelle 2: Bodenkennwerte nach DIN 1055-2.**

| Bodenart   | Wichte über Wasser<br>$\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Wichte unter Wasser<br>$\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Reibungswinkel<br>$\varphi'$<br>[°] | Kohäsion<br>$c'$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul<br>$E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] |
|--|--|--|-------------------------------------|--|--|
| <b>Mutterboden, OH/ [OH]</b><br>z.T. Bauschutt- und Ziegelsteinreste | 14,0-17,0  | 4,0-7,0  | 15,0                                | 0  | 1-4  |
| <b>Fein- und Mittelsande, SE</b><br>rein                             | 18,0-19,0  | 10,0-11,0  | 32,5-35,0                           |  | 40-150                                       |
| mitteldicht  | 18,0   | 10,0   | 32,5                                | -  | 40-80  |
| dicht  | 19,0   | 11,0   | 35,0                                |  | 80-150                                       |
| <b>Sande, [SW]</b><br>Rein, Bauschuttreste                           | 19,0-20,0  | 11,0-12,0  | 32,5-35,0                           |  | 30-80  |
| mitteldicht  | 19,0   | 11,0   | 32,5                                | -  | 30-50  |
| dicht  | 20,0   | 12,0   | 35,0                                |  | 50-80  |
| <b>Fein- und Mittelsande, SU/[SU]</b><br>schwach schluffig           | 19,0-20,0  | 11,0-12,0  | 32,5-35,0                           |  | 30-80  |
| mitteldicht  | 19,0   | 11,0   | 32,5                                | -  | 30-50  |
| dicht  | 20,0   | 12,0   | 35,0                                |  | 50-80  |
| <b>Fein- und Mittelsande, SU*</b><br>schluffig                       | 20,5-21,0  | 10,5-11,0  |                                     | 2-5                                      | 8-50   |
| mitteldicht  | 20,5   | 10,5   | 27,5                                | 2  | 8-15   |
| dicht  | 21,0   | 11,0   |                                     | 5  | 15-50  |
| <b>Schluffe, UL</b><br>Feinsandig, Bauschuttreste, weich             | 20,0   | 10,0   | 27,5                                | 0  | 5-8  |
| <b>Torfe, HN</b><br>Nicht zersetzt                                   | 11,0-13,0  | 1,0-3,0  | 15                                  | 2-5                                      | 0,5-2  |

## 5 BODENGRUPPEN UND -KLASSEN

Gemäß DIN 18196 und DIN 18300 (alt) können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen eingeteilt werden.

**Tabelle 3: Bodengruppen und -klassen gem. DIN 18 196 und DIN 18 300 (alt) sowie die Frostempfindlichkeits- bzw. Verdichtbarkeitsklassen gem. der ZTV E-StB bzw. ZTV A-StB.**

| Bodenart  | Bodengruppe gem. DIN 18 196 | Bodenklasse gem. DIN 18 300 (alt) | Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB | Verdichtbarkeitsklasse gem. ZTV A-StB |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| Mutterboden, z.T. Bauschutt- und Ziegelsteinreste | OH/[OH]                     | 1                                 | F2   | V3                                    |
| Fein- und Mittelsande, rein                       | SE                          | 3                                 | F1   | V1                                    |
| Sand, Bauschuttreste                              | [SW]                        | 3                                 | F1   | V1                                    |
| Fein- und Mittelsande, schwach schluffig          | SU                          | 3                                 | F1-F2 <sup>1</sup>                         | V1                                    |
| Fein- und Mittelsande, schluffig                  | SU*                         | 4<br>(2, bei $I_c < 0,5$ )        | F3   | V2                                    |
| Schluffe, feinsandig, Bauschuttreste              | [UL]                        | 4<br>(2, bei $I_c < 0,5$ )        | F3   | V3                                    |
| Torf, nicht zersetzt                              | HN                          | 2                                 | F3   | -                                     |

## 6 HOMOGENBEREICHE

Im Hauptausschuss Tiefbau (HAT) des Deutschen Vergabe- und Vertragsausschusses für Bauleistungen (DVA) wurde beschlossen, in allen Tiefbaunormen der VOB/C, welche einen Bezug zum Baugrund haben, die jahrzehntelang geltende Klassifizierung der Boden- und Felsklassen durch sogenannte Homogenbereiche abzulösen und eine einheitliche Beschreibung des Baugrundes einzuführen. Mit Erscheinen der VOB/C im September 2015 ist diese auch gültig und sofort bei Ausschreibungen zu berücksichtigen.

Die in der gültigen Fassung der VOB/C enthaltene ATV DIN 18300 "Erdarbeiten" wurde fachtechnisch überarbeitet. Die Norm gilt für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden und Fels. Sämtliche bisher im Abschnitt 3 definierten Haupt- und Nebenleistungen, welche in die Bereiche der DIN 18320 "Landschaftsbauarbeiten", DIN 18306 "Entwässerungskanalarbeiten", DIN 18307 "Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden" und DIN 18322 "Kanalleitungstiefbauarbeiten" fallen, wurden in dieser Norm gestrichen. Die aktuelle DIN 18300 enthält daher nur noch reine Erdbauleistungen.

Für die Ausschreibung der Erdbauleistungen für die Kanalbaumaßnahme werden die erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche eingeteilt. Die Homogenbereiche wurden anhand der Feld- und Laboruntersuchungen und aufgrund von Erfahrungswerten abgegrenzt.

<sup>1</sup> Zu F1 gehörig bei einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von 5,0 M-% bei  $C_u \geq 15,0$  oder 15,0 M-% bei  $C_u \leq 6,0$ . Im Bereich  $6,0 < C_u < 15,0$  kann der für eine Zuordnung zu F1 zulässige Anteil an Korn unter 0,063 mm linear interpoliert werden (s. ZTV E-StB 09, S. 24 f).

**Tabelle 4: Homogenbereich Oberboden nach DIN 18320 (2015).**

| Kennwerte/Eigenschaften | Homogenbereich |
|-------------------------|----------------|
|                         | A              |
| Ortsübliche Bezeichnung | Mutterboden    |
| Bodengruppe DIN 18196   | OH/ [OH]       |
| Bodengruppe DIN 18915   | 1-2 und 4      |
| Steine                  | 0-5 %          |
| Blöcke                  | 0-2 %          |
| Große Blöcke            | 0 %            |

**Tabelle 5: Homogenbereich Boden nach DIN 18300 (2015).**

| Kennwerte/Eigenschaften                                   | Homogenbereich              |                             |                             |                             |                                |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
|   | B                           | C                           | D                           | E                           | F                              |
| Korngrößenverteilung                                      | S, g, z.T. u <sup>c</sup>   | U, fs, z.T. g               | fS, u                       | U, fs <sup>c</sup>          | fS, ms, z.T. u <sup>c</sup> -u |
| Anteil an Steinen   | 0-3 %                       | 0-2 %                       | 0 %                         | 0 %                         | 0 %                            |
| Anteil an Blöcken   | 0-1 %                       | 0-1%                        | 0 %                         | 0 %                         | 0 %                            |
| Dichte  | 19,0-20,0 kN/m <sup>3</sup> | 20,0-20,5 kN/m <sup>3</sup> | 20,5-21,0 kN/m <sup>2</sup> | 11,0-13,0 kN/m <sup>3</sup> | 18,0-21,0 kN/m <sup>2</sup>    |
| Scherfestigkeit   | n.u.                        | n.u.                        | n.u.                        | n.u.                        | n.u.                           |
| Wassergehalt  | erdfeucht                   | feucht                      | erdfeucht                   | feucht                      | erdfeucht                      |
| Konsistenz  | n.b.                        | weich                       | n.b.                        | n.u.                        | n.b.                           |
| Plastizitätszahl  | n.b.                        | n.u.                        | n.b.                        | n.u.                        | n.b.                           |
| Lagerungsdichte   | mitteldicht-dicht           | mitteldicht                 | locker-mittel-dicht         | mitteldicht                 | locker-dicht                   |
| Organischer Anteil  | < 3 %                       | > 5 %                       | > 3 %                       | > 20 %                      | < 3 %                          |
| Bodengruppe   | [SW], [SU]                  | [UL]                        | SU*                         | HN                          | SE, SU, SU*                    |
| Ortsübliche Bezeichnung                                   | aufgefüllte Sande           | aufgefüllter Schluff        | Auensande                   | Torf                        | Uferwallablagerung             |
| n.b. .... nicht bestimmbar      n.u. ....nicht untersucht |                             |                             |                             |                             |                                |

## 7 BELASTUNG DER ANGETROFFENEN BÖDEN

Zur Beurteilung möglicher Verwertungswege potentiell anfallender Aushubböden wurden insgesamt fünf repräsentativ ausgewählte Einzel- und Mischproben auf die Parameter gemäß LAGA-Richtlinie 20 „TR-Boden“ (2004) analysiert (Tabelle 6).

**Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Analysen nach LAGA-Boden.**

| Probenbezeichnung  | maßgebende Parameter / Gehalt | Zuordnungsklasse |
|--|-------------------------------|------------------|
| <b>MP Torf (1,40-3,00 m)</b><br>RKS 13 (1,40-2,50 m)<br>RKS 14 (1,90-3,00 m)                                       | TOC: 11,0 %                   | <b>&gt; Z 2</b>  |
| <b>MP Schluff (0,00-0,70 m)</b><br>RKS 6 (0,00-0,50 m)<br>RKS 7 (0,00-0,70 m)                                      | TOC: 0,63 Ma.%                | <b>Z 1</b>       |
| <b>MP Sand mit Bauschutt (0,00-0,80 m)</b><br>RKS 10 (0,00-0,80 m)<br>RKS 11 (0,00-0,30 m)<br>RKS 12 (0,00-0,40 m) | TOC: 0,63 Ma.%                | <b>Z 1</b>       |
| <b>RKS 2 (0,50-2,40 m)</b>   | alle                          | <b>Z 0</b>       |
| <b>RKS 15 (0,60-3,00 m)</b>  | alle                          | <b>Z 0</b>       |
| F = Feststoff, E = Eluat   |                               |                  |

Nach den Ergebnissen der chemischen Analyse weisen die aufgefüllten und natürlich anstehenden Böden insgesamt geringe Schadstoffgehalte auf.

Die großflächig natürlich anstehenden Sande weisen generell geringe Schadstoffgehalte auf, welche alle die Grenzwerte der Zuordnungsklasse Z 0 gemäß LAGA TR-Boden (2004) einhalten. Entsprechende Böden sind uneingeschränkt zur Verwertung geeignet.

Die mit Bauschutt durchsetzten aufgefüllten oberflächennah anstehenden Schluffe und Sande weisen ebenfalls geringe Schadstoffgehalte auf. Beide untersuchten Proben weisen lediglich einen erhöhten TOC-Gehalt von jeweils 0,63 Ma.% auf, weshalb die entsprechenden Materialien formell in die Zuordnungsklasse Z 1 gemäß LAGA TR-Boden (2004) einzuordnen sind. Böden der Zuordnungsklasse Z 1 können in technischen Bauwerken verwertet werden. Bezüglich des Parameters TOC ist anzumerken, dass dieser keine humantoxikologische Relevanz besitzt, sondern lediglich Auskunft über, sondern als Summenparameter lediglich Auskunft über den Gehalt an organischem Kohlenstoff in einem Bodenmaterial gibt. Aus unserer Sicht stellt der leicht erhöhte TOC-Gehalt dieser Bodenproben kein Ausschlusskriterium für eine Verwertung im Sinne der Einbauklasse Z 0 dar, da keine weiteren Grenzwertüberschreitungen festgestellt wurden.

Die chemische Analytik der Torfe weist erwartungsgemäß einen stark erhöhten TOC-Gehalt von 11 Ma.% auf, welcher die Grenzwerte der Zuordnungsklasse Z 2 gemäß LAGA-Boden (2004) überschreitet. Eine Verwertung in technischen Bauwerken im Sinne der LAGA-Verordnung ist auch aus bodenphysikalischer Sicht nicht zweckmäßig. Aufgrund der festgestellten erhöhten Schwermetallgehalte (vor allem Arsen und Zink) ist eine Verwertung zur Herstellung bzw. Ertrüchtigung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Sinne der Bundesbodenschutzverordnung ebenfalls nicht möglich. Mit dem Verweis auf das Merkblatt „Umgang mit humusreichem und organischem Bodenmaterial“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt eignen sich die vorgenannten Böden grundsätzlich für die Abgabe an Kompost- oder Erdenwerke, die Rekultivierung von Verfüllungen von Gruben, Brüchen und Tagebauen sowie sonstiger Flächen und für die energetische Verwertung. Für die Verwertungsarten gelten die jeweiligen Schadstoffgehalte der entsprechenden Regelwerke

## **8 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG**

Den nachfolgenden Abschnitten sind bauvorhabenbezogene Hinweise und Verfahrensvorschläge zu entnehmen. Zusätzliche Hinweise unter Berücksichtigung konstruktiver Gesichtspunkte sind erst nach Vorlage der tatsächlich ankommenden Bauwerkslasten, etc., im Laufe der weiteren Planungen in Zusammenarbeit mit dem Tragwerksplaner möglich. Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB) und vor allem die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten.

## 8.1 Beurteilung des Baugrundes

Konkrete Angaben über Höhenlage und geplante Gründungsart der Bauwerke liegen unserem Büro derzeit nicht vor, daher können nur allgemeingültige Angaben zur Bauausführung gemacht werden.

Ausgehend von den vorliegenden Untersuchungsergebnissen stehen im südlichen bzw. südöstlichen Bereich des Baufeldes unterhalb der vorhandenen Mutterbodenschicht überwiegend mindestens mitteldicht gelagerte und somit gut tragfähige sowie verdichtungsfähige Sande an. Generell sollten alle Sande wegen der im Zuge der Erdarbeiten zwangsläufig eintretenden Störungen der Lagerungsdichte generell nachverdichtet werden. Eine Nachverdichtung mit einem mindestens mittelschweren Verdichtungsgerät (Verdichtungsziel mind. 100 % der einfachen Proctordichte) ist hier zweckmäßig.

Im nordwestlichen Bereich wurden dagegen humusreiche Böden in Form von Mutterboden, humose Sande und Torfe bis in Tiefen von max. 3,00 m u. GOK angetroffen. Diese Böden besitzen aufgrund ihres hohen organischen Anteils generell ein großes lastunabhängiges Setzungspotential und sind bei Belastung noch stark zusammendrückbar. Sie stellen somit generell schlechten Baugrund dar. Die organischen Böden sind im Falle einer Überbauung auszutauschen. Eine alternative Möglichkeit wäre eine Lastabtragung bis auf tragfähigen Baugrund.

Erforderliche Auffüllungen können im Massenausgleich durch Umlagerung der anstehenden Sande oder mit anderem verdichtungsfähigen Material (z.B. humusfreier Füllsand der Bodengruppen SE, SU gem. DIN 18196 mit einem Feinkornanteil von max. 10 %, ohne Störstoffe und Verunreinigungen) vorgenommen werden. Das Bodenmaterial ist lagenweise ( $D = 0,30$  m) einzubauen und zu verdichten, wobei ein Verdichtungsgrad von 100 % der Proctordichte des Bodenmaterials erreicht werden sollte. Die Verdichtung sollte vom Bodengutachter stichprobenartig mittels dynamischem Plattendruckversuch geprüft werden.

Sollten abweichend von den beschriebenen Verhältnissen im Zuge der Erdarbeiten auf Höhe der Gründungsebene locker gelagerte, aufgeweichte oder organische Böden angetroffen werden, so sind diese auszuheben und durch verdichtungsfähiges Füllmaterial zu ersetzen. Art und Umfang entsprechender Austauschmaßnahmen sollten vom Bodengutachter anlässlich eines Ortstermins festgelegt werden.

## 8.2 Bauzeitige und ständige Wasserhaltung, Baugrubenverbau

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse wurde in nahezu allen Sondierungen Grundwasser angetroffen. Kommt es im Zuge der Baumaßnahme zu einem Einschneiden in den Grundwasserkörper sind wegen der Fließgefahr der in diesem Bereich anstehenden Sande **Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung und Wasserhaltung zwingend erforderlich**. Die Grundwasserabsenkung sollte zweckmäßigerweise über eingespülte Vakuumfilterlanzen vorgenommen werden. Das Grundwasser ist dabei bis mindestens 0,50 m unter die maximale Aushubtiefe abzusenken.

Bauzeitig anfallendes Tag- und Schichtenwasser dürfte innerhalb der oberflächennah anstehenden Sande rückstaufrei versickern.

Aufgrund der Fließ- und Aufweichungsgefahr der anstehenden feinkornarmen und feinkornreicheren Böden sollten alle Erdarbeiten ausschließlich bei trockener frostfreier Witterung durchgeführt werden. Der erforderliche Mutterbodenabtrag darf nur rückschreitend mittels zahnloser Baggerschaufel vorgenommen werden. Bauzeitig durchnässte Flächen dürfen auf keinen Fall angegriffen, betreten oder befahren werden.

Die Baugrubenböschungen sind unter einer Neigung von  $\beta = 45^\circ$  vorübergehend standfest. Es gilt die DIN 4124. Bei steileren Böschungen ist ein vertikaler Verbau erforderlich. Zur Vermeidung von Erosionen und Aufweichung sollten die Böschungen mit einer Baufolie abgedeckt werden.

Mögliche Keller sind in jedem Fall als wasserdichte Wannenkonstruktion unter Verwendung von WU-Beton („Weiße Wanne“) mit ausreichender Rissbreitenbewehrung herzustellen. Für die Abdichtung der erdberührenden Bauwerksteile sind die Vorgaben der DIN 18533 (W2.1-E) für den Lastfall „Drückendes Wasser“ zu beachten.

## 8.3 Tragfähigkeit und zulässige Belastung des Baugrundes

Bei Umsetzung der empfohlenen Nachverdichtung der Sande bzw. dem verdichteten Einbau der Füllböden kann als **Bemessungswert des Sohlwiderstandes gemäß DIN 1054 (2010) ein Wert von  $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$**  zugelassen werden, was einem aufnehmbaren Sohldruck von  $200 \text{ kN/m}^2$  gemäß DIN 1054 (2005) entspricht. Für die Berechnung der Gründungsplatte kann der Bettungsmodul mit  $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$  angenommen werden.

## 8.4 Aufbau von Verkehrsflächen

Bei den oberflächennah anstehenden Sanden handelt es sich um Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F1 und F2 gemäß ZTVE-StB. In Abhängigkeit der Belastungsklasse späterer Verkehrsflächen ist ein frostsicherer Aufbau in einer Stärke von mindestens 50 cm notwendig.

Auf den das Erdplanum bildenden Sanden dürfte der gemäß ZTVE-StB geforderte Verformungsmodul  $E_{v2}$  von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  problemlos erreicht werden. Wie bei nicht ausreichenden Tragfähigkeiten des Planums zu verfahren ist, kann erst im Zuge der laufenden Baumaßnahme entschieden

werden. Prinzipiell ist ein Bodenaustausch, der Einbau einer Stabilisierungsschicht (ggf. mit Einsatz von Geotextilien und/oder Geogittern) oder eine Bodenverbesserung bzw. Bodenverfestigung denkbar. Eine Entscheidung sollte hier auf Basis wirtschaftlicher und technischer Belange erfolgen, wenn bekannt ist, welche Ausdehnung entsprechend schlecht tragfähige Bereiche haben.

## 9 SCHLUSSBEMERKUNG

Im vorliegenden Bericht wurden die Untergrundverhältnisse auf der Basis von Ergebnissen punktueller Sondierungen beschrieben. Diese geben die Untergrundverhältnisse im unmittelbaren Bereich der jeweiligen Bohrstelle wieder. Geologisch bedingt können sich Abweichungen hinsichtlich der Schichtmächtigkeiten sowie der Tiefenlage von Schichtgrenzen ergeben. Ebenso können lokal auch Bodenschichten vorhanden sein, die im vorliegenden Bericht nicht beschrieben wurden.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Offene Fragen sollten in einer Besprechung geklärt werden.

Zur Durchführung von Ortsbesichtigungen, Verdichtungsüberprüfungen, etc. oder zur Teilnahme an Besprechungen zur Erläuterung der Untersuchungen bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

**conTerra**<sup>®</sup> Geotechnische Gesellschaft mbH



M.Sc. Geowiss. Marius Sacher



M.Sc. Geowiss. Stephan Eichholt



**Legende**  
 +45,00 = Bestandshöhe  
 +45,00 = geplante Höhe

BAUVORHABEN: **VORPLANUNG**

N

**S15040** Neubau Baubetriebshof Emsdetten  
 Gustav-Ways-Strasse  
 48382 Emsdetten

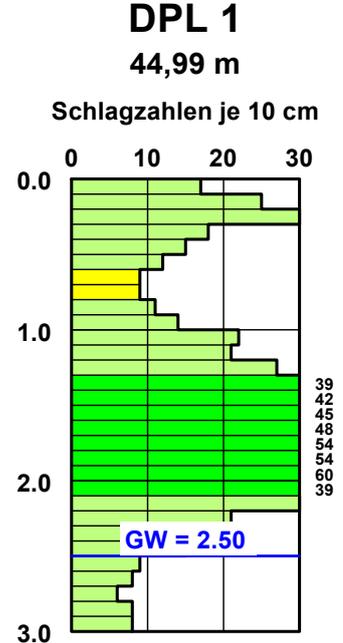
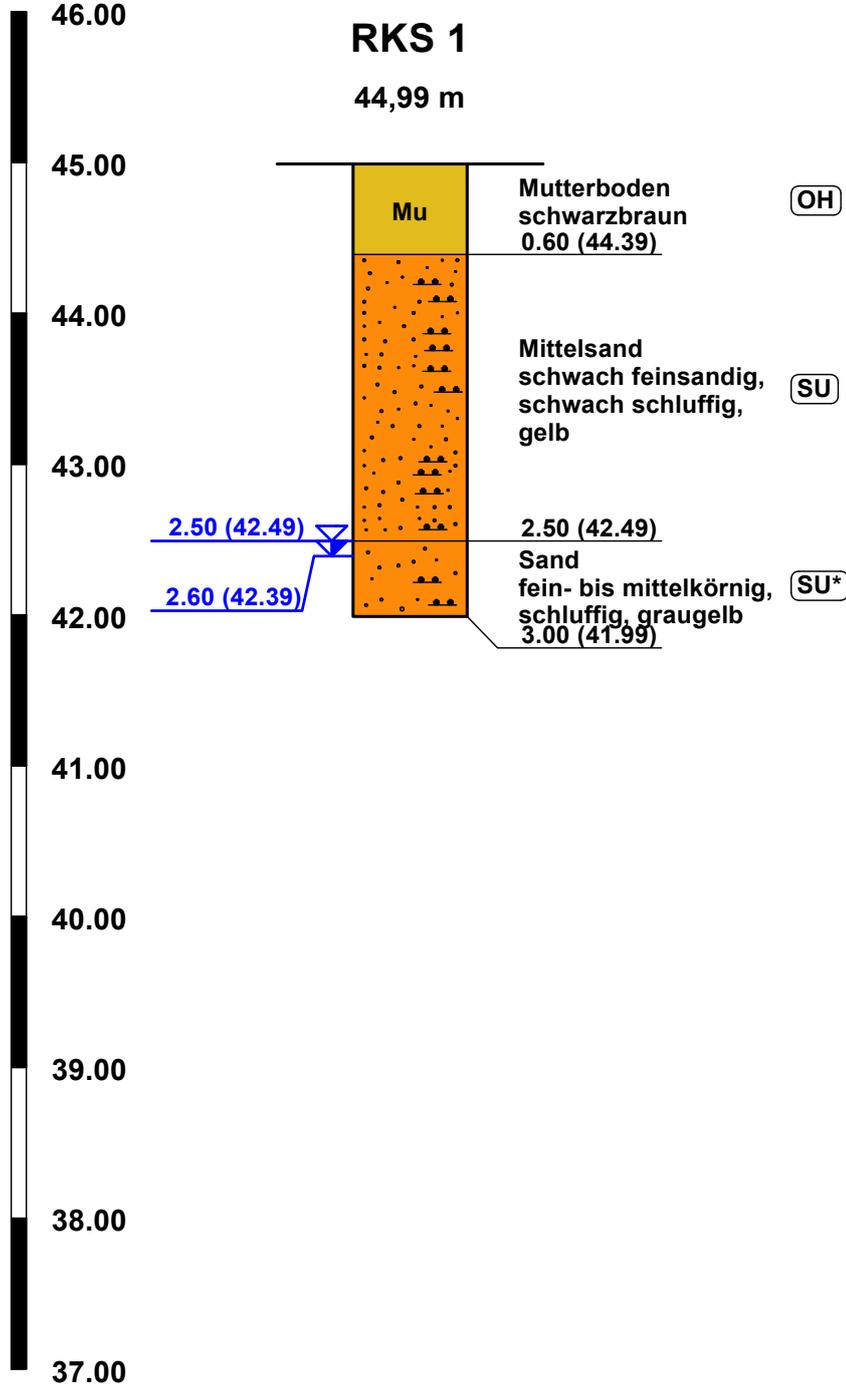
BAUHERR: **Stadt Emsdetten**  
 Am Markt 1  
 48282 Emsdetten  
 Tel: Auftraggeber Telefon  
 Fax: Auftraggeber Fax

PLANERSTELLER: **S3 Sasse + Sasse**  
 Haferwende 7  
 28357 Bremen  
 Tel.: 0421 - 207580  
 E-Mail: info@s3-bremen.de  
 Web: www.s3-bremen.de

|  |                                |  |                  |                                 |
|--|--------------------------------|--|------------------|---------------------------------|
| PLANINHALT:<br>Lageplan mit Baumbestand (Vitalitätsstufen) |                                | PLAN NR.:<br><b>S145040_VP_GÜ_ARC_LP_001</b><br>Vitalitätsstufen |                  | INDEX:                          |
| DATUM ERSTELLT<br>01.10.2019                               | DATUM PUBLIZIERT<br>17.03.2020 | GEZEICHNET<br>Fischer  | MAßSTAB<br>1:500 | BLATTGRÖßE<br>420 x 297 mm (A3) |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.1             |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

Höhe in m+NN



**Legende Rammkernsondierungen**

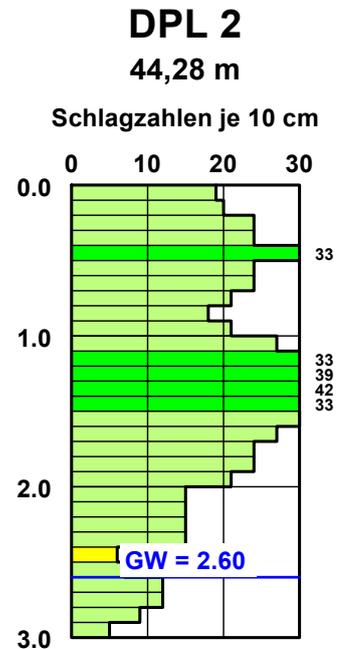
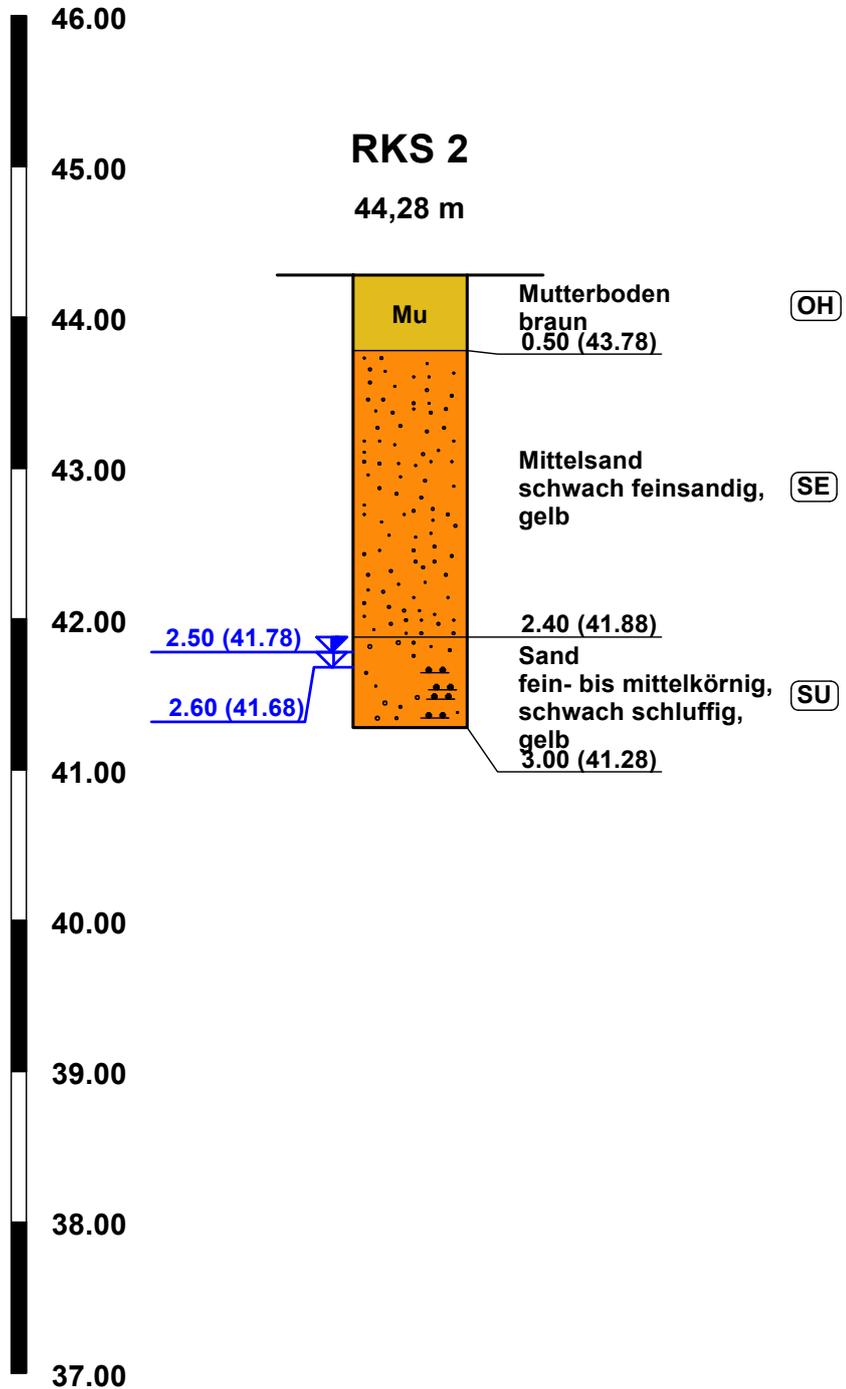
|                       |         |
|-----------------------|---------|
| <b>Mu</b> Mutterboden | Schluff |
| Kies                  | Torf    |
| Sand                  |         |

**Legende DPL**

|  |             |
|--|-------------|
|  | sehr locker |
|  | locker      |
|  | mitteldicht |
|  | dicht       |
|  | sehr dicht  |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.2             |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

Höhe in m+NN



**Legende Rammkernsondierungen**

|             |         |
|-------------|---------|
| Mutterboden | Schluff |
| Kies        | Torf    |
| Sand        |         |

**Legende DPL**

|             |
|-------------|
| sehr locker |
| locker      |
| mitteldicht |
| dicht       |
| sehr dicht  |

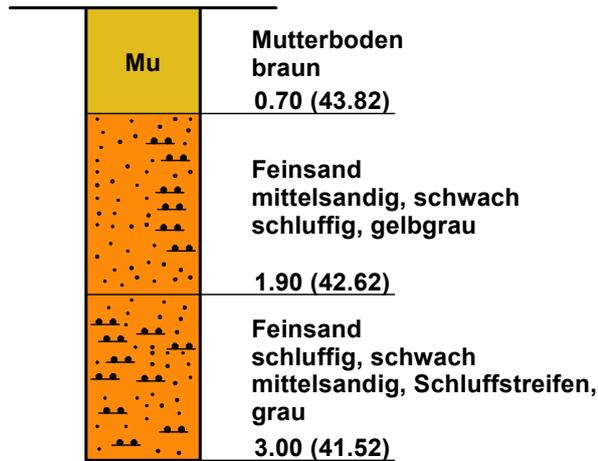
|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU<br>Anlage-Nr.: 2.3<br>Maßstab: 1:100/50 |
|  |  |   |
|  |  |   |

Höhe in m+NN



### RKS 3

44,52 m



(OH)

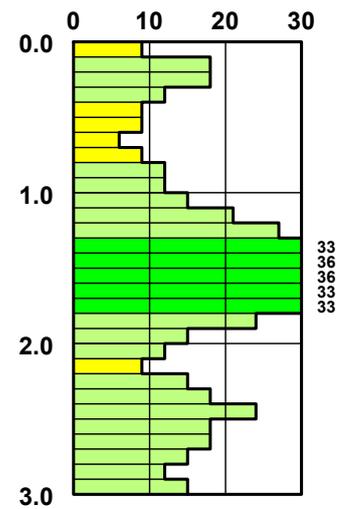
(SU)

(SU\*)

### DPL 3

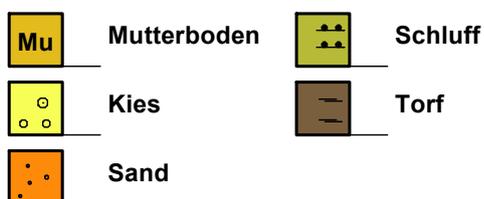
44,52 m

Schlagzahlen je 10 cm



33  
36  
36  
33  
33

#### Legende Rammkernsondierungen

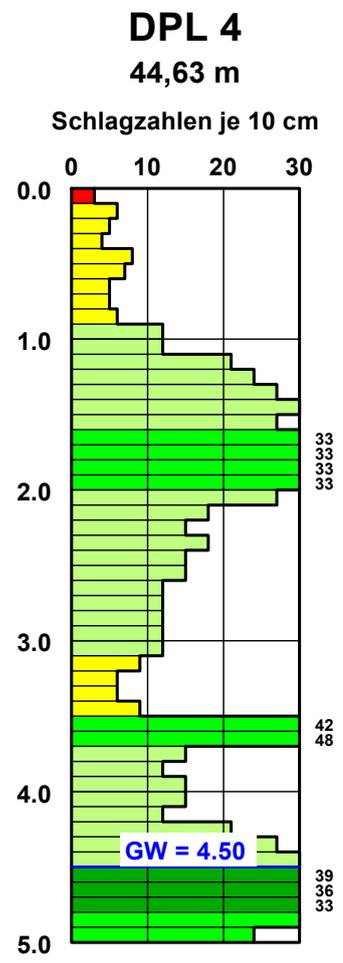
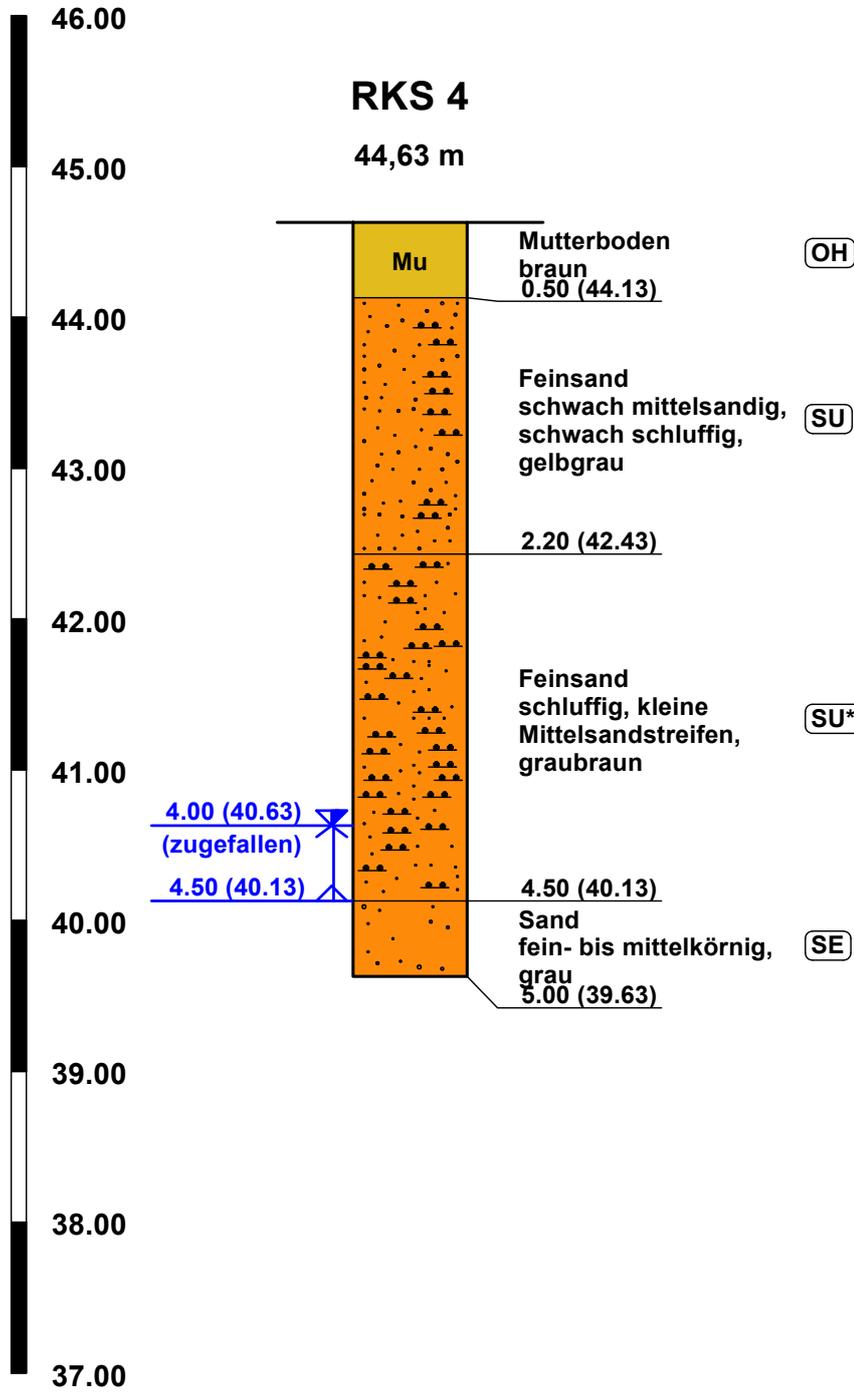


#### Legende DPL



|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.4             |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

Höhe in m+NN



**Legende Rammkernsondierungen**

|             |         |
|-------------|---------|
| Mutterboden | Schluff |
| Kies        | Torf    |
| Sand        |         |

**Legende DPL**

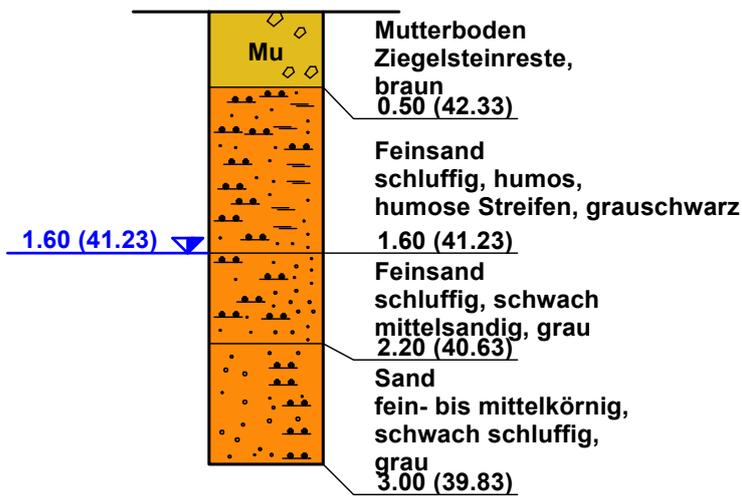
|             |
|-------------|
| sehr locker |
| locker      |
| mitteldicht |
| dicht       |
| sehr dicht  |

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.5             |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

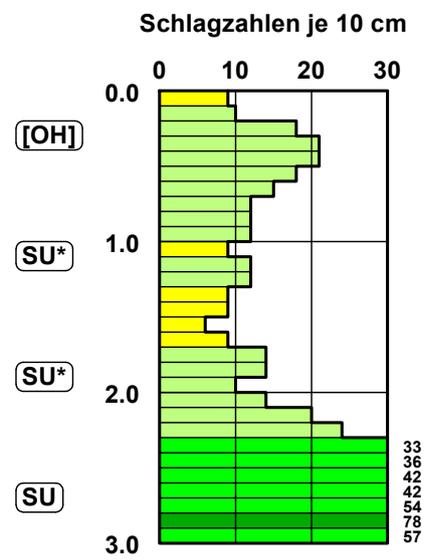
Höhe in m+NN



**RKS 5**  
42,83 m



**DPL 5**  
42,83 m



**Legende Rammkernsondierungen**

|             |         |
|-------------|---------|
| Mutterboden | Schluff |
| Kies        | Torf    |
| Sand        |         |

**Legende DPL**

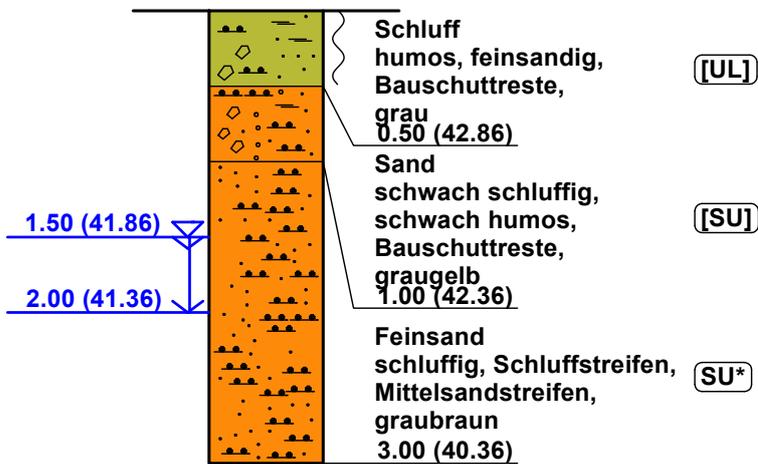
|             |
|-------------|
| sehr locker |
| locker      |
| mitteldicht |
| dicht       |
| sehr dicht  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU<br>Anlage-Nr.: 2.6<br>Maßstab: 1:100/50 |
|  |  |   |
|  |  |   |

Höhe in m+NN

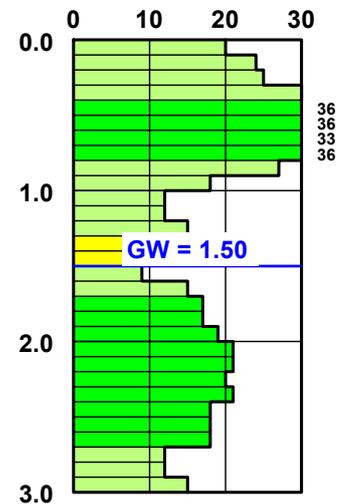


**RKS 6**  
43,36 m

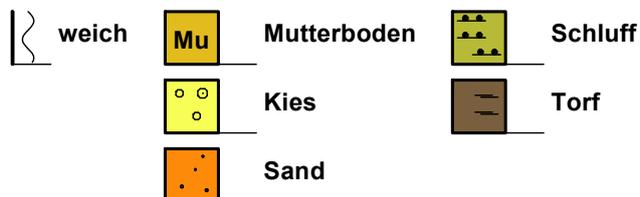


**DPL 6**  
43,36 m

Schlagzahlen je 10 cm



**Legende Rammkernsondierungen**



**Legende DPL**

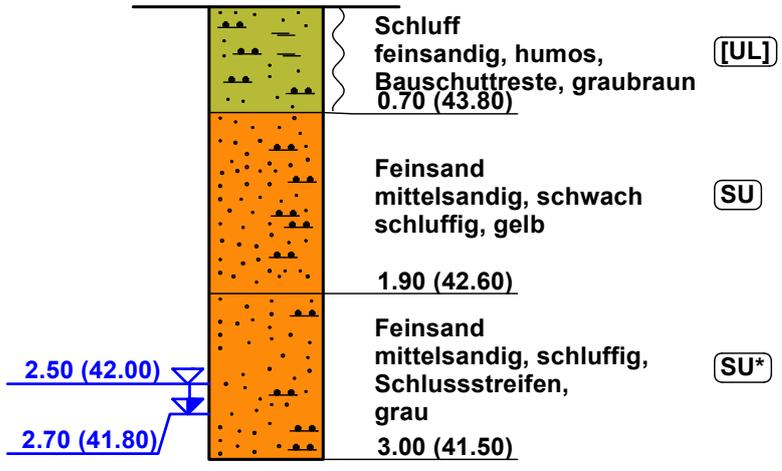


|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.7             |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

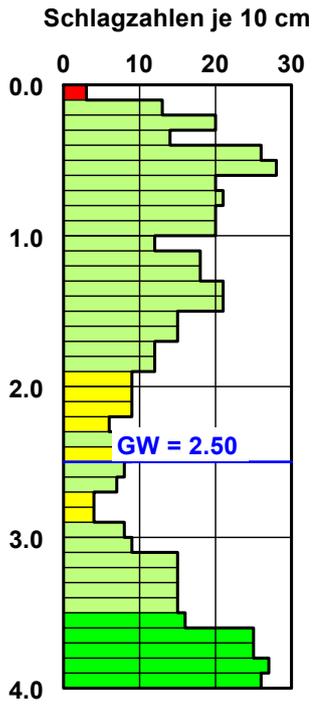
Höhe in m+NN



**RKS 7**  
44,50 m



**DPL 7**  
44,50 m



**Legende Rammkernsondierungen**

|       |             |         |
|-------|-------------|---------|
| weich | Mutterboden | Schluff |
| Kies  | Torf        |         |
| Sand  |             |         |

**Legende DPL**

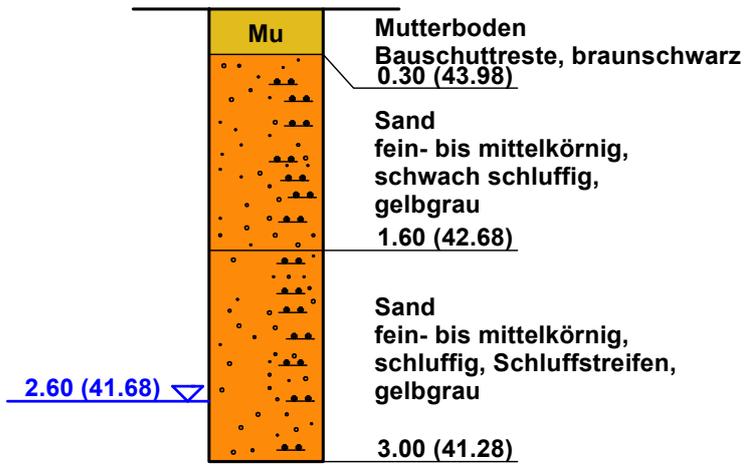
|  |             |
|--|-------------|
|  | sehr locker |
|  | locker      |
|  | mitteldicht |
|  | dicht       |
|  | sehr dicht  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU<br>Anlage-Nr.: 2.8<br>Maßstab: 1:100/50 |
|  |  |   |
|  |  |   |

Höhe in m+NN

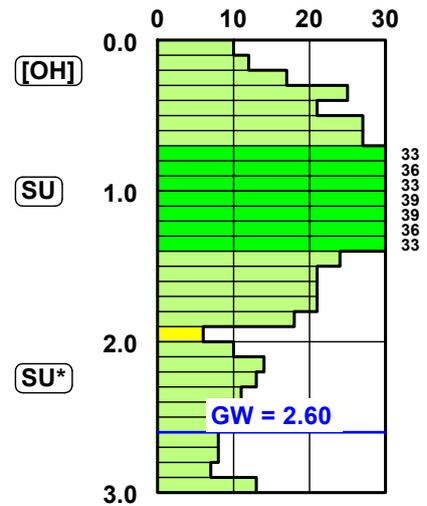


**RKS 8**  
44,28 m

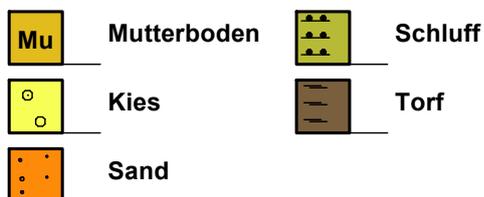


**DPL 8**  
44,28 m

Schlagzahlen je 10 cm



**Legende Rammkernsondierungen**



**Legende DPL**

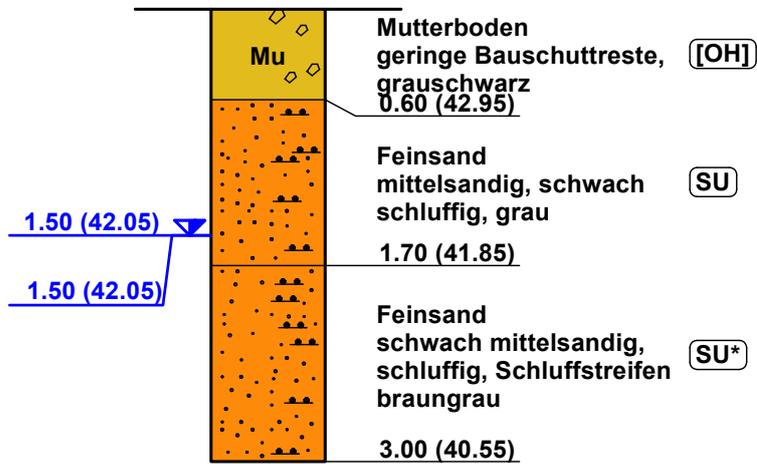


|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU<br>Anlage-Nr.: 2.9<br>Maßstab: 1:100/50 |
|  |  |   |
|  |  |   |

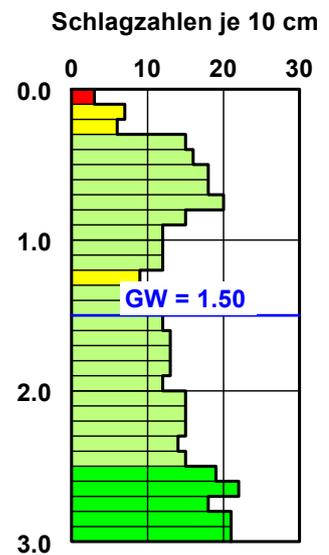
Höhe in m+NN



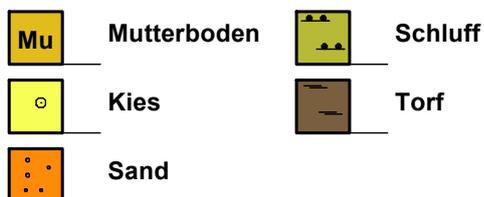
**RKS 9**  
43,55 m



**DPL 9**  
43,55 m



**Legende Rammkernsondierungen**



**Legende DPL**

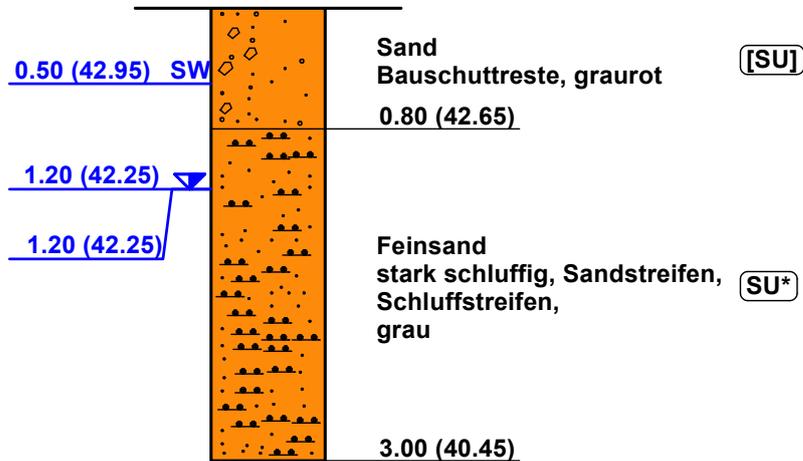


|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU<br>Anlage-Nr.: 2.10<br>Maßstab: 1:100/50 |
|  |  |  |
|  |  |  |

Höhe in m+NN

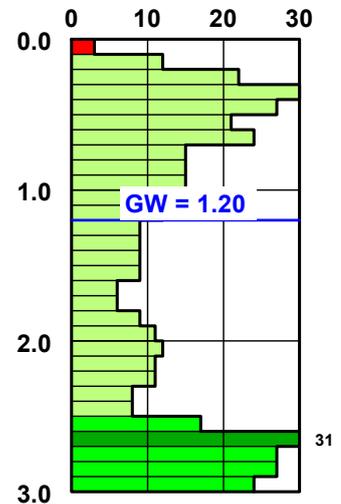


**RKS 10**  
43,45 m

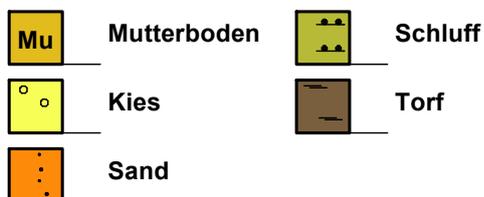


**DPL 10**  
43,45 m

Schlagzahlen je 10 cm



**Legende Rammkernsondierungen**



**Legende DPL**

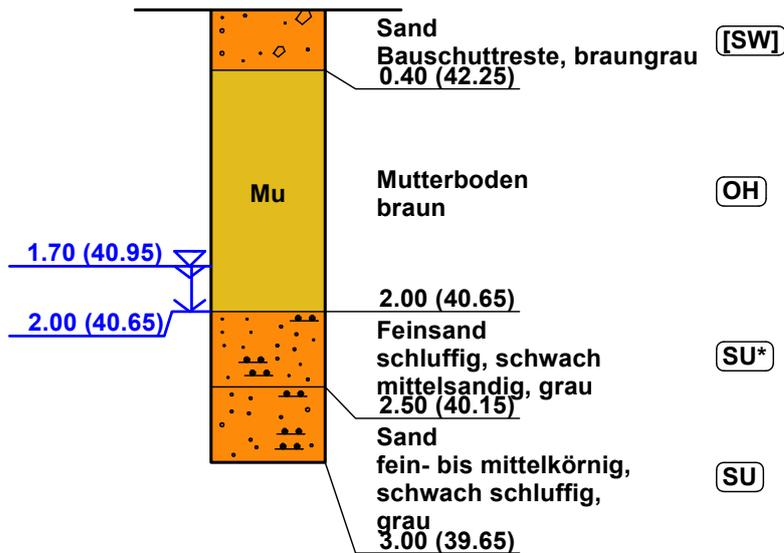


|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.11            |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

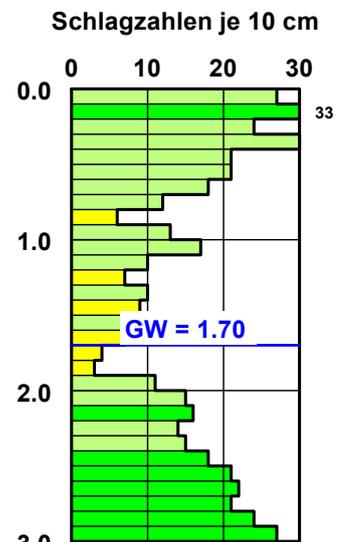
Höhe in m+NN



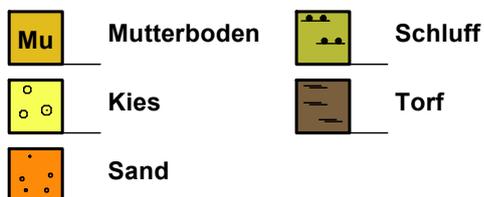
**RKS 11**  
42,65 m



**DPL 11**  
42,65 m



**Legende Rammkernsondierungen**



**Legende DPL**



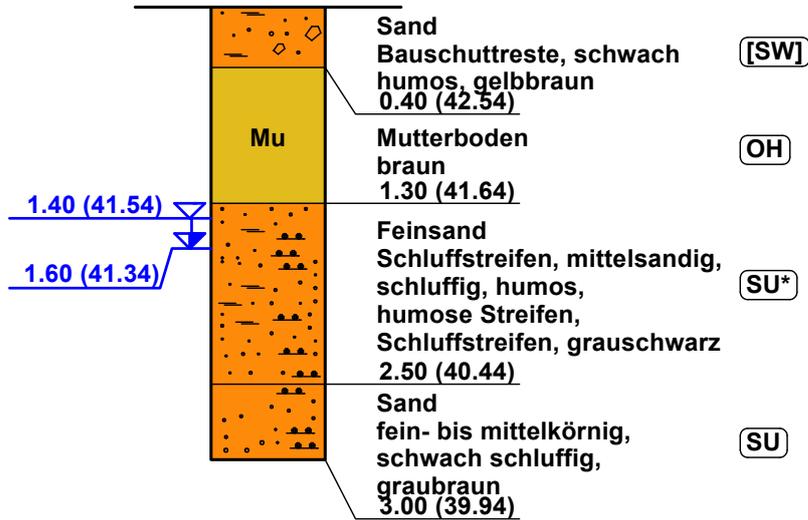
|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.12            |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

Höhe in m+NN



### RKS 12

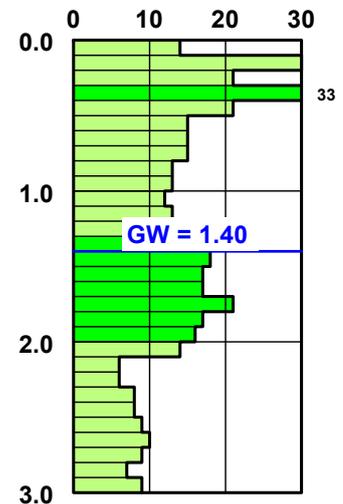
42,94 m



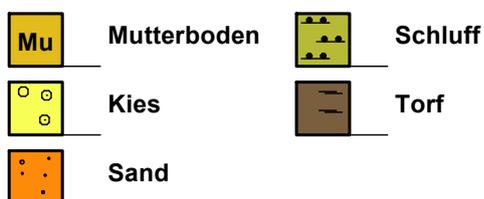
### DPL 12

42,94 m

Schlagzahlen je 10 cm



#### Legende Rammkernsondierungen



#### Legende DPL



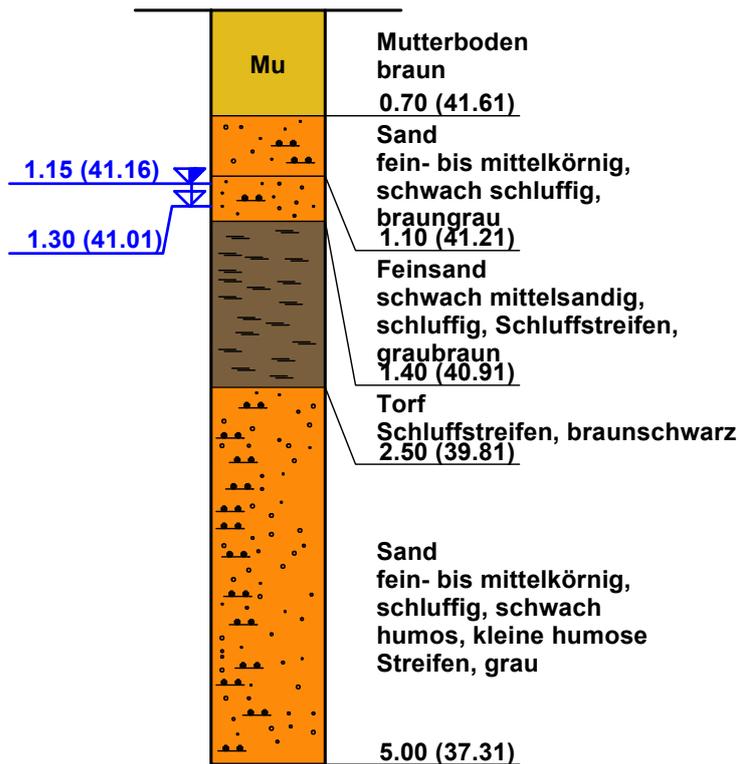
|  |  |                             |          |
|--|--|-----------------------------|----------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |          |
|  |  | Anlage-Nr.:                 | 2.13     |
|  |  | Maßstab:                    | 1:100/50 |

Höhe in m+NN



### RKS 13

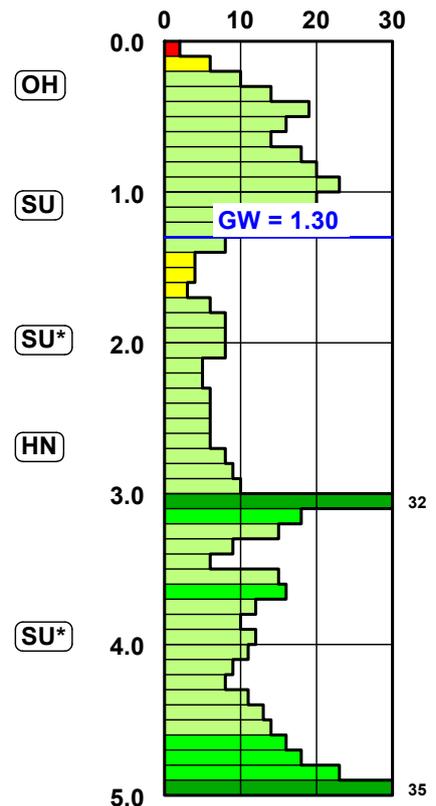
42,31 m



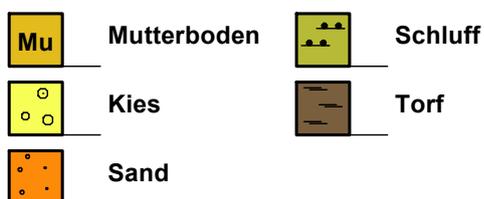
### DPL 13

42,31 m

Schlagzahlen je 10 cm



#### Legende Rammkernsondierungen



#### Legende DPL



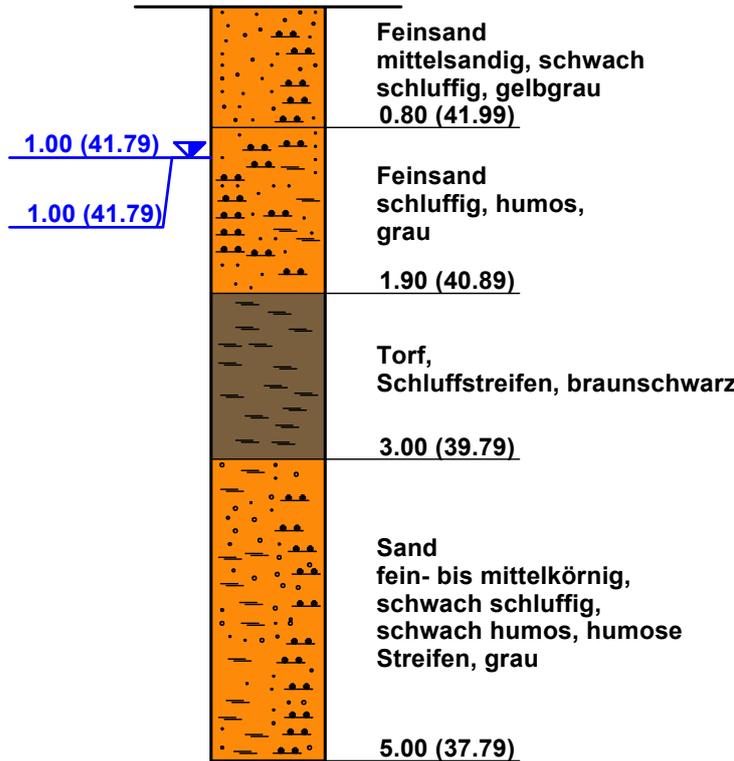
|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU<br>Anlage-Nr.: 2.14<br>Maßstab: 1:100/50 |
|  |  |  |
|  |  |  |

Höhe in m+NN



**RKS 14**

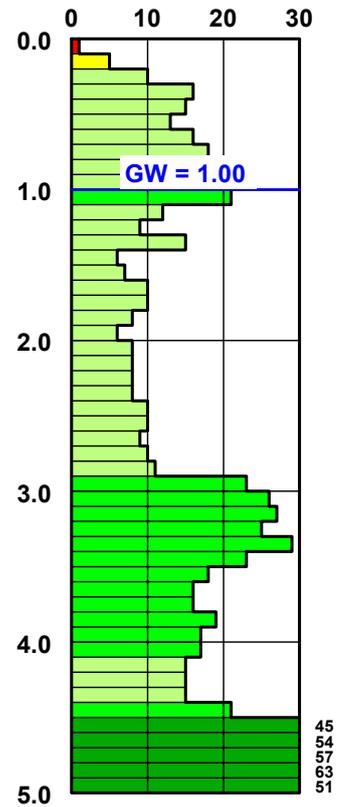
42,79 m



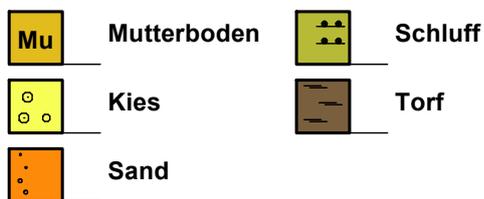
**DPL 14**

42,79 m

Schlagzahlen je 10 cm



**Legende Rammkernsondierungen**

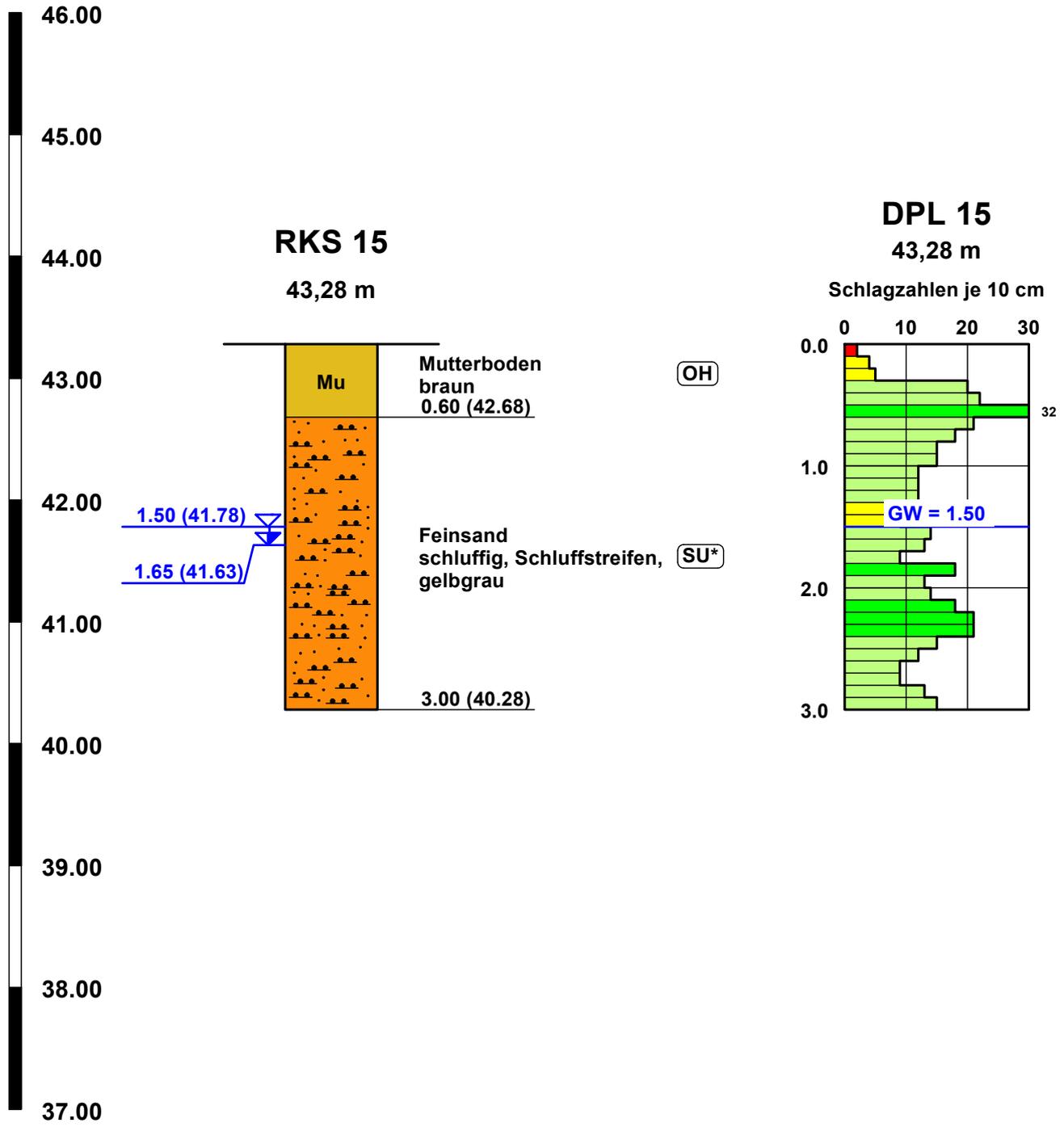


**Legende DPL**



|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>conTerra</b><br>Geotechnische Gesellschaft mbH<br>48268 Greven, Schützenstraße 65<br>Tel.: 02571-952855 Fax: 02571-952856 | <b>EMSDETTEN</b><br>Neubau Baubetriebshof<br>Bodenuntersuchung | Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU |
|  |  | Anlage-Nr.: 2.15            |
|  |  | Maßstab: 1:100/50           |

Höhe in m+NN



**Legende Rammkernsondierungen**

|  |             |  |         |
|--|-------------|--|---------|
|  | Mutterboden |  | Schluff |
|  | Kies        |  | Torf    |
|  | Sand        |  |         |

**Legende DPL**

|  |             |
|--|-------------|
|  | sehr locker |
|  | locker      |
|  | mitteldicht |
|  | dicht       |
|  | sehr dicht  |

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

 conTerra Geotechnische Gesellschaft mbH  
 Marius Sacher  
 Schützenstraße 65  
 48268 Greven

 Geschäftsfeld: Umwelt  
 Ansprechpartner: H.-P. Janett  
 Durchwahl: +49 2505 89 154  
 Fax: +49 2505 89 185  
 E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

## Prüfbericht

### Projekt-Nr.: 070120-EMS-BAU

| Prüfbericht Nr.     | CAL20-033246-2        | Auftrag Nr. | CAL-05453-20 | Datum | 24.03.2020 |
|---------------------|-----------------------|-------------|--------------|-------|------------|
| Probe Nr.           | 20-035094-01          |             |              |       |            |
| Eingangsdatum       | 03.03.2020            |             |              |       |            |
| Bezeichnung         | MP Torf (1,40-3,00 m) |             |              |       |            |
| Probenart           | Aushubboden           |             |              |       |            |
| Probenahme          | 18.02.2020            |             |              |       |            |
| Probenahme durch    | Auftraggeber          |             |              |       |            |
| Probenehmer         | Graf                  |             |              |       |            |
| Untersuchungsbeginn | 03.03.2020            |             |              |       |            |
| Untersuchungsende   | 09.03.2020            |             |              |       |            |

#### Probenvorbereitung

|                                      |                       |    |                   |
|--------------------------------------|-----------------------|----|-------------------|
| Probe Nr.                            | 20-035094-01          |    |                   |
| Bezeichnung                          | MP Torf (1,40-3,00 m) |    |                   |
| <b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> | ml                    | OS | <b>1000</b>       |
| <b>Frischmasse der Messprobe</b>     | g                     | OS | <b>152,0</b>      |
| <b>Königswasser-Extrakt</b>          |                       | TS | <b>06.03.2020</b> |
| <b>Feuchtegehalt</b>                 | %                     | TS | <b>44,8</b>       |

#### Physikalische Untersuchung

|                         |                       |    |             |
|-------------------------|-----------------------|----|-------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-01          |    |             |
| Bezeichnung             | MP Torf (1,40-3,00 m) |    |             |
| <b>Trockenrückstand</b> | Gew%                  | OS | <b>69,1</b> |

#### Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

|                    |                       |    |                |
|--------------------|-----------------------|----|----------------|
| Probe Nr.          | 20-035094-01          |    |                |
| Bezeichnung        | MP Torf (1,40-3,00 m) |    |                |
| <b>Benzol</b>      | mg/kg                 | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Toluol</b>      | mg/kg                 | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Ethylbenzol</b> | mg/kg                 | TS | <b>&lt;0,1</b> |

| Prüfbericht Nr.   | CAL20-033246-2        |    | Auftrag Nr. | CAL-05453-20 |  | Datum | 24.03.2020 |  |
|---|-----------------------|----|-------------|--------------|--|-------|------------|--|
| Probe Nr.   | 20-035094-01          |    |             |              |  |       |            |  |
| m-, p-Xylol   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| o-Xylol   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Styrol  | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Cumol   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Summe nachgewiesener BTEX                                     | mg/kg                 | TS | -/-         |              |  |       |            |  |
| <b>Summenparameter</b>  |                       |    |             |              |  |       |            |  |
| Probe Nr.   | 20-035094-01          |    |             |              |  |       |            |  |
| Bezeichnung   | MP Torf (1,40-3,00 m) |    |             |              |  |       |            |  |
| Cyanid (CN), ges.   | mg/kg                 | TS | 0,52        |              |  |       |            |  |
| EOX   | mg/kg                 | TS | <0,5        |              |  |       |            |  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22                                    | mg/kg                 | TS | <50         |              |  |       |            |  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40                                    | mg/kg                 | TS | <50         |              |  |       |            |  |
| TOC   | Gew%                  | TS | 11,0        |              |  |       |            |  |
| <b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>                         |                       |    |             |              |  |       |            |  |
| Probe Nr.   | 20-035094-01          |    |             |              |  |       |            |  |
| Bezeichnung   | MP Torf (1,40-3,00 m) |    |             |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 28  | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 52  | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 101   | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 118   | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 138   | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 153   | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| PCB Nr. 180   | mg/kg                 | TS | <0,01       |              |  |       |            |  |
| Summe der 6 PCB   | mg/kg                 | TS | -/-         |              |  |       |            |  |
| PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)                                  | mg/kg                 | TS | -/-         |              |  |       |            |  |
| Summe der 7 PCB   | mg/kg                 | TS | -/-         |              |  |       |            |  |
| <b>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)</b> |                       |    |             |              |  |       |            |  |
| Probe Nr.   | 20-035094-01          |    |             |              |  |       |            |  |
| Bezeichnung   | MP Torf (1,40-3,00 m) |    |             |              |  |       |            |  |
| Dichlormethan   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| cis-1,2-Dichlorethen  | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Trichlormethan  | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| 1,1,1-Trichlorethan   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Tetrachlormethan  | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Trichlorethen   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Tetrachlorethen   | mg/kg                 | TS | <0,1        |              |  |       |            |  |
| Summe nachgewiesener LHKW                                     | mg/kg                 | TS | -/-         |              |  |       |            |  |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Im Königswasser-Extrakt**

**Elemente**

|                         |       |    |  |                       |
|-------------------------|-------|----|--|-----------------------|
| Probe Nr.               |       |    |  | 20-035094-01          |
| Bezeichnung             |       |    |  | MP Torf (1,40-3,00 m) |
| <b>Arsen (As)</b>       | mg/kg | TS |  | <b>31</b>             |
| <b>Blei (Pb)</b>        | mg/kg | TS |  | <b>&lt;5,0</b>        |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,4</b>        |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | mg/kg | TS |  | <b>15</b>             |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | mg/kg | TS |  | <b>8,8</b>            |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | mg/kg | TS |  | <b>8,6</b>            |
| <b>Thallium (Tl)</b>    | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,4</b>        |
| <b>Zink (Zn)</b>        | mg/kg | TS |  | <b>150</b>            |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,1</b>        |

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

|                                 |       |    |  |                       |
|---------------------------------|-------|----|--|-----------------------|
| Probe Nr.                       |       |    |  | 20-035094-01          |
| Bezeichnung                     |       |    |  | MP Torf (1,40-3,00 m) |
| <b>Naphthalin</b>               | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Acenaphthylen</b>            | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Acenaphthen</b>              | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Fluoren</b>                  | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Phenanthren</b>              | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Anthracen</b>                | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Fluoranthren</b>             | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Pyren</b>                    | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Benzo(a)anthracen</b>        | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Chrysen</b>                  | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Benzo(b)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Benzo(k)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Benzo(a)pyren</b>            | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Dibenz(ah)anthracen</b>      | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>    | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Benzo(ghi)perylene</b>       | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b>       |
| <b>Summe nachgewiesener PAK</b> | mg/kg | TS |  | <b>-/-</b>            |

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

|  |       |    |  |                       |
|--|-------|----|--|-----------------------|
| Probe Nr.                                |       |    |  | 20-035094-01          |
| Bezeichnung                              |       |    |  | MP Torf (1,40-3,00 m) |
| <b>pH-Wert</b>                           |       | WE |  | <b>6,5</b>            |
| <b>Messtemperatur pH-Wert</b>            | °C    | WE |  | <b>21,1</b>           |
| <b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b> | µS/cm | WE |  | <b>137</b>            |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**
**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

|                                |                       |     |                  |
|--------------------------------|-----------------------|-----|------------------|
| Probe Nr.                      | 20-035094-01          |     |                  |
| Bezeichnung                    | MP Torf (1,40-3,00 m) |     |                  |
| <b>Chlorid (Cl)</b>            | mg/l                  | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>       | mg/l                  | W/E | <b>&lt;0,005</b> |
| <b>Sulfat (SO<sub>4</sub>)</b> | mg/l                  | W/E | <b>50</b>        |

**Summenparameter**

|                                       |                       |     |                 |
|---------------------------------------|-----------------------|-----|-----------------|
| Probe Nr.                             | 20-035094-01          |     |                 |
| Bezeichnung                           | MP Torf (1,40-3,00 m) |     |                 |
| <b>Phenol-Index nach Destillation</b> | mg/l                  | W/E | <b>&lt;0,01</b> |

**Elemente**

|                         |                       |     |                |
|-------------------------|-----------------------|-----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-01          |     |                |
| Bezeichnung             | MP Torf (1,40-3,00 m) |     |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | µg/l                  | W/E | <b>12</b>      |
| <b>Blei (Pb)</b>        | µg/l                  | W/E | <b>2,0</b>     |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | µg/l                  | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | µg/l                  | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | µg/l                  | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | µg/l                  | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | µg/l                  | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | µg/l                  | W/E | <b>22</b>      |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Probe Nr.           | <b>20-035094-02</b> |
| Eingangsdatum       | 03.03.2020          |
| Bezeichnung         | RKS 2 (0,50-2,40 m) |
| Probenart           | Aushubboden         |
| Probenahme          | 18.02.2020          |
| Probenahme durch    | Auftraggeber        |
| Probenehmer         | Gräf                |
| Untersuchungsbeginn | 03.03.2020          |
| Untersuchungsende   | 09.03.2020          |

**Probenvorbereitung**

|                                      |                     |    |                   |
|--------------------------------------|---------------------|----|-------------------|
| Probe Nr.                            | 20-035094-02        |    |                   |
| Bezeichnung                          | RKS 2 (0,50-2,40 m) |    |                   |
| <b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> | ml                  | OS | <b>1000</b>       |
| <b>Frischmasse der Messprobe</b>     | g                   | OS | <b>108,0</b>      |
| <b>Königswasser-Extrakt</b>          |                     | TS | <b>06.03.2020</b> |
| <b>Feuchtegehalt</b>                 | %                   | TS | <b>6,8</b>        |

**Physikalische Untersuchung**

|                         |                     |    |             |
|-------------------------|---------------------|----|-------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-02        |    |             |
| Bezeichnung             | RKS 2 (0,50-2,40 m) |    |             |
| <b>Trockenrückstand</b> | Gew%                | OS | <b>93,6</b> |

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

|                                  |                     |    |                |
|----------------------------------|---------------------|----|----------------|
| Probe Nr.                        | 20-035094-02        |    |                |
| Bezeichnung                      | RKS 2 (0,50-2,40 m) |    |                |
| <b>Benzol</b>                    | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Toluol</b>                    | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Ethylbenzol</b>               | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>m-, p-Xylol</b>               | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>o-Xylol</b>                   | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Styrol</b>                    | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Cumol</b>                     | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Summe nachgewiesener BTEX</b> | mg/kg               | TS | <b>-/-</b>     |

**Summenparameter**

|                                   |                     |    |                |
|-----------------------------------|---------------------|----|----------------|
| Probe Nr.                         | 20-035094-02        |    |                |
| Bezeichnung                       | RKS 2 (0,50-2,40 m) |    |                |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>          | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>EOX</b>                        | mg/kg               | TS | <b>&lt;0,5</b> |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C22</b> | mg/kg               | TS | <b>&lt;50</b>  |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b> | mg/kg               | TS | <b>&lt;50</b>  |

| Prüfbericht Nr.   | CAL20-033246-2 |       | Auftrag Nr. | CAL-05453-20    |  | Datum | 24.03.2020          |  |
|---|----------------|-------|-------------|-----------------|--|-------|---------------------|--|
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-02        |  |
| <b>TOC</b>  |                | Gew%  | TS          | <b>0,11</b>     |  |       |                     |  |
| <b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>                         |                |       |             |                 |  |       |                     |  |
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-02        |  |
| Bezeichnung   |                |       |             |                 |  |       | RKS 2 (0,50-2,40 m) |  |
| <b>PCB Nr. 28</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>PCB Nr. 52</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>PCB Nr. 101</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>PCB Nr. 118</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>PCB Nr. 138</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>PCB Nr. 153</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>PCB Nr. 180</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                     |  |
| <b>Summe der 6 PCB</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                     |  |
| <b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5 )</b>                          |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                     |  |
| <b>Summe der 7 PCB</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                     |  |
| <b>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)</b> |                |       |             |                 |  |       |                     |  |
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-02        |  |
| Bezeichnung   |                |       |             |                 |  |       | RKS 2 (0,50-2,40 m) |  |
| <b>Dichlormethan</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>cis-1,2-Dichlorethen</b>                                   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Trichlormethan</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>1,1,1-Trichlorethan</b>                                    |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Tetrachlormethan</b>                                       |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Trichlorethen</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Tetrachlorethen</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Summe nachgewiesener LHKW</b>                              |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                     |  |
| <b>Im Königswasser-Extrakt</b>                                |                |       |             |                 |  |       |                     |  |
| <b>Elemente</b>   |                |       |             |                 |  |       |                     |  |
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-02        |  |
| Bezeichnung   |                |       |             |                 |  |       | RKS 2 (0,50-2,40 m) |  |
| <b>Arsen (As)</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;2,0</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Blei (Pb)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;5,0</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Cadmium (Cd)</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,4</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Chrom (Cr)</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>7,2</b>      |  |       |                     |  |
| <b>Kupfer (Cu)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;5,0</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Nickel (Ni)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;5,0</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Thallium (Tl)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,4</b>  |  |       |                     |  |
| <b>Zink (Zn)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;10</b>   |  |       |                     |  |
| <b>Quecksilber (Hg)</b>                                       |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                     |  |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**
**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

|                                 |       |    |                 |                     |
|---------------------------------|-------|----|-----------------|---------------------|
| Probe Nr.                       |       |    |                 | 20-035094-02        |
| Bezeichnung                     |       |    |                 | RKS 2 (0,50-2,40 m) |
| <b>Naphthalin</b>               | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Acenaphthylen</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Acenaphthen</b>              | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Fluoren</b>                  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Phenanthren</b>              | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Anthracen</b>                | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Fluoranthren</b>             | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Pyren</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Benzo(a)anthracen</b>        | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Chrysen</b>                  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Benzo(b)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Benzo(k)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Benzo(a)pyren</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Dibenz(ah)anthracen</b>      | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Benzo(ghi)perylen</b>        | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                     |
| <b>Summe nachgewiesener PAK</b> | mg/kg | TS | <b>-/-</b>      |                     |

**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

|  |       |     |             |                     |
|--|-------|-----|-------------|---------------------|
| Probe Nr.                                |       |     |             | 20-035094-02        |
| Bezeichnung                              |       |     |             | RKS 2 (0,50-2,40 m) |
| <b>pH-Wert</b>                           |       | W/E | <b>7,0</b>  |                     |
| <b>Messtemperatur pH-Wert</b>            | °C    | W/E | <b>21,1</b> |                     |
| <b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b> | µS/cm | W/E | <b>16,2</b> |                     |

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

|                                |      |     |                  |                     |
|--------------------------------|------|-----|------------------|---------------------|
| Probe Nr.                      |      |     |                  | 20-035094-02        |
| Bezeichnung                    |      |     |                  | RKS 2 (0,50-2,40 m) |
| <b>Chlorid (Cl)</b>            | mg/l | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |                     |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>       | mg/l | W/E | <b>&lt;0,005</b> |                     |
| <b>Sulfat (SO<sub>4</sub>)</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |                     |

**Summenparameter**

|                                       |      |     |                 |                     |
|---------------------------------------|------|-----|-----------------|---------------------|
| Probe Nr.                             |      |     |                 | 20-035094-02        |
| Bezeichnung                           |      |     |                 | RKS 2 (0,50-2,40 m) |
| <b>Phenol-Index nach Destillation</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;0,01</b> |                     |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Elemente**

|                         |                     |     |                |
|-------------------------|---------------------|-----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-02        |     |                |
| Bezeichnung             | RKS 2 (0,50-2,40 m) |     |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | µg/l                | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Blei (Pb)</b>        | µg/l                | W/E | <b>4,2</b>     |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | µg/l                | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | µg/l                | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | µg/l                | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | µg/l                | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | µg/l                | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | µg/l                | W/E | <b>5,8</b>     |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

|                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| Probe Nr.           | <b>20-035094-03</b>      |
| Eingangsdatum       | 03.03.2020               |
| Bezeichnung         | MP Schluff (0,00-0,70 m) |
| Probenart           | Aushubboden              |
| Probenahme          | 18.02.2020               |
| Probenahme durch    | Auftraggeber             |
| Probenehmer         | Gräf                     |
| Untersuchungsbeginn | 03.03.2020               |
| Untersuchungsende   | 09.03.2020               |

**Probenvorbereitung**

|                                      |                          |    |                   |
|--------------------------------------|--------------------------|----|-------------------|
| Probe Nr.                            | 20-035094-03             |    |                   |
| Bezeichnung                          | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |                   |
| <b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> | ml                       | OS | <b>1000</b>       |
| <b>Frischmasse der Messprobe</b>     | g                        | OS | <b>115,0</b>      |
| <b>Königswasser-Extrakt</b>          |                          | TS | <b>06.03.2020</b> |
| <b>Feuchtegehalt</b>                 | %                        | TS | <b>13,6</b>       |

**Physikalische Untersuchung**

|                         |                          |    |             |
|-------------------------|--------------------------|----|-------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-03             |    |             |
| Bezeichnung             | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |             |
| <b>Trockenrückstand</b> | Gew%                     | OS | <b>88,0</b> |

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

|                                  |                          |    |                |
|----------------------------------|--------------------------|----|----------------|
| Probe Nr.                        | 20-035094-03             |    |                |
| Bezeichnung                      | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |                |
| <b>Benzol</b>                    | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Toluol</b>                    | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Ethylbenzol</b>               | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>m-, p-Xylol</b>               | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>o-Xylol</b>                   | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Styrol</b>                    | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Cumol</b>                     | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Summe nachgewiesener BTEX</b> | mg/kg                    | TS | <b>-/-</b>     |

**Summenparameter**

|                                   |                          |    |                |
|-----------------------------------|--------------------------|----|----------------|
| Probe Nr.                         | 20-035094-03             |    |                |
| Bezeichnung                       | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |                |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>          | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>EOX</b>                        | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,5</b> |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C22</b> | mg/kg                    | TS | <b>&lt;50</b>  |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b> | mg/kg                    | TS | <b>&lt;50</b>  |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

|            |              |    |             |
|------------|--------------|----|-------------|
| Probe Nr.  | 20-035094-03 |    |             |
| <b>TOC</b> | Gew%         | TS | <b>0,63</b> |

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

|                                      |                          |    |                 |
|--------------------------------------|--------------------------|----|-----------------|
| Probe Nr.                            | 20-035094-03             |    |                 |
| Bezeichnung                          | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |                 |
| <b>PCB Nr. 28</b>                    | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>PCB Nr. 52</b>                    | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>PCB Nr. 101</b>                   | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>PCB Nr. 118</b>                   | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>PCB Nr. 138</b>                   | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>PCB Nr. 153</b>                   | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>PCB Nr. 180</b>                   | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,01</b> |
| <b>Summe der 6 PCB</b>               | mg/kg                    | TS | <b>-/-</b>      |
| <b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5 )</b> | mg/kg                    | TS | <b>-/-</b>      |
| <b>Summe der 7 PCB</b>               | mg/kg                    | TS | <b>-/-</b>      |

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

|                                  |                          |    |                |
|----------------------------------|--------------------------|----|----------------|
| Probe Nr.                        | 20-035094-03             |    |                |
| Bezeichnung                      | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |                |
| <b>Dichlormethan</b>             | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>cis-1,2-Dichlorethen</b>      | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Trichlormethan</b>            | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>1,1,1-Trichlorethan</b>       | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Tetrachlormethan</b>          | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Trichlorethen</b>             | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Tetrachlorethen</b>           | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Summe nachgewiesener LHKW</b> | mg/kg                    | TS | <b>-/-</b>     |

**Im Königswasser-Extrakt****Elemente**

|                         |                          |    |                |
|-------------------------|--------------------------|----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-03             |    |                |
| Bezeichnung             | MP Schluff (0,00-0,70 m) |    |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | mg/kg                    | TS | <b>4,4</b>     |
| <b>Blei (Pb)</b>        | mg/kg                    | TS | <b>13</b>      |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,4</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | mg/kg                    | TS | <b>16</b>      |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | mg/kg                    | TS | <b>9,8</b>     |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | mg/kg                    | TS | <b>11</b>      |
| <b>Thallium (Tl)</b>    | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,4</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | mg/kg                    | TS | <b>36</b>      |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | mg/kg                    | TS | <b>&lt;0,1</b> |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

|                                 |       |    |                 |                          |
|---------------------------------|-------|----|-----------------|--------------------------|
| Probe Nr.                       |       |    |                 | 20-035094-03             |
| Bezeichnung                     |       |    |                 | MP Schluff (0,00-0,70 m) |
| <b>Naphthalin</b>               | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                          |
| <b>Acenaphthylen</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                          |
| <b>Acenaphthen</b>              | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                          |
| <b>Fluoren</b>                  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                          |
| <b>Phenanthren</b>              | mg/kg | TS | <b>0,07</b>     |                          |
| <b>Anthracen</b>                | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                          |
| <b>Fluoranthren</b>             | mg/kg | TS | <b>0,19</b>     |                          |
| <b>Pyren</b>                    | mg/kg | TS | <b>0,15</b>     |                          |
| <b>Benzo(a)anthracen</b>        | mg/kg | TS | <b>0,13</b>     |                          |
| <b>Chrysen</b>                  | mg/kg | TS | <b>0,15</b>     |                          |
| <b>Benzo(b)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>0,14</b>     |                          |
| <b>Benzo(k)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>0,07</b>     |                          |
| <b>Benzo(a)pyren</b>            | mg/kg | TS | <b>0,13</b>     |                          |
| <b>Dibenz(ah)anthracen</b>      | mg/kg | TS | <b>0,02</b>     |                          |
| <b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>    | mg/kg | TS | <b>0,08</b>     |                          |
| <b>Benzo(ghi)perylen</b>        | mg/kg | TS | <b>0,09</b>     |                          |
| <b>Summe nachgewiesener PAK</b> | mg/kg | TS | <b>1,2</b>      |                          |

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

|  |       |     |             |                          |
|--|-------|-----|-------------|--------------------------|
| Probe Nr.                                |       |     |             | 20-035094-03             |
| Bezeichnung                              |       |     |             | MP Schluff (0,00-0,70 m) |
| <b>pH-Wert</b>                           |       | W/E | <b>7,6</b>  |                          |
| <b>Messtemperatur pH-Wert</b>            | °C    | W/E | <b>21,1</b> |                          |
| <b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b> | µS/cm | W/E | <b>95,5</b> |                          |

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

|                          |      |     |                  |                          |
|--------------------------|------|-----|------------------|--------------------------|
| Probe Nr.                |      |     |                  | 20-035094-03             |
| Bezeichnung              |      |     |                  | MP Schluff (0,00-0,70 m) |
| <b>Chlorid (Cl)</b>      | mg/l | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |                          |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;0,005</b> |                          |
| <b>Sulfat (SO4)</b>      | mg/l | W/E | <b>9,9</b>       |                          |

**Summenparameter**

|                                       |      |     |                 |                          |
|---------------------------------------|------|-----|-----------------|--------------------------|
| Probe Nr.                             |      |     |                 | 20-035094-03             |
| Bezeichnung                           |      |     |                 | MP Schluff (0,00-0,70 m) |
| <b>Phenol-Index nach Destillation</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;0,01</b> |                          |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Elemente**

|                         |                          |     |                |
|-------------------------|--------------------------|-----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-03             |     |                |
| Bezeichnung             | MP Schluff (0,00-0,70 m) |     |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | µg/l                     | W/E | <b>5,7</b>     |
| <b>Blei (Pb)</b>        | µg/l                     | W/E | <b>2,8</b>     |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | µg/l                     | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | µg/l                     | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | µg/l                     | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | µg/l                     | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | µg/l                     | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | µg/l                     | W/E | <b>6,0</b>     |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

|                     |  |
|---------------------|--|
| Probe Nr.           | <b>20-035094-04</b>                    |
| Eingangsdatum       | 03.03.2020                             |
| Bezeichnung         | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |
| Probenart           | Aushubboden                            |
| Probenahme          | 18.02.2020                             |
| Probenahme durch    | Auftraggeber                           |
| Probenehmer         | Graf                                   |
| Untersuchungsbeginn | 03.03.2020                             |
| Untersuchungsende   | 09.03.2020                             |

### Probenvorbereitung

|                                      |  |    |                   |
|--------------------------------------|--|----|-------------------|
| Probe Nr.                            | 20-035094-04                           |    |                   |
| Bezeichnung                          | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |    |                   |
| <b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> | ml                                     | OS | <b>1000</b>       |
| <b>Frischmasse der Messprobe</b>     | g                                      | OS | <b>119,0</b>      |
| <b>Königswasser-Extrakt</b>          |  | TS | <b>06.03.2020</b> |
| <b>Feuchtegehalt</b>                 | %                                      | TS | <b>16,6</b>       |

### Physikalische Untersuchung

|                         |  |    |             |
|-------------------------|--|----|-------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-04                           |    |             |
| Bezeichnung             | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |    |             |
| <b>Trockenrückstand</b> | Gew%                                   | OS | <b>85,8</b> |

### Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

|                                  |  |    |                |
|----------------------------------|--|----|----------------|
| Probe Nr.                        | 20-035094-04                           |    |                |
| Bezeichnung                      | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |    |                |
| <b>Benzol</b>                    | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Toluol</b>                    | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Ethylbenzol</b>               | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>m-, p-Xylol</b>               | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>o-Xylol</b>                   | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Styrol</b>                    | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Cumol</b>                     | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Summe nachgewiesener BTEX</b> | mg/kg                                  | TS | <b>-/-</b>     |

### Summenparameter

|                          |  |    |                |
|--------------------------|--|----|----------------|
| Probe Nr.                | 20-035094-04                           |    |                |
| Bezeichnung              | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |    |                |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b> | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>EOX</b>               | mg/kg                                  | TS | <b>&lt;0,5</b> |

|                 |                       |             |                     |       |                   |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|
| Prüfbericht Nr. | <b>CAL20-033246-2</b> | Auftrag Nr. | <b>CAL-05453-20</b> | Datum | <b>24.03.2020</b> |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|

|                                   |       |    |               |              |
|-----------------------------------|-------|----|---------------|--------------|
| Probe Nr.                         |       |    |               | 20-035094-04 |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C22</b> | mg/kg | TS | <b>&lt;50</b> |              |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b> | mg/kg | TS | <b>&lt;50</b> |              |
| <b>TOC</b>                        | Gew%  | TS | <b>0,63</b>   |              |

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

|                                      |       |    |                 |                                     |
|--------------------------------------|-------|----|-----------------|-------------------------------------|
| Probe Nr.                            |       |    |                 | 20-035094-04                        |
| Bezeichnung                          |       |    |                 | MP Sand mit Bauschutt (0,00-0,80 m) |
| <b>PCB Nr. 28</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>PCB Nr. 52</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>PCB Nr. 101</b>                   | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>PCB Nr. 118</b>                   | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>PCB Nr. 138</b>                   | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>PCB Nr. 153</b>                   | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>PCB Nr. 180</b>                   | mg/kg | TS | <b>&lt;0,01</b> |                                     |
| <b>Summe der 6 PCB</b>               | mg/kg | TS | <b>-/-</b>      |                                     |
| <b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5 )</b> | mg/kg | TS | <b>-/-</b>      |                                     |
| <b>Summe der 7 PCB</b>               | mg/kg | TS | <b>-/-</b>      |                                     |

**Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)**

|                                  |       |    |                |                                     |
|----------------------------------|-------|----|----------------|-------------------------------------|
| Probe Nr.                        |       |    |                | 20-035094-04                        |
| Bezeichnung                      |       |    |                | MP Sand mit Bauschutt (0,00-0,80 m) |
| <b>Dichlormethan</b>             | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>cis-1,2-Dichlorethen</b>      | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>Trichlormethan</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>1,1,1-Trichlorethan</b>       | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>Tetrachlormethan</b>          | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>Trichlorethen</b>             | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>Tetrachlorethen</b>           | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                                     |
| <b>Summe nachgewiesener LHKW</b> | mg/kg | TS | <b>-/-</b>     |                                     |

**Im Königswasser-Extrakt**

**Elemente**

|                      |       |    |                |                                     |
|----------------------|-------|----|----------------|-------------------------------------|
| Probe Nr.            |       |    |                | 20-035094-04                        |
| Bezeichnung          |       |    |                | MP Sand mit Bauschutt (0,00-0,80 m) |
| <b>Arsen (As)</b>    | mg/kg | TS | <b>5,1</b>     |                                     |
| <b>Blei (Pb)</b>     | mg/kg | TS | <b>11</b>      |                                     |
| <b>Cadmium (Cd)</b>  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,4</b> |                                     |
| <b>Chrom (Cr)</b>    | mg/kg | TS | <b>15</b>      |                                     |
| <b>Kupfer (Cu)</b>   | mg/kg | TS | <b>7,4</b>     |                                     |
| <b>Nickel (Ni)</b>   | mg/kg | TS | <b>8,2</b>     |                                     |
| <b>Thallium (TI)</b> | mg/kg | TS | <b>&lt;0,4</b> |                                     |
| <b>Zink (Zn)</b>     | mg/kg | TS | <b>41</b>      |                                     |

|                 |                       |             |                     |       |                   |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|
| Prüfbericht Nr. | <b>CAL20-033246-2</b> | Auftrag Nr. | <b>CAL-05453-20</b> | Datum | <b>24.03.2020</b> |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|

|                         |       |    |                |              |
|-------------------------|-------|----|----------------|--------------|
| Probe Nr.               |       |    |                | 20-035094-04 |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |              |

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

|                                 |       |    |                 |  |
|---------------------------------|-------|----|-----------------|--|
| Probe Nr.                       |       |    |                 | 20-035094-04                           |
| Bezeichnung                     |       |    |                 | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |
| <b>Naphthalin</b>               | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |  |
| <b>Acenaphthylen</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |  |
| <b>Acenaphthen</b>              | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |  |
| <b>Fluoren</b>                  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |  |
| <b>Phenanthren</b>              | mg/kg | TS | <b>0,03</b>     |  |
| <b>Anthracen</b>                | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |  |
| <b>Fluoranthren</b>             | mg/kg | TS | <b>0,10</b>     |  |
| <b>Pyren</b>                    | mg/kg | TS | <b>0,08</b>     |  |
| <b>Benzo(a)anthracen</b>        | mg/kg | TS | <b>0,07</b>     |  |
| <b>Chrysen</b>                  | mg/kg | TS | <b>0,08</b>     |  |
| <b>Benzo(b)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>0,08</b>     |  |
| <b>Benzo(k)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>0,03</b>     |  |
| <b>Benzo(a)pyren</b>            | mg/kg | TS | <b>0,07</b>     |  |
| <b>Dibenz(ah)anthracen</b>      | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |  |
| <b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>    | mg/kg | TS | <b>0,05</b>     |  |
| <b>Benzo(ghi)perylene</b>       | mg/kg | TS | <b>0,08</b>     |  |
| <b>Summe nachgewiesener PAK</b> | mg/kg | TS | <b>0,69</b>     |  |

**Im Eluat****Physikalische Untersuchung**

|  |       |     |             |  |
|--|-------|-----|-------------|--|
| Probe Nr.                                |       |     |             | 20-035094-04                           |
| Bezeichnung                              |       |     |             | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |
| <b>pH-Wert</b>                           |       | W/E | <b>7,9</b>  |  |
| <b>Messtemperatur pH-Wert</b>            | °C    | W/E | <b>21,1</b> |  |
| <b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b> | µS/cm | W/E | <b>85,5</b> |  |

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

|                          |      |     |                  |  |
|--------------------------|------|-----|------------------|--|
| Probe Nr.                |      |     |                  | 20-035094-04                           |
| Bezeichnung              |      |     |                  | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |
| <b>Chlorid (Cl)</b>      | mg/l | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |  |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;0,005</b> |  |
| <b>Sulfat (SO4)</b>      | mg/l | W/E | <b>8,7</b>       |  |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Summenparameter**

|                                       |  |     |                 |
|---------------------------------------|--|-----|-----------------|
| Probe Nr.                             | 20-035094-04                           |     |                 |
| Bezeichnung                           | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |     |                 |
| <b>Phenol-Index nach Destillation</b> | mg/l                                   | W/E | <b>&lt;0,01</b> |

**Elemente**

|                         |  |     |                |
|-------------------------|--|-----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-04                           |     |                |
| Bezeichnung             | MP Sand mit Bauschutt<br>(0,00-0,80 m) |     |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Blei (Pb)</b>        | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;2,0</b> |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | µg/l                                   | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | µg/l                                   | W/E | <b>7,2</b>     |

|                     |                       |             |                     |       |                   |
|---------------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|
| Prüfbericht Nr.     | <b>CAL20-033246-2</b> | Auftrag Nr. | <b>CAL-05453-20</b> | Datum | <b>24.03.2020</b> |
| Probe Nr.           | <b>20-035094-05</b>   |             |                     |       |                   |
| Eingangsdatum       | 03.03.2020            |             |                     |       |                   |
| Bezeichnung         | RKS 15 (0,60-3,00 m)  |             |                     |       |                   |
| Probenart           | Aushubboden           |             |                     |       |                   |
| Probenahme          | 18.02.2020            |             |                     |       |                   |
| Probenahme durch    | Auftraggeber          |             |                     |       |                   |
| Probenehmer         | Graf                  |             |                     |       |                   |
| Untersuchungsbeginn | 03.03.2020            |             |                     |       |                   |
| Untersuchungsende   | 09.03.2020            |             |                     |       |                   |

**Probenvorbereitung**

|                                      |    |    |                   |                      |
|--------------------------------------|----|----|-------------------|----------------------|
| Probe Nr.                            |    |    |                   | 20-035094-05         |
| Bezeichnung                          |    |    |                   | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> | ml | OS | <b>1000</b>       |                      |
| <b>Frischmasse der Messprobe</b>     | g  | OS | <b>117,0</b>      |                      |
| <b>Königswasser-Extrakt</b>          |    | TS | <b>06.03.2020</b> |                      |
| <b>Feuchtegehalt</b>                 | %  | TS | <b>15,6</b>       |                      |

**Physikalische Untersuchung**

|                         |      |    |             |                      |
|-------------------------|------|----|-------------|----------------------|
| Probe Nr.               |      |    |             | 20-035094-05         |
| Bezeichnung             |      |    |             | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Trockenrückstand</b> | Gew% | OS | <b>86,5</b> |                      |

**Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)**

|                                  |       |    |                |                      |
|----------------------------------|-------|----|----------------|----------------------|
| Probe Nr.                        |       |    |                | 20-035094-05         |
| Bezeichnung                      |       |    |                | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Benzol</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>Toluol</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>Ethylbenzol</b>               | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>m-, p-Xylol</b>               | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>o-Xylol</b>                   | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>Styrol</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>Cumol</b>                     | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>Summe nachgewiesener BTEX</b> | mg/kg | TS | <b>-/-</b>     |                      |

**Summenparameter**

|                                   |       |    |                |                      |
|-----------------------------------|-------|----|----------------|----------------------|
| Probe Nr.                         |       |    |                | 20-035094-05         |
| Bezeichnung                       |       |    |                | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>          | mg/kg | TS | <b>&lt;0,1</b> |                      |
| <b>EOX</b>                        | mg/kg | TS | <b>&lt;0,5</b> |                      |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C22</b> | mg/kg | TS | <b>&lt;50</b>  |                      |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b> | mg/kg | TS | <b>&lt;50</b>  |                      |

| Prüfbericht Nr.   | CAL20-033246-2 |       | Auftrag Nr. | CAL-05453-20    |  | Datum | 24.03.2020           |  |
|---|----------------|-------|-------------|-----------------|--|-------|----------------------|--|
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-05         |  |
| <b>TOC</b>  |                | Gew%  | TS          | <b>0,14</b>     |  |       |                      |  |
| <b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>                         |                |       |             |                 |  |       |                      |  |
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-05         |  |
| Bezeichnung   |                |       |             |                 |  |       | RKS 15 (0,60-3,00 m) |  |
| <b>PCB Nr. 28</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>PCB Nr. 52</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>PCB Nr. 101</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>PCB Nr. 118</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>PCB Nr. 138</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>PCB Nr. 153</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>PCB Nr. 180</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,01</b> |  |       |                      |  |
| <b>Summe der 6 PCB</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                      |  |
| <b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5 )</b>                          |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                      |  |
| <b>Summe der 7 PCB</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                      |  |
| <b>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)</b> |                |       |             |                 |  |       |                      |  |
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-05         |  |
| Bezeichnung   |                |       |             |                 |  |       | RKS 15 (0,60-3,00 m) |  |
| <b>Dichlormethan</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>cis-1,2-Dichlorethen</b>                                   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Trichlormethan</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>1,1,1-Trichlorethan</b>                                    |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Tetrachlormethan</b>                                       |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Trichlorethen</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Tetrachlorethen</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Summe nachgewiesener LHKW</b>                              |                | mg/kg | TS          | <b>-/-</b>      |  |       |                      |  |
| <b>Im Königswasser-Extrakt</b>                                |                |       |             |                 |  |       |                      |  |
| <b>Elemente</b>   |                |       |             |                 |  |       |                      |  |
| Probe Nr.   |                |       |             |                 |  |       | 20-035094-05         |  |
| Bezeichnung   |                |       |             |                 |  |       | RKS 15 (0,60-3,00 m) |  |
| <b>Arsen (As)</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;2,0</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Blei (Pb)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>10</b>       |  |       |                      |  |
| <b>Cadmium (Cd)</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,4</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Chrom (Cr)</b>   |                | mg/kg | TS          | <b>17</b>       |  |       |                      |  |
| <b>Kupfer (Cu)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;5,0</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Nickel (Ni)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>9,7</b>      |  |       |                      |  |
| <b>Thallium (Tl)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,4</b>  |  |       |                      |  |
| <b>Zink (Zn)</b>  |                | mg/kg | TS          | <b>20</b>       |  |       |                      |  |
| <b>Quecksilber (Hg)</b>                                       |                | mg/kg | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |  |       |                      |  |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

|                                 |       |    |                 |                      |
|---------------------------------|-------|----|-----------------|----------------------|
| Probe Nr.                       |       |    |                 | 20-035094-05         |
| Bezeichnung                     |       |    |                 | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Naphthalin</b>               | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Acenaphthylen</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Acenaphthen</b>              | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Fluoren</b>                  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Phenanthren</b>              | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Anthracen</b>                | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Fluoranthren</b>             | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Pyren</b>                    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Benzo(a)anthracen</b>        | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Chrysen</b>                  | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Benzo(b)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Benzo(k)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Benzo(a)pyren</b>            | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Dibenz(ah)anthracen</b>      | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>    | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Benzo(ghi)perylen</b>        | mg/kg | TS | <b>&lt;0,02</b> |                      |
| <b>Summe nachgewiesener PAK</b> | mg/kg | TS | <b>-/-</b>      |                      |

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

|  |       |     |             |                      |
|--|-------|-----|-------------|----------------------|
| Probe Nr.                                |       |     |             | 20-035094-05         |
| Bezeichnung                              |       |     |             | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>pH-Wert</b>                           |       | W/E | <b>7,3</b>  |                      |
| <b>Messtemperatur pH-Wert</b>            | °C    | W/E | <b>21,1</b> |                      |
| <b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b> | µS/cm | W/E | <b>41,2</b> |                      |

**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

|                          |      |     |                  |                      |
|--------------------------|------|-----|------------------|----------------------|
| Probe Nr.                |      |     |                  | 20-035094-05         |
| Bezeichnung              |      |     |                  | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Chlorid (Cl)</b>      | mg/l | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |                      |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;0,005</b> |                      |
| <b>Sulfat (SO4)</b>      | mg/l | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |                      |

**Summenparameter**

|                                       |      |     |                 |                      |
|---------------------------------------|------|-----|-----------------|----------------------|
| Probe Nr.                             |      |     |                 | 20-035094-05         |
| Bezeichnung                           |      |     |                 | RKS 15 (0,60-3,00 m) |
| <b>Phenol-Index nach Destillation</b> | mg/l | W/E | <b>&lt;0,01</b> |                      |

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

**Elemente**

|                         |                      |     |                |
|-------------------------|----------------------|-----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-035094-05         |     |                |
| Bezeichnung             | RKS 15 (0,60-3,00 m) |     |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | µg/l                 | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Blei (Pb)</b>        | µg/l                 | W/E | <b>2,4</b>     |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | µg/l                 | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | µg/l                 | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | µg/l                 | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | µg/l                 | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | µg/l                 | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | µg/l                 | W/E | <b>8,2</b>     |

|                 |                       |             |                     |       |                   |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|
| Prüfbericht Nr. | <b>CAL20-033246-2</b> | Auftrag Nr. | <b>CAL-05453-20</b> | Datum | <b>24.03.2020</b> |
|-----------------|-----------------------|-------------|---------------------|-------|-------------------|

20-035094-01

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

**Abkürzungen und Methoden**

| Abkürzungen und Methoden                            | DIN EN  | ausführender Standort     |
|---|---|---------------------------|
| Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg           | DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>                             | Umweltanalytik Walldorf   |
| Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)        | DIN EN 13657 (2003-01) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Walldorf   |
| Feuchtegehalt                                       | DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>                             | Umweltanalytik Walldorf   |
| Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen           | DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) <sup>A</sup>                       | Umweltanalytik Walldorf   |
| BTEX (leichtfl. arom. Kohlenwasserst.)              | DIN ISO 22155 (2013-05) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA) | DIN ISO 17380 (2013-10) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Walldorf   |
| Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)  | DIN 38414 S17 (2017-01) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Walldorf   |
| Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden              | DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) <sup>A</sup> | Umweltanalytik Walldorf   |
| Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall    | DIN EN 13137 (2001-12) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Walldorf   |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB)                      | DIN EN 15308 (2008-05) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Walldorf   |
| LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserstoffe)        | DIN ISO 22155 (2013-05) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Metalle/Elemente in Feststoff                       | DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Walldorf   |
| Quecksilber (AAS) in Feststoff                      | DIN EN ISO 12846 (2012-08) <sup>A</sup>                           | Umweltanalytik Walldorf   |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  | DIN ISO 18287 (2006-05) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Walldorf   |
| pH-Wert in Wasser/Eluat                             | DIN 38404-5 (2009-07) <sup>A</sup>                                | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Leitfähigkeit, elektrisch                           | DIN EN 27888 (1993-11) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat            | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Cyanide gesamt                                      | DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat             | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Phenol-Index in Wasser/Eluat                        | DIN EN ISO 14402 (1999-12) <sup>A</sup>                           | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Metalle/Elemente in Wasser/Eluat                    | DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main |
| Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat                  | DIN EN ISO 12846 (2012-08) <sup>A</sup>                           | Umweltanalytik Rhein-Main |
| OS  | Originalsubstanz  |                           |
| TS  | Trockensubstanz   |                           |
| W/E   | Wasser/Eluat  |                           |

---

Prüfbericht Nr. **CAL20-033246-2** Auftrag Nr. **CAL-05453-20** Datum **24.03.2020**

---

Dieser Prüfbericht ersetzt Prüfbericht CAL20-033246-1 vom 09.03.2020.

i.A. 

Roland Jordan  
Dipl.-Ing. Chemie  
Sachverständiger Umwelt









