

## Gutachten

### zu orientierenden Altlastenerkundung

**Projekt:** Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel  
Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg  
Gemarkung Sassenberg, Flur 20,  
Flurstücke 12, 13, 14, 61, 63, 67, 69, 70

**Auftraggeber:** Sparkasse Münsterland Ost  
Weseler Str. 230  
48151 Münster

**Bearbeitung:** Dipl.-Lök. Andrea Boländer

**Projektnummer:** 15-2433 (A)

**Datum:** 13.04.2015

---

15-2433-A.doc

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>Plan- und Archivunterlagen.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Vorgang/Auftrag.....</b>	<b>6</b>
<b>2 Charakterisierung der Untersuchungsfläche (Lage, Zustand, Nutzungen etc.)...6</b>	<b>6</b>
<b>3 Archivgutachten und Verdachtsmomente zu evtl. Schadstoffbelastungen/Altlasten.....</b>	<b>10</b>
<b>4 Technische Altlastenerkundung.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1 Außenarbeiten - Bodenaufschlüsse und Probennahmen.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2 Untersuchungsumfang Boden.....</b>	<b>13</b>
4.2.1 Probeentnahmen, organoleptische Bewertung.....	13
4.2.2 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik und Umfang der chemischen Untersuchungen.....	15
<b>4.3 Untersuchungsumfang Bodenluft.....</b>	<b>17</b>
<b>5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....</b>	<b>18</b>
<b>6 Bewertungsgrundlagen.....</b>	<b>19</b>
6.1 Boden - Gefährdungsabschätzung.....	19
6.2 Grundwasser - Gefährdungsabschätzung.....	22
6.3 Boden - Verwertung/Entsorgung.....	23
<b>7 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>29</b>
7.1 - Gefährdungsabschätzung Boden.....	29
7.2 - Gefährdungsabschätzung Grundwasser.....	30
7.2 - Gefährdungsabschätzung Bodenluft.....	32
<b>8 Wertminderung - Kosten von Sanierungs- und Verwertungs-/ Entsorgungsmaßnahmen.....</b>	<b>33</b>
<b>9 Zusammenfassung und Fazit.....</b>	<b>35</b>
<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>39</b>
<b>Anlagen.....</b>	<b>40</b>

## **Plan- und Archivunterlagen**

- [1] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 28.03.2001: 1. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Durchführung einer Gefährdungsabschätzung“, Münster.
- [2] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 29.08.2001: 2. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Durchführung einer ergänzenden Gefährdungsabschätzung“, Münster.
- [3] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 28.05.2002: 4. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Kontrollmessungen in zwei Kampagnen“, Münster.
- [4] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 29.11.2002: 5. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Kontrollmessungen auf deponiespezifische Gase“, Münster.
- [5] KREIS WARENDORF, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 31.07.2002: Vermerk zur Altablagerung Nr. 4014/3 Müllkippe „Hilgenbrink“ in Sassenberg, hier: Gefährdungsabschätzung - weitere Bodenluftuntersuchungen, AZ.: 66/07.24.02-09, Nr. 11133.
- [6] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 14.10.2003: 6. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Kontrollmessungen auf deponiespezifische Gase“, Münster.
- [7] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 19.10.2004: 7. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Kontrollmessungen auf deponiespezifische Gase“, Münster.
- [8] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 18.07.2005: 8. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Kontrollmessungen auf deponiespezifische Gase“, Münster.
- [9] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 10.07.2006: Fachtechnische Stellungnahme zum Bauvorhaben „Errichtung einer Lagerhalle, Zum Hilgenbrink, 48336 Sassenberg“, Münster.
- [10] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 29.07.2006: 9. Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Kontrollmessungen auf deponiespezifische Gase“, Münster.

- [11] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 24.08.2006: Monitoring-Programm für das Bauvorhaben „Errichtung einer Lagerhalle, Zum Hilgenbrink, 48336 Sassenberg“, Münster.
- [12] KREIS WARENDORF, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 28.08.2006: 1. Vermerk Bauvorhaben der Fa. Gerco Apparatebau GmbH, Sassenberg, hier: Abschließende bodenschutzrechtliche Stellungnahme, AZ.: 66.54.04-09, Reg. Nr. 15660 (und 70.24.10-10 Reg. Nr. 11133).
- [13] KREIS WARENDORF, BAUAMT, 31.08.2006: Mitteilung an das Amt für Umweltschutz über die Erteilung einer Baugenehmigung, Errichtung einer baulichen Anlage für gewerbliche Zwecke - Neubau einer Lagerhalle, AZ.: 63-BH-10367/2006-2-G.
- [14] KREIS WARENDORF, BAUAMT, 31.08.2006: Baugenehmigung - Vereinfachtes Verfahren nach § 68 BauO NRW, Errichtung einer baulichen Anlage für gewerbliche Zwecke - Neubau einer Lagerhalle, AZ.: 63-BH-10367/2006-2-G.
- [15] KREIS WARENDORF, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 12.02.2007: 1. Vermerk zur Altablagerung Müllkippe „Hilgenbrink“ in Sassenberg, hier: Gespräche mit der Stadt Sassenberg am 10.1. und 08.02.2007, AZ.: 70.24.02-09.
- [16] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 31.05.2007: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 Zum Hilgenbrink“ - Messungen von Oberflächenemissionen“, Münster.
- [17] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 12.06.2007: Schreiben an den Kreis Warendorf, bzgl. Entnahme von zwei Wasserproben aus dem Fließgewässer entlang der Altablagerung „Hilgenbrink“ in Sassenberg und Untersuchung auf verschiedene Leitparameter.
- [18] KREIS WARENDORF, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 26.07.2007: Interne Notiz zur Altablagerung Hilgenbrink in Sassenberg, hier: Erweiterung des Bebauungsplanes „Sassenberg-Ost“, AZ.: 66/07.24.02-09, Nr. 11133.
- [19] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 17.01.2008: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink“, Münster.
- [20] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 30.04.2008: Schreiben an den Kreis Warendorf, bzgl. Entnahme von zwei Wasserproben aus dem Fließgewässer entlang der Altablagerung „Hilgenbrink“ in Sassenberg und Untersuchung auf verschiedene Leitparameter.
- [21] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 12.08.2008: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink“, Münster.

- [22] KREIS WARENDORF, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ, 28.08.2009: Schreiben an die Stadt Sassenberg zur Altablagerung „Müllkippe Hilgenbrink“, Key-Fläche 50478 (Gemarkung Sassenberg, Flur 20, Flurstücke 63, 70 tlw.), hier: Anordnung gem. § 10 Abs. 1 BBodSchG von Sicherungs- und Kontrollmaßnahmen i. S. von § 5 Abs. 3 und 4 BBodSchV sowie Wiedereinbau von Aushubmassen i. S. von § 13 Abs. 5 BBodSchV, AZ.: 70.24.02-09, Reg. Nr. 11133.
- [23] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 24.09.2009: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Kontrollmessungen auf Deponiegas“, Münster.
- [24] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 11.01.2010: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Errichtung eines Gasfensters“, Münster.
- [25] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 16.02.2010: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Kontrollmessungen auf Deponiegas“, Münster.
- [26] UTM - INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTTECHNIK UND UMWELTMANAGEMENT DIPL.-ING. R. SEPPELT GMBH, 18.11.2010: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Kontrollmessungen auf Deponiegase“, Münster.
- [27] DIPL.-ING. (FH) HARALD BÖCKENHÜSER, 22.07.2011: Wertgutachten (i. S. d. § 194 Baugesetzbuch) des Sachverständigen für die Bewertung von bebauten und unbebauten Grundstücken für das Bewertungsobjekt Zum Hilgenbrink 50, 48336 Sassenberg; Warendorf.
- [28] UCL UMWELT CONTROL LABOR GMBH, 24.08.2012: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Kontrollmessungen auf Deponiegase“, Lünen.
- [29] UCL UMWELT CONTROL LABOR GMBH, 28.03.2013: Fachtechnische Stellungnahme zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Kontrollmessungen auf Deponiegase“, Lünen.
- [30] UCL UMWELT CONTROL LABOR GMBH, 11.08.2014: Untersuchungsbericht zum Projekt „Bebauungsplan Sassenberg-Ost, 2. und 3. Erweiterung - Altablagerung Nr. 4014/3 - Hilgenbrink - Kontrollmessungen auf Deponiegase“, Lünen.

## **1 Vorgang/Auftrag**

Die GEOlogik GmbH, Kerstingskamp 12 in 48159 Münster, wurde von der Sparkasse Münsterland Ost mit der Durchführung einer orientierenden Altlastenbegutachtung für das Grundstück der ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg (ehem. Betriebsgelände und benachbartes Flurstück der ehem. Deponie) beauftragt.

Das Gutachten gibt Auskunft über Art und Umfang eventueller Schadstoffverunreinigungen des Untergrundes (Altlasten) sowie ggf. davon ausgehenden Gesundheitsgefahren, über eventuelle Notwendigkeiten zur Altlastenbeseitigung bei einer unterstellten Weiternutzung des Objekts im derzeitigen Zustand.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zusammenfassend dargestellt und bewertet. Die Festlegung der Bohransatzpunkte dieser orientierenden Untersuchungen erfolgte am 23.02.2015 unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und Informationen zum Untersuchungsgelände entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers.

Die Angaben in diesem Bericht beziehen sich auf Schadstoffuntersuchungen des Untergrundes. Eine Bewertung der technischen Bebaubarkeit der untersuchten Grundstücksflächen war nicht Gegenstand des Berichts.

Hinweis: Der Bericht ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigefügte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten usw.) gelten nur in Zusammenhang mit dem hier vorgelegten Textteil. Eine separate Betrachtung der Anlagen sowie nur einzelner Kapitel oder Absätze innerhalb des Textes ist nicht zulässig.

## **2 Charakterisierung der Untersuchungsfläche (Lage, Zustand, Nutzungen etc.)**

Das ca. 50.000 m<sup>2</sup> große Untersuchungsgelände liegt im östlichen Randbereich der Stadt Sassenberg im Kreis Warendorf (s. Übersichtsplan, Anlage 1.1). Die Flurstücke 12, 13, 14, 63 und 70 grenzen im Norden an die Ost-West verlaufende Straße „Zum Hilgenbrink“. Im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes befindet sich das Gelände der ehem. Firma Gerco mit leerstehenden Hallen und Lagerräumen auf den Flurstücken 13, 14 und 61. Im

östlichen Bereich befindet sich auf den Flurstücken 63 und 70 eine inzwischen stillgelegte Deponie (Bauschutt und Hausmüll). Im Süden wird die Fläche in ost-westlicher Richtung durch den Verlauf des Flusses Hessel begrenzt. Dort befinden sich die Flurstücke 67 und 69 im Überschwemmungsgebiet Hessel, dreiseitig von einem Naturschutzgebiet umgeben [2].

An der Straße „Zum Hilgenbrink“ schließt sich in nördlicher und westlicher Richtung Wohnbebauung an, während das Gelände im Süden und Osten an Frei- und Grünflächen grenzt.

Anhand der folgenden Fotos wird eine Charakterisierung der Räumlichkeiten der ehem. Fa. Gerco Heizkessel vorgenommen.



*Abbildung 1: Blick in die Maschinenhalle, in den Bereichen der größten Oberflächenverschmutzungen bzw. im Bereich alter Maschinenstandorte (s. Bild rechts) wurden die Kleintrammbohrungen KRB 1 - KRB 4 abgeteuft.*



*Abbildung 2: Blick in den südlichen Teil der Halle III, hier wurden die KRB 5 - KRB 7 abgeteuft.*



*Abbildung 3: Blick in den nördlichen Teil der Halle III, hier wurden die KRB 8 - KRB 9 abgeteuft.*



*Abbildung 4: Linkes Bild: Blick in Halle II (KRB 13), Rechtes Bild: Blick in Lager 3 (KRB 10)*



*Abbildung 5: Linkes Bild: Bereich des verfüllten Öltanks (KRB 16),  
Rechtes Bild: Kellerabgang - lt. Plan im Keller 10 x 1.500 l Öltanks,  
hier war jedoch kein Zugang möglich, so dass über die tatsächliche Existenz  
dieser Tanks keine Angabe gemacht werden kann (KRB 15)*



*Abbildung 6: Linkes Bild: Bereich der ehem. Deponie, Flurstück 63 (Schürfe und KRB 20 -22),  
Rechtes Bild: Blick in Schurf 6, ab ca. 1,2 m u. GOK deutliche Hausmüllbeimengungen*

### **3 Archivgutachten und Verdachtsmomente zu evtl. Schadstoffbelastungen/Altlasten**

BÖCKENHÜSER führt im Wertgutachten [27] auf Seite 4 aus (Zitate kursiv), dass für die Flurstücke 12, 13, 14, 61, 67 und 69 *keine Anhaltspunkte für schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten* vorliegen. *Das Flurstück 63 ist Teil der im Altlastenkataster unter der Bezeichnung „Müllkippe Hilgenbrink“ (Key-Nr. 50478) geführten Ablagerung.* Im Bereich des ehem. Betriebsgeländes Fa. Gerco wurden lt. den uns vorliegenden Unterlagen bisher keine Untersuchungen hinsichtlich ggf. vorliegender Schadstoffbelastungen des Untergrundes vorgenommen.

Für die Flurstücke 63 (aktuelles Untersuchungsgebiet) und 70 (östlich außerhalb des aktuellen Untersuchungsgebietes) liegen diverse Gutachten zu Untersuchungen hinsichtlich der Ablagerungen auf der ehem. Müllkippe vor. Diese werden beschrieben als Hausmüll, Bontenteile, Styropor, Stoffreste, Kunststoffabfälle, Garten- und Friedhofsabfälle, Papier, Autoreifen, Sperrmüll, PKW-Karosserieteile und Öl- und Dieselfässer. Nach der Beendigung der Nutzung im Jahr 1976 wurde Anfang 1977 Bauschutt aus dem Abbruch eines Schulgebäudes auf der Deponie abgelagert. Am südlichen Rand der ehem. Müllkippe befinden sich aus jüngerer Zeit Grünabfälle und Reststoffe aller Art, Reifen und Elektrogeräte [1]. Die Ablagerungsmächtigkeit wurde auf etwa 2,50 m bis 4,20 m geschätzt [1].

Für die ehem. Deponie wurde seit dem Jahre 2001 (bis 2010 durch die UTM GmbH in Münster, seit 2010 durch die UCL GmbH in Lünen) eine regelmäßige jährliche Überprüfung auf Deponiegase durchgeführt. Die letzte vorliegende Stellungnahme vom 11.8.2014 [30] stellt fest, dass *in der Bodenluft in sämtlichen Messstellen kein Methan nachgewiesen werden konnte. Auf Basis der Messwerte vom 8.8.2014 ergeben sich weiterhin keine Hinweise auf Deponiegasmigration in Richtung Baugebiet „Sassenberg-Ost“, 2./3. Erweiterung. Es sollten auch zukünftig vorsorglich Kontrollmessungen im bisherigen Umfang in etwa jährlichem Umfang erfolgen.*

Im Rahmen der ersten vorliegenden Untersuchung der UTM GmbH aus Münster auf dem Flurstück 63 (ehem. Deponie) [1] wurden neben der Untersuchung der Bodenluft auf deponietypische Gase zusätzliche Oberbodenmischproben aus einer Tiefe von 0 - 10 cm u. GOK entnommen und auf die Parameter PAK, MKW, Cyanide und Schwermetalle (inkl. Arsen) untersucht. In dem definierten Feldsegment A (s. Anlage 1.2) wurde eine PAK-

Konzentration von 42 mg/kg festgestellt. Als Erklärung führt der unterzeichnende Gutachter an, dass in diesem Bereich Anteile von Bauschutt festgestellt wurden, *die möglicherweise mit teerstämmigen Produkten behaftet sind. Ferner wurden in diesem Feldsegment erst in jüngerer Zeit abgelagerte Abfälle vorgefunden.* Die Benzo(a)pyren-Konzentration liegt mit 3,1 mg/kg unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für Wohngebiete von 4 mg/kg, eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit konnte aus der vorliegenden PAK-Konzentration nicht abgeleitet werden. Die PAK-Konzentrationen der weiteren Segmente bewegten sich im Bereich zwischen <0,05 mg/kg und 1,74 mg/kg PAK. Eine weitere Ausnahme bildet das Feldsegment E (außerhalb der aktuellen Untersuchungsfläche) in dem 7,3 mg/kg PAK mit einer unauffälligen Benzo(a)pyren-Konzentration von 0,48 mg/kg angetroffen wurde.

## **4 Technische Altlastenerkundung**

### **4.1 Außenarbeiten - Bodenaufschlüsse und Probennahmen**

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen und zur Entnahme von Proben für die chemischen Analysen wurden auf dem Untersuchungsgelände am 23. und 24.02.2015 durch die GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH insgesamt 22 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 19) im Rammkernsondierverfahren bis in Tiefen von max. 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

An den Ansatzpunkten der KRB 1 und 1A wurde in 0,40 - 0,50 m Tiefe Betonbruch bzw. Bauschutt angetroffen, so dass diese Bohrungen abgebrochen und wenige Dezimeter entfernt neu angesetzt werden musste. Die neu abgeteuft KRB 1B konnte bis zu einer Aufschlusstiefe von 2,10 m niedergebracht werden, musste dann jedoch ebenfalls aufgrund von Gesteinsbruch abgebrochen werden. Die Bohrung KRB 16 musste bei einer Teufe von 3,10 m aufgrund eines Bohrhindernisses abgebrochen werden. In unmittelbarer Nähe wurde KRB 16A bis auf die geplante Tiefe von 5 m abgeteuft.

Im Bereich der ehem. Müllkippe wurden am 26.02.2015 unter gutachterlicher Begleitung 8 Baggerschürfe (S 1 bis S 8) zur Untersuchung der Ablagerungen durchgeführt. Die Basis der Deponie konnte durch die Schürfe nicht erfasst werden, woraufhin am 03.03.2015 weitere 3 Kleinrammbohrungen (KRB 20 bis KRB 22) bis unterhalb der anthropogenen Auffüllung bei einer Endteufe von 3,0 m bzw. 5,0 m unter GOK niedergebracht wurden.

Im Zuge der Außenarbeiten wurden mittels der 25 Kleinrammbohrungen insgesamt 93,1 m abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden von der unterzeichnenden Sachverständigen wie folgt festgelegt:

- KRB 1-1B, 2 - 4 → in der ehem. Maschinenhalle
- KRB 5, 6, 8, 9 → in der ehem. Halle III
- KRB 7,11 → im ehem. Lackierraum
- KRB 10 → im ehem. Lager 3
- KRB 12 → in der ehem. Schleiferei
- KRB 13 → in der ehem. Halle II
- KRB 14, 15, 17 - 19 → Außenbereich
- KRB 16/16A → Bereich unterirdischer verfüllter Öltank
- KRB 20 - 22 → Bereich Müllkippe zur Erfassung der Ablagerungsbasis

Aus den Kleinrammbohrungen wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben, anschließend meterweise bzw. im Normalfall bei Schichtwechseln und eventuellen organoleptischen (geruchlichen/optischen) Auffälligkeiten insgesamt **171 Bodenproben** in Braunglasflaschen bis zur jeweiligen max. Aufschlusstiefe entnommen.

Die Lage der Bodenaufschlusspunkte wurde nach Lage und Höhe eingemessen und ist dem als Anlage 1.2 beigefügten Lageplan zu entnehmen. In den Anlagen 2.1 ff wurden die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen als Schichtenprofile dargestellt. Als Bezugsniveau für die Bodenaufschlüsse wurde der Kanaldeckel R 25670028 vor der südöstlichen Grenze des Grundstückes Zum Hilgenbrink 51 mit einer absoluten Höhe von 60,64 m NN gewählt. Das Höhennivellement liegt diesem Gutachten als Anlage 3.1 bei.

Des Weiteren wurden 6 Kleinrammbohrungen (KRB 1B, 4, 7, 10, 11, 12) (KRB 20, 21, 22) zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut, aus denen nach mehrfachem Austausch des Luftvolumens aus Tiefenlagen von jew. 1,0 m unter GOK **Bodenluftproben (insg. 9 Doppelproben)** gemäß Vorgaben der VDI- Richtlinie 3865, Blatt 2 vom Januar 1998 entnommen wurden. Die Bodenluft wurde auf Aktivkohleröhrchen (Typ G, Dräger) überführt, wobei das Anreicherungsvolumen jeweils 2 l betrug. Die auf dem ehem. Deponiegelände abgeteuften Kleinrammbohrungen wurden ebenfalls zu temporären Bodenluftmeßstellen

ausgebaut, hier wurde jedoch vor Ort lediglich die Methan-Konzentration überprüft und keine weiteren Bodenluftproben entnommen. Die Lage der Bodenluft-Entnahmestellen ist in Anlage 1.2 gekennzeichnet. Die Bodenluft-Entnahmeprotokolle sind diesem Gutachten als Anlage 3.2 beigelegt.

Nach der Entnahme der Boden- und Bodenluftproben wurden diese für den Transport ins chemische Untersuchungslabor dunkel und kühl gelagert.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Bodenaufschlüsse (Bohrungen, Sondierungen, Bagger-schürfe etc.) nur lokal und stichpunktartig über den Untergrund Aufschluss geben können. Sollten im Rahmen weiterer Planungen bzw. Baumaßnahmen andere als die beschriebenen Boden- und Wasser-Verhältnisse angetroffen werden, ist der Sachverständige umgehend zu benachrichtigen. Ggf. ist dann ein Nachtrag oder eine Präzisierung einzelner Kapitel des Gutachtens/Berichts erforderlich

## **4.2 Untersuchungsumfang Boden**

### **4.2.1 Probeentnahmen, organoleptische Bewertung**

Im Rahmen einer an den Bodenproben aus den abgeteuften Kleinrammbohrungen vorgenommenen organoleptischen, d.h. geruchlichen/optischen Bewertung waren an den entnommenen Bodenproben nur vereinzelt geruchliche Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen (z.B. sehr schwach aromatischer Geruch → Lösemittel, PAK-Geruch → Teer/Asphalt) festzustellen, so dass nennenswerte/ relevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch diese Substanzen nicht zu befürchten waren. Im Bereich des Betriebsgrundstückes der Fa. Gerco sind in der Auffüllung überwiegend mineralische Fremdbestandteile (insb. Schlacke, Asche, Bauschutt etc.) enthalten. Im Bereich der ehem. Deponie sind überwiegend unterschiedlich zersetzte Hausmüllbestandteile und untergeordnet Bauschutt enthalten. Details zu den angetroffenen Bodenschichten und Zusammensetzung können dem Kap. 5 (Geologische und hydrogeologische Verhältnisse) bzw. den Schichtenprofilen auf der Anlage 2.1 ff. entnommen werden.

Auf Basis der o.a. organoleptischen (geruchlichen/optischen) Befunde wurden chemische Untersuchungen an den entnommenen Bodenproben vorgenommen (s. folgende Tabelle).

Die nachfolgend angeführten Einzel- und Mischproben, an denen keine Auffälligkeiten festzustellen waren, wurden zum Nachweis von unauffälligen Bodenverhältnissen unterhalb der

teilweise verunreinigten Betonfußböden den Werkhallen bzw. in der Höhenlage der Unterkante der verfüllten Tanks untersucht. Weiterhin wurde zu Klassifizierung der aufliegenden Schwarzdecken exemplarisch eine Schwarzdeckenprobe untersucht.

Einzelprobe Mischprobe / Proben		Teufe [m u. GOK]	Geruch	Fremdbestandteile	Analyse- parameter
KRB 1B-1		0,1 - 0,4	-	Beton	KW, BTX
MP KRB 1 - 4	KRB 1B-2	0,4 - 0,7	-	Schotter, Betonbruch	KW
	KRB 2-2	0,1 - 0,4			
	KRB 3-2	0,1 - 0,3			
	KRB 4-1	0,1 - 0,4			
KRB 2-4		0,7 - 1,1	schwacher PAK-Geruch	Ziegelbruch	KW, PAK
KRB 5-1		0,15 - 0,4	-	Beton	KW
KRB 6-1		0,15 - 0,4	-	Beton	KW
KRB 7-1		0,15 - 0,4	-	Beton	KW
MP KRB 8/9	KRB 8-1	0,15 - 0,4	-	-	KW
	KRB 9-1	0,15 - 0,4			
MP KRB 10/13	KRB 10-1	0,15 - 0,4	-	Ziegelbruch	KW
	KRB 13-1	0,15 - 0,4			
KRB 11-1		0,15 - 0,4	-	Beton	KW
KRB 12-1		0,15 - 0,4	-	Beton	KW
KRB 13-2		0,4 - 0,7	-	Asche, Schlacke	KW, PAK
KRB 14-1 (Schwarzdecke)		0,0 - 0,1	-	Asphalt	KW, PAK
KRB 15-4		1,2 - 1,7	-		KW
KRB 16-6		2,5 - 3,1	-		KW
KRB 16A-5		2,1 - 2,4	-		KW
KRB 18-2		0,4 - 0,7	aromatischer Geruch	Beton-, Ziegelbruch	KW, BTX
KRB 18-4		1,1 - 2,0	PAK-Geruch	Schlacke, Asche	KW, PAK
KRB 21-3		0,6 - 1,0	schwacher PAK-Geruch	Betonbruch, Granulat	KW, PAK

Anmerkungen: KW = Kohlenwasserstoff-Index,  
 BTX = Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe  
 PAK = Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Tabelle 1: Organoleptische Auffälligkeiten Bodeneinzelproben, Analysenumfang

Mit den chemischen Untersuchungen der Bodeneinzel- und Mischprobenproben wurden von der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH die Laboratorien Dr. Döring, Bremen (Registrier-  
 nummer: DIN EN ISO/IEC 17035 bzw. DAC-P-0134-01-00-02) beauftragt.

#### 4.2.2 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik und Umfang der chemischen Untersuchungen

Neben den chemischen Untersuchungen von **Bodeneinzel- und Mischproben** in Hinsicht auf die gemäß den o. a. organoleptischen Befunden relevanten Schadstoffparametern (s. Tabelle 1) wurden im Rahmen der orientierenden Schadstoffuntersuchungen ergänzend **3 Bodenmischproben** zusammengestellt. Bei der Mischprobenbildung wurde eine Zusammenstellung aus Einzelproben wie folgt vorgenommen:

Probe	KRB - Einzelprobe	Teufe [m]	Fremdbestandteile
<b>MP 1</b> (Maschinenhalle und Außenbereiche, Auffüllung bis ca. 2 m)	KRB 1B-3	0,7 - 1,1	Betonbruch, Ziegelbruch, Asphalt, Glas, Kunststoff, Schotter, Schlacke, Asche, Keramik
	KRB 1B-4	1,1 - 1,7	
	KRB 2-3	0,4 - 0,7	
	KRB 2-6	2,1 - 2,8	
	KRB 3-3	0,3 - 0,7	
	KRB 3-4	0,7 - 1,1	
	KRB 3-5	1,1 - 2,1	
	KRB 4-2	0,4 - 0,7	
	KRB 4-3	0,7 - 1,1	
	KRB 4-4	1,1 - 2,1	
	KRB 14-2	0,1 - 0,4	
	KRB 14-3	0,4 - 0,7	
	KRB 14-4	0,7 - 1,1	
	KRB 15-1	0,05 - 0,4	
	KRB 15-2	0,4 - 0,9	
	KRB 15-3	0,9 - 1,2	
	KRB 16-1	0,05 - 0,3	
	KRB 16-2	0,3 - 0,7	
	KRB 16-3	0,7 - 1,1	
	KRB 16-4	1,1 - 1,5	
	KRB 16A-1	0,05 - 0,3	
	KRB 16A-2	0,3 - 0,7	
	KRB 16A-3	0,7 - 1,1	
	KRB 16A-4	1,1 - 2,1	
	KRB 17-1	0,05 - 0,3	
	KRB 17-2	0,3 - 0,7	
	KRB 17-3	0,7 - 1,1	
	KRB 17-4	1,1 - 2,0	
KRB 18-1	0,1 - 0,4		
KRB 18-3	0,7 - 1,1		
KRB 19-1	0,1 - 0,4		

Probe	KRB - Einzelprobe	Teufe [m]	Fremdbestandteile
<b>MP 2</b> (Hallen Nord, Auffüllung bis ca. 2 m)	KRB 5-2	0,4 - 0,8	Betonbruch, Ziegelbruch, Holz, Schlacke,
	KRB 5-3	0,8 - 1,2	
	KRB 5-4	1,2 - 2,2	
	KRB 6-2	0,4 - 0,8	
	KRB 6-3	0,8 - 1,2	
	KRB 6-4	1,2 - 2,2	
	KRB 7-2	0,4 - 0,8	
	KRB 7-3	0,8 - 1,2	
	KRB 7-4	1,2 - 2,2	
	KRB 8-2	0,4 - 0,8	
	KRB 8-3	0,8 - 1,2	
	KRB 8-4	1,2 - 1,6	
	KRB 9-2	0,4 - 0,8	
	KRB 9-3	0,8 - 1,2	
	KRB 9-4	1,2 - 1,5	
	KRB 10-2	0,4 - 0,7	
	KRB 10-3	0,7 - 1,2	
	KRB 10-4	1,2 - 2,1	
	KRB 11-2	0,4 - 0,8	
	KRB 11-3	0,8 - 1,2	
	KRB 11-4	1,2 - 1,9	
	KRB 12-2	0,4 - 0,8	
	KRB 12-3	0,8 - 1,2	
	KRB 12-4	1,2 - 1,7	
KRB 13-3	0,7 - 1,2		
KRB 13-4	1,2 - 1,6		

Probe	KRB - Einzelprobe	Teufe [m]	Fremdbestandteile
<b>MP Hausmüll</b>	S 1-1	0,0 - 0,4	Hausmüll (Plastik, Metall, Bauschutt, Keramik, Knochen, Holz, Glas, Papier, Textil, Gussasphalt), Kunststoff, Ziegelbruch, Betonbruch, Granulat, Wurzeln, Mörtelbruch
	S 2-2	0,3 - 1,2	
	S 3-3	0,6 - 1,1	
	S 3-4	1,1 - 1,2	
	S 4-3	1,0 - 1,2	
	S 5-3	1,0 - 1,2	
	S 6-5	1,1 - 1,4	
	S 6-6	1,4 - 1,8	
	S 7-2	0,3 - 1,4	
	S 7-3	1,4 - 1,7	
	S 8-2	0,3 - 0,6	
	S 8-4	0,9 - 1,4	
	KRB 20-1	0,0 - 0,4	
	KRB 20-2	0,4 - 0,7	
	KRB 20-3	0,7 - 1,0	
	KRB 20-4	1,0 - 2,0	
	KRB 20-5	2,0 - 2,7	
	KRB 21-1	0,0 - 0,3	
	KRB 21-2	0,3 - 0,6	
	KRB 21-4	1,0 - 1,9	
	KRB 21-5	1,9 - 2,9	
	KRB 21-6	2,9 - 3,9	
KRB 21-7	3,9 - 4,3		
KRB 22-3	0,6 - 1,0		
KRB 22-4	1,0 - 2,0		
KRB 22-5	2,0 - 2,7		
KRB 22-6	2,7 - 3,7		

Tabelle 2: Zusammenstellung der Mischproben aus Einzelproben

Die o.a. Bodenmischproben wurden hinsichtlich einer abfallrechtlichen Einstufung sowie einer orientierenden Gefährdungsabschätzung im Feststoff und Eluat auf die Schadstoffparameter gem. TR Boden 2004 untersucht. Zusätzlich wurden die Mischproben MP 1 und MP 2 im Feststoff und Eluat auf die fehlenden Parameter gem. DepV untersucht. Die Parameter werden im Kapitel „Bewertungsgrundlagen“ erläutert.

Mit den chemischen Untersuchungen der zusammengestellten Bodenmischproben wurden von der GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH die Laboratorien Dr. Döring, Bremen (Registrierungsnummer: DIN EN ISO/IEC 17035 bzw. DAC-P-0134-01-00-02) beauftragt.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind diesem Bericht als Anlagen 4.2 beigefügt, eine tabellarische Darstellung der Analysenbefunde liegt als Anlage 4.1 bei.

Bei den chemischen Untersuchungen nicht verbrauchtes Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Verwertung/Entsorgung zugeführt.

### **4.3 Untersuchungsumfang Bodenluft**

Zur Überprüfung des Eintrags von **leichtflüchtigen Schadstoffparametern** wurden die Bohrungen KRB 1B, KRB 4, KRB 7, KRB 10, KRB 11, KRB 12, KRB 20, KRB 21 und KRB 22 zu temporären **Bodenluftmessstellen** ausgebaut.

Aus den temporären Bodenluftmessstellen der KRB 1B, KRB 4, KRB 7, KRB 10, KRB 11 und KRB 12 wurden nach einem mehrfachen Austausch des Luftvolumens aus einer Tiefenlage von 1,0 m unter GOK Bodenluftproben gemäß Vorgaben der VDI-Richtlinie 3865, Blatt 2 vom Januar 1998 entnommen.

Die Bodenluft wurde auf Aktivkohle (Typ Dräger) überführt, wobei das Anreicherungs-volumen jeweils 2 l betrug. Das Bodenluft-Entnahmeprotokoll ist dem vorliegenden Gutachten als Anlage 3.2 beigefügt.

Die Bodenluftproben wurden auf die Parameter BTEX (Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe) und LHKW (Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe) analysiert.

An den temporären Bodenluftmessstellen KRB 20 - KRB 22 wurde vor Ort die Methan-Konzentration der Bodenluft überprüft-

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind diesem Bericht als Anlagen 4.3 beigefügt, eine tabellarische Darstellung der Analysenbefunde liegt als Anlage 4.1 bei. Die Feldergebnisse der Methankonzentrationen können dem Probenahmeprotokoll Bodenluft (Anlage 3.2) entnommen werden.

## **5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

Die Bodenaufschlüsse haben eine Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben werden kann:

### **Betriebsgelände Fa. Gerco Heizkessel (KRB 1 - 19)**

Bis ca. 0,10/0,15 m unter GOK: innerhalb des Gebäudes **Betonversiegelung** und tlw. Fliesen,  
im Bereich der Hofflächen **Schwarzdecken** und tlw. unversiegelt.

Bis ca. 1,1/3,7 m unter GOK: **Auffüllungen:**  
Ziegel-, Beton- und Gesteinsbruch, Schotter, vereinzelte Beimengungen von Glas, Schlacke, Asche, Schwarzdeckenbruch, Holz in einer sandigen Matrix. Unterhalb der Versiegelungen tlw. bis 0,3/0,4 m u. GOK Tragschichten aus Gesteinsbruch, sandig keine Hausmüllbestandteile in den KRB zur Tiefe abnehmender Anteil der Fremdbestandteile.

Bis zur max. Aufschlusstiefe von 5,0 m unter GOK: **Feinsand,**  
teilweise schwach mittelsandig oder tonig, zur Tiefe hin Übergang zu bindigerer Ausprägung: Lagen von Schluff, stark feinsandig // Feinsand, stark schluffig,

### **Bereich ehem. Deponie (KRB 20 - 22, Schurf 1 - 8)**

Bis ca. 0,20/0,4 m unter GOK: **humoser Oberboden**  
stark durchwurzelter schluffiger Feinsand, dunkelbraun

Bis ca. 0,5/0,8 m unter GOK: **Bauschuttablagerung**  
Beton- und Ziegelbruch, Bauschutt, grau-bunt (nicht in Schurf 2,5,6,7)

Bis ca. 0,6/1,0 m unter GOK **Auffüllung**  
Feinsand, schluffig, beige, (nicht in Schurf 1, 2, 7)

Bis ca. 3,7/4,3 m unter GOK: **Hausmüllablagerung,** unterschiedlich stark zersetzt  
Plastik, Metall, Bauschutt, Keramik, Knochen, Holz, Glas, Papier, Textil, Gussasphalt, Kunststoff, Ziegelbruch, Betonbruch, Granulat, Wurzeln, Mörtelbruch.

Bis zur max. Aufschlusstiefe von ca. 5,0 m unter GOK: **Feinsand**  
in KRB 20 und 21 schluffig oder tonig grau-braun

Die detaillierte Zusammensetzung der erbohrten Schichtenfolge ist den Profildarstellungen auf der Anlage 2.1 ff. zu entnehmen.

Während der Aufschlussarbeiten für die Kleinrammbohrungen am 23.02.2015 wurde Grundwasser in den Bohrungen bei 0,97 m u. GOK / 58,99 m NN (KRB 1B), 2,44 m u. GOK / 57,85 m NN (KRB 2), 2,43 m u. GOK / 57,53 m NN (KRB 3) und 2,20 m u. GOK / 57,81 m NN (KRB 6) angetroffen. Im Bereich der Mülldeponie wurden bei der Erstellung der Kleinrammbohrungen am 03.03.2015 Grundwasser bei 1,89 m u. GOK / 57,85 m NN (KRB 18), 1,4 m u. GOK / 58,58 m NN (KRB 19) und 2,5 m u. GOK / 58,12 m NN (KRB 21) angetroffen.

## **6 Bewertungsgrundlagen**

### **6.1 Boden - Gefährdungsabschätzung**

Die Bewertung der im Boden ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (z.B. durch Aufnahme/Kontakt mit dem Boden und bzgl. des Grundwassers) erfolgt - aufgrund eines fehlenden einheitlichen Regelwerks für sämtliche Untersuchungsparameter - in Anlehnung an

- die **Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung**, BBodSchV vom 17.07.1999 (folgend als BBodSchV bezeichnet) sowie
- die „**Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden**“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (folgend als LAWA-Liste bezeichnet)

Für die Bewertung der nachgewiesenen **Schadstoffgehalte für die Metalle/ Schwermetalle As, Pb, Cd, Cr, Ni und Hg, die PAK- Einzelsubstanz Benzo-a-pyren sowie PCB und CN** werden die **Prüfwerte der BBodSchV** für die direkte orale und inhalative Aufnahme schwer bzw. nicht flüchtiger Schadstoffe (Wirkungspfad Boden-Mensch) in Wohngebieten bzw. Park- und Freizeitanlagen (= geplante Nutzung) herangezogen. In der BBodSchV werden die Prüfwerte wie folgt definiert:

Prüfwert: Liegt die Konzentration von Schadstoffen unterhalb des jeweiligen Prüfwertes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.  
Wenn die Schadstoffkonzentration im Boden Prüfwerte für den Boden überschreitet, ist deren Ausmaß und räumliche Verteilung unter Verwendung einer angepassten Probenahme zu ermitteln. Dabei soll auch festgestellt wer-

den, ob sich aus begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen Gefahren innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastenverdächtigen Fläche ergeben und ob eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist.

Anmerkung:

Die Prüfwerte gelten nach der BBodSchV für den oberflächennahen Bereich, d.h. für Bodenproben aus Entnahmetiefen bis max. 0,1 m (Park- und Freizeitanlagen/Industrie- und Gewerbegrundstücke) bzw. 0,35 m (Kinderspielflächen/Wohngebiete). Im vorliegenden Gutachten werden darüber hinaus auch die Bodenproben aus tieferen Entnahmehorizonten in Anlehnung an die Prüfwerte der BBodSchV beurteilt. So können bei Änderungen des Geländeniveaus im Zuge ggf. erfolgreicher Nutzungsänderungen die dann evtl. exponierten Bodenschichten im Vorfeld betrachtet werden und die Parameterkonzentrationen als Eignungskriterien zu Planungszwecken herangezogen werden.

In der folgenden tabellarischen Aufstellung sind die Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete sowie Industrie- und Gewerbegebiete (aktuelle und geplante Nutzung sowie mögliche zukünftige Nutzung) zusammenfassend dargestellt:

Prüfwerte [mg/kg]		
Parameter	Wohngebiete	Industrie- und Gewerbegebiete
As	50	140
Pb	400	2.000
Cd	20	60
Cr	400	1.000
Ni	140	900
Hg	20	80
<i>Benzo-a-pyren</i>	4	12
PCB	0,8	40
CN	50	100

Tabelle 3: Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Mensch.

Für die Bewertung der in den Bodenproben nachgewiesenen Schadstoffgehalte (Feststoff) für die Parameter **Phenole, PCB, PAK (n. EPA)** und die **PAK-Einzelsubstanz Naphthalin** werden für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser hilfsweise (nicht rechtsverbindlich) die **Orientierungswerte** der **LAWA-Liste** verwendet. In der LAWA-Liste werden folgende nutzungsunabhängige Orientierungswerte definiert:

Prüfwert:	Wert, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht i.d.R. als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.
Maßnahmenswellenwert:	Wert, bei dessen Überschreitung i.d.R. weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung auszulösen sind.

Die Gefahrenbeurteilung hinsichtlich einer möglichen Grundwasser-Beeinträchtigung leitet sich aus der Belastungssituation und den jeweiligen Standortbedingungen her und ist daher im Einzelfall zu prüfen. Die Prüf- und Maßnahmenschwelienwert der LAWA-Liste dienen lediglich als grobe Orientierungshilfe für eine erste Bewertung der in der Festsubstanz nachgewiesenen Schadstoffgehalte. Werden für die untersuchten Parameter erhöhte Feststoffgehalte angetroffen, sollte eine Einzelfallprüfung im Rahmen einer Sickerwasserprognose erfolgen. Gem. BBodSchV kann diese verbal-argumentativ - wie nachfolgend durchgeführt (s. Kap. Gefährdungsabschätzung) - oder mit rechnerischen Methoden erfolgen.

In der folgenden Tabelle sind die Orientierungswerte der LAWA-Liste dargestellt:

Orientierungswerte (mg/kg)		
Parameter	Prüfwert	Maßnahmenschwelienwert
MKW	300 - 1.000	1.000 - 5.000
PAK	2 - 10	10 - 100
<i>Naphthalin</i>	1 - 2	5
PCB	0,1 - 1	1 - 10
Phenole	1 - 10	10 - 25

Tabelle 4: Orientierungswerte der LAWA-Liste für Bodenproben.

Für den Einzelparameter **EOX** (Extrahierbare organische Halogenverbindungen) liegt keine rechtlich verbindliche Bewertungsgrundlage vor, es sind weder in der BBodSchV noch in der LAWA-Liste Prüf oder Maßnahmenschwelienwert definiert. Hilfsweise kann die in der TR Boden 2004<sup>1</sup> für abfallrechtliche Fragestellungen definierte Konzentration von 10 mg/kg EOX (= Zuordnungswert Z1) für die Bewertung herangezogen werden. Überschreitet zu verwertendes Bodenmaterial diese Konzentration, ist nur noch ein eingeschränkter Wiedereinbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen möglich, d.h. durch eine nicht oder gering wasserdurchlässige Bauweise soll der Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Im Umkehrschluss kann demnach angenommen werden, dass bei Konzentrationen  $\leq 10$  mg/kg EOX ein Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser nicht zu besorgen ist.

<sup>1</sup> Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln -Stand: 11/2003 Teil II Stand: 05.11.2004

## 6.2 Grundwasser - Gefährdungsabschätzung

In der BBodSchV werden Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser benannt. Diese „Eluatwerte“ dienen zur Bewertung von im Boden festgestellten Schadstoffbelastungen im Hinblick auf das Gefährdungspotential bzgl. des Grundwassers. Die Prüfwerte wurden ausschließlich für den Ort der Gefahrenbeurteilung (Übergangsbereich von der wasserungesättigten in die wassergesättigte Bodenzone) definiert.

In der folgenden Tabelle werden nur die Parameter berücksichtigt, die bei der vorliegenden Begutachtung durch die Eluatuntersuchungen der TR Boden erfasst wurden. Ferner ist darauf hinzuweisen, dass der Eluatansatz bei Untersuchungen gem. den Kriterien der LAGA-Richtlinie von den Vorgaben der BBodSchV abweicht und die Bewertung der Ergebnisse der Eluatuntersuchungen gem. Prüfwerten der BBodSchV somit lediglich einen orientierenden Charakter besitzt.

Die Prüfwerte der BBodSchV in Hinsicht auf Mobilisierbarkeiten von Schadstoffen beim Transfer vom Boden in das Grundwasser werden in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Parameter	Prüfwert Sickerwasser gem. BBodSchV Wirkungspfad Boden - Grundwasser [µg/l - im Eluat]
As	10
Pb	25
Cd	5
Cr ges.	50
Cu	50
Ni	50
Hg	1
Zn	500
CN ges.	50
Chlorid*	-
Sulfat*	-
Phenole	20

Anmerkung: -. = kein Prüfwert hinterlegt

\* Konzentrationsangaben Chlorid und Sulfat in mg/l

Tabelle 5: Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser.

### 6.3 Boden - Verwertung/Entsorgung

Die Bewertung der in den Bodenproben dieser Untersuchung ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf eine mögliche Entsorgung (Verwertung / Beseitigung) erfolgt in Anlehnung an die „**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:**

**Technische Regeln Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial“**

(nachfolgend als **TR Boden 2004** bezeichnet).

Die Technischen Regeln Boden wurden am 04./05.12.2004 von der Umweltministerkonferenz zur Kenntnis genommen und von der Mehrheit der Bundesländer erklärt, die TR-Boden in den Vollzug zu übernehmen.

Das **Landesamt** für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes **Nordrhein- Westfalen** weist in einer Veröffentlichung aus dem Jahre 2007 darauf hin, dass bis zum Erlass bundeseinheitlicher Regelungen im Verwaltungsvollzug des Landes die Notwendigkeit besteht, dass von den zuständigen Umweltschutzbehörden im Einzelfall die zur Einhaltung der abfall-, bodenschutz- und wasserrechtlichen Vorgaben zu stellenden Anforderungen zu konkretisieren sind. Dabei kann der von der LAGA im Jahr 2004 vorgelegte Entwurf der TR Boden orientierend zur Bewertung herangezogen werden.

Die TR Boden wurde für **Böden mit einem Anteil mineralischer Fremdbestandteile < 10 Vol.-%** definiert. Für Böden mit höheren Anteilen an mineralischen Fremdbestandteilen, wird in der TR Boden auf die „TR Gemische“ verwiesen, die aber noch nicht vorliegt.

In der **TR Boden 2004** werden folgende **Zuordnungswerte (Obergrenzen der Einbauklassen) für die Verwertung von minderbelasteten Böden** unterschieden:

Zuordnungswert Z 0: Uneingeschränkter Einbau, Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen, z. B. Wiedereinbau auf Baugeländen.

Im Feststoff werden Z 0-Werte für die drei Bodenarten Sand, Lehm/Schluff und Ton unterschieden (Mischböden sind wie die Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten). Im Eluat ist hingegen nur ein Z 0-Wert ausgewiesen.

Zuordnungswert Z 0\*: Uneingeschränkter Einbau, Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen, z.B. für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen. (die Verfüllung muss mit 2 m Boden gem. den Vorsorgewerten der BBodSchV abgedeckt werden etc.).

Im Feststoff werden keine Z 0\*-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden, jedoch gibt es bei einigen Parametern wiederum Ausnahmen, d.h. höhere Z 0\*-Werte. Im Eluat ist nur ein Z 0\*-Wert ausgewiesen.

**Zuordnungswert Z 1:** eingeschränkter offener Einbau in technischen Bauwerken (Z 1).

Im Feststoff werden keine Z 1.1/Z 1.2-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden.

Im Eluat hingegen erfolgt eine Unterscheidung in die Zuordnungswerte Z 1.1 (Normalfall) und Z 1.2 (Einzelfall/ Ausnahme = Einbau nur in hydrogeologisch günstigen Gebieten).

Eine Ausnahme bilden hier die im Feststoff ermittelten PAK-Gehalte. Bei Konzentrationen von  $\leq 3$  mg/kg liegen entsorgungstechnisch keine relevanten Belastungen vor (= Z 0) bzw. ist bei Konzentrationen  $> 3$  mg/kg  $\leq 9$  mg/kg ein Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten (entspr. weitgehend Z 1.2 = Z 1 „mit Einschränkung“) möglich.

**Zuordnungswert Z 2:** eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, z.B. Lärm-/Sichtschutzwälle, Straßendämme, etc. (Abdeck-/Dichtungsmaterialien wie Kunststoffdichtungsbahnen, Asphalte, Beton etc., sind über dem Z 2-Boden aufzubringen)

Im Feststoff werden keine Z 2-Werte für die Bodenarten Sand, Lehm/ Schluff und Ton unterschieden. Im Eluat ist auch nur ein Z 2-Wert ausgewiesen.

Aus den o.a. Ausführungen ist ersichtlich, dass für eine Bodenklassifikation im Hinblick auf die Verwertung/Entsorgung gem. **TR Boden 2004** eine erhebliche **Differenzierung** bei der Zuordnung und Einstufung der Schadstoffgehalte erforderlich ist.

Nachfolgend werden die Zuordnungswerte Z 0 / Z 0\*, Z 1 und Z 2 der TR Boden 2004 im Feststoff aufgelistet.

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 - Feststoff							
Parameter	Einheit	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
As	mg/kg	10	15	20	15 (20)	45	150
Pb	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cd	mg/kg	0,4	1	1,5	1 (1,5)	3	10
Cr ges.	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Cu	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Ni	mg/kg	15	50	70	100	150	500
Tl	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 (1,0)	2,1	7
Hg	mg/kg	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Zn	mg/kg	60	150	200	300	450	1.500
Cyanide ges.	mg/kg	-	-	-	-	3	10
TOC	Masse-%	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 - Feststoff							
Parameter	Einheit	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	1	3	10
KW	mg/kg	100	100	100	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LCKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK	mg/kg	3	3	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Tabelle 6: Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 - Feststoff

Anmerkungen: Bei den in Klammern benannten Werten handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme-/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei der Bodenart Ton, bei besonderen C/N-Verhältnissen, bei KW-Verbindungen mit Kettenlängen von C10 bis C22 bzw. (C10 bis C40) u. s. w. → Bei PAK-Konzentrationen von  $\leq 3$  mg/kg liegen keine entsorgungsrelevanten Belastungen vor (entspr. Z 0) bzw. ist bei Konzentrationen  $> 3$  mg/kg  $\leq 9$  mg/kg ein Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten (entspr. weitgehend Z 1.2 = Z 1 „mit Einschränkung“) möglich.

In der folgenden Tabelle sind die Zuordnungswerte Z 0 / Z 0\*, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 der TR Boden 2004 im Eluat aufgelistet:

Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 - Eluat					
Parameter	Einheit	Z 0 / Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
elektr. Leitf.	$\mu$ S/cm	250	250	1.500	2.000
As	$\mu$ g/l	14	14	20	60 (120)
Pb	$\mu$ g/l	40	40	80	200
Cd	$\mu$ g/l	1,5	1,5	3	6
Cr ges.	$\mu$ g/l	12,5	12,5	25	60
Cu	$\mu$ g/l	20	20	60	100
Ni	$\mu$ g/l	15	15	20	70
Hg	$\mu$ g/l	< 0,5	< 0,5	1	2
Zn	$\mu$ g/l	150	150	200	600
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 (300)
Sulfat	mg/l	20	20	50	200
Cyanid ges.	$\mu$ g/l	5	5	10	20
Phenol-Index	$\mu$ g/l	20	20	40	100

Tabelle 7: Zuordnungswerte Boden gem. TR Boden 2004 - Eluat

Anmerkungen: bei den in Klammern benannten Werten, handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei natürlichen Böden (d.h. geogen/natürlichen Belastungen).

Die Einstufung von **Bauschutt (> 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile)** erfolgt nach der TR LAGA für Bauschutt aus dem Jahre 1997/2003. Im Rahmen dieser Untersuchung werden die Tragschichten gem. der LAGA Bauschutt bewertet.

Die **Zuordnungswerte der LAGA-Richtlinie Bauschutt** des Jahres 1997/2003 werden nachstehend ebenfalls in tabellarischer Form wiedergegeben.

Zuordnungswerte Bauschutt gem. LAGA-Richtlinie 1997/2003 - Feststoff					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
KW	mg/kg	100	300	500	1.000
PAK	mg/kg	1	5 (20)	15 (50)	75 (100)
EOX	mg/kg	1	3	5	10
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
As	mg/kg	20	Einstufung gem. den Ergebnissen der Eluatuntersuchungen		
Pb	mg/kg	100			
Cd	mg/kg	0,6			
Cr ges.	mg/kg	50			
Cu	mg/kg	40			
Ni	mg/kg	40			
Hg	mg/kg	0,3			
Zn	mg/kg	120			

Anmerkung PAK: *Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.*

Zuordnungswerte Bauschutt gem. LAGA-Richtlinie 1997/2003 - Eluat					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		7,0 - 12,5			
el. Leitf.	µS/cm	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	50	150	300	600
As	µg/l	10	10	40	50
Pb	µg/l	20	40	100	100
Cd	µg/l	2	2	5	5
Cr ges.	µg/l	15	30	75	100
Cu	µg/l	50	50	150	200
Ni	µg/l	40	50	100	100
Hg	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zn	µg/l	100	100	300	400
Phenol-I.	µg/l	< 10	10	50	100

Tabelle 8: Zuordnungswerte der LAGA Bauschutt (1997/2003), Feststoff und Eluat

Bei einer Überschreitung der Z2-Zuordnungswerte, d.h. wenn eine Verwertung des Materials nicht mehr ist und ein Einbau/Ablagerung in Deponien erforderlich wird, sind für die deponietechnische Beseitigung noch ergänzend Untersuchungen gem. Parameterumfang der **Deponieverordnung** (DepV, vom 27. April 2009, gültig seit 01.12.2011) durchzuführen. Die ermittelten Konzentrationen werden den Zuordnungswerten der Deponieklassen der DepV (Deponieverordnung - Verordnung über Deponien und Langzeitlager, zuletzt geändert am 2. Mai 2013) gegenübergestellt:

1	2	3	5	6	7	8
Nr.	Parameter	Maßeinheit	DK 0	DK I	DK II	DK III
<b>1</b>	<b>Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz</b>					
1.01	<b>Glühverlust</b>	%	≤ 3	≤ 3	≤ 5	≤ 10
1.02	<b>TOC</b> (Totaler org. Kohlenstoff)	Massen-%	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6
<b>2</b>	<b>Feststoffkriterien</b>					
2.01	<b>BTX</b> (Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe)	mg/kg TM	≤ 6			
2.02	<b>PCB</b> (Summe der 7 PCB-Kongenere, PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180)	mg/kg TM	≤ 1	-	-	-
2.03	<b>Mineralölkohlenwasserstoffe</b> (C <sub>10</sub> bis C <sub>40</sub> )	mg/kg TM	≤ 500	-	-	-
2.04	Summe <b>PAK</b> nach EPA	mg/kg TM	≤ 30	-	-	-
2.07	<b>Extrahierb. lipophl. Stoffe</b>	Massen-%	≤ 0,1	≤ 0,4	≤ 0,8	≤ 4

1	2	3	5	6	7	8
Nr.	Parameter	Maßeinheit	DK 0	DK I	DK II	DK III
<b>3</b>	<b>Eluatkriterien</b>					
3.01	<b>pH-Wert</b>	-	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
3.02	<b>gelöster Kohlenstoff (DOC)</b>	mg/l	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100
3.03	<b>Phenol-Index</b>	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100
3.04	<b>Arsen</b>	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5
3.05	<b>Blei</b>	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5
3.06	<b>Cadmium</b>	mg/l	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5
3.07	<b>Kupfer</b>	mg/l	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10
3.08	<b>Nickel</b>	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4
3.09	<b>Quecksilber</b>	mg/l	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2
3.10	<b>Zink</b>	mg/l	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20
3.11	<b>Chlorid</b>	mg/l	≤ 80	≤ 1.500	≤ 1.500	≤ 2.500
3.12	<b>Sulfat</b>	mg/l	≤ 100	< 2.000	< 2.000	< 5.000
3.13	<b>Cyanid, leicht freisetzbar</b>	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1
3.14	<b>Fluorid</b>	mg/l	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50
3.15	<b>Barium</b>	mg/l	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30

1	2	3	5	6	7	8
Nr.	Parameter	Maßeinheit	DK 0	DK I	DK II	DK III
<b>3</b>	<b>Eluatkriterien</b>					
3.16	<b>Chrom ges.</b>	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7
3.17	<b>Molybdän</b>	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 3
3.18	<b>Antimon</b>	mg/l	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5
3.19	<b>Selen</b>	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7
3.20	<b>Gesamtgehalt an gelösten Stoffen</b>	mg/l	≤ 400	≤ 3.000	≤ 6.000	≤ 10.000

<sup>1)</sup> Übernahme des Grenzwertes aus dem Anhang 4 der POP-VO; oberhalb dieser Grenzwerte unterliegen die Abfälle dem Zerstörungsgebot und eine oberirdische Ablagerung ist nicht zulässig (für PCB wurde der Grenzwert aus der POP-VO umgerechnet auf PCB6, d.h. Division durch 5).

*Tabelle 9: Zuordnungswerte der DepV (2013), Feststoff und Eluat*

Böden, deren Schadstoffbelastungen Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 2 (>Z 2) auslösen, sind dementsprechend zu entsorgen. Sie sind auf Basis der **Abfallverzeichnis-Verordnung** (AVV, vom 10. Januar 2001) und den **Hinweisen zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung** (9. August 2005) den entsprechenden Schlüsselnummern zuzuordnen und entsprechend den geltenden Vorschriften einer ordnungsgemäßen deponietechnischen Beseitigung oder einer Behandlung zur Verwertung (z. B. Mikrobiologie, Thermik, Bodenwäsche etc.) zuzuführen.

Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen bis zu **10 Vol-%** ist als Boden zu klassifizieren und entsprechend als Abfallschlüssel 170503\*<sup>2</sup> oder 170504 zu entsorgen. Böden mit mineralischen Fremdbestandteilen zwischen **10 und 50 Vol.-%**, werden als „**Gemische**“ gekennzeichnet und sind wie Bauschutt den Abfallschlüsselnummern 170106\*<sup>2</sup> oder 170107 zuzuordnen.

<sup>2</sup> Anmerkung: Abfallschlüssel mit \* gilt für gefährlichen Abfall

## **7 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse**

### **7.1 - Gefährdungsabschätzung Boden**

Im Rahmen der chemischen Analysen der Bodeneinzel- und Bodenmischproben wurden im Hinblick des Wirkungspfades Boden - Mensch relevanten Tiefenbereich von 0 -0,35 m u. GOK keine Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und Industrie- und Gewerbegebiete angetroffen.

Die Einzelprobe KRB 18-4, die einen erhöhten Aschen- und Schlackenanteil aufweist, wurde eine PAK-Konzentration von 359 mg/kg angetroffen. Der für den Wirkungspfad Boden - Mensch relevante PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren überschreitet mit 17,8 mg/kg den Prüfwert der BBodSchV für das Nutzungsszenario Industrie- und Gewerbegebiete, der mit 12 mg/kg angegeben ist. Dieser Bereich ist aktuell versiegelt und in Hinblick auf die Tiefenlage der betreffenden Probe von 1,1 - 2,0 m u. GOK ist aus dieser Konzentration aktuell keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die orale, dermale oder inhalative (bei Auswehung) Aufnahme von schadstoffbehaftetem Boden zu besorgen.

Im Bereich der ehem. Deponie wurde in der Einzelprobe KRB 21- 3, die einen erhöhten Bauschuttanteil aufweist, eine PAK-Konzentration von 96 mg/kg angetroffen. Der für den Wirkungspfad Boden - Mensch relevante PAK-Einzelparameter Benzo(a)pyren überschreitet mit 5,76 mg/kg den Prüfwert der BBodSchV für das Nutzungsszenario Wohngebiete, der mit 4 mg/kg angegeben ist. Dieser Bereich ist aktuell umzäunt und nicht öffentlich zugänglich und in Hinblick auf die Tiefenlage der betreffenden Probe von 0,6 - 1,0 m u. GOK ist aus dieser Konzentration aktuell keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die orale, dermale oder inhalative (bei Auswehung) Aufnahme von schadstoffbehaftetem Boden zu besorgen.

Eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit aus im Untergrund der Untersuchungsfläche vorliegenden Schadstoffverunreinigungen ist im Sinne der BBodSchV für die Folgenutzungen Gewerbe- und Industriegebiet sowie Wohngebiet aktuell und zukünftig nicht zu besorgen.

Sollte im Rahmen von zukünftigen (Um-)Bauarbeiten in den vorgenannten Bereichen (KRB 18 und KRB 21) die Geländeoberkante bis auf die erhöhten PAK-Konzentrationen

(>0,6 m u. aktuelle GOK) abgesenkt werden, ist der Wirkungspfad Boden - Mensch durch geeignete Maßnahmen (Versiegelung, Mutterbodenauftrag) wirksam zu unterbinden.

## 7.2 - Gefährdungsabschätzung Grundwasser

Die Überprüfung der Bodenmischproben auf die Parameter der TR Boden 2004 im Eluat- auszug ergab keine Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser. Eine Gefährdung des Grundwassers ist für die untersuchten Schad- stoffe anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht ableitbar.

Hinsichtlich der Gefährdung von Grundwasser aus im Boden (Feststoff) vorhandenen Schadstoffen sind hilfsweise die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte der LAWA-Liste an- zuwenden.

Für den Parameter KW sind in den Bodenproben überwiegend nur geringe Konzentrationen unterhalb des Prüfwertes der LAWA-Liste angetroffen. Lediglich in den Einzelproben KRB 13-2 (300 mg/kg KW) und KRB 18-2 (430 mg/kg KW) wurden im Bereich des Prüfwertes der LAWA-Liste (300 - 1.000 mg/kg KW) liegende Konzentrationen angetroffen. Diese Kon- zentrationen setzen sich überwiegend aus den langkettigen Kohlenwasserstoffen (C<sub>22</sub> - C<sub>40</sub> → Schmieröl) zusammen, deren Wasserlöslichkeit und damit der MKW-Austrag über das Sickerwasser gering sind. MKW mit Kettenlängen über C<sub>17</sub>, z.B. Schmieröle und schweres Heizöl (HEL S), sind bei Raumtemperatur zähflüssig bis fest. Die Mobilität im Untergrund ist gering. Eine Gefährdung des tiefer folgenden Grundwassers (>0,97 m u. GOK, s. Anlagen 2) ist aus diesen oberhalb von 0,7 m u. GOK liegenden KW-Konzentrationen unter der Be- rücksichtigung der aktuell vorliegenden Versiegelung somit nicht zu besorgen.

Die in der Schwarzdeckenprobe (KRB 14-1) festgestellte KW-Konzentration ist materialspe- zifisch an die Schwarzdecke gebunden und stellt keine Gefährdung des Grundwassers dar.

Die Überprüfung einzelner Bodenproben auf den Parameter BTX und damit auch auf Ben- zol ergab im Bereich bzw. knapp oberhalb der labortechnisch bedingten Bestimmungsgren- ze (max. 0,05 mg/kg BTEX in MP Hausmüll, <0,01 mg/kg Benzol in allen Proben) und damit unterhalb der Prüfwerte der LAWA-Liste liegende Konzentrationen.

Die Überprüfung von mit Schlacken und Aschen durchsetzten und/oder geruchlich auffälli- gen („PAK-Geruch“) Einzelproben ergab für die KRB 2-4 (0,7 - 1,1 m u. GOK) mit 2,07

mg/kg PAK eine Konzentration im Bereich des Prüfwertes der LAWA-Liste (2 - 10 mg/kg PAK). In KRB 14-1 (10,565 mg/kg PAK, 0,4 - 0,7 m u. GOK) sowie in KRB 21-3 (96,447 mg/kg PAK, 0,6 - 1,0 m u. GOK) weisen eine Konzentration im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste (10 - 100 mg/kg PAK) auf. Naphthalin ist an den vorgenannten PAK-Konzentrationen nicht in relevanten Konzentrationen nachweisbar (max. 0,023 mg/kg). Anhand der Verteilung des PAK-Spektrums, in der v.a. die vergleichsweise hoch kondensierten und entsprechend gering bis nicht wasserlöslichen Einzelsubstanzen >Phenantren nachzuweisen sind, und unter Berücksichtigung der fast flächendeckenden Versiegelung, die den Sickerwasserpfad wirksam unterbricht, ist eine Gefährdung des in diesen Bohrungen erst ab ca. 2,0 m angetroffenen Grundwassers nicht unmittelbar ableitbar.

Die in KRB 18-4 (1,1 - 2,0 m u. GOK), die deutliche Anteile an Schlacke und Asche enthält, festgestellte PAK-Konzentration weist mit 358,954 mg/kg eine deutliche Überschreitung des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste (10 - 100 mg/kg PAK) auf. Naphthalin ist mit 2,63 mg/kg an dieser Summenbildung beteiligt, d.h. der Prüfwert der LAWA-Liste (1 - 2 mg/kg Naphthalin) wird überschritten, die Konzentration liegt aber noch unterhalb des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste (5 mg/kg Naphthalin). In dieser Bohrung wurde das Grundwasser ab einer Tiefe von 1,89 m u. GOK angetroffen, die erhöhte PAK-Konzentration liegt somit teilweise in der gesättigten Bodenzone. Eine Tiefenverlagerung der Konzentration durch Sickerwasser ist aufgrund der vorliegenden Versiegelung aktuell nicht zu besorgen, jedoch kann der direkte Übergang von Schadstoffen in das anstehende Grundwasser anhand der vorliegenden Daten nicht ausgeschlossen werden. Zur abschließenden Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser empfehlen wir eine Untersuchung des Probenmaterials im Eluat (2 : 1-Eluat bzw. Säuleneluat) und eine Eingrenzung des Bereichs der erhöhten PAK-Konzentration mittels weiterer Kleinrammbohrungen.

Die Bodenmischprobe MP 1, die den vorgenannten Bereich der KRB 18 umfasst, weist mit 6,83 mg/kg PAK eine Konzentration im Bereich des Prüfwertes der LAWA-Liste (2 - 10 mg/kg PAK) auf. Der Einzelparameter Naphthalin ist hier nur mit 0,012 mg/kg beteiligt. Eine Gefährdung des tiefer folgenden Grundwassers lässt sich unter Berücksichtigung der überwiegenden Versiegelung der Fläche hieraus nicht ableiten.

Die Mischprobe MP Hausmüll erfasst die unterschiedlich zersetzten Hausmüllschichten der ehem. Deponie. Die hier angetroffenen, im unteren Bereich des Prüfwertes der LAWA-

Liste (2 -10 mg/kg PAK) liegenden 2,612 mg/kg PAK lassen unter Berücksichtigung von nur punktuell angetroffenem Grund- bzw. Stauwasser im Deponiekörper und aufgrund der unterhalb des Prüfwertes der LAWA-Liste (1 - 2 mg/kg Naphthalin) liegenden Naphthalinkonzentration eine Gefährdung des Grundwassers mit hinreichender Sicherheit ausschließen.

In der Bodenmischprobe MP 1 wurden keine relevanten, d.h. unterhalb der Prüfwerte der LAWA-Liste liegenden PAK-Konzentrationen (0,364 mg/kg PAK, <0,001 mg/kg Naphthalin) festgestellt. Eine Gefährdung des Grundwassers ist hieraus nicht zu besorgen.

## 7.2 - Gefährdungsabschätzung Bodenluft

Insgesamt wurden in der Bodenluft nur sehr geringe Gehalte bzw. Spurenkonzentrationen des Parameters BTX (leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe) nachgewiesen. Die Prüfwerte der LAWA-Liste (5-10 mg/m<sup>3</sup> BTX) werden mit max. 0,104 mg/m<sup>3</sup> BTX in KRB 12 sehr deutlich unterschritten, so dass keine Hinweise für umwelt- und handlungsrelevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch BTX-Aromaten vorliegen.

Im Zuge der durchgeführten Bodenluftuntersuchungen wurde in der KRB 11 mit 12,38 mg/m<sup>3</sup> LHKW eine Konzentration im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste angetroffen. Die KRB 11 wurde im Lackiererraum abgeteuft. Als LCKW-Hauptkomponente tritt mit 12 mg/m<sup>3</sup> der Einzelparameter Tetrachlorethen (syn. Perchlorethylen = Per) auf, eine typische Reinigungs- bzw. Verdünnungssubstanz, die im Vorfeld der Lackierung zur Entfettung der Werkstoffe zum Einsatz gelangte bzw. als Lösemittel in Lacken enthalten ist. Die der KRB 11 entnommenen Bodenproben waren geruchlich und optisch unauffällig, so dass angenommen werden kann, dass die festgestellte LHKW-Konzentration sich entweder aus dem Boden des näheren Umfelds der KRB 11 oder ggf. aus einer LHKW-Verunreinigung der Bodenplatte der Bodenluft in der KRB 11 mitgeteilt hat. Hierzu können anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse keine weiteren Aussagen gemacht werden. Für eine abschließende Gefährdungsabschätzung empfehlen wir die Eingrenzung dieser Bodenluftkonzentration mittels weiterer Kleinrammbohrungen inkl. der Entnahme von Bodenluftproben an diesen Kleinrammbohrungen zur Analyse auf den Parameter LHKW.

Die in den weiteren Bodenluftproben festgestellten LHKW-Konzentrationen liegen insgesamt mit max. 1,2 mg/m<sup>3</sup> (KRB 7) deutlich unterhalb des Prüfwertes der LAWA-Liste für LHKW (5 - 10 mg/m<sup>3</sup>).

Im Bereich der ehem. Deponie (KRB 20 - KRB 22) wurden aktuell keine Methan-Konzentrationen in der Bodenluft festgestellt (s. Anlage 3.2)

## **8 Wertminderung - Kosten von Sanierungs- und Verwertungs-/ Entsorgungsmaßnahmen**

Eine Wertminderung einer Immobilie liegt dann vor, wenn Schadstoffverunreinigungen des Untergrundes (Boden, Bodenluft, Grundwasser), d.h. Altlasten, schädliche Bodenverunreinigungen vorliegen und hieraus in Zukunft Kosten für Untergrundsanierungen bzw. Verwertungs-/ Entsorgungsmaßnahmen entstehen. Dieses ist unabhängig davon, ob Gefährdungen des Menschen, des Grundwasser oder anderer Schutzgüter (Pflanze, Tiere, etc.) vorliegen und ob die Kosten aufgrund behördlich geforderter Sanierungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen anfallen oder durch eigenes Handeln (z.B. bei Abbruch- bzw. Umbau-/ Neubaumaßnahmen) entstehen.

Eine Abhängigkeit zur gegenwärtigen und/oder geplanten Nutzung ist generell vorhanden, da z.B. Liegenschaften mit sensibleren Nutzungen (Kinderspielflächen, Hausgärten etc.) anders zu betrachten sind, als Liegenschaften mit vergleichsweise unsensiblen Nutzungen (Gewerbe- und Industrieflächen). Wir gehen im vorliegenden Fall von einer Nutzungsparallelität aus, d.h. die Gewerbefläche wird zukünftig auch als Gewerbefläche genutzt.

Im Rahmen der orientierenden Schadstofferkundung wurden im Bereich der KRB 11 (Lackierraum → LCKW) und KRB 18 (Außenbereich → PAK) noch nicht abschließend zu beurteilende Schadstoffkonzentrationen angetroffen, deren Gefährdungspotential (Grundwasser, Bodenluft) durch weitere Erkundungen noch zu ermitteln ist. Hier können in Abhängigkeit von den Ergebnissen der weiteren Untersuchungen ggf. Sanierungsmaßnahmen in Form des Aushubs des schadstoffbelasteten Bodenmaterials notwendig werden. Für diesen Flächenbereich werden daher vorsorglich jeweils rd. 50 m<sup>3</sup>, entsprechend 90 - 100 to gering-mäßig schadstoffbelastetes Bodenmaterial abgeschätzt.

Bei zukünftigen Erdarbeiten (z.B. nach einem Gebäudeabbruch und Ausbau der Beton- Bodenplatte) ist diese Bodenmenge separat auszuheben und gesondert zu entsorgen. Die

Kosten für die Entsorgung des LCKW-belasteten Bodens können mit rd. Netto 35,- € je Tonne abgeschätzt werden, für die PAK-belasteten Böden ist mit Entsorgungskosten von ca. 40 €/Tonne zu rechnen. Es errechnen sich somit Entsorgungskosten von ca. Netto 3.500,- € im Bereich der KRB 11 und ca. Netto 4.000,- € für den Bereich KRB 18. Die Kosten des Transport der schadstoffbelasteten Böden zur Entsorgungsanlage können mit einmalig jeweils rd. Netto 400,- € kalkuliert werden. Der gesonderte Ausbau (Bagger, Separierung, Verladen in Container etc.) des LCKW- belasteten Bodens ist mit Kosten von jeweils rd. Netto 300,- € abzuschätzen. Die Kosten der gutachterlichen Begleitung und Dokumentation gegenüber den Behörden ist mit ca. 1.000,- € zu veranschlagen.

Insgesamt können sich somit Kosten von rd. Netto 10.000,- € für den gesonderten Ausbau, den Abtransport und ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung des LCKW- und des PAK- belasteten Bodens ergeben (= Wertminderung). Diese Kosten sind jedoch erst nach Vorlage von weiteren Untersuchungsergebnissen zu kalkulieren, im günstigen Fall ergibt sich kein weiterer Handlungs- oder Sanierungsbedarf.

Infolge der vorgenannten PAK-Konzentrationen ergibt sich im Rahmen von ggf. zukünftig geplanten (Um-)Bauarbeiten für den Bereich der MP 1 aufgrund der abfallrechtlichen Einstufung (s. Anlage 4.1 - Abfallrechtliche Einstufung) in die Einbauklasse Z2 gem. TR Boden 2004 ein erhöhter Entsorgungsaufwand (Entsorgungsmehrkosten) gegenüber unbelastetem Bodenmaterial. Dieser kann konkret jedoch erst anhand der vorliegenden Planung kalkuliert werden.

Der mit der Mischprobe MP Hausmüll erfasste Deponiekörper überschreitet aufgrund des hohen Anteils an organischer Substanz (TOC) die Zuordnungswerte Z2 der TR Boden 2004 und ist als DK III-Material gem. DepV 2009 einzustufen (s. Anlage 4.1 - Abfallrechtliche Einstufung). Sollten auf dieser Fläche zukünftig im Rahmen von Baumaßnahmen Bodenmassen anfallen, ergibt sich hieraus ebenfalls ein erhöhter Entsorgungsaufwand (Entsorgungsmehrkosten) gegenüber unbelastetem Bodenmaterial. Dieser kann konkret jedoch erst anhand der vorliegenden Planung kalkuliert werden.

## **9 Zusammenfassung und Fazit**

Die im Auftrag der Sparkasse Münsterland Ost auf der Fläche der ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in 48336 Sassenberg vorgenommenen Untersuchungen zu Art und Umfang eventueller Schadstoffverunreinigungen des Untergrundes (Altlasten) sowie ggf. davon ausgehenden Gesundheitsgefahren, über eventuelle Notwendigkeiten zur Altlastenbeseitigung bei einer unterstellten Weiternutzung des Objekts im derzeitigen Zustand (Gewerbefläche) und über die Kosten evtl. Altlastenbeseitigungen sowie einer sich daraus u.U. ergebenden Wertminderung erbrachte Folgendes:

- Für das eigentliche Betriebsgelände der Fa. Gerco Heizkessel liegen keine Unterlagen zu früher durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich ggf. vorliegender Schadstoffbelastungen des Untergrundes vor. Für diesen Bereich liegen lt. dem Wertgutachten von Herrn Böckenhüser ([27], 22.07.2011) keine Anhaltspunkte für schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten vor.

- Das östlich angrenzende Flurstück 63 ist *Teil der im Altlastenkataster unter der Bezeichnung „Müllkippe Hilgenbrink“ (Key-Nr. 50478) geführten Ablagerung*. Für die ehem. Deponie wurde seit dem Jahre 2001 (bis 2010 durch die UTM GmbH in Münster, seit 2010 durch die UCL GmbH in Lünen) eine regelmäßige jährliche Überprüfung auf Deponiegase durchgeführt. Die letzte vorliegende Stellungnahme vom 11.8.2014 [30] stellt fest, dass in der Bodenluft in sämtlichen Messstellen kein Methan nachgewiesen werden konnte. Auf Basis der Messwerte vom 8.8.2014 ergeben sich weiterhin keine Hinweise auf Deponiegasmigration in Richtung Baugebiet „Sassenberg-Ost“, 2./3. Erweiterung. Es sollten auch zukünftig vorsorglich Kontrollmessungen im bisherigen Umfang in etwa jährlichem Umfang erfolgen.

Im Rahmen der ersten vorliegenden Untersuchung der UTM GmbH aus Münster auf dem Flurstück 63 (ehem. Deponie) [1] wurden neben der Untersuchung der Bodenluft auf deponietypische Gase zusätzliche Oberbodenmischproben aus einer Tiefe von 0 - 10 cm u. GOK entnommen und auf die Parameter PAK, MKW, Cyanide und Schwermetalle (inkl. Arsen) untersucht. In dem definierten Feldsegment A (s. Anlage 1.2) wurde eine PAK-Konzentration von 42 mg/kg festgestellt. Als Erklärung führt der unterzeichnende Gutachter an, dass in diesem Bereich Anteile von Bauschutt festgestellt wurden, *die möglicherweise mit teerstämmigen Produkten behaftet sind. Ferner wurden in diesem Feldsegment erst in jüngerer Zeit abgelagerte Abfälle vorgefunden* wurden. Die Benzo(a)pyren-Konzentration liegt mit 3,1 mg/kg unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für Wohngebiete von 4 mg/kg, eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit konnte aus der vorliegenden PAK-Konzentration nicht abgeleitet werden. Die PAK-Konzentrationen der weiteren Segmente bewegten sich im Bereich zwischen <0,05 mg/kg und 1,74 mg/kg PAK. Eine weitere Ausnahme bildet das Feldsegment E (außerhalb der Untersuchungsfläche) in dem 7,3 mg/kg PAK mit einer unauffälligen Benzo(a)pyren-Konzentration von 0,48 mg/kg angetroffen wurde.

- Im Zuge der aktuellen technischen Altlastenerkundung wurden insgesamt 25 Kleinrammbohrungen bis max. 5,0 m Tiefe niedergebracht. Die Bohrungen berücksichtigen die vorliegenden Erkenntnisse zu altlastenrelevanten Nutzungen (Lackierraum, Lage von

Öltanks) sowie augenscheinlich verunreinigte Produktionsbereiche in den Betriebshallen. Außerhalb der Verdachtsbereiche (Außenbereiche und ehem. Deponie) wurden die Kleinrammbohrungen rasterförmig über die Fläche verteilt. Im Bereich des Betriebsgrundstückes der Fa. Gerco sind in der Auffüllung überwiegend mineralische Fremdbestandteile (insb. Schlacke, Asche, Bauschutt etc.) enthalten. Im Bereich der ehem. Deponie sind überwiegend unterschiedlich zersetzte Hausmüllbestandteile und untergeordnet Bauschutt enthalten.

- Im Rahmen einer an den Bodenproben aus den abgeteuften Kleinrammbohrungen vorgenommenen organoleptischen, d.h. geruchlichen/optischen Bewertung waren an den entnommenen Bodenproben nur vereinzelt geruchliche Auffälligkeiten hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen (z.B. sehr schwach aromatischer Geruch → Lösemittel, PAK-Geruch → Teer/Asphalt) festzustellen, so dass nennenswerte/ relevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch diese Substanzen nicht zu befürchten waren. Auf Basis der organoleptischen (geruchlichen/optischen) Befunde wurden entsprechende chemische Untersuchungen an den entnommenen Bodenproben vorgenommen. Ausgewählte Einzel- und Mischproben, an denen keine Auffälligkeiten festzustellen waren, wurden zum Nachweis von unauffälligen Bodenverhältnissen unterhalb der teilweise verunreinigten Betonfußböden den Werkhallen bzw. in der Höhenlage der Unterkante der verfüllten Tanks untersucht. Weiterhin wurde zur Klassifizierung der aufliegenden Schwarzdecken exemplarisch eine Schwarzdeckenprobe untersucht. Zur Überprüfung des Eintrags von leichtflüchtigen Schadstoffparametern wurden die Bohrungen KRB 1B, KRB 4, KRB 7, KRB 10, KRB 11, KRB 12, KRB 20, KRB 21 und KRB 22 zu temporären Bodenluftmessstellen ausgebaut. Die entnommenen Bodenluftproben wurden auf die Parameter BTEX und LHKW analysiert.
- Im Rahmen der chemischen Analysen der Bodeneinzel- und Bodenmischproben wurden im hinsichtlich des Wirkungspfad Boden - Mensch relevanten Tiefenbereich von 0 - 0,35 m u. GOK keine Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für Wohngebiete und Industrie- und Gewerbegebiete angetroffen. Aus den in KRB 18 und KRB 21 angetroffenen erhöhten Benzo(a)pyren-Konzentrationen kann aufgrund der Tiefenlage von 0,6 - 2,0 m u. GOK sowie der aktuell vorliegenden Versiegelung aktuell keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch die orale, dermale oder inhalative (bei Auswehung) Aufnahme von schadstoffbehaftetem Boden abgeleitet werden. Eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit aus im Untergrund der Untersuchungsfläche vorliegenden Schadstoffverunreinigungen ist im Sinne der BBodSchV für die Folgenutzungen Gewerbe- und Industriegebiet sowie Wohngebiet aktuell und zukünftig nicht zu besorgen.
- Die Überprüfung der Bodenmischproben auf die Parameter der TR Boden 2004 im Eluatauszug ergab keine Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser. Eine Gefährdung des Grundwassers ist für die untersuchten Schadstoffe anhand der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nicht ableitbar. Bei der Untersuchung der Originalsubstanz (Feststoff) ergaben sich für die Parameter BTX und MKW ebenfalls keine Hinweise auf die Gefährdung des tiefer folgenden Grundwassers.  
.  
Die PAK-Analytik ergab für den überwiegenden Teil der untersuchten Bodeneinzel- und Mischproben keine Gefährdung des Grundwassers. Anhand der Verteilung des PAK-

Spektrums, in der v.a. die vergleichsweise hoch kondensierten und entsprechend gering bis nicht wasserlöslichen Einzelsubstanzen >Phenantren nachzuweisen sind, und unter Berücksichtigung der fast flächendeckenden Versiegelung, die den Sickerwasserpfad wirksam unterbricht, ist eine Gefährdung des in diesen Bohrungen erst ab ca. 2,0 m angetroffenen Grundwassers nicht unmittelbar ableitbar

Für die KRB 18 kann anhand der bisher vorliegenden Daten keine abschließende Gefährdungsabschätzung durchgeführt werden. In dieser Bohrung wurde das Grundwasser ab einer Tiefe von 1,89 m u. GOK angetroffen, die erhöhte PAK-Konzentration liegt somit teilweise in der gesättigten Bodenzone. Eine Tiefenverlagerung der Konzentration durch Sickerwasser ist aufgrund der vorliegenden Versiegelung aktuell nicht zu besorgen, jedoch kann der direkte Übergang von Schadstoffen in das anstehende Grundwasser anhand der vorliegenden Daten nicht ausgeschlossen werden. Zur abschließenden Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser empfehlen wir eine Untersuchung des Probenmaterials im Elutat (2 : 1-Eluat bzw. Säuleneluat) und eine Eingrenzung des Bereichs der erhöhten PAK-Konzentration mittels weiterer Kleinrammbohrungen.

- Die durchgeführten Bodenluftuntersuchungen ergaben keine Hinweise für umwelt- und handlungsrelevante Schadstoffbelastungen des Untergrundes durch leichtflüchtige BTX-Aromaten.

Im Zuge der durchgeführten Bodenluftuntersuchungen wurde in der KRB 11 mit 12,38 mg/m<sup>3</sup> LHKW eine Konzentration im Bereich des Maßnahmenschwellenwertes der LAWA-Liste angetroffen. Für eine abschließende Gefährdungsabschätzung empfehlen wir die Eingrenzung dieser Bodenluftkonzentration mittels weiterer Kleinrammbohrungen inkl. der Entnahme von Bodenluftproben an diesen Kleinrammbohrungen zur Analyse auf den Parameter LHKW.

- Im Rahmen der orientierenden Schadstofferkundung wurden im Bereich der KRB 11 (Lackierraum → LCKW) und KRB 18 (Außenbereich → PAK) noch nicht abschließend zu beurteilende Schadstoffkonzentrationen angetroffen, deren Gefährdungspotential (Grundwasser, Bodenluft) durch weitere Erkundungen noch zu ermitteln ist. Hier können in Abhängigkeit von den Ergebnissen der weiteren Untersuchungen ggf. Sanierungsmaßnahmen in Form des Aushubs des schadstoffbelasteten Bodenmaterials notwendig werden.

Insgesamt können sich somit Kosten von rd. Netto 10.000,- € für den gesonderten Ausbau, den Abtransport und ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung des LCKW- und des PAK-belasteten Bodens ergeben (= Wertminderung). Diese Kosten sind jedoch erst nach Vorlage von weiteren Untersuchungsergebnissen zu kalkulieren, im günstigen Fall ergibt sich kein weiterer Handlungs- oder Sanierungsbedarf.

- Aufgrund der abfallrechtlichen Einstufung der Bodenmischproben (MP 1 = Z2 wg. PAK, MP Hausmüll = > Z2/DK III wg. TOC) ergibt sich im Rahmen von ggf. zukünftig geplanten (Um-)Bauarbeiten ein erhöhter Entsorgungsaufwand (Entsorgungsmehrkosten) gegenüber unbelastetem Bodenmaterial. Dieser kann konkret jedoch erst anhand der vorliegenden Planung kalkuliert werden.

Eine Ausfertigung dieses Gutachtens ist im Rahmen Ihrer Mitteilungspflichten nach § 2 Landesbodenschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (LBodSch NRW) der zuständigen Unteren

Bodenschutzbehörde (Kreises Warendorf, Amt für Umweltschutz - Bodenschutz, Altlasten, Abgrabungen, Herr Klostermann, Waldenburger Straße 2, 48231 Warendorf) vorzulegen.

Der unterzeichnende Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, sofern sich Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden.

48159 Münster, den 13. April 2015

**GEOlogik**  
Wilbers & Oeder GmbH  
Umwelt- Ingenieur- und Hydrogeologie  
Planung · Beratung · Gutachten  
*A. Boländer*  
Kerstingskamp 12 · 48159 Münster  
Telefon: 02 51 / 20 12 7-0  
Telefax: 02 51 / 20 12 7-29

Dipl.-Lök. A. Boländer

## **Anlagenverzeichnis**

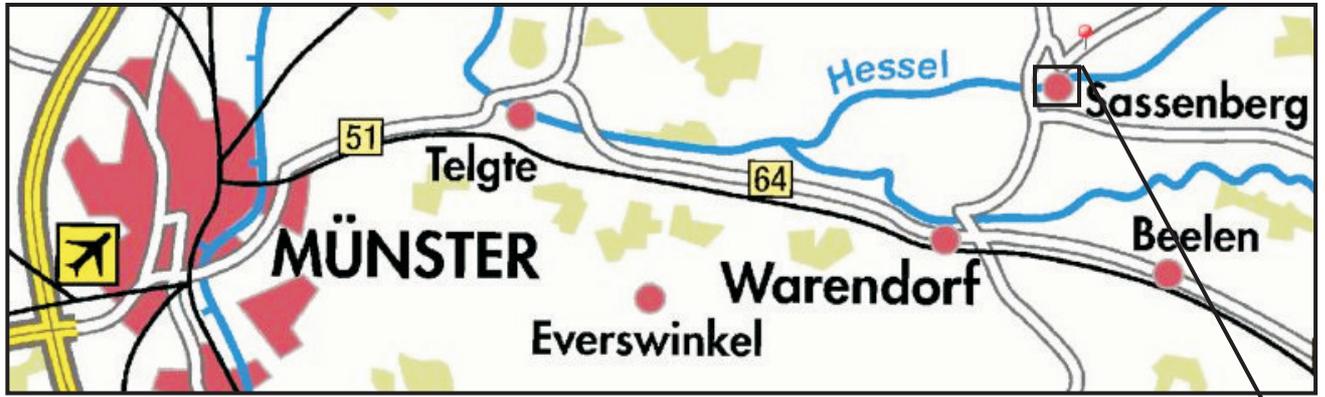
- 1 Lagepläne
  - 1.1 Übersichtsplan
  - 1.2 Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen (Anlagen 2.1 - 2.33)
- 3 Dokumentation der Außenarbeiten
  - 3.1 Höhennivellement
  - 3.2 Bodenluft-Entnahmeprotokoll
- 4 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen - Boden und Bodenluft

# Anlagen

## **Anlagen 1.1 + 1.2**

### **Lagepläne**

- Übersichtsplan
- Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten



# GEOlogik

**Wilbers & Oeder GmbH**

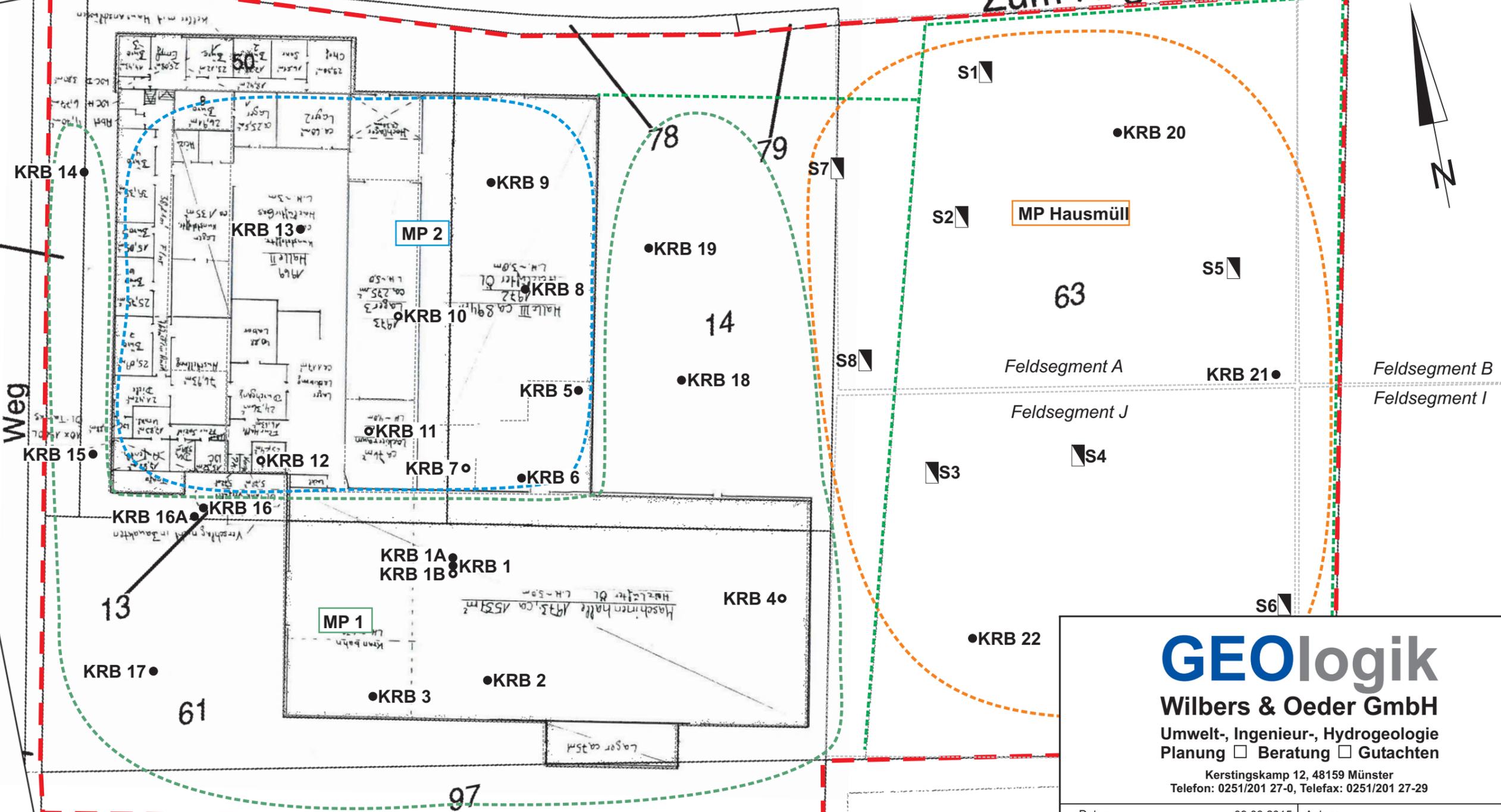
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Kerstingskamp 12, 48159 Münster  
Telefon: 0251/201 27-0, Telefax: 0251/201 27-29

Datum	06.03.2015	Anlage	1.1
Maßstab	ohne und 1:25.000	Projektnummer	15-2433
Projekt	Alllastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel Zum Hilgenbrink 50 Sassenberg		
Inhalt	Übersichtslageplan		

ausdruck

Zum Hilgenbrink



12  
Weg

13  
KRB 17

97

63

14

# GEOlogik

## Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie  
Planung  Beratung  Gutachten

Kerstingskamp 12, 48159 Münster  
Telefon: 0251/201 27-0, Telefax: 0251/201 27-29

Datum	09.03.2015	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 500	Projektnummer	15-2433
Projekt	Altlastenbegutachtung ehe. Fa. Gerco Heizkessel Zum Hilgenbrink 50 in Sassenberg		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> <li>● KRB = Kleinrammbohrung</li> <li>◉ Kleinrammbohrung mit Bodenluftentnahme</li> <li>▣ S = Baggerschurf</li> <li>- - - Untersuchungsgelände</li> <li>--- Umzäunung</li> <li>--- Mischprobenbereich (GEOlogik GmbH, 2015)</li> <li>--- Feldsegment Oberbodenmischproben (UTM GmbH, 2001)</li> </ul>		

9.3.2015 10:59

10 m

## **Anlagen 2.1 - 2.33**

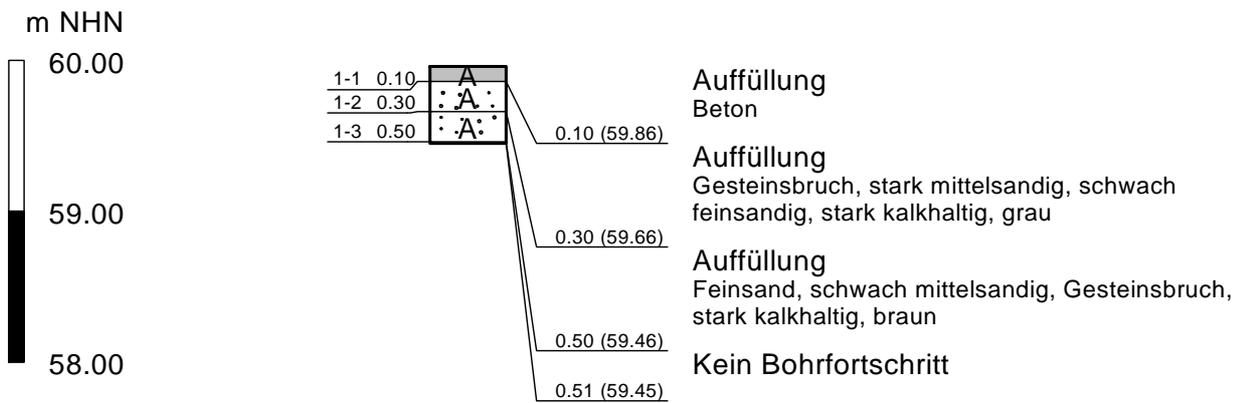
### **Darstellung von Schichtenprofilen**

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 1

59,96 m NHN



#### Bodenarten

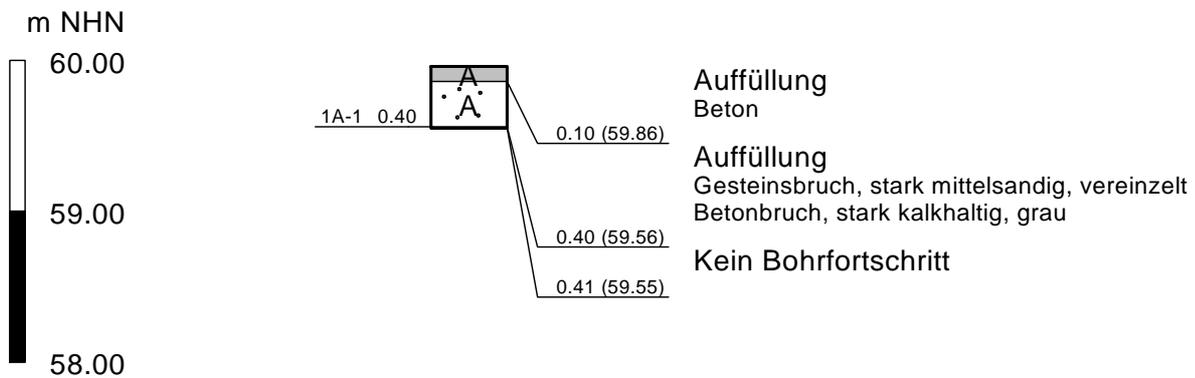
-  Auffüllung
-  Feinsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 1A

59,96 m NHN



Bodenarten

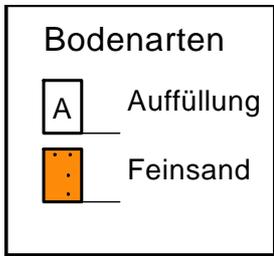
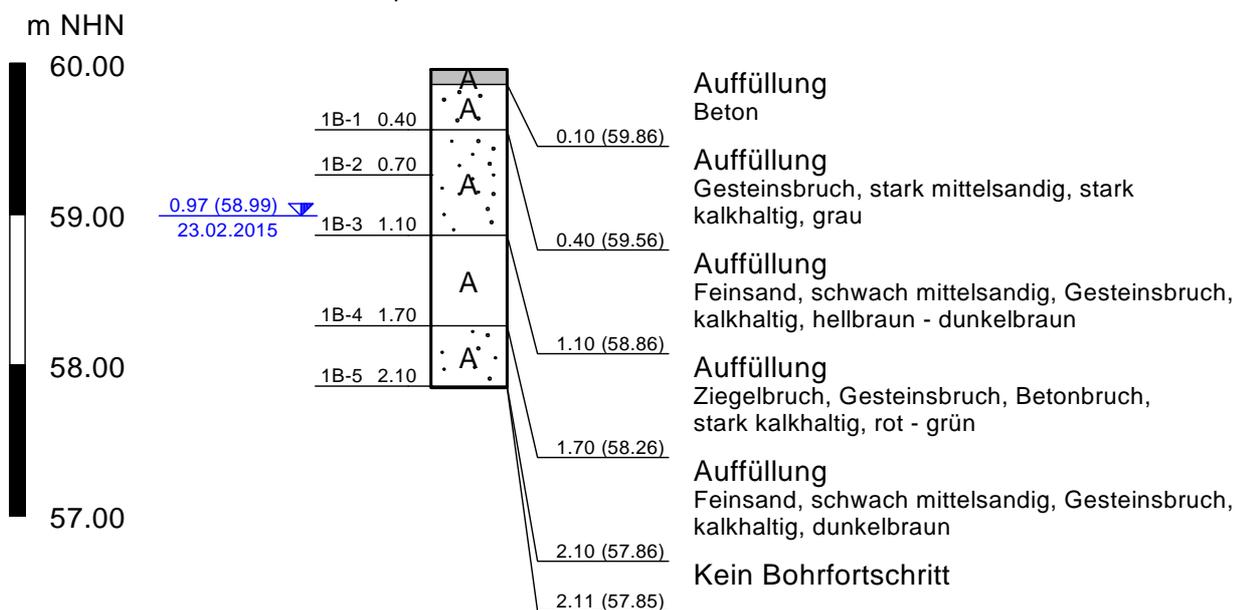
A Auffüllung

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 1B

59,96 m NHN

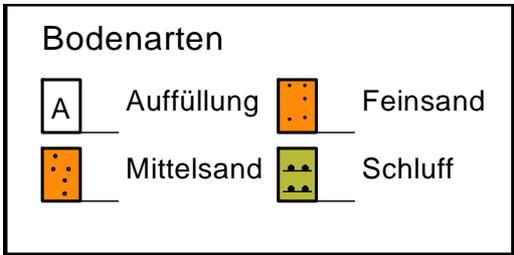
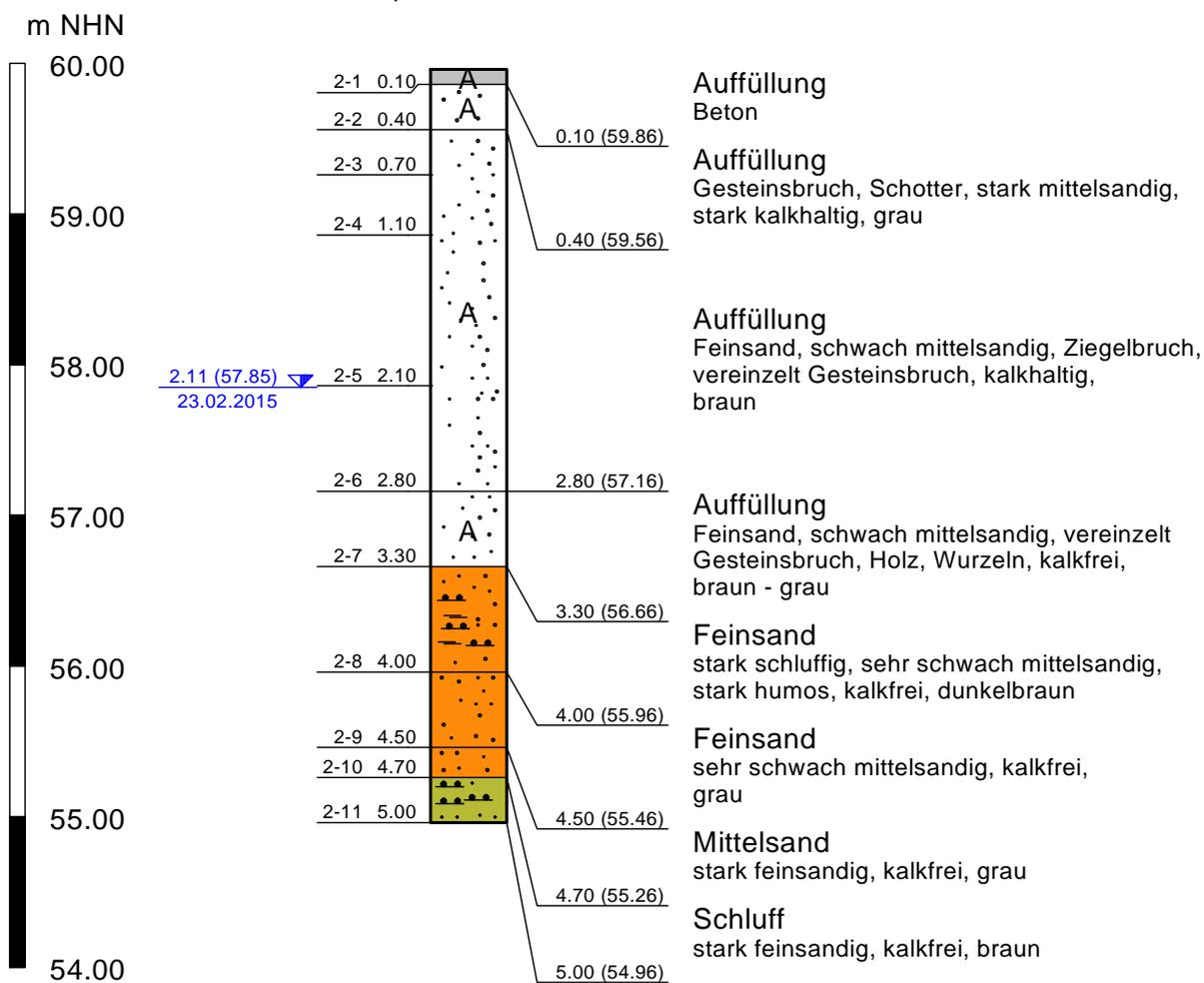


## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 2

59,96 m NHN

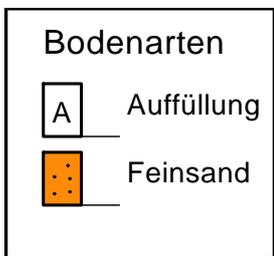
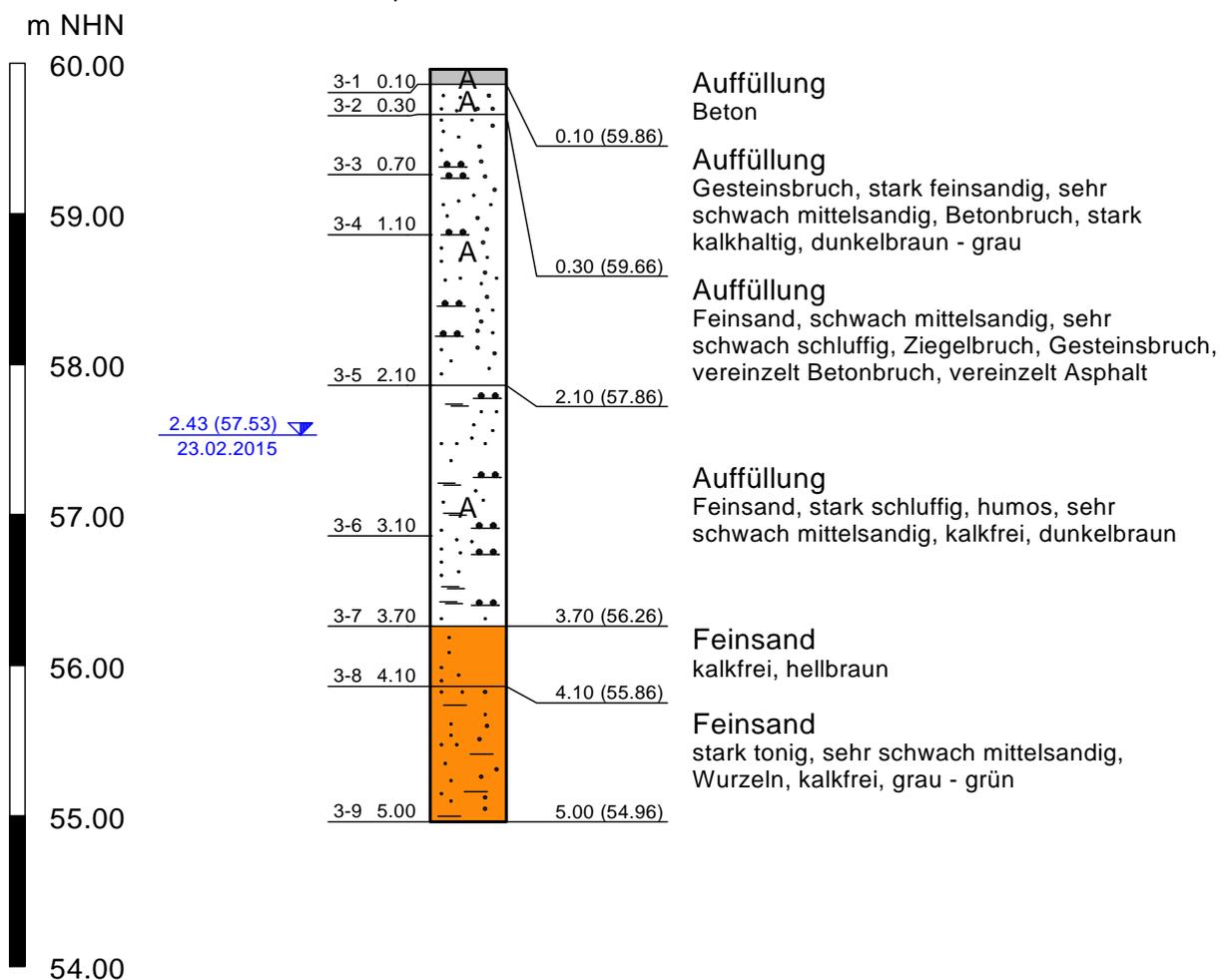


## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 3

59,96 m NHN

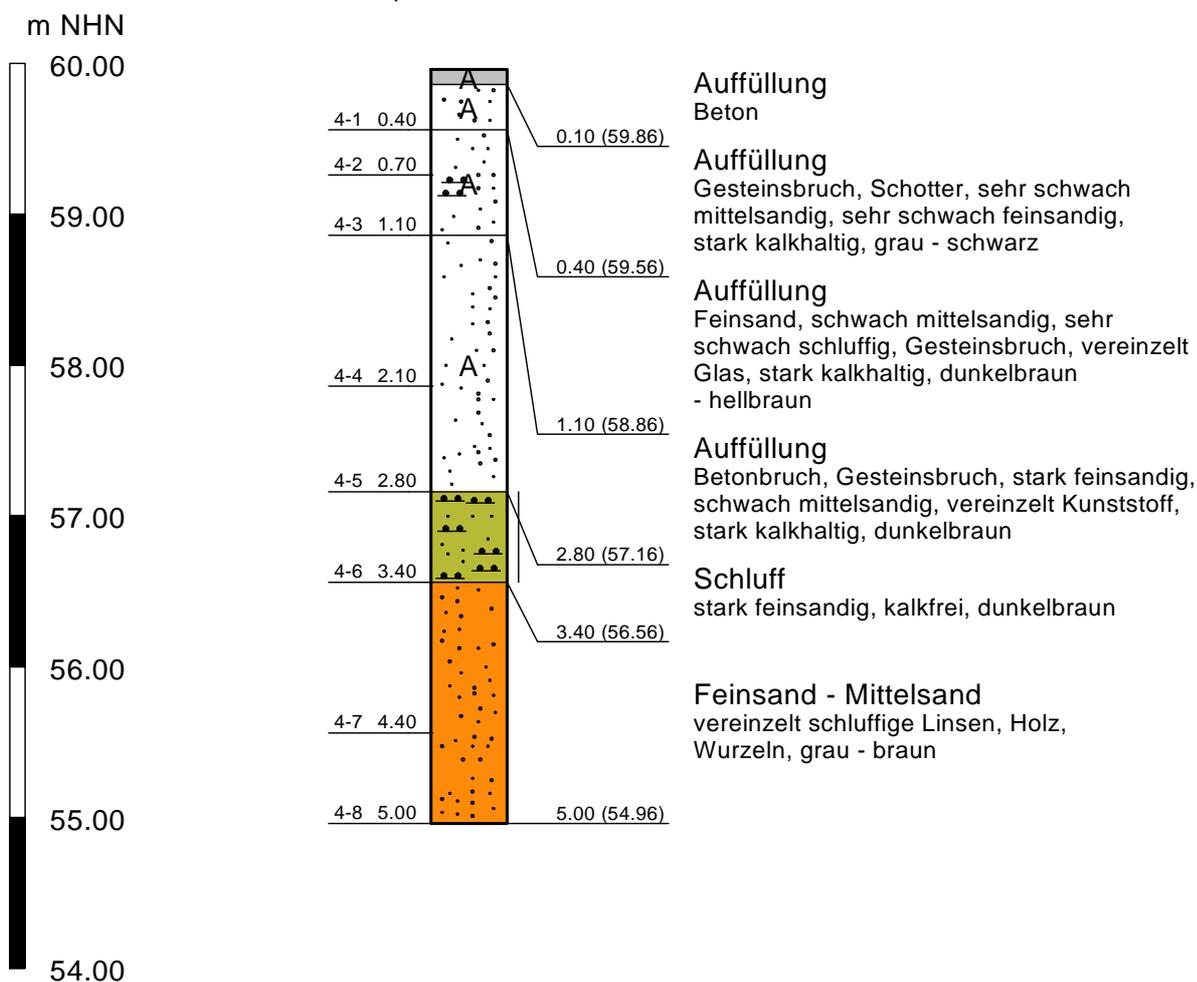


## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 4

59,96 m NHN



**Bodenarten**

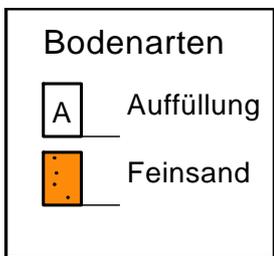
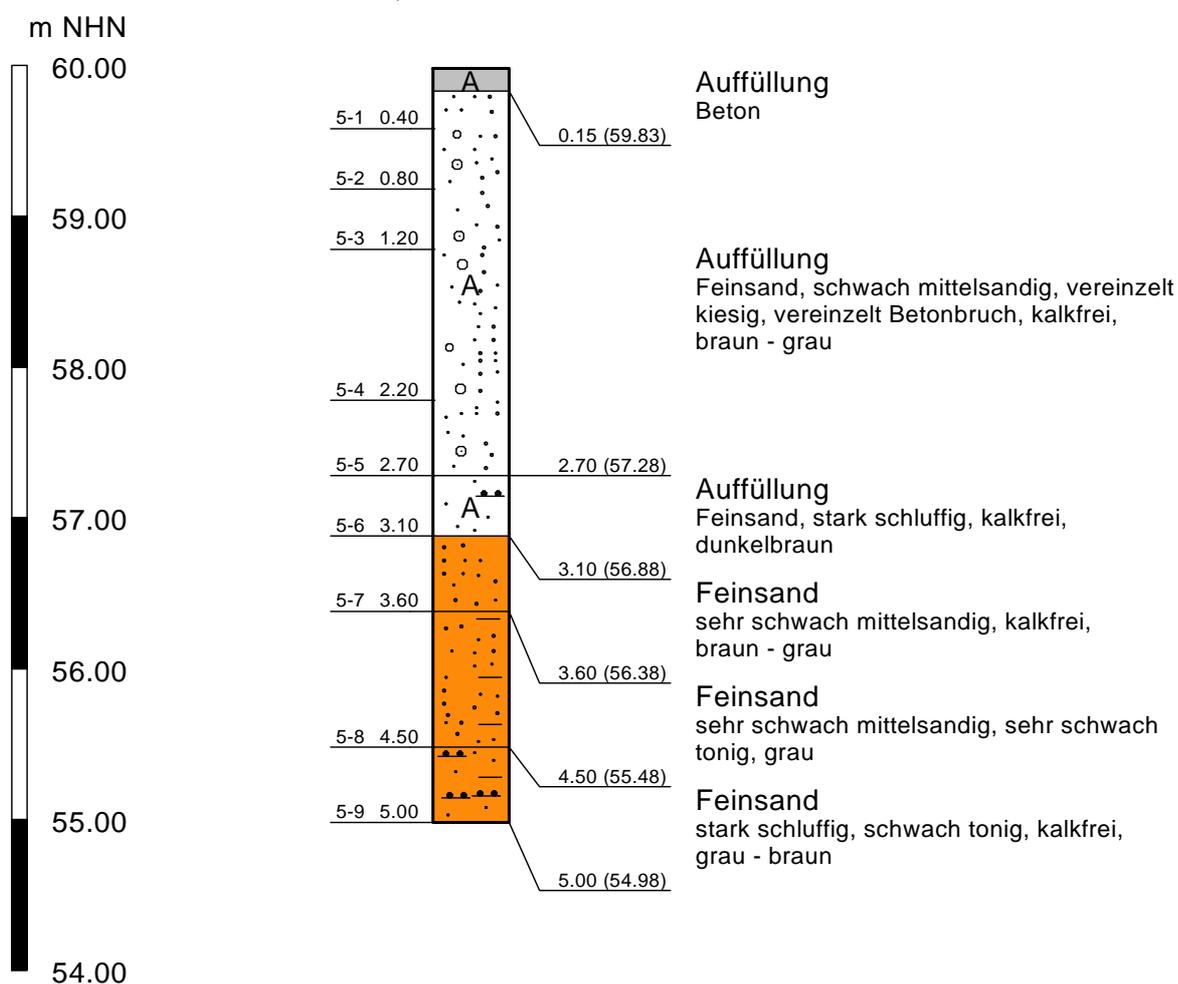
	halbfest		Auffüllung		Schluff
	Feinsand				

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

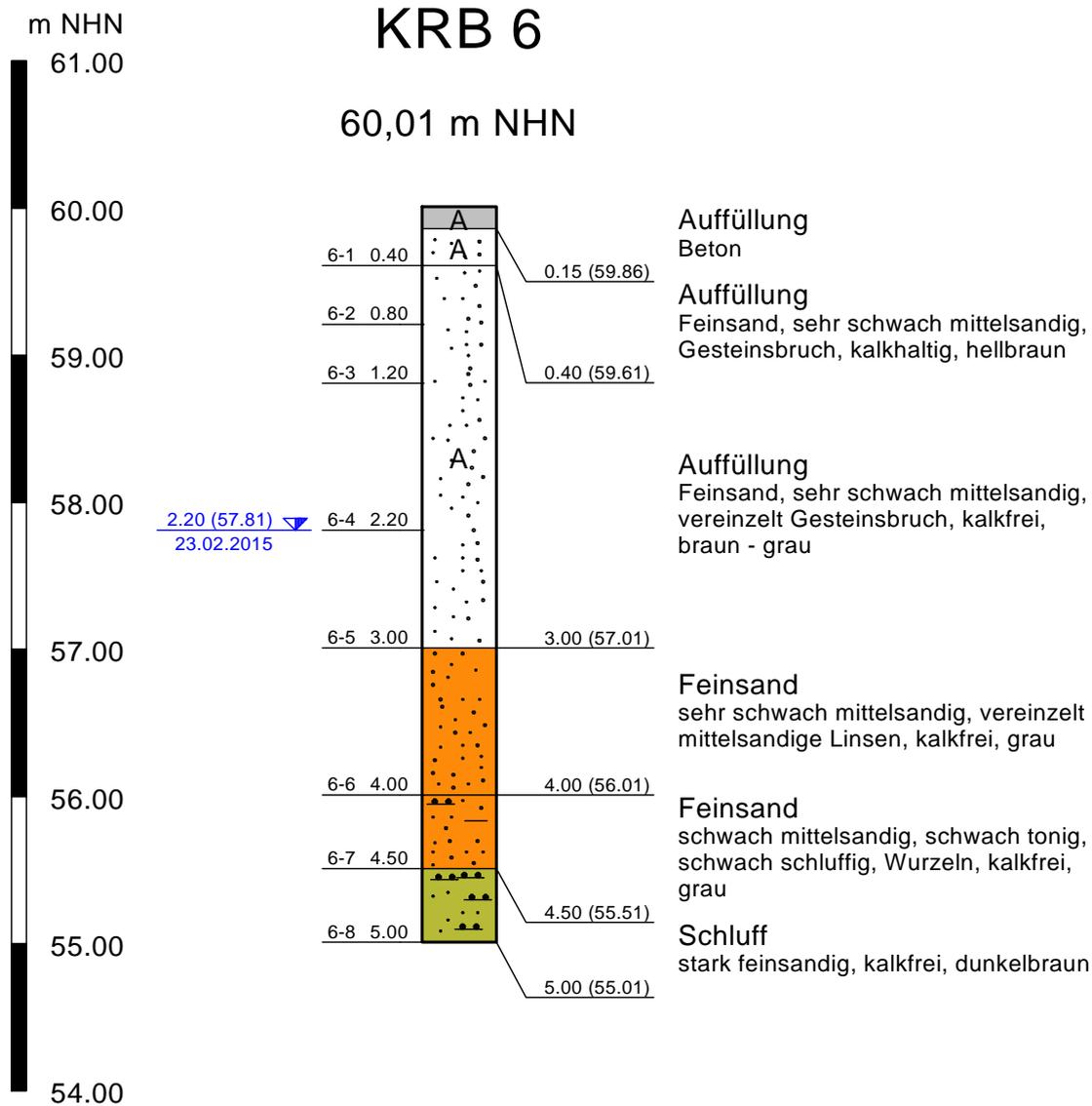
### KRB 5

59,98 m NHN



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

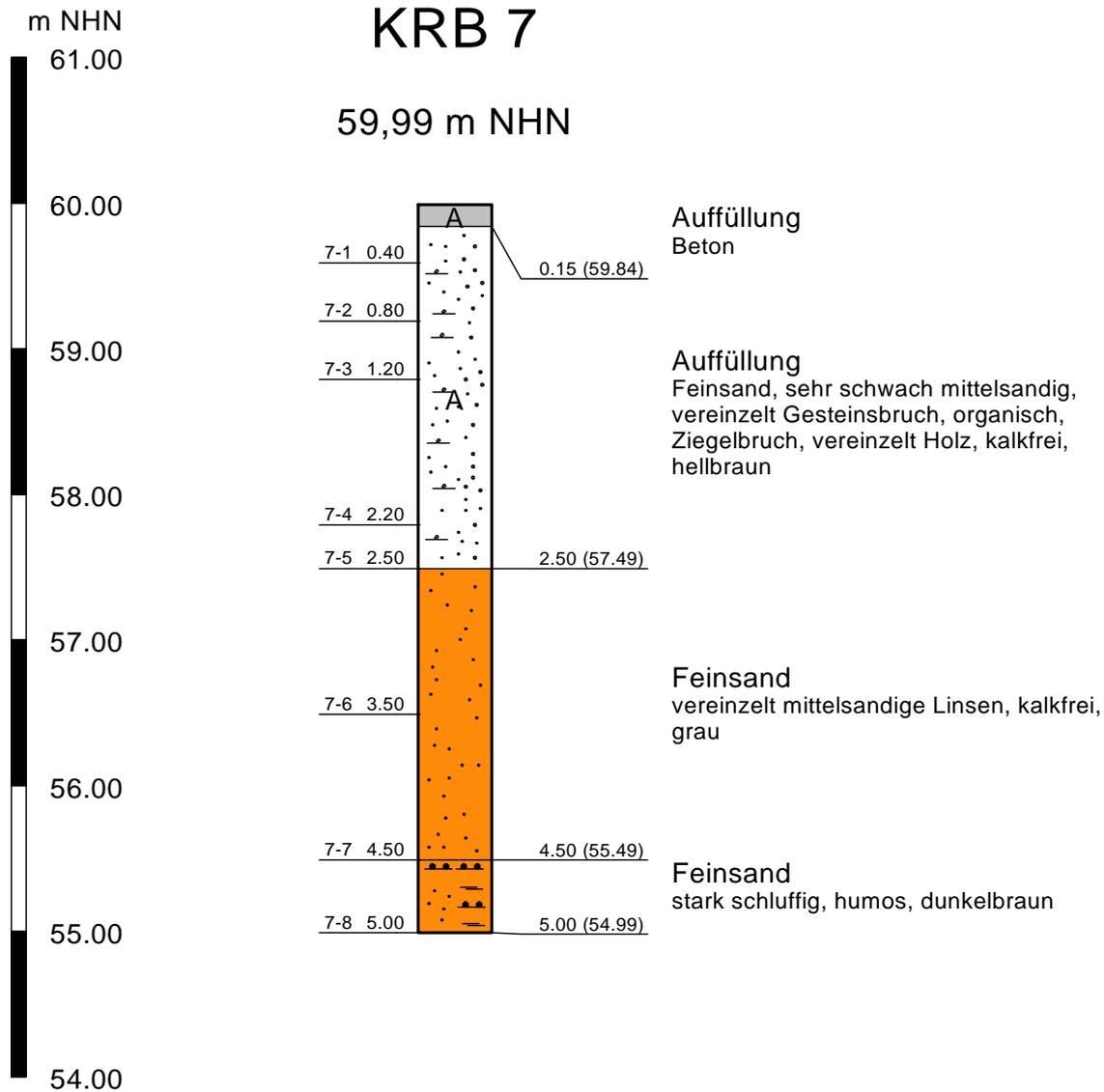


### Bodenarten

- A Auffüllung
- Feinsand
- Schluff

## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

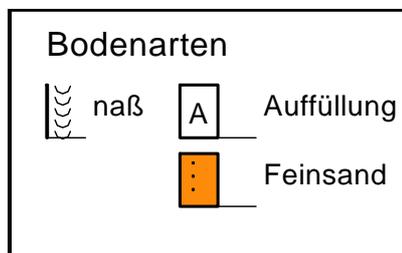
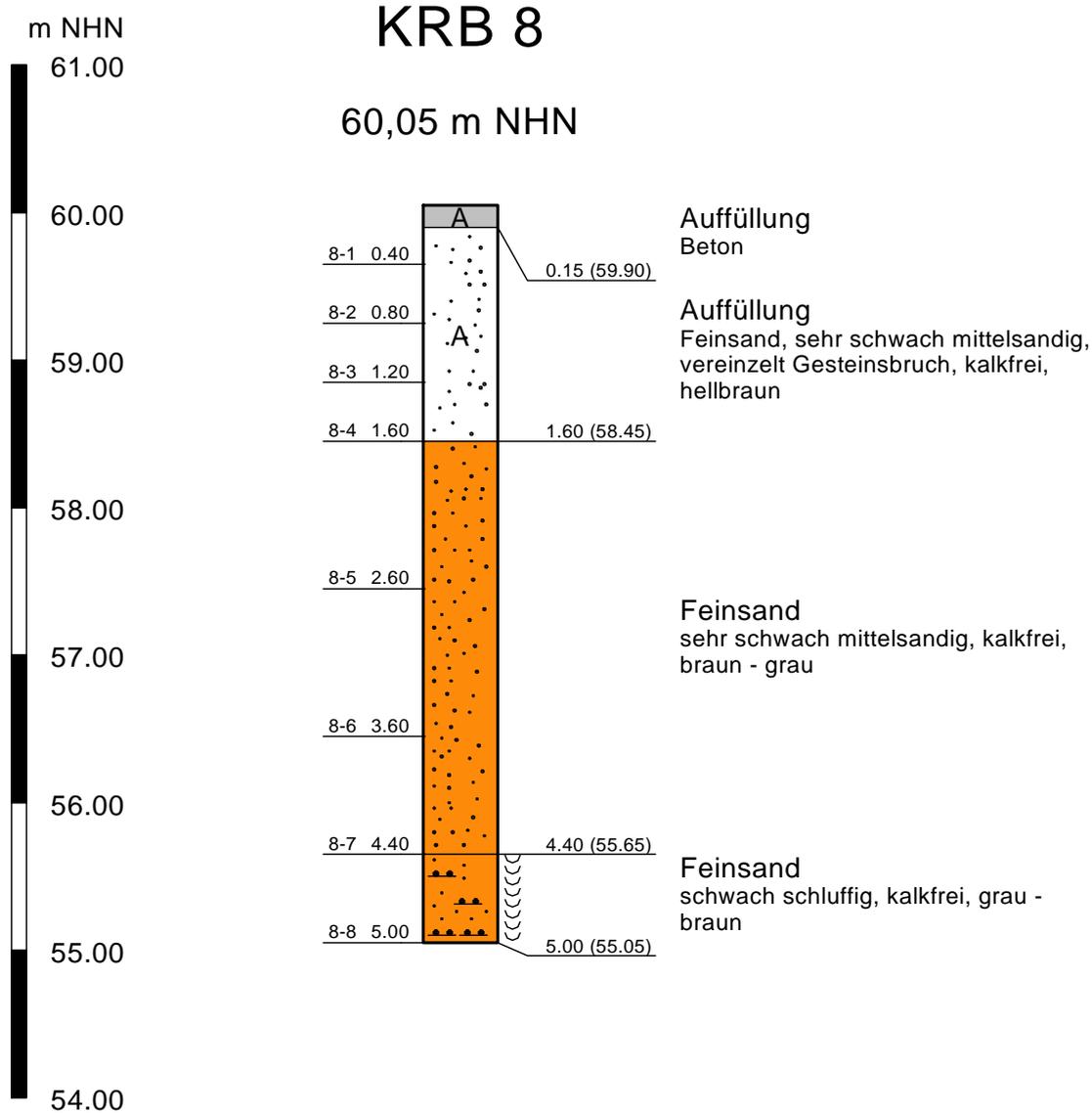


**Bodenarten**

- A Auffüllung
- Feinsand

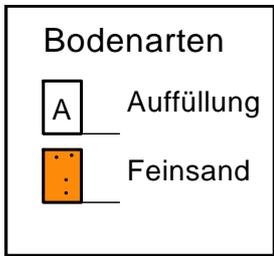
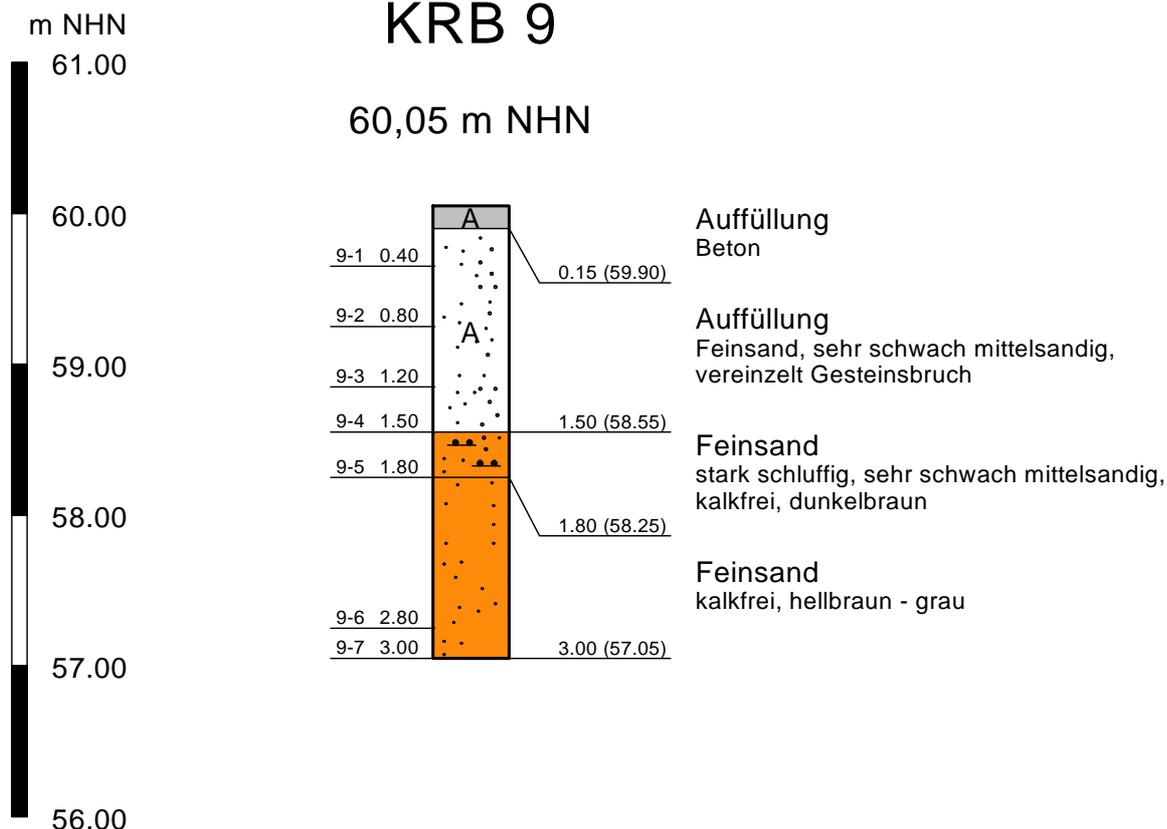
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



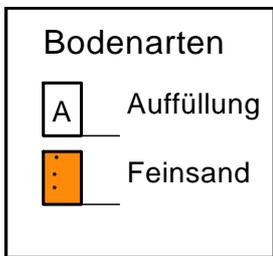
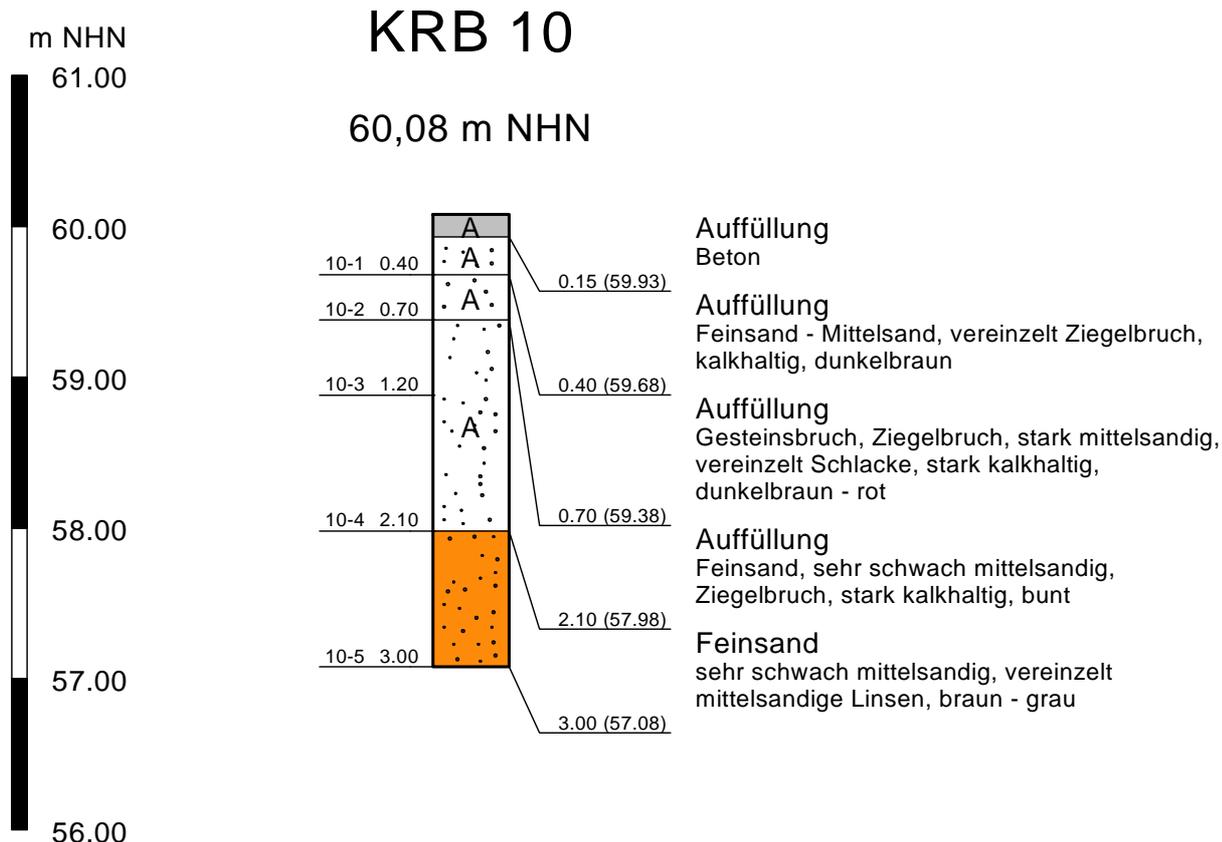
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



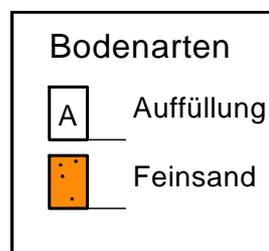
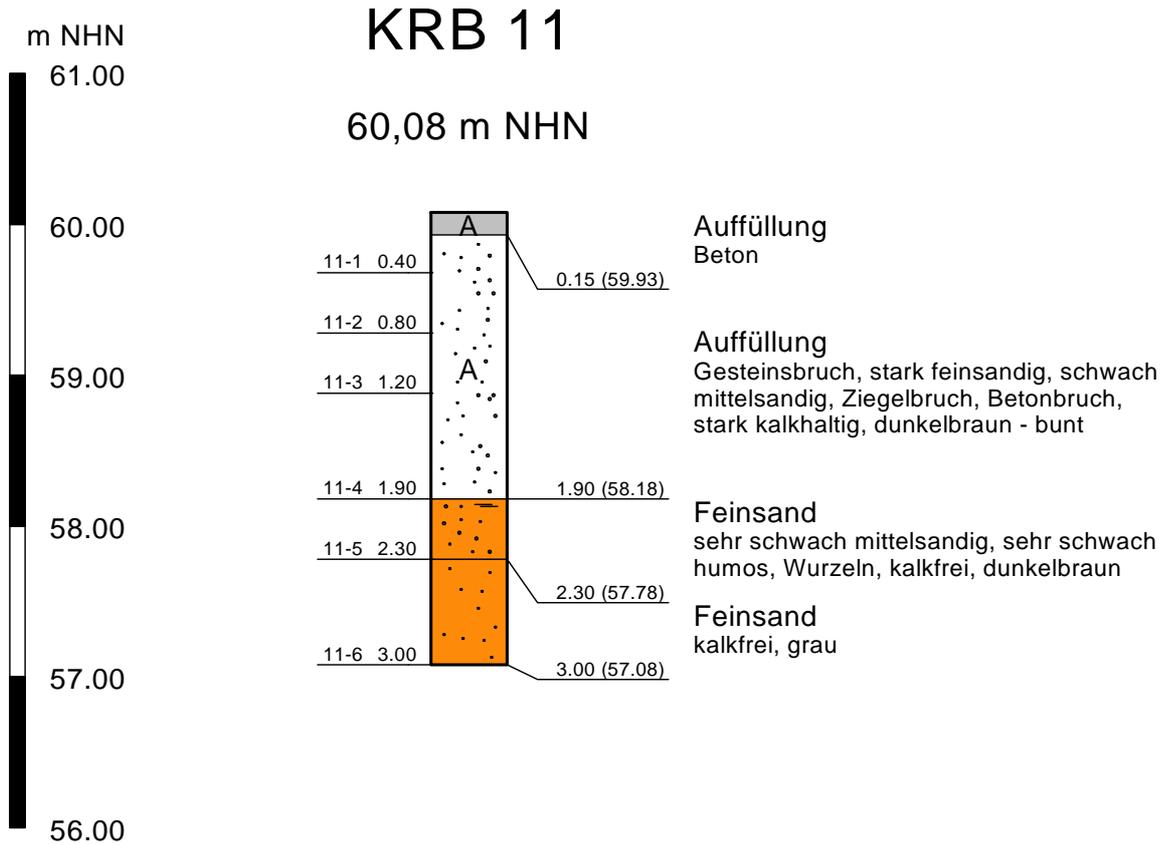
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



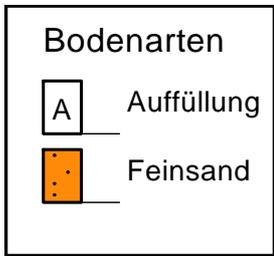
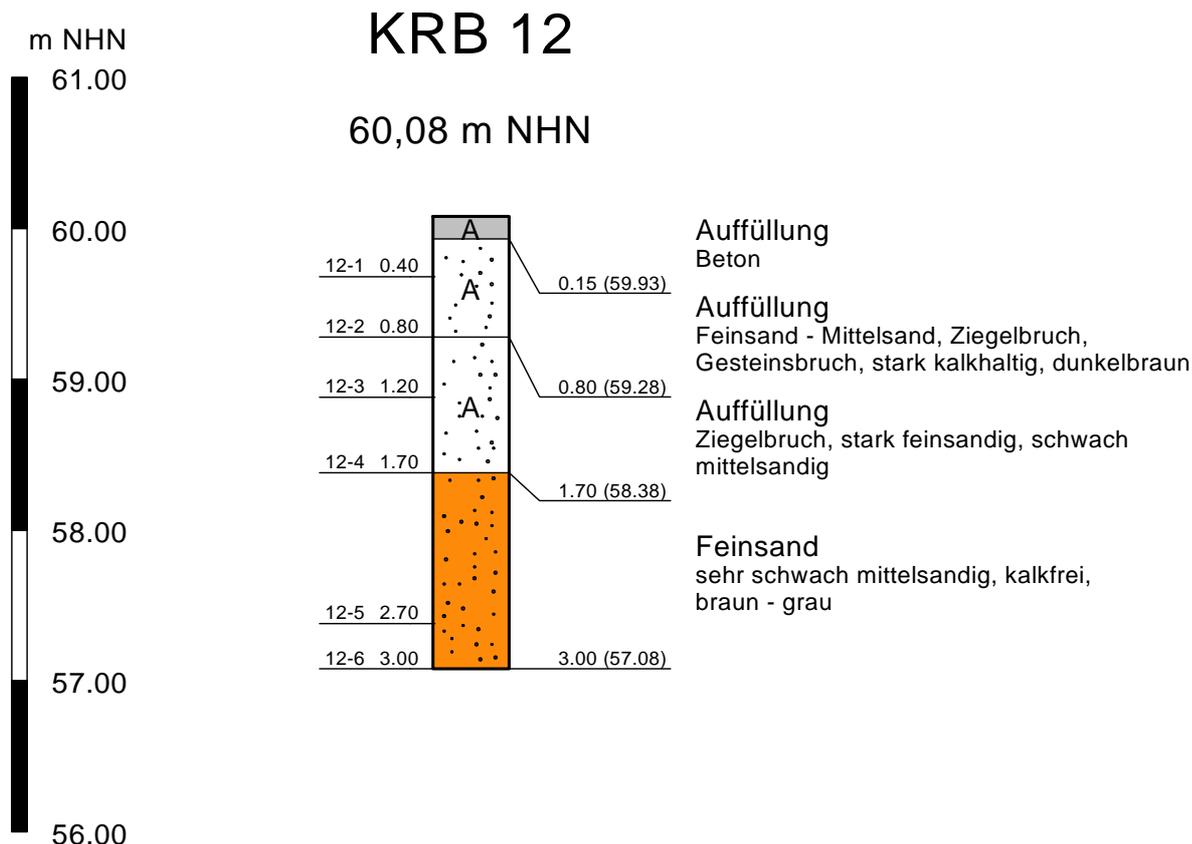
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



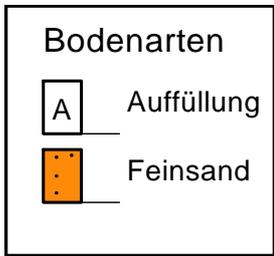
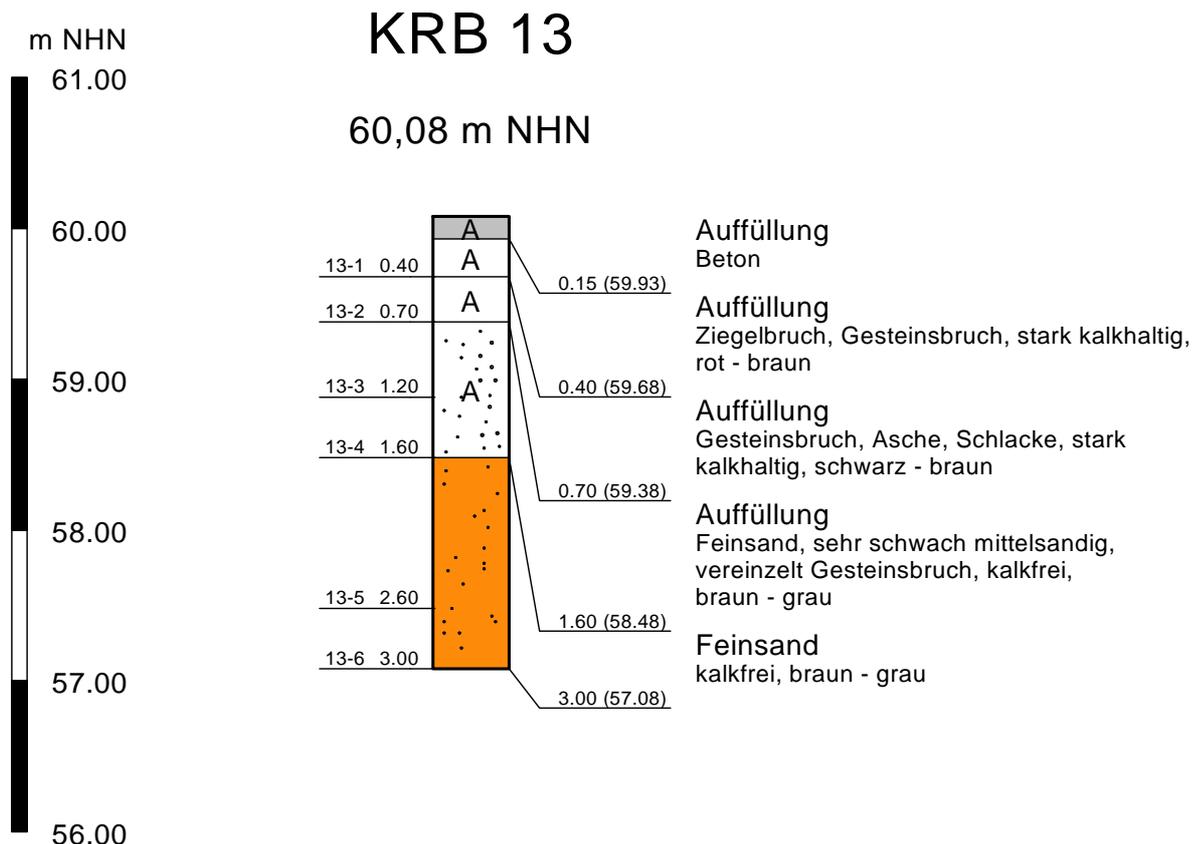
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



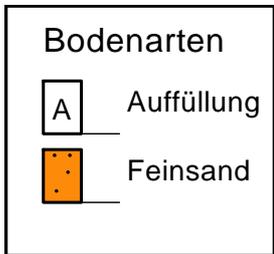
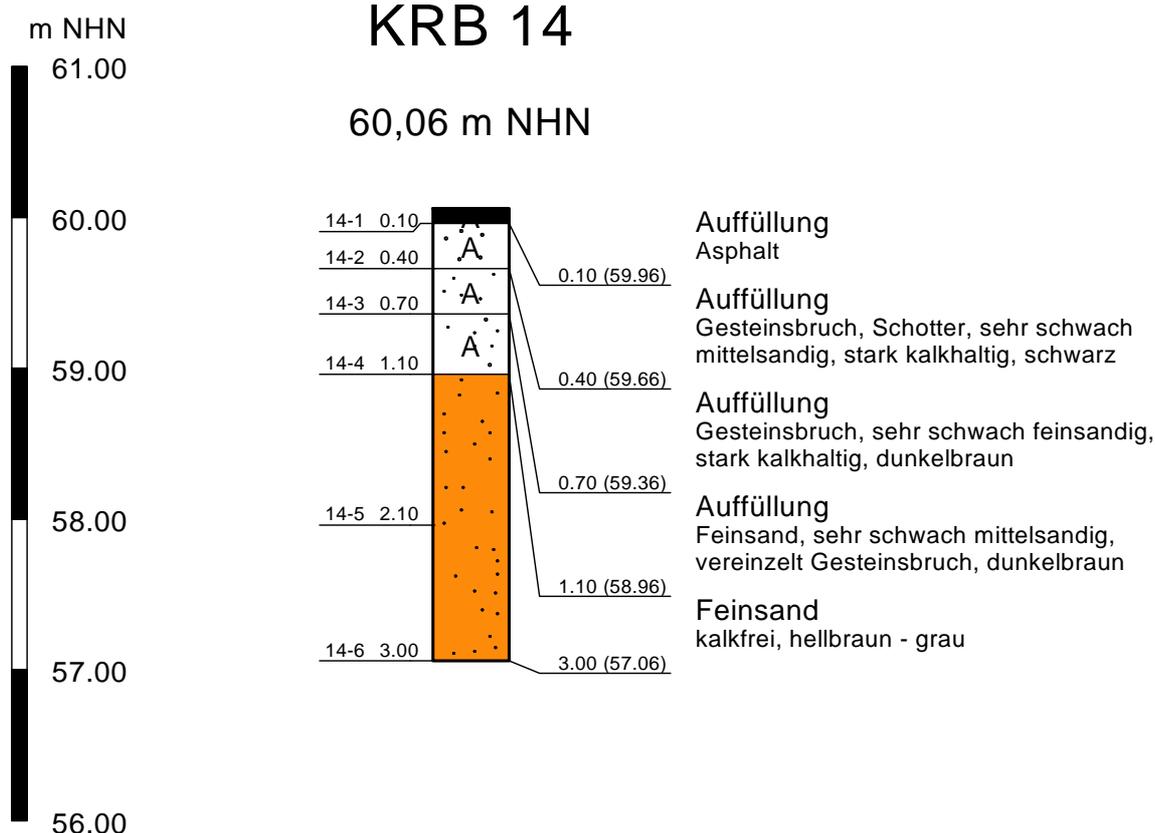
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



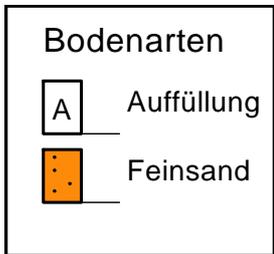
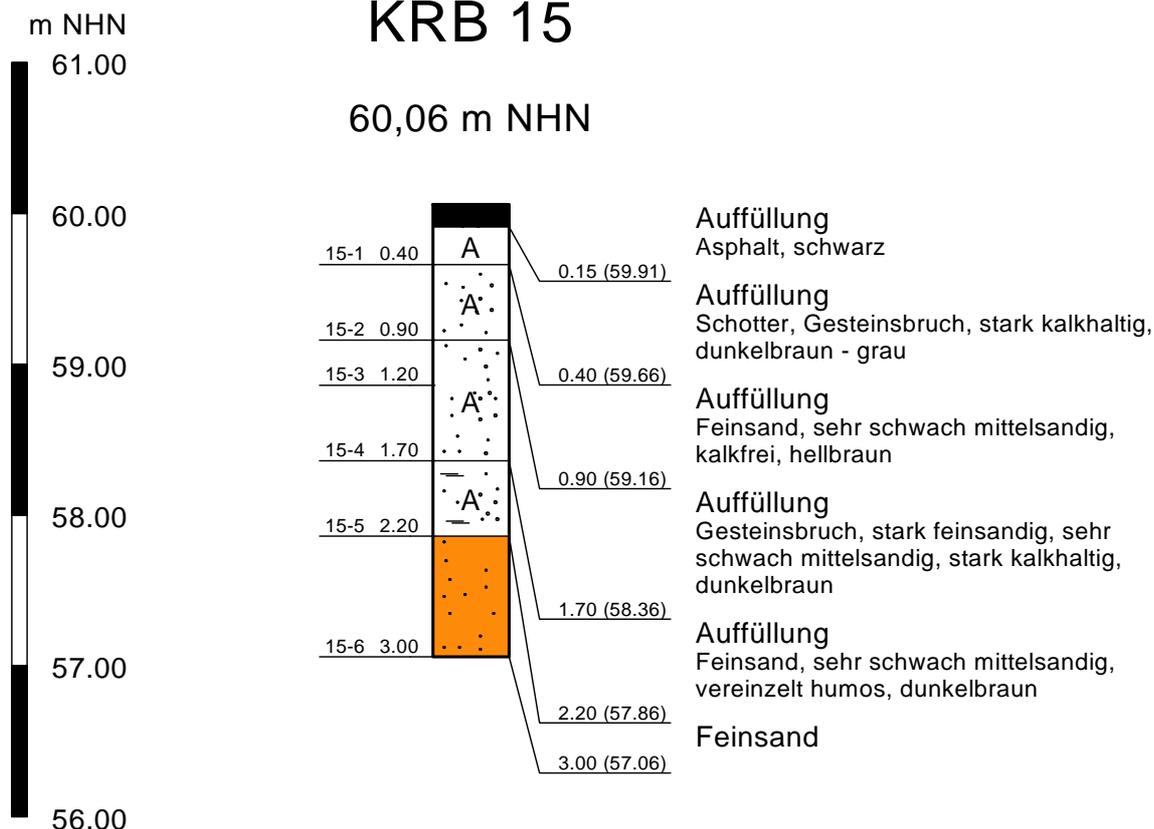
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



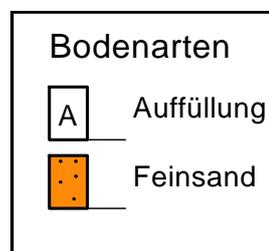
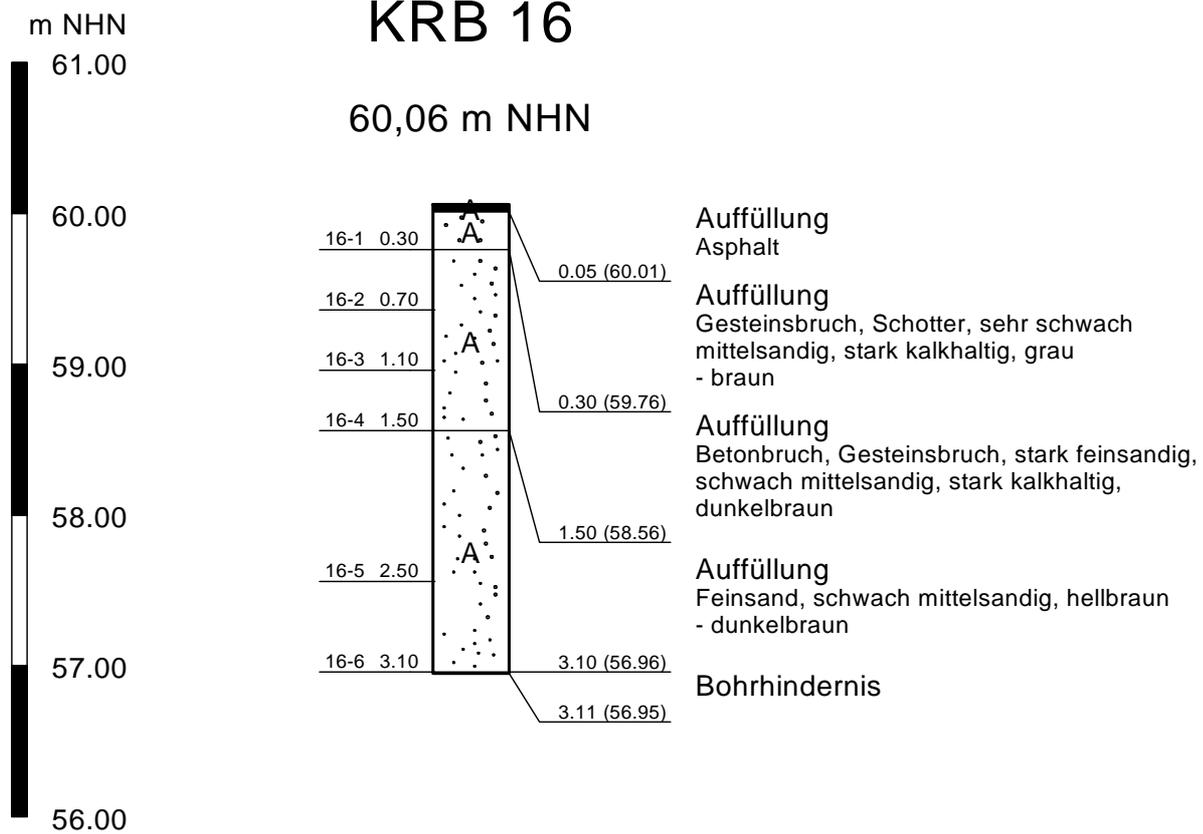
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



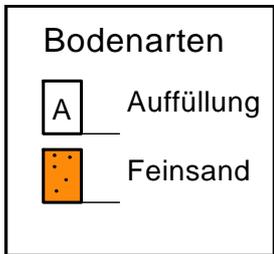
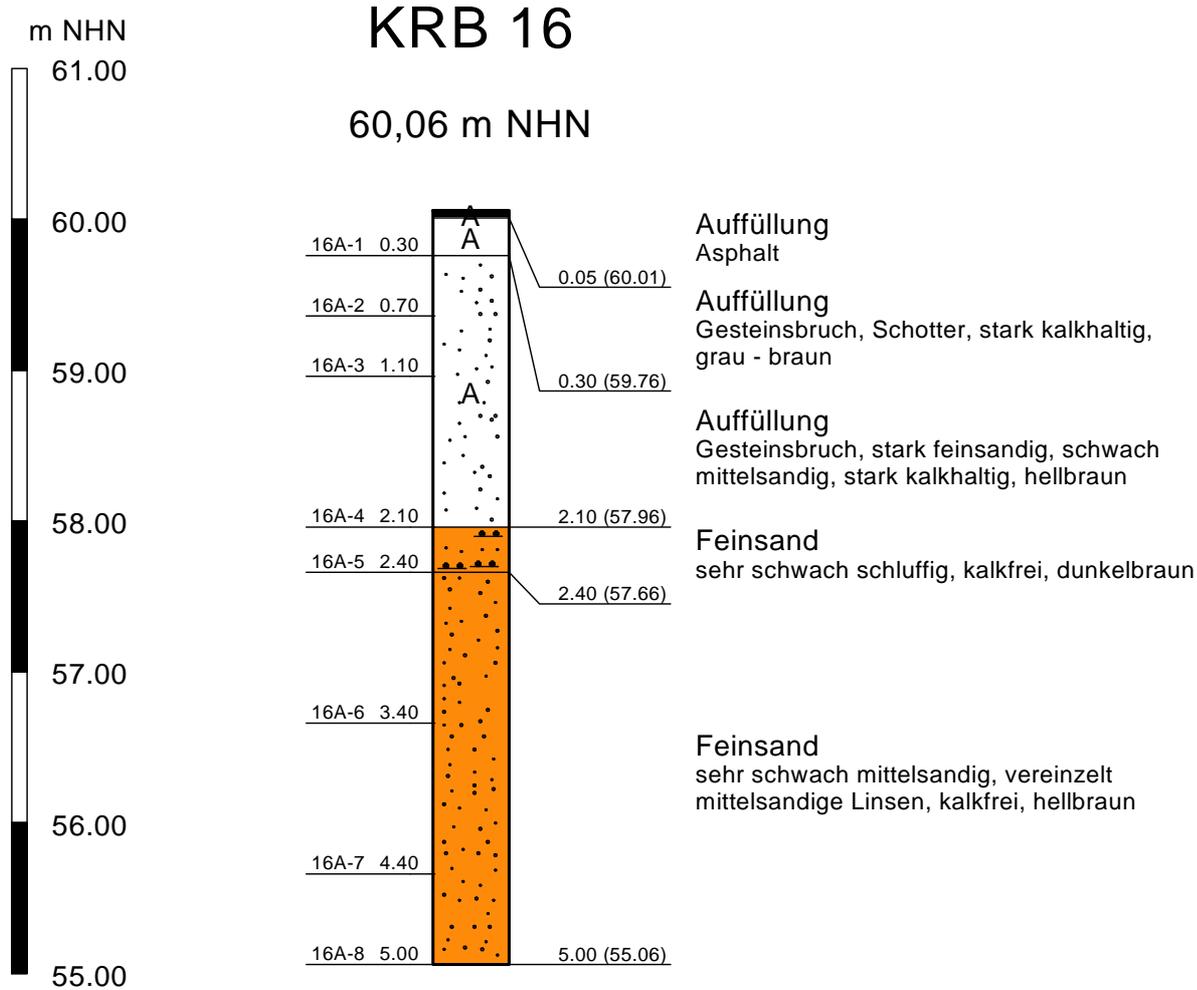
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

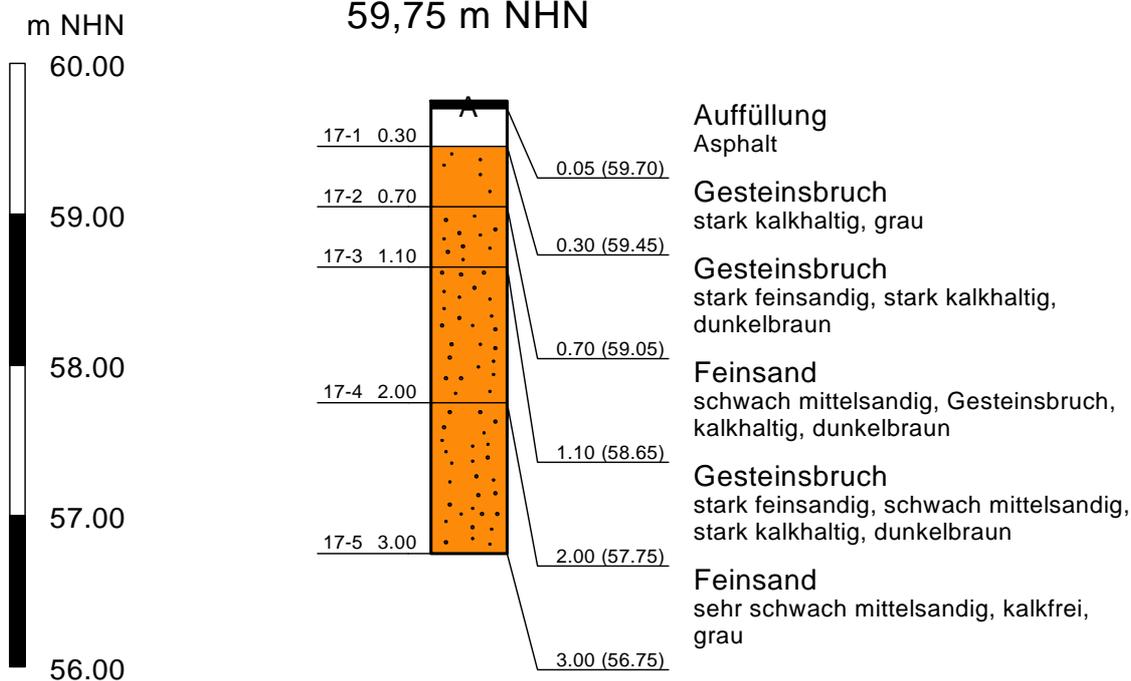


## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 17

59,75 m NHN



#### Bodenarten

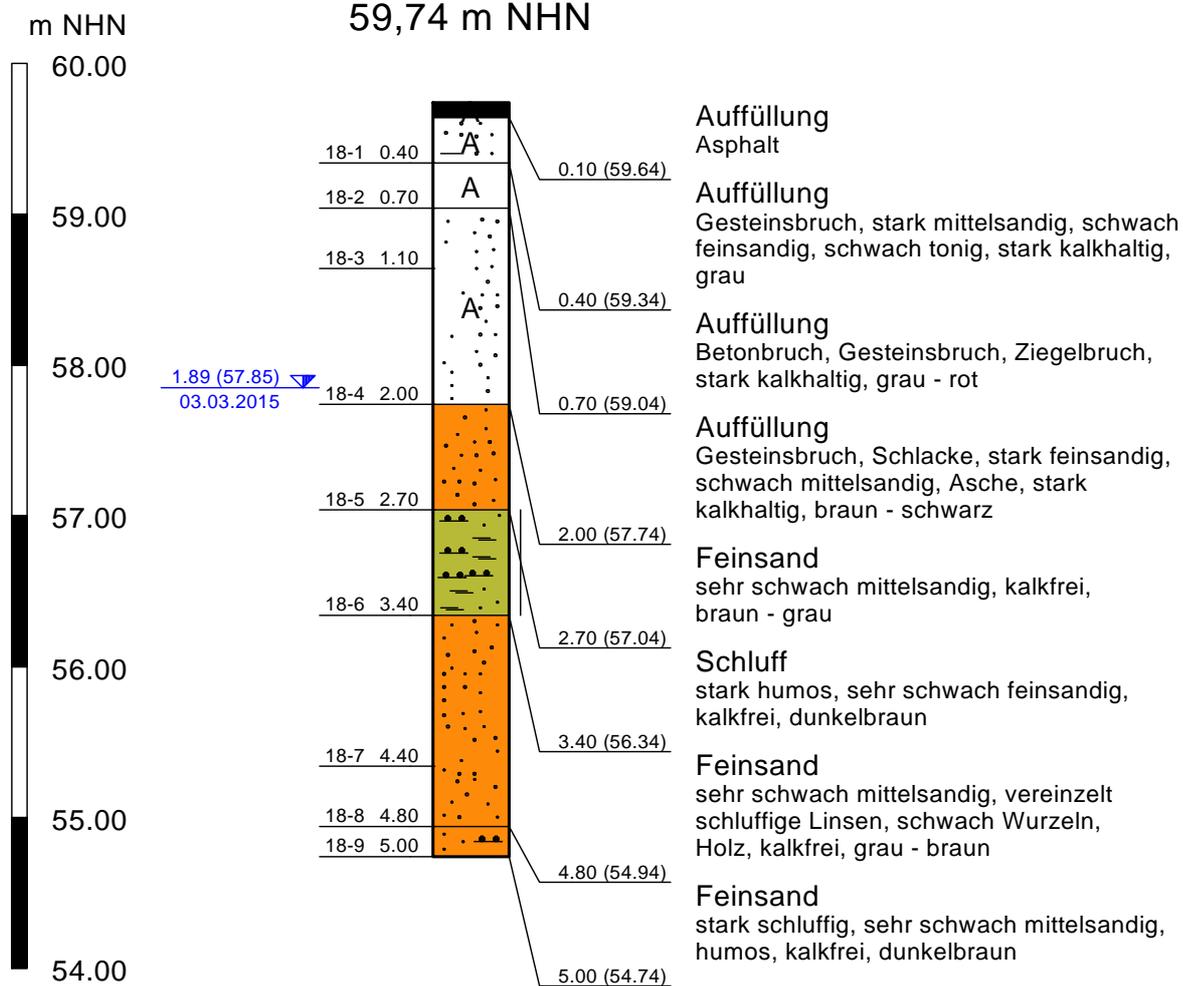
- A Auffüllung
- Feinsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

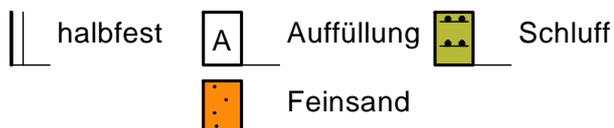
Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 18

59,74 m NHN



#### Bodenarten

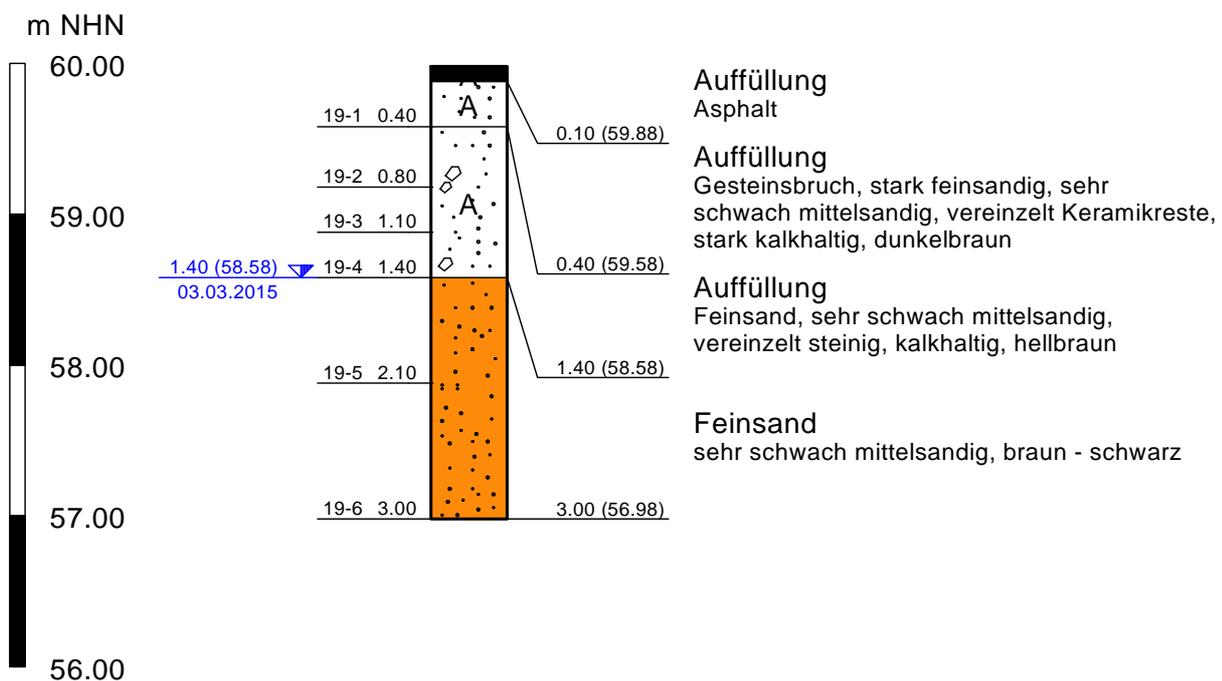


## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 19

59,98 m NHN



#### Bodenarten

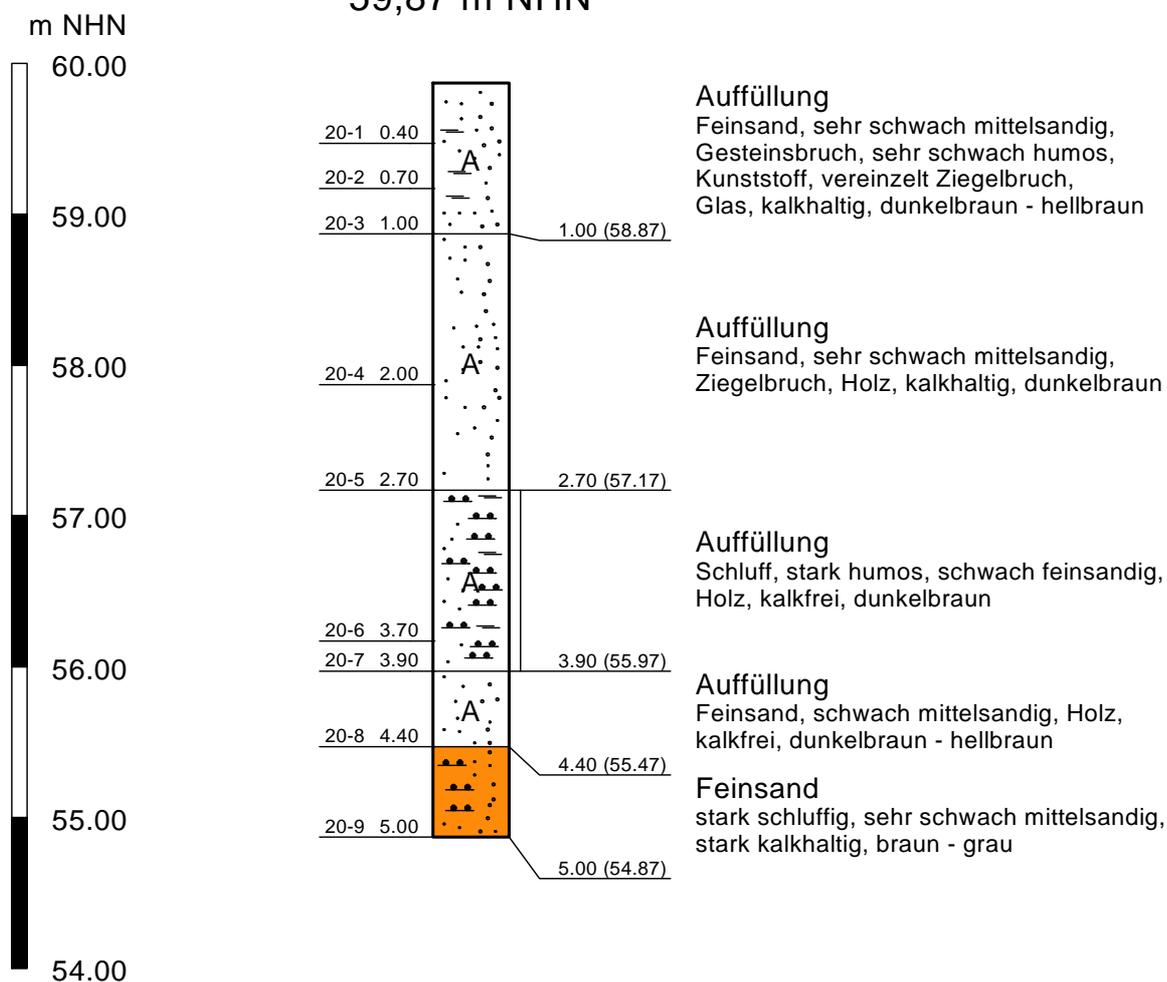
- A Auffüllung
- Feinsand

## Darstellung eines Schichtenprofils

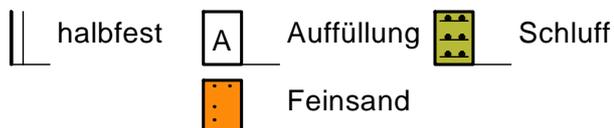
Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 20

59,87 m NHN



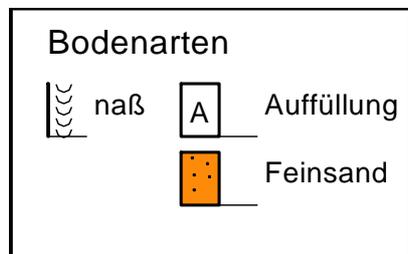
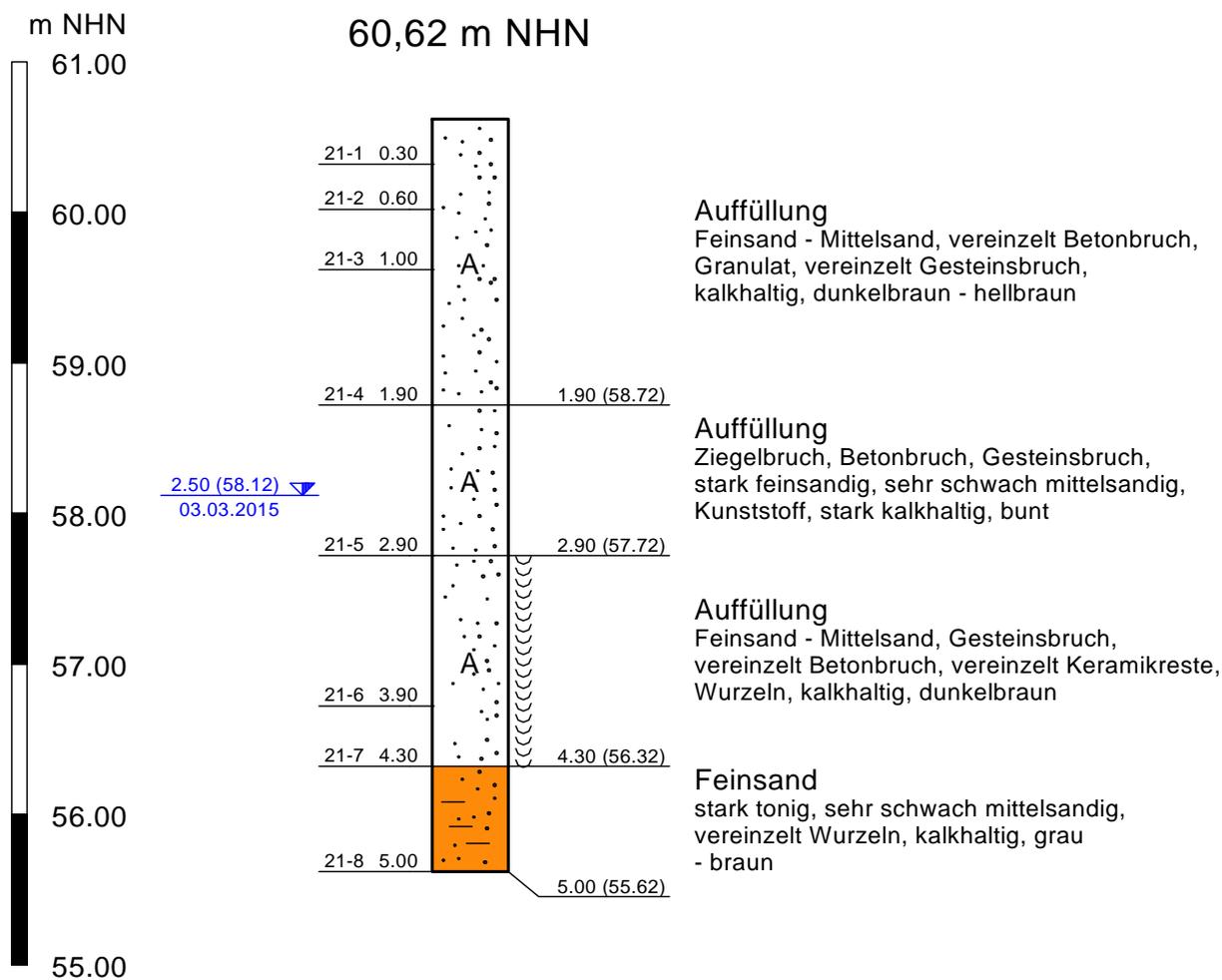
#### Bodenarten



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

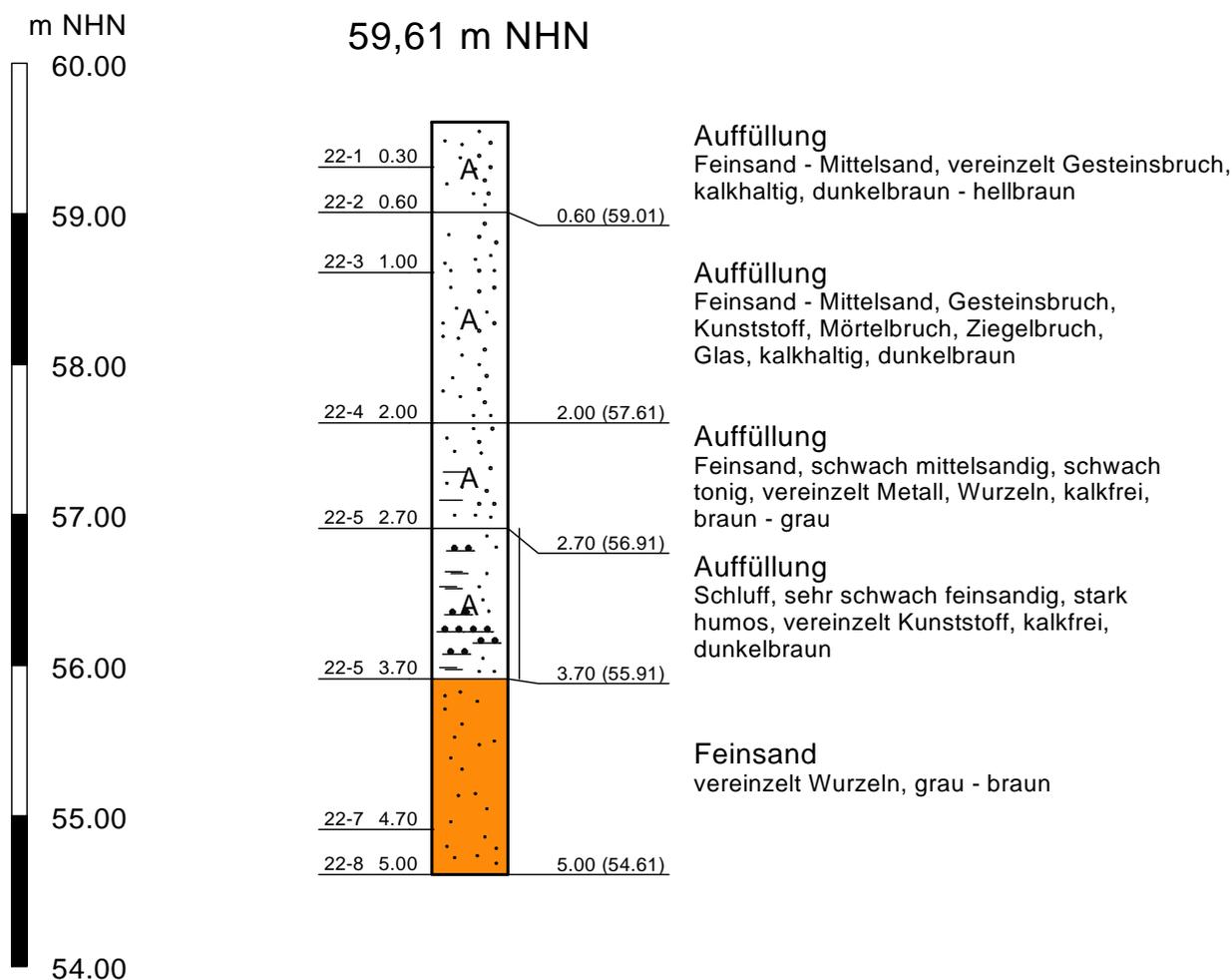
### KRB 21



## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### KRB 22



**Bodenarten**

	halbfest		Auffüllung		Schluff
			Feinsand		

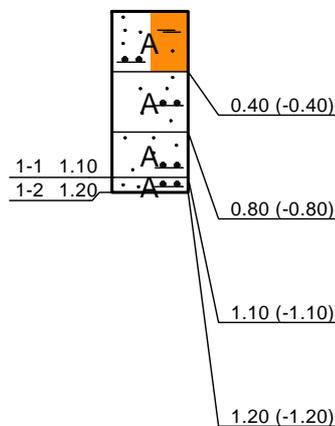
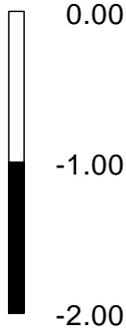
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 1

0,00 m

m (relativ)



#### humoser Oberboden

Auffüllung, Feinsand, stark durchwurzelt, humos, schluffig, dunkelbraun

#### Auffüllung

Bauschutt, Beton- und Ziegelbruch, Feinsand, schwach schluffig, braun - grau

#### Auffüllung

(Hausmüll, stark zersetzt, Metall, Keramikreste, Glas), Feinsand, schluffig, dunkelbraun

#### Auffüllung

Feinsand, schwach schluffig, humos, vereinzelt Gesteinsbruch, dunkelbraun

#### Bodenarten

- A Auffüllung
- Feinsand

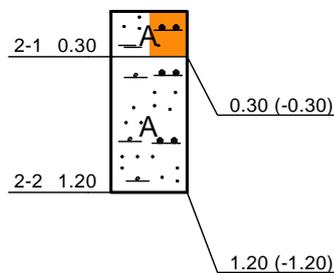
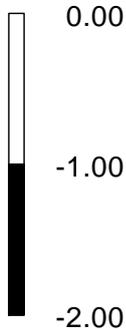
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 2

0,00 m

m (relativ)



humoser Oberboden

Auffüllung, Feinsand, schwach schluffig,  
humos, dunkelbraun

Auffüllung

Hausmüll zersetzt (Plastik, Metall,  
Bauschutt, Keramikreste, Knochen), Feinsand,  
schwach schluffig, schwach organisch  
- organisch, dunkelbraun

#### Bodenarten

-  Auffüllung
-  Feinsand

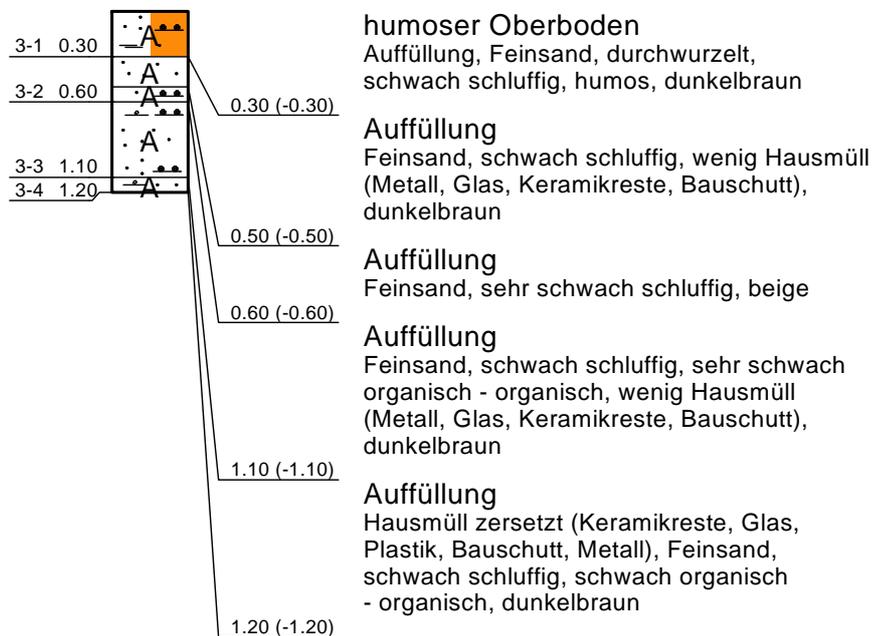
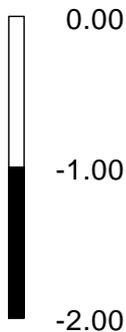
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 3

0,00 m

m (relativ)



#### Bodenarten



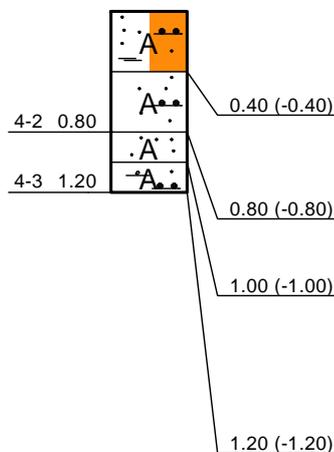
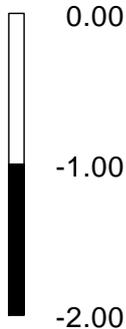
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 4

0,00 m

m (relativ)



humoser Oberboden

Auffüllung, stark durchwurzelt, Feinsand, stark schluffig, humos

Auffüllung

Feinsand, schwach schluffig, wenig Hausmüll (Metall, Keramikreste, Glas), dunkelbraun

Auffüllung

Feinsand, beige

Auffüllung

Hausmüll schwach zersetzt (Textil, Metall, Betonbruch, Plastik, Knochen, Gußasphalt), Feinsand, schwach schluffig, sehr schwach organisch - organisch, dunkelbraun

#### Bodenarten



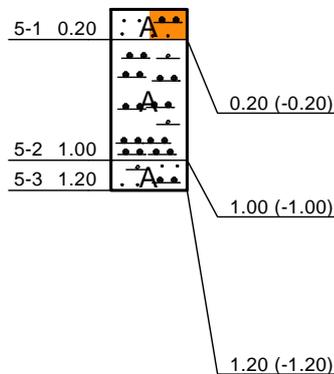
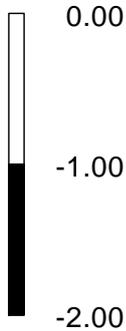
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 5

0,00 m

m (relativ)



#### humoser Oberboden

Auffüllung, durchwurzelt, Feinsand, schwach schluffig, humos, dunkelbraun

#### Auffüllung

schwach schluffig, teilweise schwach organisch, beige, dunkelbraun

#### Auffüllung

Feinsand, schwach schluffig, vereinzelt Hausmüll stark zersetzt (Ziegelbruch, Betonbruch, Textil), sehr schwach organisch - organisch

#### Bodenarten

-  Auffüllung
-  Feinsand

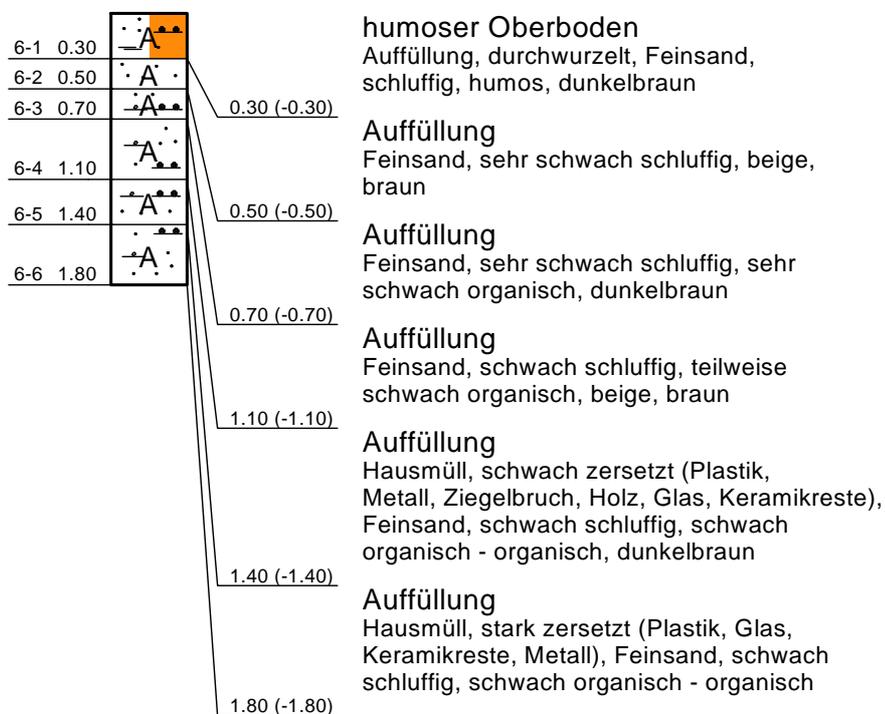
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 6

0,00 m

m (relativ)



#### Bodenarten

	Auffüllung
	Feinsand

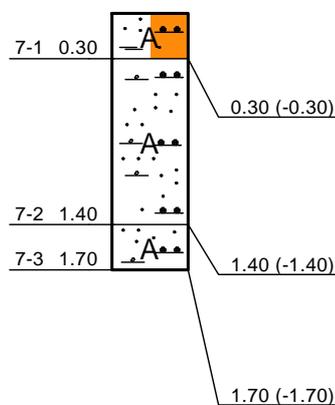
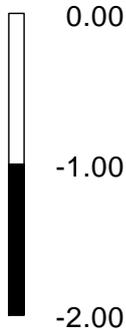
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 7

0,00 m

m (relativ)



#### humoser Oberboden

Auffüllung, durchwurzelt, Feinsand, schluffig, humos, dunkelbraun

#### Auffüllung

Feinsand, Hausmüll, zersetzt (Glas, Textil, Bauschutt), schwach schluffig, sehr schwach organisch - organisch, dunkelbraun

#### Auffüllung

Feinsand, schwach schluffig, schwach organisch - organisch, Hausmüll, stark zersetzt (Glas, Keramikreste), dunkelbraun

#### Bodenarten



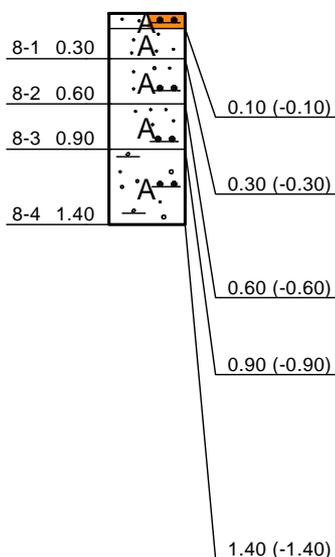
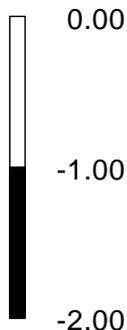
## Darstellung eines Schichtenprofils

Maßstab der Höhe 1 : 50

### Schurf 8

0,00 m

m (relativ)



humoser Oberboden

Auffüllung, durchwurzelt, Feinsand, schluffig, dunkelbraun

Auffüllung

Schotter, feinsandig, grau - braun

Auffüllung

Sand, Bauschutt, schwach schluffig, vereinzelt Hausmüll, hellbraun

Auffüllung

Feinsand, sehr schwach schluffig, beige

Auffüllung

Hausmüll, stark zersetzt (Plastik, Glas, Papier, Keramikreste, Metall, Holz, Ziegelbruch), Sand, schwach schluffig, sehr schwach organisch - organisch, dunkelbraun

#### Bodenarten



## **Anlagen 3.1 + 3.2**

### **Dokumentation der Außenarbeiten**

- Höhennivellement
- Bodenluft-Entnahmeprotokoll

## Höhennivellement

Projekt: Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel  
Zum Hilgenbrink 50, Sassenberg

Datum: 23.02.2015

Ort der Messung: Sassenberg

Bezugspunkt: Kanaldeckel R 25670028 vor Zum Hilgenbrink 51

Name des Schreibers: Boateng

Name des Beobachters: Boateng

Instrumente: Ni 1

$$\Delta h = (R - V) \quad H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$$

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied $\Delta h$	Höhe des Punktes (m NHN)	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m			
1	2	3	4	5	6

Kanaldeckel	1,001			<b>60,64</b>	Kanaldeckel
KRB 19		1,662	-0,661	<b>59,98</b>	KRB 19
KRB 18		1,901	-0,900	<b>59,74</b>	KRB 18
ZP 1		1,809	-0,808	<b>59,83</b>	ZP 1
ZP 1	1,860				ZP 1
KRB 20		1,823	0,037	<b>59,87</b>	KRB 20
KRB 21		1,070	0,790	<b>60,62</b>	KRB 21
ZP 2		1,907	-0,047	<b>59,79</b>	ZP 2
ZP 2	1,284				ZP 2
KRB 22		1,456	-0,172	<b>59,61</b>	KRB 22
Kanaldeckel	1,750			<b>60,64</b>	Kanaldeckel
ZP 3		1,946	-0,196	<b>60,44</b>	ZP 3
ZP 3	0,908				ZP 3
KRB 14		1,292	-0,384	<b>60,06</b>	KRB 14
KRB 15		1,335	-0,427	<b>60,02</b>	KRB 15
KRB 16 A		1,290	-0,382	<b>60,06</b>	KRB 16 A
KRB 17		1,606	-0,698	<b>59,75</b>	KRB 17
KRB 18	1,879				KRB 18
KRB 9		1,575	0,304	<b>60,05</b>	KRB 9
KRB 8		1,572	0,307	<b>60,05</b>	KRB 8
KRB 8	1,592				KRB 8
KRB 7		1,652	-0,060	<b>59,99</b>	KRB 7

### Bemerkungen:

ZP = Zwischenpunkt (Umsetzpunkt)

## Höhennivellement

Projekt: Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Heizkessel  
Zum Hilgenbrink 50, Sassenberg  
 Datum: 23.02.2015  
 Ort der Messung: Sassenberg  
 Bezugspunkt: Kanaldeckel (siehe Lageplan)  
 Name des Schreibers: Boateng  
 Name des Beobachters: Boateng  
 Instrumente: Ni 1

$$\Delta h = (R - V) \quad H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$$

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied $\Delta h$	Höhe des Punktes (m NHN)	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m			
1	2	3	4	5	6

KRB 8	1,592			<b>60,05</b>	KRB 8
KRB 6		1,633	-0,041	<b>60,01</b>	KRB 6
KRB 5		1,665	-0,073	<b>59,98</b>	KRB 5
KRB 5	1,601				KRB 5
KRB 1*		1,625	-0,024	<b>59,96</b>	KRB 1*
KRB 2*		1,625	-0,024	<b>59,96</b>	KRB 2*
KRB 3*		1,625	-0,024	<b>59,96</b>	KRB 3*
KRB 4*		1,625	-0,024	<b>59,96</b>	KRB 4*
KRB 9	1,594			<b>60,05</b>	KRB 9
KRB 10		1,560	0,034	<b>60,08</b>	KRB 10
KRB 11		1,560	0,034	<b>60,08</b>	KRB 11
KRB 12		1,567	0,027	<b>60,08</b>	KRB 12
KRB 13		1,567	0,027	<b>60,08</b>	KRB 13

Bemerkungen:

\*= Einmessung auf den Hallenboden

## Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projekt:	Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Zum Hilgenbrink 50, Sassenberg				
Datum:	23.02.2015	23.02.2015	23.02.2015	23.02.2015	23.02.2015
Bezeichnung der Messstelle	KRB 1B	KRB 4	KRB 7	KRB 10	KRB 11
Bezeichnung der Probe	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)
zuvor entnommene Probe	-	KRB 1B (B)	KRB 4 (B)	KRB 7 (B)	KRB 10 (B)
Art der Entnahmestelle <sup>*1</sup>	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.
Ø KRB/Ausbau innen (mm) <sup>*2</sup>	50	50	50	50	50
Art der oberfl. Abdichtung <sup>*3</sup>	Gummi	Gummi	Gummi	Gummi	Gummi
Filterlage von (m)	0	0	0	0	0
bis (m)	1	1	1	1	1
Pegelsohle (m)	2,1	5	5	3	5
GW/zugefallen (m u. GOK)	0,97	1,7	1,8	1,49	1,15
Pegelvolumen (l)	1,9	3,3	3,5	2,9	2,3
Entnahmetiefe der Probe (m)	1	1	1	1	1
Sondenteilstücke (Länge,Stck)	1m	1m	1m	1m	1m
Ø Sonde (mm)	2	2	2	2	2
Probenahmeverfahren/-gefäß <sup>*4</sup>	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle
Typ/Hersteller	Dräger G	Dräger G	Dräger G	Dräger G	Dräger G
Pumpverfahren <sup>*5</sup>	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe
Evakuiert. Vol. bis Probenahme (l)	4,2	10	10	6	6
Probenvolumen (l)	1 2   2	1 2   2	1 2   2	1 2   2	1 2   2
Ges. Entnahmeverfahren (l)	8,2	14	14	10	10
Lufttemperatur (°)	9,0	8,0	9,0	8,0	8,0

Bemerkung:

Probenehmer: Boateng

\*1: o.A. (ohne Ausbau), t (temporär), s (stationär)

\*2: 50/36 oder 31,25 (1 1/4") usw.

\*3: z.B. TD (0,3)

\*4: HS (Head space), AK (Aktivkohleröhrchen)

\*5: HP (Handpumpe)

\*6: z.B. Probenahme wg. GW-Stand nicht möglich

## Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projekt:	Altlastenbegutachtung ehem. Fa. Gerco Zum Hilgenbrink 50, Sassenberg				
Datum:	24.02.2015	03.03.2015	03.03.2015	03.03.2015	
Bezeichnung der Messstelle	KRB 12	KRB 20	KRB 21	KRB 22	
Bezeichnung der Probe	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)	
zuvor entnommene Probe	-	-	KRB 20 (B)	KRB 21 (B)	
Art der Entnahmestelle <sup>*1</sup>	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.	
Ø KRB/Ausbau innen (mm) <sup>*2</sup>	50	50	50	50	
Art der oberfl. Abdichtung <sup>*3</sup>	Gummi	Gummi	Gummi	Gummi	
Filterlage von (m)	0	0	0	0	
bis (m)	1	1	1	1	
Pegelsohle (m)	3	5	5	5	
GW/zugefallen (m u. GOK)	1,6	1,3	2,5	1,3	
Pegelvolumen (l)	3,1	2,6	4,9	2,6	
Entnahmetiefe der Probe (m)	1	1	1	1	
Sondenteilstücke (Länge,Stck)	1m	1m	1m	1m	
Ø Sonde (mm)	2	2	2	2	
Probenahmeverfahren/-gefäß <sup>*4</sup>	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle	Aktivkohle	
Typ/Hersteller	Dräger G	Dräger G	Dräger G	Dräger G	
Pumpverfahren <sup>*5</sup>	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe	Handpumpe	
Evakuiert. Vol. bis Probenahme (l)	6	-	-	-	
Probenvolumen (l)	1 2   2	-	-	-	1   2
Ges. Entnahmevolumen (l)	10	-	-	-	
Lufttemperatur (°)	8,0	6,0	6,0	6,0	
CH4 (%)	-	0	0	0	

Bemerkung:

Probenehmer: Boateng

\*1: o.A. (ohne Ausbau), t (temporär), s (stationär)

\*2: 50/36 oder 31,25 (1 1/4") usw.

\*3: z.B. TD (0,3)

\*4: HS (Head space), AK (Aktivkohleröhrchen)

\*5: HP (Handpumpe)

\*6: z.B. Probenahme wg. GW-Stand nicht möglich

## **Anlage 4**

### **Ergebnisse der chemischen Untersuchungen**

#### **- Boden und Bodenluft -**

- tabellarische Darstellung der Analysenergebnisse
  - Analysenbefund Boden
  - Analysenbefund Bodenluft

**ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in Sassenberg  
- Gefährdungsabschätzung (Einzelproben)**

Analysenergebnisse gem. Prüfbericht Dr. Döring Laboratorien, 18.03.2015  
 Prüfbericht 120315Ze, Labornummern 16649-16666 /15  
 Probenahme: 23.02. - 2.3.2015

# GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr. 15-2433

Anlage 4.1

**Untersuchungsergebnisse Boden (Originalsubstanz)**

					KW (C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> ) [mg/kg TR]	KW (C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub> ) [mg/kg TR]	BTX [mg/kg TR]	Benzol [mg/kg TR]	PAK n. EPA [mg/kg TR]	Naphthalin [mg/kg TR]	Benzo-(a)-pyren [mg/kg TR]
<b>Vergleichswerte Gefährdungsabschätzung (hier: LAWA-Liste)*</b>											
1					< 300	-	< 2	< 0,1	< 2	< 1	(hier: BBodSchV) - Wirkungspfad Boden - Mensch ** Prüfwerte für Wohngebiete
2 (Prüfwert)					300 - 1.000	-	2 - 10	0,1 - 0,5	2 - 10	1 - 2	
3 (Maßnahmschwellenwert)					1.000 - 5.000	-	10 - 30	0,5 - 3	10 - 100	5	Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegebiete
4					> 5.000	-	> 30	> 3	> 100	> 5	
GEOlogik GmbH 03/2015	Probe	Labornummer	Auffüllung (A) / Geogen (G) / Schwarzdecke (SD)	Entnahmetiefe [m]	KW (C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> ) [mg/kg TR]	KW (C <sub>10</sub> - C <sub>22</sub> ) [mg/kg TR]	BTX [mg/kg TR]	Benzol [mg/kg TR]	PAK n. EPA [mg/kg TR]	Naphthalin [mg/kg TR]	Benzo-(a)-pyren [mg/kg TR]
	MP KRB 1 - 4	16649	A	0,1 - 0,7	39	<5	-	-	-	-	-
	MP KRB 8/9	16650	A	0,15 - 0,4	6	<5	-	-	-	-	-
	MP KRB 10/13	16651	A	0,15 - 0,4	59	11	-	-	-	-	-
	KRB 1B-1	16652	A	0,1 - 0,4	68	7	n.n.	<0,01	-	-	-
	KRB 2-4	16653	A	0,7 - 1,1	20	<5	-	-	2,07	0,001	0,14
	KRB 5-1	16654	A	0,15 - 0,4	<5	<5	-	-	-	-	-
	KRB 6-1	16655	A	0,15 - 0,4	5	<5	-	-	-	-	-
	KRB 7-1	16656	A	0,15 - 0,4	<5	<5	-	-	-	-	-
	KRB 11-1	16657	A	0,15 - 0,4	17	<5	-	-	-	-	-
	KRB 12-1	16658	A	0,15 - 0,4	27	5	-	-	-	-	-
	KRB 13-2	16659	A	0,4 - 0,7	300	43	-	-	10,565	0,019	0,846
	KRB 14-1	16660	SD	0 - 0,1	1300	40	-	-	0,116	0,009	0,008
	KRB 15-4	16661	A	1,2 - 1,7	47	5	-	-	-	-	-
	KRB 16-6	16662	A	2,5 - 3,1	11	<5	-	-	-	-	-
	KRB 16A-5	16663	G	2,1 - 2,4	96	<5	-	-	-	-	-
KRB 18-2	16664	A	0,4 - 0,7	430	86	n.n.	<0,01	-	-	-	
KRB 18-4	16665	A	1,1 - 2,0	-	-	-	-	358,954	2,63	17,8	
KRB 21-3	16666	A	0,6 - 1,0	-	-	-	-	96,447	0,023	5,76	

\* Farbgebung gem. Grenzwerten der "Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden" der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 1994

\*\* Farbgebung gem. Prüfwert der BBodSchV 1999

Analysenergebnisse gem. Prüfbericht Dr. Döring Laboratorien, 18.03.2015

Prüfbericht 120315Z, Labornummern 16646-16648 /15

Probenahme: 23.02. - 2.3.2015

Untersuchungsergebnisse Feststoff:

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung - BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch (Prüfwerte)		Vorsorgewerte - BBodSchV		Parameter	16646	16647	16648
		Wohngebiet	Industrie- und Gewerbegebiete	Humusgehalt > 8%	Bodenart Sand Humusgehalt < 8 %		MP Hausmüll (0 - 4,3 m u. GOK)	MP 1 (0,05 - 2,1 m u. GOK)	MP 2 (0,4 - 2,2 m u. GOK)
		Gefährdungsabschätzung - LAWA-Liste					MP Hausmüll (0 - 4,3 m u. GOK)	MP 1 (0,05 - 2,1 m u. GOK)	MP 2 (0,4 - 2,2 m u. GOK)
Prüfwert	Maßnahmen- schwellenwert	MP Hausmüll (0 - 4,3 m u. GOK)	MP 1 (0,05 - 2,1 m u. GOK)	MP 2 (0,4 - 2,2 m u. GOK)					
Arsen	mg/kg	50	140	-	-	Arsen	15	5,7	3,1
Blei	mg/kg	400	2.000	.*	40	Blei	67	17	11
Cadmium	mg/kg	20	60	.*	0,4	Cadmium	0,7	0,3	0,1
Chrom ges.	mg/kg	400	1.000	.*	30	Chrom ges.	22	10	9,8
Kupfer	mg/kg	-	-	.*	20	Kupfer	63	10	8,5
Nickel	mg/kg	140	900	.*	15	Nickel	21	7,5	5,6
Thallium	mg/kg	-	-	-	-	Thallium	0,2	<0,1	<0,1
Quecksilber	mg/kg	20	80	.*	0,1	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg	-	-	.*	60	Zink	230	50	49
TOC	mg/kg	-	-	-	-	TOC	5,1	0,9	0,5
Glühverlust extrahierb. lipophl. Stoffe	mg/kg	-	-	-	-	Glühverlust extrahierb. lipophl. Stoffe	-	2,3	1,7
EOX	mg/kg	-	-	-	-	EOX	0,7	0,5	0,8
KW <sup>4</sup>	mg/kg	300 - 1.000	1.000 - 5.000	-	-	KW <sup>4</sup>	9 (150)	9 (130)	<5 (13)
BTEX	mg/kg	2 - 10	10 - 30	-	-	BTEX	0,05	n.n.	0,02
Benzol	mg/kg	0,1 - 0,5	0,5 - 3	-	-	Benzol	<0,01	<0,01	<0,01
LHKW	mg/kg	1 - 5	5 - 25	-	-	LHKW	n.n.	0,03	0,04
PCB	mg/kg	0,8	40	0,1	0,05	PCB	0,07	0,01	0,003
PAK n. EPA	mg/kg	2 - 10	10 - 100	10	3	PAK n. EPA	2,612	6,831	0,364
Naphthalin	mg/kg	1 - 2	5	-	-	Naphthalin	0,012	0,011	<0,001
Benzo(a)pyren	mg/kg	4	12	3	0,3	Benzo(a)pyren	0,214	0,58	0,03
Cyanide, ges.	mg/kg	50	100	-	-	Cyanide, ges.	0,39	<0,5	0,8

\* Die Vorsorgewerte für Metalle finden für Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Untersuchungsergebnisse Eluat:

Parameter	Einheit	Gefährdungsabschätzung - Wirkungspfad Boden - Grundwasser (Prüfwerte)	Parameter	16646	16647	16648
				MP Hausmüll (0 - 4,3 m u. GOK)	MP 1 (0,05 - 2,1 m u. GOK)	MP 2 (0,4 - 2,2 m u. GOK)
pH-Wert [-]		-	pH-Wert	7,8	8,3	7,4
elektr. Leitf. (µS/cm)		-	elektr. Leitf. (µS/cm)	339	241	165
DOC (mg/l)		-	DOC (mg/l)	-	5,7	6,1
Chlorid (mg/l)		-	Chlorid (mg/l)	5,3	3,4	3,2
Sulfat (mg/l)		-	Sulfat (mg/l)	89	65	24
Gesamtgehalt gel. Feststoffe [mg/l]		-	Gesamtgehalt gel. Feststoffe [mg/l]	-	160	110
Cyanide	µg/l	50	Cyanide	<10	<10	<10
Cyanide, leicht freisetzbar		10	Cyanide, leicht freisetzbar	-	<5	<5
Fluorid		750	Fluorid	-	70	100
Barium		-	Barium	-	11	14
Molybdän		50	Molybdän	-	1,6	0,6
Antimon		10	Antimon	-	0,6	0,4
Selen		10	Selen	-	2,3	<2
Arsen		10	Arsen	<2	<2	<2
Blei		25	Blei	0,3	<0,2	<0,2
Cadmium		5	Cadmium	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom ges.		50	Chrom ges.	<0,3	0,7	<0,3
Kupfer		50	Kupfer	5,3	4,3	4,7
Nickel		50	Nickel	<1	<1	<1
Quecksilber		50	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1
Zink		500	Zink	6,2	<2	<2
Phenol-Index		20	Phenol-Index	<10	<10	<10

\*\* Humusgehalt = TOC x 1,72 bzw. x 2 bei Torfen und Auflagehumus

**Humusgehalt**

8,772	10,2	1,548	1,8	0,86	1
-------	------	-------	-----	------	---

**ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in Sassenberg  
- Gefährdungsabschätzung (Bodenluftproben)**

# GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr. 15-2433

Anlage 4.1

Analysenergebnisse gem. Prüfbericht Dr. Döring Laboratorien, 05.03.2015

Prüfbericht 270215A, Labornummern 1513-15136 /15

Probenahme: 23.02. - 2.3.2015

**Untersuchungsergebnisse Bodenluftproben**

Vergleichswerte Gefährdungsabschätzung (hier: LAWA-Liste)			LHKW ges. [ mg/m³ ]	BTEX [mg/m³]
1			0 - 5	0 - 5
2 (Prüfwert)			5 - 10	5 - 10
3 (Maßnahmschwellenwert)			10 - 50	10 - 50
4			>50	>50
Unter- suchung	Bodenluftprobe	Entnahme-tiefe [m]	LHKW ges. [ mg/m³ ]	BTEX [mg/m³]
GEOlogik GmbH, 03/2015	KRB 1B	0 - 1	0,27	0,09
	KRB 4	0 - 1	n.n.	n.n.
	KRB 7	0 - 1	1,2	0,06
	KRB 10	0 - 1	0,96	0,03
	KRB 11	0 - 1	12,38	0,026
	KRB 12	0 - 1	0,9	0,104

**ehem. Fa. Gerco Heizkessel, Zum Hilgenbrink 50 in Sassenberg**  
**- Abfallrechtliche Einstufung**

Analysenergebnisse gem. Prüfbericht Dr. Döring Laboratorien, 18.03.2015  
 Prüfbericht 120315Z, Labornummern 16646-16648 /15  
 Probenahme: 23.02. - 2.3.2015

**Untersuchungsergebnisse Feststoff:**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte TR Boden (2004)				Zuordnungswerte DepV (2009)				Probe	16646	16647	16648
		Z 0 (Sand)	Z 0*	Z 1	Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III		MP Hausmüll (0 - 4,3 m u. GOK)	MP 1 (0,05 - 2,1 m u. GOK)	MP 2 (0,4 - 2,2 m u. GOK)
Arsen	mg/kg	10	15 (20) <sup>2</sup>	45	150	-	-	-	-	Arsen	15	5,7	3,1
Blei		40	140	210	700	-	-	-	-	Blei	67	17	11
Cadmium		0,4	1 (1,5) <sup>2</sup>	3	10	-	-	-	-	Cadmium	0,7	0,3	0,1
Chrom ges.		30	120	180	600	-	-	-	-	Chrom ges.	22	10	9,8
Kupfer		20	80	120	400	-	-	-	-	Kupfer	63	10	8,5
Nickel		15	100	150	500	-	-	-	-	Nickel	21	7,5	5,6
Thallium		0,4	0,7 (1) <sup>2</sup>	2,1	7	-	-	-	-	Thallium	0,2	<0,1	<0,1
Quecksilber		0,1	0,7 (1) <sup>2</sup>	1,5	5	-	-	-	-	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1
Zink		60	300	450	1.500	-	-	-	-	Zink	230	50	49
TOC		0,5 (1) <sup>3</sup>	0,5 (1) <sup>3</sup>	1,5	5	1	1	3	6	TOC	5,1	0,9	0,5
Glühverlust		-	-	-	-	3	3	5	10	Glühverlust	-	2,3	1,7
extrahierb. lipoph. Stoffe		-	-	-	-	0,1	0,4	0,8	4	extrahierb. lipoph. Stoffe	-	0,027	<0,01
EOX		1	1	3	10	-	-	-	-	EOX	0,7	0,5	0,8
KW <sup>4</sup>		100	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)	500	-	-	-	KW	9 (150)	9 (130)	<5 (13)
BTEX		1	1	1	1	6	-	-	-	BTEX	0,05	n.n.	0,02
Benzol		-	-	-	-	-	-	-	-	Benzol	<0,01	<0,01	<0,01
LHKW		1	1	1	1	-	-	-	-	LHKW	n.n.	0,03	0,04
PCB		0,05	0,1	0,15	1	-	-	-	-	PCB	0,07	0,01	0,003
PAK n. EPA		3	3	3 (9) <sup>1</sup>	30	30	-	-	-	PAK n. EPA	2,612	6,831	0,364
Benzo(a)pyren		0,3	0,6	0,9	3	-	-	-	-	Benzo(a) pyren	0,214	0,58	0,03
Naphthalin	-	-	-	-	-	-	-	-	Naphthalin	0,012	0,011	<0,001	
Cyanide, ges.	-	-	3	10	-	-	-	-	Cyanide, ges.	0,39	<0,5	0,8	

<sup>1</sup> Material mit PAK > 3 und <9 darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden (Z1.2)

<sup>2</sup> Der Wert gilt für die Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, für Ton gilt der Wert in der Klammer

<sup>3</sup> Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

<sup>4</sup> KW mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> - C<sub>22</sub>, der Gesamtgehalt C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub> darf den Wert in Klammern nicht überschreiten

**Untersuchungsergebnisse Eluat:**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte TR Boden (2004)				Zuordnungswerte DepV (2009)				Probe	16646	16647	16648
		Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	DK 0	DK I	DK II	DK III		MP Hausmüll (0 - 4,3 m u. GOK)	MP 1 (0,05 - 2,1 m u. GOK)	MP 2 (0,4 - 2,2 m u. GOK)
pH-Wert [-]		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5 - 13			4 - 13	pH-Wert	7,8	8,3	7,4
elektr. Leitf. (µS/cm)		250	250	1500	2000	-	-	-	-	elektr. Leitf. (µS/cm)	339	241	165
DOC (mg/l)		-	-	-	-	50	50	80	100	DOC (mg/l)	-	5,7	6,1
Chlorid (mg/l)		30	30	50	100 (300*)	80	1.500	1.500	2.500	Chlorid (mg/l)	5,3	3,4	3,2
Sulfat (mg/l)		20	20	50	200	100	2.000	2.000	5.000	Sulfat (mg/l)	89	65	24
Gesamtgehalt gel. Feststoffe [mg/l]		-	-	-	-	400	3.000	6.000	10.000	Gesamtgehalt gel. Feststoffe [mg/l]	-	160	110
Cyanide	µg/l	5	5	10	20	-	-	-	-	Cyanide	<10	<10	<10
Cyanide, leicht freisetzbar		-	-	-	-	10	100	500	1.000	Cyanide, leicht freisetzbar	-	<5	<5
Fluorid		-	-	-	-	1.000	5.000	15.000	50.000	Fluorid	-	70	100
Barium		-	-	-	-	2.000	5.000	10.000	30.000	Barium	-	11	14
Molybdän		-	-	-	-	50	300	1.000	3.000	Molybdän	-	1,6	0,6
Antimon		-	-	-	-	6	30	70	500	Antimon	-	0,6	0,4
Antimon (CO-Wert)		-	-	-	-	100	120	150	1.000	Antimon (CO-Wert)	-	-	-
Selen		-	-	-	-	10	30	50	700	Selen	-	2,3	<2
Arsen		14	14	20	60 (120*)	50	200	200	2.500	Arsen	<2	<2	<2
Blei		40	40	80	200	50	200	1.000	5.000	Blei	0,3	<0,2	<0,2
Cadmium		1,5	1,5	3	6	4	50	100	500	Cadmium	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom ges.		12,5	12,5	25	60	50	300	1.000	7.000	Chrom ges.	<0,3	0,7	<0,3
Kupfer		20	20	60	100	200	1.000	5.000	10.000	Kupfer	5,3	4,3	4,7
Nickel		15	15	20	70	40	200	1.000	4.000	Nickel	<1	<1	<1
Quecksilber		<0,5	<0,5	1	2	1	5	20	200	Quecksilber	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	150	150	200	600	400	2.000	5.000	20.000	Zink	6,2	<2	<2	
Phenol-Index	20	20	40	100	100	200	50.000	100.000	Phenol-Index	<10	<10	<10	

\* in Ausnahmefällen bei natürlichen Böden

<b>Einstufung (Feststoff + Eluat)</b>	<b>&gt; Z 2</b>	<b>DK III</b>	<b>Z 2</b>	<b>DK 0</b>	<b>Z 0</b>	<b>DK 0</b>
ausschlaggebender Parameter	TOC	Sulfat, PAK				

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Kerstingskamp 12

48159 MÜNSTER

8. April 2015

## PRÜFBERICHT 120315Ze

Auftragsnr. Auftraggeber: 15-2433  
Projektbezeichnung: Zum Hilgenbrink, Sassenberg  
Probenahme: durch Auftraggeber am 26.02.2015  
Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 11.03.2015  
Probeneingang: 12.03.2015  
Prüfzeitraum: 12.03.2015 - 08.04.2015  
Probennummer: 16646 - 16666 / 15  
Probenmaterial: Boden  
Verpackung: Weißglas (0,5L)  
Bemerkungen: z.T. Nachanalytik  
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 3 - 8  
Messverfahren: Seite 2  
Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause  
(stellv. Laborleiter)

Dr. Joachim Döring  
(Geschäftsführer)

Probenvorbereitung:		DIN 19747
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN ISO 11465
	TOC	DIN EN 13137
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039
	Phenol-Index	DIN 38409-H16
	Cyanide (F)	DIN ISO 11262
	Cyanide (E)	DIN 38405-13
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
	Arsen (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Blei (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Cadmium (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Chrom (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Kupfer (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Nickel (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Quecksilber (F; E)	DIN EN 1483 (E12)
	Thallium (F; E)	DIN EN ISO 17294-2
	Zink (F; E)	DIN EN ISO 11885 (E22); -17294-2
	Molybdän (E)	DIN EN ISO 17294-2
	Antimon (E)	DIN EN ISO 17294-2
	Barium (E)	DIN EN ISO 17294-2
	Selen (E)	DIN EN ISO 17294-2
	PAK	DIN ISO 18287
	PCB	DIN EN 15308
	BTEX	DIN 38407-F9
	LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS)
	EOX	DIN 38414-S17
	pH-Wert (F)	DIN ISO 10390
	pH-Wert (W,E)	DIN 38404-C5
	el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8)
	Eluat	DIN EN 12457-4
	Aufschluss	DIN EN 13657
	extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA KW/04
	Fluorid	DIN EN ISO 10304-1
	Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-1
	Glühverlust	DIN EN 15169
	DOC	DIN EN 1484

Labornummer	16646	16647	16648
Probenbezeichnung	MP Hausmüll	MP 1	MP 2
Entnahmetiefe	-	-	-
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	74,4	87,3	89,1
Glühverlust [%]		2,3	1,7
TOC [%]	5,1	0,90	0,50
extrah. lipophile Stoffe [%]		0,027	< 0,01
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	9	9	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	150	130	13
Cyanid, gesamt	0,39	< 0,05	0,13
EOX	0,7	0,5	0,8
Arsen	15	5,7	3,1
Blei	67	17	11
Cadmium	0,7	0,3	0,1
Chrom	22	10	9,8
Kupfer	63	10	8,5
Nickel	21	7,5	5,6
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	0,2	< 0,1	< 0,1
Zink	230	50	49
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	0,002	< 0,001	< 0,001
PCB 101	0,010	0,001	< 0,001
PCB 118	0,002	< 0,001	< 0,001
PCB 138	0,020	0,003	0,001
PCB 153	0,022	0,004	0,002
PCB 180	0,014	0,002	< 0,001
<b>Summe PCB (7 Kong.)</b>	<b>0,070</b>	<b>0,010</b>	<b>0,003</b>
Naphthalin	0,012	0,011	< 0,001
Acenaphthylen	0,006	0,025	< 0,001
Acenaphthen	0,026	0,082	0,006
Fluoren	0,030	0,086	0,006
Phenanthren	0,152	0,544	0,030
Anthracen	0,067	0,150	0,008
Fluoranthren	0,386	1,14	0,053
Pyren	0,312	0,781	0,037
Benzo(a)anthracen	0,249	0,731	0,037
Chrysen	0,242	0,586	0,030
Benzo(b)fluoranthren	0,370	0,909	0,053
Benzo(k)fluoranthren	0,110	0,292	0,015
Benzo(a)pyren	0,214	0,580	0,030
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,202	0,410	0,027
Dibenzo(a,h)anthracen	0,044	0,102	0,005
Benzo(g,h,i)perylene	0,190	0,402	0,027
<b>Summe PAK (EPA)</b>	<b>2,612</b>	<b>6,831</b>	<b>0,364</b>

Labornummer	16646	16647	16648
Probenbezeichnung	MP Hausmüll	MP 1	MP 2
Entnahmetiefe	-	-	-
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluol	0,03	< 0,01	< 0,01
Ethylbenzol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xylole	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethylbenzole	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Styrol	0,02	< 0,01	0,02
Cumol	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Summe BTEX</b>	<b>0,05</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,02</b>
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chloroform	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	< 0,01	0,03	0,04
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>Summe LHKW</b>	<b>n.n.</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>

Labornummer	16646	16647	16648
Probenbezeichnung	MP Hausmüll	MP 1	MP 2
Entnahmetiefe	-	-	-
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert	7,8	8,3	8,4
el. Leitfähigkeit [µS/cm]	339	241	165
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5
Cyanid, leicht freisetzbar		< 5	< 5
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen [mg/L]		160	110
DOC		5.700	6.100
Chlorid	5.300	3.400	3.200
Sulfat	89.000	65.000	24.000
Fluorid		70	100
Arsen	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Blei	0,3	< 0,2	< 0,2
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom	< 0,3	0,7	< 0,3
Kupfer	5,3	4,3	4,7
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	6,2	< 2,0	< 2,0
Barium		11	14
Molybdän		1,6	0,6
Antimon		0,6	0,4
Selen		2,3	< 2,0

Labornummer	16649	16650	16651
Probenbezeichnung	<b>MP KRB 1-4</b>	<b>MP KRB 8/9</b>	<b>MP KRB 10/13</b>
Entnahmetiefe	-	-	-
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	89,6	93,9	89,5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	< 5	< 5	11
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	39	6	59

Labornummer	16652	16653	16654
Probenbezeichnung	<b>KRB 1B-1</b>	<b>KRB 2-4</b>	<b>KRB 5-1</b>
Entnahmetiefe	0,1-0,4m	0,7-1,1m	0,15-0,4m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	96,3	89,0	95,5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	7	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	68	20	< 5
Benzol	< 0,01		
Toluol	< 0,01		
Ethylbenzol	< 0,01		
Xylole	< 0,01		
Trimethylbenzole	< 0,01		
Styrol	< 0,01		
Cumol	< 0,01		
<b>Summe BTEX</b>	<b>n.n.</b>		
Naphthalin		0,001	
Acenaphthylen		0,003	
Acenaphthen		0,037	
Fluoren		0,106	
Phenanthren		0,462	
Anthracen		0,076	
Fluoranthren		0,282	
Pyren		0,191	
Benzo(a)anthracen		0,154	
Chrysen		0,150	
Benzo(b)fluoranthren		0,219	
Benzo(k)fluoranthren		0,068	
Benzo(a)pyren		0,140	
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,089	
Dibenzo(a,h)anthracen		0,012	
Benzo(g,h,i)perylen		0,080	
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>2,070</b>	

Labornummer	16655	16656	16657
Probenbezeichnung	<b>KRB 6-1</b>	<b>KRB 7-1</b>	<b>KRB 11-1</b>
Entnahmetiefe	0,15-0,4m	0,15-0,4m	0,15-0,4
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	93,7	92,5	94,5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	5	< 5	17

Labornummer	16658	16659	16660
Probenbezeichnung	<b>KRB 12-1</b>	<b>KRB 13-2</b>	<b>KRB 14-1</b>
Entnahmetiefe	0,15-0,4m	0,4-0,7m	0,0-0,1m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	89,8	91,0	89,0
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	5	43	40
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	27	300	1.300
Naphthalin		0,019	0,009
Acenaphthylen		0,016	0,001
Acenaphthen		0,012	0,002
Fluoren		0,019	0,002
Phenanthren		0,271	0,008
Anthracen		0,097	0,001
Fluoranthren		1,01	0,008
Pyren		0,841	0,019
Benzo(a)anthracen		1,22	0,006
Chrysen		1,42	0,011
Benzo(b)fluoranthren		2,44	0,014
Benzo(k)fluoranthren		0,458	0,003
Benzo(a)pyren		0,846	0,008
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0,843	0,003
Dibenzo(a,h)anthracen		0,327	0,005
Benzo(g,h,i)perylene		0,726	0,016
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>10,565</b>	<b>0,116</b>

Labornummer	16661	16662	16663
Probenbezeichnung	<b>KRB 15-4</b>	<b>KRB 16-6</b>	<b>KRB 16A-5</b>
Entnahmetiefe	1,2-1,7m	2,5-3,1m	2,1-2,4m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	86,9	84,2	75,9
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	47	11	96

Labornummer	16664	16665	16666
Probenbezeichnung	<b>KRB 18-2</b>	<b>KRB 18-4</b>	<b>KRB 21-3</b>
Entnahmetiefe	0,4-0,7m	1,1-2,0m	0,6-1,0m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	88,5	92,0	86,0
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-22</sub>	86		
Kohlenwasserstoffe, n-C <sub>10-40</sub>	430		
Benzol	< 0,01		
Toluol	< 0,01		
Ethylbenzol	< 0,01		
Xylole	< 0,01		
Trimethylbenzole	< 0,01		
Styrol	< 0,01		
Cumol	< 0,01		
<b>Summe BTEX</b>	<b>n.n.</b>		
Naphthalin		2,63	0,023
Acenaphthylen		0,484	0,090
Acenaphthen		20,0	0,904
Fluoren		23,9	1,57
Phenanthren		57,5	10,7
Anthracen		13,0	5,68
Fluoranthren		56,6	21,2
Pyren		49,4	13,7
Benzo(a)anthracen		27,4	9,80
Chrysen		23,9	7,79
Benzo(b)fluoranthren		25,9	8,88
Benzo(k)fluoranthren		8,00	2,78
Benzo(a)pyren		17,8	5,76
Indeno(1,2,3-cd)pyren		14,5	3,45
Dibenzo(a,h)anthracen		4,74	1,34
Benzo(g,h,i)perylene		13,2	2,81
<b>Summe PAK (EPA)</b>		<b>358,954</b>	<b>96,477</b>

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 12 28357 Bremen

GEOlogik  
Wilbers & Oeder GmbH  
Kerstingskamp 12

48159 MÜNSTER

5. März 2015

## PRÜFBERICHT 270215A

Auftragsnr. Auftraggeber: 15-2433  
Projektbezeichnung: Sassenberg  
Probenahme: durch Auftraggeber am 24.02.2015  
Probentransport: durch Dr. Döring GmbH am 26.02.2015  
Probeneingang: 27.02.2015  
Prüfzeitraum: 27.02.2015 - 05.03.2015  
Probennummer: 15131 - 15136 / 15  
Probenmaterial: Luft auf Aktivkohle (2 NL)  
Verpackung: Aktivkohleröhrchen  
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH.

Analysenbefunde: Seite 2

Messverfahren: BTEX DIN 38407-F9  
LHKW DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS)

Qualitätskontrolle:

Dr. Jens Krause  
(stellv. Laborleiter)

B. Sc. Tanja Staal  
(Projektleiterin)

Labornummer	15131	15132	15133
Probenbezeichnung	<b>1B</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
Volumen	2 NL	2 NL	2 NL
Entnahmetiefe	-	-	-
Dimension	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]
Benzol	86	< 20	< 20
Toluol	< 20	< 20	< 20
Ethylbenzol	< 20	< 20	< 20
Xylole	< 20	< 20	62
Trimethylbenzole	< 20	< 20	< 20
<b>Summe BTEX</b>	<b>86</b>	<b>n.n.</b>	<b>62</b>
Vinylchlorid	< 20	< 20	< 20
1,1-Dichlorethen	< 20	< 20	< 20
Dichlormethan	< 20	< 20	< 20
1,2-trans-Dichlorethen	< 20	< 20	< 20
1,1-Dichlorethan	< 20	< 20	< 20
1,2-cis-Dichlorethen	< 20	< 20	< 20
Tetrachlormethan	< 20	< 20	< 20
1,1,1-Trichlorethan	< 20	< 20	< 20
Chloroform	< 20	< 20	< 20
1,2-Dichlorethan	< 20	< 20	< 20
Trichlorethen	< 20	< 20	< 20
Dibrommethan	< 20	< 20	< 20
Bromdichlormethan	< 20	< 20	< 20
Tetrachlorethen	270	< 20	1.200
1,1,2-Trichlorethan	< 20	< 20	< 20
Dibromchlormethan	< 20	< 20	< 20
Tribrommethan	< 20	< 20	< 20
<b>Summe LHKW</b>	<b>270</b>	<b>n.n.</b>	<b>1.200</b>

Labornummer	15134	15135	15136
Probenbezeichnung	10	11	12
Volumen	2 NL	2 NL	2 NL
Entnahmetiefe	-	-	-
Dimension	[µg/m³]	[µg/m³]	[µg/m³]
Benzol	26	26	20
Toluol	< 20	< 20	< 20
Ethylbenzol	< 20	< 20	< 20
Xylole	< 20	< 20	84
Trimethylbenzole	< 20	< 20	< 20
<b>Summe BTEX</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>104</b>
Vinylchlorid	< 20	< 20	< 20
1,1-Dichlorethen	< 20	< 20	< 20
Dichlormethan	< 20	< 20	< 20
1,2-trans-Dichlorethen	< 20	< 20	< 20
1,1-Dichlorethan	< 20	68	< 20
1,2-cis-Dichlorethen	< 20	< 20	< 20
Tetrachlormethan	< 20	< 20	< 20
1,1,1-Trichlorethan	36	210	< 20
Chloroform	< 20	< 20	< 20
1,2-Dichlorethan	< 20	< 20	< 20
Trichlorethen	< 20	110	< 20
Dibrommethan	< 20	< 20	< 20
Bromdichlormethan	< 20	< 20	< 20
Tetrachlorethen	360	12.000	900
1,1,2-Trichlorethan	< 20	< 20	< 20
Dibromchlormethan	< 20	< 20	< 20
Tribrommethan	< 20	< 20	< 20
<b>Summe LHKW</b>	<b>396</b>	<b>12.388</b>	<b>900</b>