



---

| Projekt-Nr. | Ausfertigungs-Nr. | Datum      |
|-------------|-------------------|------------|
| 2200964(2)  | -                 | 20.07.2020 |

---

**Baugebiet Untere Halde, Erbach**  
**– Orientierende Altlastenuntersuchung –**

---

Auftraggeber **Stadt Erbach, Stadtverwaltung**

Anzahl der Seiten: 32  
Anlagen: 4

| <b>INHALT:</b>  | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| 1 Zusammenfassung.....                                      | 5            |
| 2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung.....                     | 6            |
| 3 Grundlagen .....  | 6            |
| 3.1 Allgemeine Standortangaben .....                        | 6            |
| 3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick .....            | 7            |
| 3.3 Bisherige Untersuchungen .....                          | 8            |
| 4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption.....         | 8            |
| 5 Untersuchungsdurchführung .....                           | 10           |
| 5.1 Bodenuntersuchungen, Probennahmen .....                 | 10           |
| 5.2 Bodenluftuntersuchungen, Probennahmen.....              | 11           |
| 5.3 Wasseruntersuchungen, Probennahmen .....                | 12           |
| 5.3.1 Probennahmen im Rahmen der Bodenuntersuchungen.....   | 12           |
| 5.3.2 Stichtagsmessungen und -beprobungen .....             | 12           |
| 5.4 Chemische Analysen.....                                 | 13           |
| 6 Untersuchungsergebnisse .....                             | 13           |
| 6.1 Geologische Verhältnisse/Bodenmaterial .....            | 13           |
| 6.2 Hydrogeologische Verhältnisse .....                     | 14           |
| 6.3 Schadstoffuntersuchungen.....                           | 15           |
| 6.3.1 Bewertungsgrundlagen .....                            | 15           |
| 6.3.2 Feststoff, Bodenluft .....                            | 16           |
| 6.3.2.1 Vor-Ort-Befunde .....                               | 16           |
| 6.3.2.2 Laboranalysen, Feststoff .....                      | 17           |
| 6.3.2.3 Laboranalysen, Bodenluft.....                       | 21           |
| 6.3.3 Feststoffeluat .....                                  | 23           |
| 6.3.4 Grundwasser .....                                     | 24           |
| 6.3.4.1 Vor-Ort-Befunde .....                               | 24           |
| 6.3.4.2 Laboranalysen.....                                  | 24           |
| 6.3.5 Orientierende abfallrechtliche Übersichtsanalyse..... | 26           |
| 7 Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen .....      | 27           |
| 7.1 Konzeptionelles Standortmodell .....                    | 27           |
| 7.2 Gefährdungsabschätzung .....                            | 27           |
| 7.2.1 Wirkungspfad Boden – Grundwasser.....                 | 27           |
| 7.2.2 Wirkungspfad Boden – Mensch .....                     | 29           |
| 7.3 Abfallrechtliche Aspekte bei evtl. Baumaßnahmen.....    | 31           |
| 8 Schlussbemerkungen.....                                   | 32           |

| <b>TABELLEN:</b>   | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| Tabelle 1: Relevante Wirkungspfade .....   | 9            |
| Tabelle 2: Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang .....                                | 9            |
| Tabelle 3: Bodenuntersuchungen und begleitende Probennahmen .....                        | 11           |
| Tabelle 4: Zusammensetzung der Mischproben.....  | 11           |
| Tabelle 5: Vor-Ort-Befunde, Feststoff .....  | 17           |
| Tabelle 6: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter).....                     | 18           |
| Tabelle 7: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW) ...     | 19           |
| Tabelle 8: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX) ....    | 20           |
| Tabelle 9: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle) .....        | 21           |
| Tabelle 10: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW) ..     | 22           |
| Tabelle 11: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX) ...    | 22           |
| Tabelle 12: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle) .....    | 23           |
| Tabelle 13: Vor-Ort-Befunde, Grundwasser .....   | 24           |
| Tabelle 14: Analysenergebnisse, Grundwasser (organische Parameter) .....                 | 24           |
| Tabelle 15: Analysenergebnisse Grundwasser (flüchtige organische Parameter – LHKW) ..... | 25           |
| Tabelle 16: Analysenergebnisse Grundwasser (flüchtige organische Parameter – BTEX) ..... | 25           |
| Tabelle 17: Analysenergebnisse, Grundwasser (anorganische Parameter – Metalle) .....     | 25           |
| Tabelle 18: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV) .....       | 26           |
| Tabelle 19: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV und DepV) ...    | 26           |
| Tabelle 20: Emissionsabschätzung.....  | 28           |
| Tabelle 21: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser .....                            | 29           |
| Tabelle 22: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Mensch .....                                 | 30           |

#### **ANHANG:**

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

**ANLAGEN:**

- 1 Planunterlagen
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
  - 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1:750
- 2 Rammkernsondierungen und Bodenluftmessstellen  
Schichtenprofile und Ausbaupläne RKS 1 bis RKS 16
- 3 Probennahmeprotokolle
  - 3.1 Bodenluft
  - 3.2 Grundwasser
- 4 Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell
  - 4.1 Bodenproben
  - 4.2 Bodenluftproben
  - 4.3 Wasserproben

## 1 Zusammenfassung

Im Zuge der Erschließung des Baugebiets „Untere Halde“ in Erbach, das unter anderem das ehem. Betriebsgelände der Fa. Pfau GmbH und Co. KG umfasst, auf dem Anfang der 90er Jahre Untergrundverunreinigungen durch MKW und LHKW festgestellt wurden, sollte die derzeitige Schadstoffsituation anhand einer orientierenden Untersuchung für die Wirkungspfade Boden – Grundwasser und Boden – Mensch überprüft werden.

Im Zuge der Erkundung wurden mehrere Sondierungsbohrungen durchgeführt sowie Grundwassermessstellen eingerichtet. Im Anschluss erfolgte eine Sanierung von LHKW in der gesättigten und ungesättigten Bodenzone mittels Hydraulischer Sicherung sowie Bodenluftabsaugung. Des Weiteren wurde Ölphase abgeschöpft. Die aktive Sanierung der Bodenluft wurde 2004 eingestellt. Die Grundwassersanierung ist ebenfalls seit längerem außer Betrieb.

Auf dem Gelände war von Restbelastungen auszugehen, die bei Eingriffen in den Untergrund zu Einschränkungen bzw. Mehrkosten führen können. Insoweit war im Zuge der Neuprojektierung der Fläche der aktuelle Zustand für die relevanten Wirkungspfade Boden – Grundwasser und Boden – Mensch zu erkunden.

Vom 30.03. bis 02.04.2020 wurden am Standort insgesamt 16 Rammkernsondierungen (RKS) im Bereich des gesamten Baugebiets bis in eine maximale Tiefe von 9 m u. GOK durchgeführt. Für die Untersuchung der Schadstoffsituation erfolgte die Auswahl von vier Sondierungen, bei denen Feststoff- und Bodenluftproben entnommen wurden. Weiterhin wurden aus den vorhandenen Grundwassermessstellen und bei Antreffen von Wasser in den Sondierungen Wasserproben entnommen.

Es bestehen erhebliche Schadstoffverunreinigungen des natürlichen Untergrunds (MKW, PAK, BTEX und Blei). Für die Grundwasseroberfläche bzw. im Kontaktgrundwasser wurden Prüfwertüberschreitungen zumindest für folgende Parameter und Größenordnungen festgestellt: LHKW (60fach), PAK-15 (21fach), Benzol (1,5fach) und BTEX (1,4fach). Zur Beurteilung, inwieweit weitere Maßnahmen erforderlich sind, wurde geprüft, ob die einzelfallbezogene Mindestanforderung eingehalten wird. Die Emissionsabschätzung ergab, dass die abströmenden Schadstofffrachten unterhalb des  $E_{max}$ -Werts liegen und im Abstrom die Prüfwerte eingehalten werden. Insoweit sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich, da zukünftig keine Verschlechterung der Verhältnisse zu erwarten ist.

| <u>Verdachtsfläche/<br/>Bereich</u>           | <u>Wirkungspfad</u> | <u>Verdacht einer SBV/Altlast</u> |
|---|---------------------|-----------------------------------|
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau                    | Boden – Mensch      | insoweit ausgeräumt               |
| „Im Litzelried 1“,<br>(Flst.-Nrn. 811, 811/2) | Boden – Grundwasser | bestätigt                         |

Zumindest im Bereich der Auffüllung ist mit entsorgungsrelevanten Bodenveränderungen zu rechnen, was im Falle von dortigen Baumaßnahmen zu Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden führen kann. Der Einsatz überschüssigen Materials zu Verfüll- und Modellierungszwecken am Herkunftsort ist jedoch grundsätzlich möglich. Bei Erd- und Aushubarbeiten ist eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung sowie ggf. die materialspezifische Separierung und chargenweise Beprobung von Aushubmaterial vorzusehen.

## 2 Vorbemerkungen, Aufgabenstellung

Die Stadt Erbach plant die Erschließung eines neuen Baugebiets „Untere Halde“. Das Baugebiet umfasst das ehem. Betriebsgelände der Firma Pfau und nach Westen und Süden anschließende landwirtschaftlich genutzte Flächen. Das Bauvorhaben beinhaltet den Neubau einer Stichstraße, 15 Einfamilien- und 7 Mehrfamilienhäuser sowie ein Regenrückhaltebecken.

Auf dem ehem. Betriebsgelände der Fa. Pfau („Im Litzelried 1“) wurden 1992 betriebsbedingte Untergrundverunreinigungen durch die Schadstoffe leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) sowie Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) im Rahmen einer Betriebsprüfung durch das ehem. Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Ulm und nachfolgenden Untergrunduntersuchungen erkannt. Diese wurden nachfolgend mittels Bodenluftabsaugung von 1993 bis 2004 sowie hydraulischer Sicherung von 1997 bis 2007 saniert.

Im Rahmen der Neuprojektierung des Geländes als Wohnbaufläche war die aktuelle Altlastensituation zu erkunden und im Hinblick auf die geplante Nutzung zu bewerten.

Mit der Durchführung der Maßnahmen wurde die HPC AG, Standort Heidenheim, basierend auf dem Angebot Nr. 1200964 vom 20.02.2020 durch die Stadt Erbach beauftragt.

## 3 Grundlagen

### 3.1 Allgemeine Standortangaben

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Name/Bezeichnung:            | Orientierende Untersuchung Untere Halde, Erbach                                       |
| Adresse/Stadt/Landkreis:     | Erbach, Baugebiet „Untere Halde“  |
| Lage:                        | nordöstlicher Ortsrand von Erbach (vgl. Anlagen 1.1 und 1.2)                          |
| Gewann, Flurstücks-Nrn.:     | Altstandort: 811, 811/2 Baugebiet: zusätzlich: 811/3, 811/4<br>2587/5 827, 828, 829/1 |
| Flächengröße:                | 15.500 m <sup>2</sup>   |
| UTM-Koordinaten:             | Zone 32U<br>Ostwert: 56 66 23<br>Nordwert: 53 53 520                                  |
| Gauß-Krüger-Koordinaten:     | R = 35 66 725<br>H = 53 55 223  |
| Höhe:                        | +483 m ü. NHN   |
| Morphologie:                 | leicht nach SE geneigt  |
| Versiegelung/bebaute Fläche: | zu 30 % versiegelt  |
| Frühere Nutzung:             | Heizungs- und Lüftungsbau   |
| Aktuelle Nutzung:            | stillgelegt   |
| Geplante Nutzung:            | Wohngebiet  |
| Umfeldnutzung:               | Landwirtschaft  |

Vorfluter: Erlbach  
Vorbehaltsgebiete: außerhalb  
Bisheriger Kenntnisstand: Sanierung eines LHKW- und MKW-Schadens [21], [22]

### 3.2 Geologisch-hydrogeologischer Überblick

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet wird laut der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 7625 Ulm-Südwest [15], aus den kiesigen Ablagerungen der Unteren Süßwassermolasse (USM) aufgebaut und wird von schluffigen, tonigen, z. T. torfigen Schichten überlagert.

Grundwasser wurde in den kiesigen Ablagerungen der USM in ca. 4,5 bis 5 m Tiefe angetroffen. Teilweise sind über tonigen oder torfigen Schichten Schichtwasserzutritte festzustellen. Die Fließrichtung weist generell in östliche Richtungen.

Gemäß Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg [14] beträgt der mittlere Jahresniederschlag ca. 750 mm. Die mittlere jährliche Grundwasserneubildungsrate liegt bei ca. 150 mm in unversiegelten Bereichen.

#### Anmerkung zur natürlichen Radonbelastung

Gemäß Angaben der LUBW zur Radonbelastung in Baden-Württemberg [20] liegt das Untersuchungsgebiet in einem Bereich mit Radonkonzentrationen in der Bodenluft von > 100.000 Bq/m<sup>3</sup>. Radonwerte < 20.000 Bq/m<sup>3</sup> Bodenluft gelten als vergleichsweise sehr gering, dennoch können bereits ab wenigen 1.000 Bq/m<sup>3</sup> Gasansammlungen in undichten Gebäuden und wenig gelüfteten Räumen auftreten. Belastbare Aussagen für einzelne Gebäude können nur durch gezielte Messungen getroffen werden.

#### Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit einer deutschlandweiten Korrektur des Bezugspunkts 1879 bis ins Jahr 1992 wurde als Höhenangabe m ü. NN (Meter über Normalnull) verwendet. Seit 1992 bis Juni 2017 war das Deutsche Haupthöhennetz DHHN92 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull), seit Juli 2017 ist das DHHN2016 eingeführt. Die Abweichungen zwischen DHHN92 und DHHN2016 betragen bis zu mehreren Zentimetern.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden in **Meter über Normalhöhen-Null (NHN) im DHHN2016** angegeben.

Dies ist insbesondere bei einer Geländevermessung mittels GPS-System oder bei Verwendung von amtlichen Angaben aus dem landes- bzw. bundesweiten Vermessungssystem zu beachten.

### 3.3 Bisherige Untersuchungen

Auf dem ehem. Betriebsgelände der Fa. Pfau („Im Litzelried 1, Erbach) kam es betriebsbedingt in der Vergangenheit zu Untergrundverunreinigungen durch die Schadstoffe leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) sowie Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW). Diese wurden im Rahmen einer Betriebsprüfung durch das ehem. Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Ulm 1992 vermutet und bei nachfolgenden Untergrunduntersuchungen bestätigt.

1993 wurde mit einer Sanierung der wasserungesättigten Bodenzone mittels Bodenluftabsaugung begonnen, die bis Sommer 2004 betrieben wurde. 1997 erfolgte die Inbetriebnahme der hydraulischen Sicherung über die Sanierungsbrunnen B 3 und B 4. Das geförderte LHKW-belastete Grundwasser wurde nach erfolgter Reinigung in die Infiltrationsbrunnen B 6 und B 7 ins Grundwasser eingeleitet. In B 4 und B 5 wurde mittels Ölförderpumpen aufschwimmende Ölphase entfernt. Die Sanierung in B 5 konnte bereits Mitte 1998 eingestellt werden. Im April 2002 wurde das Ölfördersystem aus dem Brunnen B 4 ausgebaut und im Brunnen B 1 installiert. 2007 wurde die hydraulische Sicherung eingestellt, da ein effizienter Betrieb nicht mehr möglich war. Der Standort wurde auf Beweinsniveau 5 mit „K“ (Kontrolle nach Sanierung – Überwachung des hinzunehmenden Schadens) bewertet [23].

## 4 Verdachtsmomente und Untersuchungskonzeption

Da der Standort bekanntermaßen Untergrundverunreinigungen aufwies, die über mehrere Jahre saniert wurden, war im Rahmen der Erkundungsarbeiten für das Baugebiet Untere Halde in Erbach die Altlastensituation zu betrachten. Insbesondere war zu untersuchen, inwieweit noch Restbelastungen auf dem Standort vorhanden sind, die im Hinblick auf die geplante Nutzung zu bewerten waren. Festzustellen waren somit:

- Art und Umfang der verunreinigten Bereiche
- Art und Konzentration der vermuteten Schadstoffe
- relevante Wirkungspfade bzw. Exposition der Schutzgüter
- maßgebliche Grundstücksnutzung (hierzu gehört die aktuelle und zulässige Standortnutzung bzw. die absehbare Nutzungsentwicklung)
- wirtschaftliche Verhältnismäßigkeit

Untersuchungsgegenstand sind somit zunächst die Standortgegebenheiten und die Verdachtsflächen für Schadstoffverunreinigungen [5]. Sofern sich bei der Untersuchung Anhaltspunkte ergeben, sind ggf. weitere Maßnahmen durchzuführen, um zu klären, ob und in welchem – auch räumlichem – Umfang tatsächlich eine Gefahrenlage besteht.

Für das Untersuchungskonzept waren im vorliegenden Fall folgende Wirkungspfade relevant bzw. Aspekte zu berücksichtigen:

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: relevant, da der Wirkungspfad Boden – Grundwasser unabhängig von der Standortnutzung zu bewerten ist.
- Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer: nicht relevant, da kein Oberflächengewässer angrenzt.

- Wirkungspfad Boden – Mensch: relevant, da der Standort nur an wenigen Stellen versiegelt ist und somit ein Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial anzunehmen ist. Bei der geplanten Nutzung ist von einem expositionsverhindernden Oberflächenzustand, d. h. nicht von einem Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial auszugehen. Es bestehen aber Verdachtsmomente bezüglich leichtflüchtiger Schadstoffe, d. h. eines indirekten Kontakts durch die Ausgasung von kontaminierter Bodenluft.
- Gefahren durch Deponiegas: nicht relevant, da es sich nicht um eine Altablagerung handelt, bei deren Inventar eine relevante Deponiegasproduktion zu erwarten wäre.
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: mangels entsprechender Nutzung weder derzeit noch zukünftig relevant.

| Wirkungspfade               | Relevant | Nicht relevant | Bereits untersucht | Auftragsgegenstand |
|-----------------------------|----------|----------------|--------------------|--------------------|
| Boden – Grundwasser         | x        |                |                    | x                  |
| Boden – Oberflächengewässer |          | x              |                    |                    |
| Boden – Mensch              | x        |                |                    | x                  |
| Gefahren durch Deponiegas   |          | x              |                    |                    |
| Boden – Nutzpflanze         |          | x              |                    |                    |

**Tabelle 1:** Relevante Wirkungspfade

Im Rahmen einer Besprechung mit allen Projektbeteiligten am 03.02.2020 wurde auch auf die Altlastensituation eingegangen. Das Gutachterbüro M+N stellte Unterlagen zur Altlastensanierung [21], [22] zur Verfügung. Auf dieser Basis konnte das Untersuchungsprogramm konzipiert werden. Folgende Maßnahmen waren geplant:

| Verdachtsfläche/<br>Bereich  | Umfang                      | Verdachtsmomente<br>(Verdachtsparemeter) | Untersuchungen  |
|--|-----------------------------|--|---|
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“,<br>(Flst.-Nrn. 811,<br>811/2) | ca.<br>5.000 m <sup>2</sup> | LHKW, MKW                                | 7 RKS, Probennahme Bodenluft,<br>Wasser aus RKS und best. GWM |

**Tabelle 2:** Verdachtsflächen und Untersuchungsumfang

Untersuchungen des unterirdischen Kanalsystems und der Bausubstanz waren auftragsgemäß nicht vorgesehen.

## 5 Untersuchungsdurchführung

### 5.1 Bodenuntersuchungen, Probennahmen

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Datum:                | 30.03. bis 02.04.2020  |
| Umfang:               | 30.03.2020:<br>4 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 4“) und 1 Rammsondierung (Bezeichnung „DPH 10“)  |
|                       | 31.03.2020:<br>4 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 6“, „RKS 11“, „RKS 15“, „RKS 16“) und 3 Rammsondierungen (Bezeichnung „DPH 1“, „DPH 3“, „DPH 11“)                    |
|                       | 01.04.2020:<br>2 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 7“ und „RKS 14“) und 3 Rammsondierungen (Bezeichnung „DPH 5“, „DPH 12“, „DPH 13“)                                    |
|                       | 02.04.2020:<br>5 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 5“, „RKS 8“, „RKS 9“, „RKS 12“, „RKS 13“) und 6 Rammsondierungen (Bezeichnung „DPH 2“, „DPH 4“, „DPH 6“ bis „DPH 9“) |
| Verfahren:            | Raupenbohrgerät, Bohrdurchmesser 60 + 80 mm  |
| Tiefe:                | 6 bis 8,5 m. Kriterien: organoleptisch unauffälliger Horizonte   |
| Bohrgutansprache:     | geologisch sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen   |
| Probennahme<br>Boden: | Entnahme aus dem Unterbau unmittelbar unter der Oberflächenabdeckung sowie nachfolgend meterweise unter Berücksichtigung von Schichtwechseln sowie bei Auffälligkeiten.    |
| Probenstabilisierung: | nicht erforderlich. Ausnahme: Methanolvorlage für Proben zur LHKW-/BTEX-Analyse.   |
| Verschließen:         | Quellton (sofern kein Ausbau zu Messstellen erfolgte)  |
| Vermessung:           | nach Lage auf lokale Bezugspunkte  |
| Dokumentation:        | Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Schichtenprofile vgl. Anlage 2   |

Relevante Daten zu den Aufschlüssen sind nachfolgend zusammengefasst.

| Verdachtsfläche/<br>Bereich  | Aufschluss | Endtiefe | Bemerkungen/Sonderproben/Wesentliche<br>Abweichungen vom Untersuchungsprogramm          |
|--|------------|----------|---|
|  |            | m        |   |
| Flst. Nr.:811/3  | RKS 3      | 5,0      | Ausbau zur 1,5“-Grundwassermessstelle im Zuge der Erkundung des Baugebiets              |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>(„Im Litzelried 1)<br>(Flst.-Nrn. 811,<br>811/2) | RKS 11     | 7,5      | Probennahme Bodenluft bei 3,3 m (siehe unten)   |
|  | RKS 14     | 8,4      | Ausbau zur 1,5“-Grundwassermessstelle   |
|  | RKS 15     | 6,0      | Probennahme Bodenluft bei 2,4 m (siehe unten)   |
|  | RKS 4      | 6,0      | Ausbau zur 1,5“-Grundwassermessstelle,<br>Probennahme Bodenluft bei 3,9 m (siehe unten) |
|  | RKS 10     |          | nicht ausgeführt wegen unzureichender<br>Zugänglichkeit                                 |

**Tabelle 3:** Bodenuntersuchungen und begleitende Probennahmen

Zur Beurteilung der Schadstoffsituation und abfallwirtschaftlichen Ersteinschätzung wurden einzelne Proben ausgewählt, zu Mischproben zusammengefasst und zur laborchemischen Untersuchung verbracht. Die Mischproben waren aus den in Tabelle 4 dargestellten Einzelproben zusammengesetzt. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengestellt (vgl. Laborberichte in Anlage 4).

| Mischprobe  | Aufschluss | Tiefenbereich der Einzel-<br>probe | Material       |
|-------------|------------|------------------------------------|----------------|
|             |            | m u. GOK                           |                |
| MP RKS 6 A  | RKS 6      | 0,5 – 0,7                          | Auffüllung (A) |
|             |            | 0,7 – 1,6                          | Auffüllung (A) |
| MP RKS 11 A | RKS 11     | 0,3 – 1,3                          | Auffüllung (A) |
|             |            | 1,7 – 2,6                          | Auffüllung (A) |
| MP RKS 14 A | RKS 14     | 0,3 – 0,6                          | Auffüllung (A) |
|             |            | 0,6 – 1,1                          | Auffüllung (A) |

**Tabelle 4:** Zusammensetzung der Mischproben

## 5.2 Bodenluftuntersuchungen, Probennahmen

Im Rahmen der Rammkernsondierungen (vgl. Kap. 5.1) wurden Bodenluftuntersuchungen bzw. -probennahmen wie folgt durchgeführt:

**Entnahme Bodenluft:** Entnahme in einem Teufenbereich je RKS mittels Einfachpackerbohrlochsonde sowie Absaugung mittels Gasmessgerät (System „Honold GPMS-200“), Adsorption auf Aktivkohle nach Totvolumen-Evakuierung anhand automatischer CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Konstanzmessung gemäß VDI 3865 Blatt 2 Var. 1 bzw. Var. 2

Vor-Ort-Messungen: halbquantitative Prüfröhrchenmessungen auf leichtflüchtige Schadstoffe (LHKW, System DRÄGER, Typ Tri 2/a) im offenen Bohrloch bei 2 m Tiefe (Ausnahme RKS 7)

Dokumentation: Probennahmeprotokolle vgl. Anlage 3.1

### **5.3 Wasseruntersuchungen, Probennahmen**

#### **5.3.1 Probennahmen im Rahmen der Bodenuntersuchungen**

Im Rahmen der Rammkernsondierungen (vgl. Kap. 5.1) wurden Grundwasserprobennahmen wie folgt durchgeführt:

Ausbau der Bohrungen: temporär (2"-PVC-Rammfilter)

Entnahme Grundwasser: Pumpproben nach halbstündigem Abpumpen (Tauchpumpe) und Konstanz der Vor-Ort-Parameter pH, elektr. Leitfähigkeit, T, O<sub>2</sub>, Redox

Bei zu geringer Ergiebigkeit für Pumpproben: Schöpfprobennahme nach mehrmaligem Leerpumpen der Messstelle oder auch Entnahme von Schöpfproben aus dem offenen Bohrloch

Besonderheiten: Die Messstellen B 6 und B 7 waren nicht auffindbar. Die Messstellen B 2, B 3 und B 4 waren am 01.04.2020 trocken.

Probenstabilisierung: nach Vorgabe des chemischen Untersuchungslabors

Dokumentation: Probennahmeprotokolle vgl. Anlage 3.2

#### **5.3.2 Stichtagsmessungen und -beprobungen**

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Datum: 01.04.2020

Art: Stichtagsmessung der Wasserstände und Stichtagsbeprobung

Messstellen: B 1, B 5, B 8, RKS 14

Probennahme: Pumpproben nach halbstündigem Abpumpen (Tauchpumpe) und Konstanz der Vor-Ort-Parameter pH, elektr. Leitfähigkeit, T, O<sub>2</sub>, Redox

Besonderheiten: sehr geringer Nachlauf in RKS 4, daher keine Probennahme

Dokumentation: Wasserstände und Probennahmeprotokolle vgl. Anlage 3.2

## 5.4 Chemische Analysen

Für die Auswahl der zu untersuchenden Proben und der jeweiligen Analysenparameter wurden folgende Kriterien herangezogen:

### Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung

- Boden (Feststoff) und Bodenluft: Verdachtsmomente (vgl. Kap. 4) und Vor-Ort-Befunde (vgl. Kap. 6) unter besonderer Berücksichtigung von Auffälligkeiten, d. h. Hinweisen auf evtl. Verunreinigungen. Einschätzung des Umfangs von unterschiedlich belasteten Teilbereichen, der Untersuchungsstufe entsprechend. Bei unauffälligen Vor-Ort-Befunden: Stichproben, schwerpunktmäßig oberflächennah bzw. aus dem Tiefenbereich der Auffüllung, im Bereich von Tanks zusätzlich aus dem Tiefenbereich der vermuteten Tanksohlen.
- Bodeneluat (Wirkungspfad Boden – Grundwasser): Untersuchung unterschiedlich belasteter Bodenproben mit Feststoffkonzentrationen oberhalb der Vorsorgewerte bzw. deutlich oberhalb der Hintergrundwerte (vgl. Kap. 6.3.1), um eine Bandbreite der Sickerwasserbelastungen abzuschätzen. Direkte Korrelationen zwischen der Feststoff- und der Eluatbelastung bestehen i. d. R. jedoch nicht. Lediglich bei einer Unterschreitung der Vorsorgewerte ist im Regelfall keine Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser zu erwarten, sodass dementsprechende Eluatuntersuchungen nicht erforderlich sind.
- Grundwasserproben: Verdachtsmomente und Untersuchungsprogramm gemäß Kap. 4

### Probenvorbereitung, Eluatherstellung

- Feststoffanalytik: Feinanteil < ca. 2 mm in Anlehnung an die BBodSchV
- Eluatherstellung, anorganische Parameter, Metalle: gemäß DIN EN 12 457-4 (2003) (Schüttelverfahren im Wasser/Feststoffverhältnis 10 : 1, Fraktion < 10 mm). Die mittlere Sickerwasserkonzentration wird durch das Eluat im Allgemeinen besser abgebildet als durch einen Bodensättigungsextrakt, welcher nach BBodSchV auch infrage kommt.

### Untersuchung zur abfallwirtschaftlichen Ersteinschätzung

- Feststoff- und Eluatanalytik: gemäß VwV Bodenverwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial [6]

## 6 Untersuchungsergebnisse

### 6.1 Geologische Verhältnisse/Bodenmaterial

Die Rammkernsondierungen erschlossen i. d. R. folgendes Normalprofil:

- im westlichen Gebiet (RKS 1, RKS 3, RKS 4, RKS 5, RKS 16)
  - Auffüllung, Kies, sandig, schluffig, feucht
  - Auelem, Schluff, tonig, kiesig, torfig
  - Sand, schluffig, torfig
  - Torf, mineralische Komponenten
  - Geschiebelehm, Schluff, tonig, Beckensediment
  - Kies, sandig, nass

Bei den Aufschlüssen wurde Grundwasser angetroffen. In 5,30 m bei RKS 1, in 3,73 m bei RKS 3, in 3,03 m bei RKS 4, in 2,98 m bei RKS 5 und in 2,04 m bei RKS 16.

- im östlichen Gebiet (RKS 8, RKS 9, RKS 12)  
Auffüllung, Ackerboden, Schluff, kiesig, sandig  
Auelehm, Schluff, sandig, tonig  
Ton, schluffig, sandig, organisch angereichert  
Geschiebelehm, Schluff, sandig, tonig, organisch angereichert  
Kies, stark sandig, nass

Eine stärkere Abweichung des Normalprofils zeichnet sich bei RKS 9 ab. Zwischen Auelehm und Ton befindet sich hier eine ca. 40 cm dicke Lage Torf.

Bei den Aufschlüssen wurde Grundwasser angetroffen, in 4,49 m u. GOK bei RKS 8 und in 2,8 m u. GOK bei RKS 9.

- zentral (RKS 2, RKS 6, RKS 7, RKS 11, RKS 14, RKS 15):  
Auffüllung, Schluff, kiesig, sandig, tonig  
Ton, schluffig, sandig  
Torf, tonig, schluffig teilweise auch Sand, schluffig, schwach tonig, tonige Linsen  
Kies, stark sandig, nass

Eine starke Abweichung zeigt sich bei RKS 14. Die Ton-, Schluff- und Sandlagen wechseln sich unregelmäßig in 0,5 m Bereichen ab.

Bei den Aufschlüssen wurde Grundwasser angetroffen. In 2,96 m u. GOK bei RKS 2, in 3,35 m u. GOK bei RKS 7, in 2,09 m u. GOK bei RKS 14 und im 2,04 m u. GOK bei RKS 15.

## 6.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Die hydrogeologische Situation (im Juli 2005, nach [22]) bezüglich des ersten Grundwasserleiters am Standort kann wie folgt charakterisiert werden:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Grundwasserhöhe:         | +474,3 m ü. NHN                           |
| Flurabstand:             | ca. 7 m                                   |
| Wassererfüllter Aquifer: | ca. 5 m                                   |
| Transmissivität T:       | $3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ |
| Gefälle i:               | 0,002                                     |
| Fließrichtung:           | Osten                                     |

## 6.3 Schadstoffuntersuchungen

### 6.3.1 Bewertungsgrundlagen

#### Gefährdungsabschätzung

Die Analysenergebnisse werden in Abhängigkeit von der Materialart und Fragestellung folgenden Vergleichswerten (sofern vorhanden) gegenübergestellt:

- Hintergrundwerte: natürlich vorhandene oder anthropogene Hintergrundgehalte aus dem ländlichen Raum; vorliegend dienen die Werte der groben Orientierung und sind daher für Unterböden/-grund in Baden-Württemberg als Maximum des 90. Perzentils angegeben [7], [9], [18].
- Vorsorgewerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogen oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten i. d. R. davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer SBV besteht.
- Prüfwerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Nur im Bedarfsfall wird hilfsweise auf die Geringfügigkeitschwellenwerte der LAWA [11] zurückgegriffen, die im Gegensatz zu den Prüfwerten jedoch nach vorsorgenden Maßstäben abgeleitet wurden. Die Beurteilung von flüchtigen Stoffen im Feststoff hinsichtlich des Wirkungspfad Boden – Mensch erfolgt anhand der orientierenden Hinweise auf Prüfwerte der LABO [2].

Die Hintergrund- und Vorsorgewerte stellen im Gegensatz zu den Prüfwerten keine schutzgutbezogene Grundlage zur Gefährdungsabschätzung dar. Sie ermöglichen jedoch die qualitative Feststellung und räumliche Abgrenzung von Schadstoffbelastungen sowie – auf Basis fachlicher Erfahrungen – die Ausweisung von Teilbereichen, für welche z. B. Eluat- oder Grundwasseruntersuchungen zur Quantifizierung des Gefahrenpotenzials notwendig sind.

Die Prüfwerte gelten für den jeweiligen Ort der Beurteilung (Wirkungspfad Boden – Mensch: max. 35 cm Tiefe; Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: max. 60 cm; Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone bzw. bei Verunreinigungen in der wassergesättigten Bodenzone das Kontaktgrundwasser). Für Proben aus anderen Tiefen sind die Prüfwerte daher nur als Orientierung zu verstehen.

Zur Bewertung von leichtflüchtigen Schadstoffen in der Bodenluft in Bezug auf das Grundwasser bestehen keine Prüfwerte. Anhand der Bodenluftkonzentration  $c_{BL}$  und der sog. Henry-Konstante  $H$  kann jedoch unter der Annahme von Gleichgewichtsbedingungen die Größenordnung der korrespondierenden Sickerwasserkonzentrationen  $c_{SiWa}$  nach der Formel  $c_{SiWa} = c_{BL} / H$  abgeschätzt werden [9].

In Bezug auf Schadstoffemissionen von der Bodenluft in die Innenraumluft von Wohngebieten werden „Orientierende Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft“ herangezogen [10], welche grundsätzlich entsprechend den Maßstäben der bodenschutzrechtlichen Prüfwerte abgeleitet sind und auf einem hinreichend konservativen Verdünnungsverhältnis Raumluft – Bodenluft von 1 : 1.000 basieren [8]. Infolge der standortunabhängigen Verallgemeinerung dieses Expositionsszenarios und des orientierenden Charakters von Bodenluftuntersuchungen haben diese Vergleichswerte für die Bodenluft nicht die gleiche Verbindlichkeit wie die Boden-Prüfwerte der BBodSchV.

### Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Überprüfung der Verwertungsmöglichkeiten von ausgehobenem Bodenmaterial erfolgt anhand folgender Zuordnungswerte [6]:

Z0- und Z0\*-Werte: Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Die Verfüllung von Abgrabungen ist mit Einschränkungen (Abdeckung, Abstand zum Grundwasser und Ausschluss bestimmter Schutzgebiete) bis Z0\* zulässig.

Z1- und Z2-Werte: Herstellung einer technischen Funktion außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei Einhaltung der Z1-Feststoff- und der Z1.1-Eluatgehalte ist ein eingeschränkter offener Einbau möglich. In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Bodenmaterial mit Eluatgehalten bis Z1.2 eingebaut werden. Die Feststoff- und Eluatwerte Z2 stellen die Obergrenze für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar.

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten sind bestimmte Abweichungen von den Z-Werten zulässig.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort („Einbauklasse“). Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Zuordnungswerten [6] abweichen. Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten wie auch die Wiederverwendung von Bodenmaterial am Herkunftsstandort bei Baumaßnahmen richten sich nach § 12 BBodSchV und bleiben von den o. g. Zuordnungswerten unberührt. Überschreiten die Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte nach [6], so werden in der Deponieverordnung [12] Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Deponie der Klasse 0:         | Oberirdisches Langzeitlager für Inertabfälle              |
| Deponie der Klassen I und II: | Oberirdisches Langzeitlager für nicht gefährliche Abfälle |
| Deponie der Klasse III:       | Oberirdisches Langzeitlager für gefährliche Abfälle       |
| Deponie der Klasse IV:        | Untertägiges Langzeitlager für gefährliche Abfälle        |

### 6.3.2 Feststoff, Bodenluft

#### 6.3.2.1 Vor-Ort-Befunde

In der nachfolgenden Tabelle sind die schadstoffbezogenen organoleptischen Befunde aller im Zuge der Untersuchung des Baugebiets erstellten Bodenaufschlüsse zusammengefasst.

| Verdachtsfläche/<br>Bereich  | Aufschluss | Auffüllung<br>bis | Organoleptische Auffälligkeiten   |
|--|------------|-------------------|-----------------------------------|
|  |            | m                 |                                   |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“,<br>(Flst.-Nrn. 811,<br>811/2) | RKS 4      | 1,4               | Heizölgeruch von 5,4 – 6,0 m (ET) |
|  | RKS 11     | 1,3               | Heizölgeruch von 6,3 – 8,5 m (ET) |
|  | RKS 15     | 1,3               |                                   |
|  | RKS 16     | 1,1               | Heizölgeruch von 5,2 – 6,0 m (ET) |
| Östl. Baugebiet<br>(Flst.-Nrn. 827,<br>828, 829/1)                             | RKS 8      | 1,7               | Heizölgeruch von 7,1 – 8,0 m (ET) |

**Tabelle 5:** Vor-Ort-Befunde, Feststoff

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit nicht auf die Auffüllung, sondern kommen auch in tiefer liegenden Schichten vor.

#### 6.3.2.2 Laboranalysen, Feststoff

Die Feststoffanalysen sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 4).

| Verdachts-<br>fläche/Bereich   | Aufschluss     | Tiefe       | Mat.  | MKW                        | PAK-16             | BaP    | PCB-6           |
|--|----------------|-------------|-------|----------------------------|--------------------|--------|-----------------|
|  |                | m u.<br>GOK |       | mg/kg                      |                    |        |                 |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | MP RKS 6 A     | 0,5 – 1,6   | A     | 57                         | < BG               | < 0,05 | < BG            |
|  | MP RKS 11<br>A | 0,3 – 2,6   | A     | < 10                       | < BG               | < 0,05 | < BG            |
|  | MP RKS 14<br>A | 0,3 – 1,1   | A     | < 10                       | < BG               | < 0,05 | < BG            |
|  | RKS 4          | 5,4 – 6,0   | B     | 1.400                      | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  | RKS 11         | 2,6 – 3,5   | B     | < 10                       | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 6,3 – 6,8   | B     | 49                         | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 6,8 – 7,3   | B     | 1.700                      | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 7,3 – 7,5   | B     | 1.500                      | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  | RKS 14         | 1,1 – 1,4   | B     | 39                         | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 4,0 – 4,7   | B     | 27                         | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 5,7 – 6,3   | B     | < 10                       | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  | RKS 15         | 1,3 – 2,3   | B     | < 10                       | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 3,5 – 4,2   | B     | < 10                       | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  | RKS 16         | 0,4 – 0,6   | A     | 61                         | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
|  |                | 3,6 – 5,2   | B     | 1.400                      | n. a.              | n. a.  | n. a.           |
| 5,5 – 6,0  |                | B           | 3.000 | n. a.                      | n. a.              | n. a.  |                 |
| Hintergrundwert [9]  |                |             |       | 50 (100) <sup>4</sup>      | 1                  | -      | 0,05            |
| Hintergrundwert Grünland [18]  |                |             |       | -                          | 0,405              | 0,03   | 0,021           |
| Vorsorgewert <sup>1</sup> [1]  |                |             |       | -                          | 3                  | 0,3    | 0,05            |
| Prüfwert, Kinderspielflächen [1]   |                |             |       | -                          | -                  | 2      | 0,4             |
| Prüfwert, Wohngebiete [1]  |                |             |       | -                          | -                  | 4      | 0,8             |
| Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]  |                |             |       | -                          | -                  | 10     | 2               |
| Z0 [6]   |                |             |       | 100                        | 3                  | 0,3    | 0,05            |
| Z0* [6]  |                |             |       | 200 (400) <sup>2</sup>     | 3                  | 0,6    | 0,1             |
| Z1 [6]   |                |             |       | 300 (600) <sup>2</sup>     | 3 (9) <sup>3</sup> | 0,9    | 0,15            |
| Z2 [6]   |                |             |       | 1.000 (2.000) <sup>2</sup> | 30                 | 3      | 0,5             |
| DK 0 [12], [17]  |                |             |       | 500                        | 30                 | -      | 1 <sup>5</sup>  |
| DK I [12], [17]  |                |             |       | 4.000                      | 500                | -      | 5 <sup>5</sup>  |
| DK II [12], [17]   |                |             |       | 8.000                      | 1.000              | -      | 10 <sup>5</sup> |

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze, n.a. = nicht analysiert

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt ≤ 8 %

2 Zuordnungswerte Z0 bis Z0\*IIIA gelten für C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>, Werte ohne Klammer für C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>, Klammerwerte für C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>.  
 Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>.

3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen

4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

5 bezieht sich auf PCB<sub>7</sub>

**Tabelle 6:** Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Bei den durchgeführten Untersuchungen (vgl. Kapitel 4) waren im Feststoff in den Aufschlüssen RKS 6, RKS 4, RKS 11, RKS 14 und RKS 16 bestimmbare Gehalte organischer Parameter ausschließlich hinsichtlich des Parameters MKW festzustellen. Prüfwertüberschreitungen hinsichtlich des Wirkungspfad Boden – Mensch lagen nicht vor. In abfallwirtschaftlicher Hinsicht hielten die Proben MP RKS 6 A, RKS 11: 6,3 – 6,8 m, RKS 14: 1,1 – 1,4 m, RKS 14: 4,0 – 4,7 m und RKS 16: 0,4 – 0,6 m die Zuordnungswerte für eine Einstufung in die Zuordnungs-klasse Z0 gem. VwV Boden [6] ein. Die Proben RKS 4: 5,4 – 6,0 m, RKS 11: 6,8 – 7,3 m, RKS 11: 7,3 – 7,5 m und RKS 16: 3,6 – 5,2 m erfüllten die Kriterien für eine Einstufung in die Zuordnungs-klasse Z2 gem. VwV Boden [6]. Der MKW-Gehalt der Probe RKS 16: 5,5 – 6,0 m bedingt eine Einstufung in die Deponieklasse DK I gem. DepV [12].

Dieser Befund bestätigt die organoleptischen Beobachtungen, bei denen in den aufgeführten Proben auch entsprechende geruchliche Auffälligkeiten festgestellt wurden (vgl. Tabelle 5). Auch bei der im Zuge der Baugebietserkundung erstellten Sondierung RKS 8 waren im Tiefenbereich von 7,1 bis 8,0 m geruchliche Auffälligkeiten feststellbar. Bemerkenswert ist, dass in den Mischproben der Auffüllung des jeweiligen Aufschlusses, also oberflächennah, lediglich sehr geringe bis keine Schadstoffgehalte vorlagen.

| Verdachts-<br>fläche/Bereich   | Auf-<br>schluss | Tiefe     | Mat. | PCE     | TCE     | cDCE    | PCM     | Σ LHKW |
|--|-----------------|-----------|------|---------|---------|---------|---------|--------|
|  |                 | m u. GOK  |      |         |         |         |         |        |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | MP RKS 6<br>A   | 0,5 – 1,6 | A    | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < BG   |
|  | MP RKS<br>11 A  | 0,3 – 2,6 | A    | 0,52    | 0,017   | < 0,010 | < 0,005 | 0,537  |
|  | MP RKS<br>14 A  | 0,3 – 1,1 | A    | < 0,005 | 0,018   | < 0,010 | < 0,005 | 0,018  |
|  | RKS 14          | 4,9       | B    | < 0,005 | < 0,005 | < 0,010 | < 0,005 | < BG   |
|  |                 | 6,1       | B    | 0,024   | 0,044   | < 0,010 | < 0,005 | 0,068  |
|  |                 | 8,3       | B    | 0,33    | 0,11    | < 0,010 | < 0,005 | 0,44   |
| Hintergrundwert [9]  |                 |           |      | -       | -       | -       | -       | 0,001  |
| Orientierende Hinweise, Kinderspielflächen [2]                                 |                 |           |      | 1,5     | 0,3     | -       | -       | -      |
| Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]  |                 |           |      | 1,5     | 0,3     | -       | -       | -      |
| Orientierende Hinweise, Park-, Freizeitanlage [2]                              |                 |           |      | -       | -       | -       | -       | -      |
| Z0 – Z2 [6]  |                 |           |      | -       | -       | -       | -       | 1      |
| DK 0 [12], [17]  |                 |           |      | -       | -       | -       | -       | 2      |
| DK I + DK II [12], [17]  |                 |           |      | -       | -       | -       | -       | 5      |

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund  
 < BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze  
 - = unpraktikabel hoch oder keine Werte

**Tabelle 7:** Analyseergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

| Verdachtsfläche/Be-<br>reich  | Aufschluss     | Tiefe     | Mat. | Benzol | Toluol | Xylole* | Ethyl-<br>benzol | Σ BTEX |
|---|----------------|-----------|------|--------|--------|---------|------------------|--------|
|   |                | m u. GOK  |      |        |        |         |                  |        |
| Ehem.<br>Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | MP RKS 6 A     | 0,5 – 1,6 | A    | < 0,01 | < 0,01 | < 0,03  | < 0,01           | < BG   |
|   | MP RKS 11<br>A | 0,3 – 2,6 | A    | < 0,01 | < 0,01 | < 0,03  | < 0,01           | < BG   |
|   | MP RKS 14<br>A | 0,3 – 1,1 | A    | < 0,01 | < 0,01 | < 0,03  | < 0,01           | < BG   |
|   | RKS 14         | 4,9       | B    | < 0,01 | < 0,01 | < 0,03  | < 0,01           | < BG   |
|   |                | 6,1       | B    | < 0,01 | < 0,01 | < 0,03  | < 0,01           | < BG   |
|   |                | 8,3       | B    | < 0,01 | < 0,01 | < 0,03  | < 0,01           | < BG   |
| Hintergrundwert [9]   |                |           |      | 0,01   | 0,01   | -       | -                | 0,01   |
| Orientierende Hinweise, Kinderspielflächen [2]                                    |                |           |      | -      | 10     | 10      | -                | -      |
| Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]   |                |           |      | 0,1    | 10     | 10      | 3                | -      |
| Orientierende Hinweise, Park-, Freizeitanlage [2]                                 |                |           |      | -      | -      | -       | -                | -      |
| Z0 – Z2 [6]   |                |           |      | -      | -      | -       | -                | 1      |
| DK 0 [12], [17]   |                |           |      | -      | -      | -       | -                | 6      |
| DK I + DK II [12], [17]   |                |           |      | -      | -      | -       | -                | 6      |

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

\* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

**Tabelle 8:** Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Gehalte leichtflüchtiger organischer Parameter waren lediglich für die Schadstoffgruppe LHKW in den Proben MP RKS 11 A, MP RKS 14 A, RKS 14: 6,1 m und RKS 14: 8,3 m nachweisbar. Sie liegen sämtlich unterhalb der Vergleichswerte. In abfallwirtschaftlicher Hinsicht wurden von allen Proben die Zuordnungswerte für eine Einstufung in die Zuordnungs-kategorie Z0 gem. VwV Boden [6] eingehalten.

| Verdachts-<br>fläche/<br>Bereich   | Auf-<br>schluss   | Tiefe     | Mat. | As                 | Pb    | Cd              | Cr    | Cu  | Ni  | Hg               | Zn    |
|--|-------------------|-----------|------|--------------------|-------|-----------------|-------|-----|-----|------------------|-------|
|  |                   | m u. GOK  |      | mg/kg              |       |                 |       |     |     |                  |       |
| Ehem.<br>Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzel-<br>ried 1“,<br>(Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | MP<br>RKS 6 A     | 0,5 – 1,6 | A, B | 9                  | 300   | < 0,2           | 31    | 23  | 28  | < 0,1            | 65    |
|  | MP<br>RKS 11<br>A | 0,3 – 2,6 | A, B | 5                  | 16    | < 0,2           | 31    | 23  | 28  | < 0,1            | 55    |
|  | MP<br>RKS 14<br>A | 0,3 – 1,1 | A, B | 8                  | 18    | 0,2             | 30    | 22  | 28  | < 0,1            | 60    |
| Hintergrundwert [18] (max.)  |                   |           |      | 17 <sup>4</sup>    | 120   | 2,2             | 99    | 95  | 142 | 0,2 <sup>4</sup> | 165   |
| Vorsorgewert [1] <sup>1</sup>  |                   |           |      | -                  | 70    | 1               | 60    | 40  | 50  | 0,5              | 150   |
| Prüfwert, Kinderspielflächen [1]   |                   |           |      | 25                 | 200   | 10 <sup>2</sup> | 200   | -   | 70  | 10               | -     |
| Prüfwert, Wohngebiete [1]  |                   |           |      | 50                 | 400   | 20 <sup>2</sup> | 400   | -   | 140 | 20               | -     |
| Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]  |                   |           |      | 125                | 1.000 | 50              | 1.000 | -   | 350 | 50               | -     |
| Z0 [6] <sup>1</sup>  |                   |           |      | 15                 | 70    | 1               | 60    | 40  | 50  | 0,5              | 150   |
| Z0* [6]  |                   |           |      | 15/20 <sup>3</sup> | 140   | 1               | 120   | 80  | 100 | 1                | 300   |
| Z1 [6]   |                   |           |      | 45                 | 210   | 3               | 180   | 120 | 150 | 1,5              | 450   |
| Z2 [6]   |                   |           |      | 150                | 700   | 10              | 600   | 400 | 500 | 5                | 1.500 |

A = Auffüllung, B = natürlicher Untergrund  
 < BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt ≤ 8 %

2 In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder wie auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

3 15 mg/kg für Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, 20 mg/kg für Bodenart Ton.

4 Hintergrundwert gemäß [9]

**Tabelle 9:** Analyseergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Auffällige Gehalte anorganischer Schadstoffe ergaben sich nur in der Probe MP RKS 6 A für den Parameter Blei. Hier ist für den Wirkungspfad Boden – Mensch der Prüfwert für Kinderspielflächen um das 1,5fache überschritten. Für die sonstigen Proben und Parameter wurden die Vorsorgewerte gem. BBodSchV [1] unterschritten. Auch die Zuordnungswerte für eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z0 gem. VwV Boden [6] waren eingehalten.

### 6.3.2.3 Laboranalysen, Bodenluft

Die Bodenluftanalysen (relevante Einzelparameter sowie Summe der Stoffgruppen) sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 4). Die letzte Spalte entspricht größenordnungsmäßig der berechneten Sickerwasserkonzentration unter Gleichgewichtsbedingungen am Ort der Probennahme.

| Verdachts-<br>fläche/<br>Bereich  | Auf-<br>schluss | Tiefe     | PCE               | TCE    | cDCE | PCM    | Σ Aus-<br>schöpfun-<br>gsgrade | Σ LHKW            | Σ LHKW<br>berechnet |
|---|-----------------|-----------|-------------------|--------|------|--------|--------------------------------|-------------------|---------------------|
|   |                 | m u. GOK  | mg/m <sup>3</sup> |        |      |        | -                              | mg/m <sup>3</sup> | µg/l                |
| Ehem.<br>Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | RKS 4           | 1,6 – 3,9 | < 0,02            | < 0,02 | < 2  | < 0,02 | n. b.                          | < BG              | n. b.               |
|   | RKS 11          | 1,6 – 3,3 | 1,5               | 0,03   | < 2  | < 0,02 | 0,0                            | 1,5               | 5,0                 |
|   | RKS 15          | 0 – 2,04  | < 0,02            | < 0,02 | < 2  | < 0,02 | n. b.                          | < BG              | n. b.               |
|   | RKS 16          | 1,6 – 3,0 | < 0,02            | < 0,02 | < 2  | < 0,02 | n. b.                          | <BG               | n. b.               |
| Boden – Grundwasser, Vergleichswert [9] (Größenordnung)                           |                 |           | 3,1               | 1,7    | 0,8  | 5,7    | -                              | -                 | -                   |
| Boden – Mensch, tolerierbare Boden-<br>luftkonzentration bzgl. Raumluft [10]      |                 |           | 70                | 20     | 900  | 3      | -                              | -                 | -                   |
| Prüfwert Grundwasser [1]  |                 |           | -                 | -      | -    | -      | -                              | -                 | 10                  |

Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ LHKW: Größenordnung, Ort der Probenahme [5]

Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ LHKW müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

n. b. = nicht berechenbar

**Tabelle 10:** Analyseergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)

| Verdachts-<br>fläche/<br>Bereich  | Auf-<br>schluss | Tiefe     | Ben-<br>zol       | Toluol | Xy-<br>lole* | Ethyl-<br>benzol | Σ Aus-<br>schöpfungs-<br>grade | Σ<br>BTEX         | Benzol,<br>berechn. | Σ BTEX,<br>berechn. |
|---|-----------------|-----------|-------------------|--------|--------------|------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
|   |                 | m u. GOK  | mg/m <sup>3</sup> |        |              |                  | -                              | mg/m <sup>3</sup> | µg/l                |                     |
| Ehem.<br>Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | RKS 4           | 1,6 – 3,9 | 0,10              | 1,4    | 1,35         | 0,25             | 0,0                            | 3,1               | 1                   | 27,4                |
|   | RKS 11          | 1,6 – 3,3 | 0,15              | 1,1    | 1,2          | 0,30             | 0,0                            | 2,9               | 1,5                 | 24,4                |
|   | RKS 15          | 0 – 2,04  | 0,10              | 0,80   | 0,90         | 0,15             | 0,0                            | 2,0               | 1                   | 17,4                |
|   | RKS 16          | 1,6 – 3,0 | 0,05              | 0,35   | 0,40         | 0,05             | 0,0                            | 0,9               | 0,5                 | 7,6                 |
| Boden – Grundwasser, Vergleichs-<br>wert [9] (Größenordnung)                      |                 |           | 0,1               | 2,5    | 2            | 2,9              | -                              | -                 | -                   | -                   |
| Boden – Mensch, tolerierb. Boden-<br>luftkonzentrat. bzgl. Raumluft [10]          |                 |           | 10                | 1.000  | 1.000        | 200              | -                              | -                 | -                   | -                   |
| Prüfwert Grundwasser [1]  |                 |           | -                 | -      | -            | -                | -                              | -                 | 1                   | 20                  |

Boden – Grundwasser: Bodenluftkonzentrationen in Höhe der Vergleichswerte führen umgerechnet zu Sickerwasserkonzentrationen in Höhe des Prüfwerts. Berechnete Σ BTEX: Größenordnung, Ort der Probenahme [5]

Boden – Mensch: Zur Bewertung der Σ BTEX müssen die Ausschöpfungsgrade der Einzelstoffe (Verhältnis zw. gemessener Konzentration und Vergleichswert) bestimmt und summiert werden.

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

n. b. = nicht berechenbar

\* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

**Tabelle 11:** Analyseergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Bodenluftkonzentrationen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen, wurden nicht nachgewiesen. Bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser ergaben sich in zwei Aufschlüssen Schadstoffbelastungen, welche am Ort der Probenahme unter Gleichgewichtsbedingungen rechnerisch zu einer Überschreitung des Prüfwerts für Sickerwasser führen. Dies betrifft die Rammkernsondierungen RKS 4 und RKS 11 mit dem Schadstoffsummenparameter BTEX und für RKS 11 zusätzlich für Benzol in der Bodenluft. Zur Gefährdungsabschätzung für den Ort der Beurteilung, d. h. den tiefer liegenden Übergangsbereich zum Grundwasser, wird auf das Kap. 7.1 verwiesen.

### 6.3.3 Feststoffeluat

Die Analysen sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 4).

| Verdachtsfläche/<br>Bereich  | Aufschluss     | Tiefe     | Mat. | As   | Pb  | Cd  | Cr   | Cu  | Ni  | Hg    | Zn   |
|--|----------------|-----------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|------|
|  |                | m u. GOK  |      | µg/l |     |     |      |     |     |       |      |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2) | MP RKS<br>6 A  | 0,5 – 1,6 | A    | < 5  | < 5 | < 1 | < 5  | < 5 | < 5 | < 0,2 | < 10 |
|  | MP RKS<br>11 A | 0,3 – 2,6 | A    | < 5  | < 5 | < 1 | < 5  | < 5 | < 5 | < 0,2 | < 10 |
|  | MP RKS<br>14 A | 0,3 – 1,1 | A    | < 5  | < 5 | < 1 | < 5  | < 5 | < 5 | < 0,2 | < 10 |
| Hintergrundwert [7]  |                |           |      | 3    | 4   | 1   | 2    | 5   | 3   | 0,05  | 150  |
| Prüfwert Grundwasser [1]   |                |           |      | 10   | 25  | 5   | 50   | 50  | 50  | 1     | 500  |
| Z0*, Z1.1 [6]  |                |           |      | 14   | 40  | 1,5 | 12,5 | 20  | 15  | 0,5   | 150  |
| Z1.2 [6]   |                |           |      | 20   | 80  | 3   | 25   | 60  | 20  | 1     | 200  |
| Z2 [6]   |                |           |      | 60   | 200 | 6   | 60   | 100 | 70  | 2     | 600  |

A = Auffüllung

**Tabelle 12:** Analyseergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)

In den Eluatproben ließen sich die erhöhten Gehalte anorganischer Parameter der Feststoffproben nicht bestätigen. Sämtliche Proben weisen nicht nachweisbare Gehalte auf. In abfallwirtschaftlicher Hinsicht werden die Zuordnungswerte der Einstufungsklasse Z0 gem. VwV Boden [6] eingehalten.

### 6.3.4 Grundwasser

#### 6.3.4.1 Vor-Ort-Befunde

Die Werte für chemisch-physikalische Vor-Ort-Parameter des Grundwassers wie folgt zusammengefasst werden (vgl. auch die Probennahmeprotokolle in Anlage 3.2):

| Verdachtsfläche/<br>Bereich   | Messstelle | pH-Wert | Elektr. Leitf. | Temperatur | O <sub>2</sub> -Gehalt | Redoxpotenzial |
|---|------------|---------|----------------|------------|------------------------|----------------|
|   |            |         | µS/cm          | °C         | mg/l                   | mV             |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“,<br>(Flst.-Nrn. 811, 811/2) | B 1        | 7,1     | 588            | 11,5       | 0,2                    | 107            |
|   | B 5        | 7,1     | 894            | 11,5       | 0,7                    | 278            |
|   | B 8        | 7,1     | 927            | 11,5       | 0,6                    | 401            |
|   | RKS 14     | 7,1     | 1.043          | 10,6       | 1,8                    | 412            |

**Tabelle 13:** Vor-Ort-Befunde, Grundwasser

Aus dem Redoxpotenzial ergibt sich in Verbindung mit dem pH-Wert, dass im Grundwasser ein indifferentes bis vorwiegend schwach oxidierendes Milieu besteht.

#### 6.3.4.2 Laboranalysen

Die Analysen sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 4).

| Verdachtsfläche/<br>Bereich  | Messstelle | Datum      | MKW   | PAK-15 | Nap    |
|--|------------|------------|-------|--------|--------|
|  |            |            | µg/l  |        |        |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“,<br>(Flst.Nr. 811,<br>811/2) | B 1        | 01.04.2020 | 1.200 | 4,23   | 1,2    |
|  | B 5        |            | < 100 | n. a.  | n. a.  |
|  | B 8        |            | < 100 | < BG   | < 0,01 |
|  | RKS 14     |            | < 100 | n. a.  | n. a.  |
| Hintergrundwert [7]  |            |            | 101   | 0,05   | 0,05   |
| Prüfwert Grundwasser [1]   |            |            | 200   | 0,2    | 2      |

<sup>1</sup> für IR-Spektroskopie

n. a. = nicht analysiert

**Tabelle 14:** Analysenergebnisse, Grundwasser (organische Parameter)

In den Grundwasserproben waren überwiegend nicht nachweisbare Schadstoffgehalte organischer Parameter feststellbar. Einzig in der Probe aus Messstelle B 1 lagen messbare Gehalte vor, die für MKW den Prüfwert um das 6fache und für PAK-15 um das 21fache überschreiten.

| Verdachts-<br>fläche/Bereich   | Mess-<br>stelle | Datum      | PCE   | TCE | cDCE | VC  | Σ LHKW |
|--|-----------------|------------|-------|-----|------|-----|--------|
|  |                 |            | µg/l  |     |      |     |        |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“,<br>(Flst.-Nrn. 811,<br>811/2) | B 1             | 01.04.2020 | 0,2   | 0,6 | 370  | 220 | 594,8  |
|  | B 5             |            | < 0,1 | 0,2 | < 1  | < 1 | 0,2    |
|  | B 8             |            | 0,5   | 0,3 | < 1  | < 1 | 0,8    |
|  | RKS 14          |            | 0,4   | 0,7 | < 1  | < 1 | 1,1    |
| Prüfwert Grundwasser [1]   |                 |            | -     | -   | -    | -   | 10     |

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

**Tabelle 15:** Analyseergebnisse Grundwasser (flüchtige organische Parameter – LHKW)

| Verdachts-<br>fläche/Bereich   | Mess-<br>stelle | Datum      | Benzol | Toluol | Xylole* | Ethyl-<br>benzol | Cumol | Σ BTEX |
|--|-----------------|------------|--------|--------|---------|------------------|-------|--------|
|  |                 |            | µg/l   |        |         |                  |       |        |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried 1“,<br>(Flst.-Nrn. 811,<br>811/2) | B 1             | 01.04.2020 | < 1    | < 1    | < 2     | < 1              | 1     | 1      |
|  | B 5             |            | < 1    | < 1    | < 2     | < 1              | < 1   | < BG   |
|  | B 8             |            | < 1    | < 1    | < 2     | < 1              | < 1   | < BG   |
|  | RKS 14          |            | < 1    | < 1    | < 2     | < 1              | < 1   | < BG   |
| Prüfwert Grundwasser [1]   |                 |            | -      | -      | -       | -                |       | 10     |

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

\* Xylole = o-Xylol (1,2-Dimethylbenzol) + m-Xylol (1,3-Dimethylbenzol) + p-Xylol (1,4-Dimethylbenzol)

**Tabelle 16:** Analyseergebnisse Grundwasser (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Für die Parametergruppe leichtflüchtige organische Schadstoffe war in der Wasserprobe aus B 1 ein LHKW-Gehalt messbar, welcher 60fach oberhalb des Prüfwerts lag. Die LHKW-Gehalte der sonstigen Proben lagen deutlich unterhalb des Prüfwerts. Für die Schadstoffgruppe der BTEX war lediglich in der Probe aus Messtelle B 1 ein Nachweis in Höhe der Bestimmungsgrenze feststellbar.

| Verdachts-<br>fläche/<br>Bereich  | Mess-<br>stelle | Datum      | As   | Pb  | Cd  | Cr  | Cu | Ni  | Hg    | Zn  |
|---|-----------------|------------|------|-----|-----|-----|----|-----|-------|-----|
|   |                 |            | µg/l |     |     |     |    |     |       |     |
| Ehem.<br>Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | B 8             | 01.04.2020 | < 5  | < 5 | < 1 | < 5 | 11 | < 5 | < 0,1 | 20  |
| Hintergrundwert [7]   |                 |            | 3    | 4   | 1   | 2   | 5  | 3   | 0,05  | 150 |
| Prüfwert Grundwasser [1]  |                 |            | 10   | 25  | 5   | 50  | 50 | 50  | 1     | 500 |

**Tabelle 17:** Analyseergebnisse, Grundwasser (anorganische Parameter – Metalle)

In der im Abstrom gelegenen Messtelle B 8 ließen sich keine Auffälligkeiten für anorganische Parameter feststellen. Die Gehalte liegen im Bereich der Hintergrundwerte oder darunter.

### 6.3.5 Orientierende abfallrechtliche Übersichtsanalyse

Die ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach VwV [6] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 4).

| Verdachts-<br>fläche/<br>Bereich   | Aufschluss     | Tiefe     | Mat. | Cyanid<br>ges. | TI    | EOX   |
|--|----------------|-----------|------|----------------|-------|-------|
|  |                | m u. GOK  |      |                |       |       |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | MP RKS 6 A     | 0,5 – 1,6 | A    | 0,1            | 0,2   | < 0,5 |
|  | MP RKS 11<br>A | 0,3 – 2,6 | A    | 0,1            | < 0,2 | < 0,5 |
|  | MP RKS 14 A    | 0,3 – 1,1 | A    | 0,2            | 0,3   | < 0,5 |
| Z0 <sup>1</sup> , Z0* [6]  |                |           |      |                | 0,7   | 1     |
| Z1 [6]   |                |           |      | 3              | 2,1   | 3     |
| Z2 [6]   |                |           |      | 10             | 7     | 10    |

A = Auffüllung  
 1 für Lehm/Schluff

**Tabelle 18:** Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter VwV)

| Verdachts-<br>fläche/<br>Bereich   | Auf-<br>schlu-<br>ss | Tiefe     | Mat. | pH-Wert   | El. Leitf.<br>µS/cm | Chlorid<br>mg/l | Sulfat<br>mg/l | Cyanid<br>ges.<br>µg/l | Phenol-<br>index<br>µg/l |
|--|----------------------|-----------|------|-----------|---------------------|-----------------|----------------|------------------------|--------------------------|
|  |                      | m u. GOK  |      |           |                     |                 |                |                        |                          |
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzel-<br>ried 1“,<br>(Flst.-Nrn.<br>811,<br>811/2) | MP<br>RKS<br>6 A     | 0,5 – 1,6 | A    | 7,2       | 108                 | 0,7             | 2              | < 0,002                | < 0,01                   |
|  | MP<br>RKS<br>11 A    | 0,3 – 2,6 | A    | 7,2       | 90                  | < 0,5           | 1              | < 0,002                | < 0,01                   |
|  | MP<br>RKS<br>14 A    | 0,3 – 1,1 | A    | 7,8       | 89                  | < 0,05          | < 1            | < 0,002                | < 0,01                   |
| Z0 – Z1.1 [6]  |                      |           |      | 6,5 – 9,5 | 250                 | 30              | 50             | 5                      | 20                       |
| Z1.2 [6]   |                      |           |      | 6 – 12    | 1.500               | 50              | 100            | 10                     | 40                       |
| Z2 [6]   |                      |           |      | 5,5 – 12  | 2.000               | 100             | 150            | 20                     | 100                      |

A = Auffüllung

**Tabelle 19:** Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter VwV und DepV)

Die Analysen der weiteren Parameter zur abfallrechtlichen Übersicht ergaben keine Auffälligkeiten. Es werden für diese Parameter die Zuordnungswerte zur Einstufung in die Zuordnungs-kategorie Z0 eingehalten. Relevant für die Einstufung bleibt somit der Parameter MKW.

## **7 Bewertung und Vorschläge zum weiteren Vorgehen**

### **7.1 Konzeptionelles Standortmodell**

Für die Bewertung der Altlastensituation bzw. Gefährdungsabschätzung ist eine Modellvorstellung des Standorts erforderlich, die sich aus

- dem hydrogeologischen Arbeitsmodell (Geologie und Hydrogeologie)
- und einem Arbeitsmodell zur Schadstoffausbreitung (Schadensherd, ggf. Schadstofffahne und Schadstofftransport)

ableitet [7]. Die Grundlagen hierfür wurden in den vorangegangenen Kapiteln dargelegt und sind in den Anlagen 1 und 2 grafisch aufbereitet. Dieses konzeptionelle Standortmodell beschreibt die Ausbreitung von Schadstoffen vom Schadstoffherd bis zu den betroffenen Schutzgütern und wird nachfolgend für den jeweiligen Wirkungspfad dargelegt und bewertet.

### **7.2 Gefährdungsabschätzung**

#### **7.2.1 Wirkungspfad Boden – Grundwasser**

Im Bereich des Standortes ehem. Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2) wurden bereits in der Vergangenheit Sanierungsmaßnahmen von Untergrundverunreinigungen durch die Schadstoffparameter LHKW und MKW durchgeführt.

Bei den aktuellen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass Restbelastungen weiterhin vorhanden sind. Für den Parameter MKW wurden diese i. d. R. in tieferen Bodenschichten ab ca. 4 bis 7,5 m festgestellt. LHKW waren in Feststoffproben nur in sehr geringem Umfang messbar.

In der Bodenluft waren zudem erhöhte BTEX-Gehalte vorhanden, die unter Gleichgewichtsbedingungen zu Prüfwertüberschreitungen im Sickerwasser führen.

Die Grundwasseruntersuchung am Standort ergab, dass in B 1 Prüfwertüberschreitungen für MKW (6fach), PAK-15 (20fach) und LHKW (60fach) vorliegen.

Bewertungsrelevant sind die Schadstoffkonzentrationen an der Grundwasseroberfläche bzw. im Kontaktgrundwasser. Stammen Analyseergebnisse aus dem (Kontakt-)Grundwasser können sie direkt mit den Prüfwerten verglichen werden. Die allgemeine Mindestanforderung ist aufgrund der Historie des Standorts erwartungsgemäß nicht eingehalten. Die Prüfwerte am Ort der Beurteilung sind noch überschritten (s. o.), es liegt nach wie vor ein Grundwasserschaden vor, der Standort ist als SBV/Altlast zu definieren. Zur Beurteilung der Schadenssituation wurde eine Immissions- und Emissionsbetrachtung durchgeführt.

### Immissions- und Emissionsbetrachtung

Im direkten Grundwasserabstrom einer SBV/Altlast sind mindestens die Prüfwerte der BBodSchV (Immissionsbedingung) sowie die maximal tolerierbaren Schadstofffrachten ( $E_{\max}$ -Werte, Emissionsbedingung) der ehem. „VwV Orientierungswerte“ bzw. der Untersuchungsstrategie Grundwasser einzuhalten, sofern die Prüfwerte am Ort der Beurteilung mangels Verhältnismäßigkeit nicht erreicht werden können.

#### **Immissionsbedingung: $c_A \leq \text{Prüfwert}$**

Im Grundwasserabstrom  $c_A$  am Rand des Schadensherds, nachgewiesen über B 8, treten keine Prüfwertüberschreitungen auf (vgl. Kap. 6.3.4). Ein Nachweis der lokalen Grundwasserfließrichtung anhand von drei Grundwassermessstellen kann nicht erbracht werden. Es ist jedoch nach morphologischen Kriterien unter Berücksichtigung der Standortlage zum Vorfluter sowie der Wasserstände in B 1, B 5 und B 8 davon auszugehen, dass der Abstrom über die Messstelle B 8 zumindest qualitativ hinreichend charakterisiert wird.

Die Immissionsbedingung ist erfüllt.

#### **Emissionsbedingung: $E \leq E_{\max}\text{-Wert}$**

Die Schadstoffemission bzw. Schadstofffracht kann in einfacher Näherung größenordnungsmäßig wie folgt abgeschätzt werden:

| Parameter  | Grundlage                                 | Wert        |               | Einheit                                |
|--|---|-------------|---------------|--|
| <b>Emissionsabschätzung über Grundwasseruntersuchung</b> |   |             |               |  |
| GW-Fließrichtung (Annahme)                               |   | 90          |               | °                                      |
| Breitenspez. Vol.strom $Q_{\text{fkm}}$                  | vgl. Kap. 6.2                             | 0,467       |               | $\text{m}^3/(\text{Tag}\cdot\text{m})$ |
| Abstrombreite $B_A$                                      | Annahme                                   | 30          |               | m                                      |
| GW-Vol.strom Abstrom, $Q_A$                              | $Q_{\text{fkm}} \cdot B_A$                | 14          |               | $\text{m}^3/\text{Tag}$                |
| Parameter  |   | <b>LHKW</b> | <b>PAK-15</b> |  |
| Schadstoffkonz. Abstrom $c_A$                            | vgl. Kap. 6.3.4                           | 0           | 0             | $\mu\text{g/l}$                        |
| GW-Vol.strom Zustrom, $Q_{\text{ZT}}$                    | $Q_A - Q_{\text{SH}}$                     | 14          |               | $\text{m}^3/\text{Tag}$                |
| Schadstoffkonz. Zustrom, $c_Z$                           | Annahme                                   | 0           | 0             | $\mu\text{g/l}$                        |
| → Fracht/Emission $E(A)$                                 | $Q_A \cdot c_A - Q_{\text{ZT}} \cdot c_Z$ | 8,325       | 0,059         | $\text{g}/\text{Tag}$                  |
| $E_{\max}$ -Wert   |   | 20          | 0,32          | $\text{g}/\text{Tag}$                  |
| Überschreitung $E_{\max}$ -Wert                          |   | nein        | nein          |  |

**Tabelle 20:** Emissionsabschätzung

Die Emissionsbedingung ist erfüllt.

Auf einem Frachtniveau von ca. 8,3 g/Tag sind unter den Standortbedingungen keine weiteren Sanierungsmaßnahmen erforderlich bzw. verhältnismäßig. Die abströmenden Frachten im 1. GWL (ca. 8,3 g/Tag) unterschreiten die maximal tolerierbaren Frachten von 20 g/Tag ( $E_{\max}$ -Wert) bei angesetzten Abstrombreiten von 30 m.

Die einzelfallbezogene Mindestanforderung wird somit am Standort eingehalten. Insoweit handelt es sich um einen hinnehmbaren Schaden. Weitere Maßnahmen sind formal nicht erforderlich, da eine Verschlechterung des Zustands zukünftig nicht zu erwarten ist.

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

| Fläche   | Kriterium/Frage  | Ergebnis/Bewertung  |
|--|--|---|
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | Untersuchungsziel  | erreicht  |
|  | Schadstoffkonzentrationen nach kleinräumiger Mittelwertbildung   | > Prüfwert im Grundwasser   |
|  | sonstige Feststellungen  | Prüfwertüberschreitung in für LHKW und PAK-15, einzelfallbezogene Mindestanforderung eingehalten, |
|  | Verunreinigung eingegrenzt                                       | ja  |
|  | SBV/Altlast  | ja  |
|  | Gefahrenabwehr mit einfachen Mitteln                             | nicht möglich   |
|  | Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr                               | nicht notwendig   |
|  | Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition | nicht erforderlich  |
|  | Entsorgungsrelevanz (vgl. Kap. 6.3)                              | ja  |
|  | Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf                     | BN 5/B Gh   |

**Tabelle 21:** Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Im Bereich des Standorts Fa. Pfau, Im Litzelried 1 in Erbach, sind bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

### 7.2.2 Wirkungspfad Boden – Mensch

Die Probennahme erfolgte nicht am Ort der Beurteilung, sondern aus tieferen Schichten. Prüfwertüberschreitungen für den Wirkungspfad Boden – Mensch für Kinderspielflächen ergaben sich im Material der Auffüllung in RKS 6. Für die Nutzung als Wohngebiet waren Prüfwertüberschreitungen nicht zu verzeichnen. Des Weiteren wurden keine relevanten Konzentrationen an leichtflüchtigen Schadstoffen in der Bodenluft festgestellt, die Vergleichswerte für Wohnnutzung wurden deutlich unterschritten.

Neben der Höhe der Schadstoffkonzentrationen (vgl. Kap. 6.3.2) ist zu berücksichtigen:

| <u>Kriterium</u>   | <u>Einschätzung/Feststellung</u>   |
|--|--|
| Fläche mit Prüfwertüberschreitungen oder dementsprechendem Verdacht: | kleinräumig. Die Gesamtfläche mit nutzungsbedingten, bezüglich des Wirkungspfad Boden – Mensch relevanten Bodenverunreinigungen ist, der Untersuchungsstufe entsprechend, noch nicht räumlich eingegrenzt, dürfte jedoch in der Größenordnung von < 100 m <sup>2</sup> liegen.   |
| Expositionsszenario:   | Zur Aufnahme des Schadstoffs müssten folgende Bedingungen erfüllt sein:<br>Errichtung eines Spielplatzes im Bereich um RKS 6. Dies ist bei derzeitigem Stand der Planung nicht vorgesehen. Bis zur Aufnahme müsste ein Kind für eine Aufnahme, unter Annahme einer ausbleibenden Modellierung des Geländes, bis in eine Tiefe von 0,5 m graben. Da der Bereich um RKS 6 sehr nah am Baufeld eines Mehrfamilienhauses liegt, ist eine ausbleibende Modellierung des Geländes nicht zu erwarten. |
| Wesentliche Änderungen der Schadstoffkonzentrationen:                | in überschaubarer Zukunft entsprechend den chemisch-physikalischen Schadstoffeigenschaften nicht zu erwarten   |

Es bestehen keine Hinweise auf Schadstoffemissionen von der Bodenluft in die Innenraumluft (Überschreitung der „Orientierende Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft“) [10].

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

| Fläche   | Kriterium/Frage  | Ergebnis/Bewertung  |
|--|--|---|
| Ehem. Standort<br>Fa. Pfau<br>„Im Litzelried<br>1“, (Flst.-Nrn.<br>811, 811/2) | Untersuchungsziel  | erreicht  |
|  | Schadstoffkonzentrationen nach kleinräumiger Mittelwertbildung   | < Prüfwert  |
|  | sonstige Feststellungen  | Prüfwertüberschreitung für Blei in einzelner Probe (RKS 6 in 0,5-1,6 m) |
|  | Verunreinigung eingegrenzt                                       | nein  |
|  | SBV/Altlast  | Verdacht insoweit ausgeräumt  |
|  | Gefahrenabwehr mit einfachen Mitteln                             | möglich   |
|  | Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr                               | nicht notwendig   |
|  | Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition | nicht erforderlich  |
|  | Entsorgungsrelevanz (vgl. Kap. 6.3)                              | ja  |
|  | Beweisniveau/Einstufung bzw. Handlungsbedarf                     | BN 2/B Ent  |

**Tabelle 22:** Bewertung, Wirkungspfad Boden – Mensch

Im Bereich des Standorts Fa. Pfau, im Litzelried 1 in Erbach, sind aufgrund der Kleinräumigkeit sowie der Lage der erkannten Verunreinigung unterhalb des bewertungsrelevanten Horizonts zunächst keine weiteren Untersuchungen notwendig. Wir empfehlen jedoch den Bereich um RKS 6 bei der weiteren Planung im Blick zu behalten und im Falle einer Änderung der Expositionsverhältnisse eine Neubewertung vorzunehmen. Hierfür können ggf. weitere Untersuchungen sinnvoll sein.

### **7.3 Abfallrechtliche Aspekte bei evtl. Baumaßnahmen**

Unabhängig von der Gefährdungsabschätzung (vgl. Kap. 7.1) führen Überschreitungen der Vorsorge- oder Z0-Werte zu einer Entsorgungsrelevanz des Bodenmaterials, was im Falle von Baumaßnahmen mit Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden verbunden sein kann. Hiermit muss bei den Tiefbauarbeiten gerechnet werden. Deshalb wird eine schicht- und materialspezifische Separierung erforderlich. Zur Klärung der Entsorgung ist eine Beprobung von separiertem Bodenmaterial am Haufwerk zu empfehlen.

Zur Gewährleistung einer sachgerechten Separierung und einer ordnungsgemäßen Entsorgung der anfallenden Materialien während der Aushubmaßnahmen wird eine fachgutachterliche Begleitung der Bauarbeiten empfohlen.

Auf der Grundlage der orientierenden Untergrunduntersuchungen ist bei der geplanten Baumaßnahme die Entsorgung folgender Ausbau- und Aushubmaterialien zu berücksichtigen:

- Bodenaushub, unbelastet (< Z0-Wert [6])
- Bodenaushub MKW < 2.000 mg/kg, (< Z2-Wert [6])
- Bodenaushub, MKW < 4.000 mg/kg (< DK I-Wert [12])

Grundsätzlich sollten die definitiven Entsorgungspfade von der ausführenden Baufirma mit dem Landratsamt Alb-Donau-Kreis – Untere Abfallrechtsbehörde – durch die Vorlage der entsprechenden Entsorgungsnachweise abgestimmt werden.

Der Grundsatz der Abfallverwertung vor der Abfallbeseitigung (Deponierung) ist zu beachten, soweit er wirtschaftlich zu vertreten ist.

## 8 Schlussbemerkungen

Aufgrund der punktuellen Erkundung entsprechend der Aufgabenstellung und aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenitäten der Untergrundbeschaffenheit (vgl. u. a. Tabelle 5) sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen. Auf vorgenutzten Standorten können in Einzelfällen auch außerhalb von räumlich lokalisierbaren Verdachtsbereichen Bodenbelastungen bestehen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich. Bei Erdarbeiten ist deshalb sorgfältig auf Auffälligkeiten zu achten und in Zweifelsfällen ein Gutachter hinzuzuziehen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG. Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.

Wir empfehlen, das vorliegende Gutachten dem zuständigen Landratsamt zur Kenntnis zu geben.

HPC AG

Standortleiter



Günter Dernai  
Diplom-Geologe

Projektbearbeiter



Maik Henke  
M. Sc. Geowissenschaften

Sachverständiger  
nach § 18 BBodSchG  
Gefährdungsabschätzung  
für den Wirkungspfad  
Boden-Gewässer

## **ANHANG**

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

## Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug, Stand 01.09.2008 (Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- [4] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Leitfaden – 1. Aufl. – München, Berlin: Rehm, 2000
- [5] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Die Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG (orientierende Untersuchung) – Hinweise für den Verwaltungsvollzug –, Altlasten und Grundwasserschadensfälle
- [6] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (GABl. Nr. 4, S. 172), zuletzt berichtigt am 29. Dezember 2017 (GABl. Nr. 13, S. 656), in Kraft getreten am 14. März 2017, Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Änderung zur Bundesbodenschutzverordnung, längstens bis 31. Dezember 2021 (GABl. Nr. 10, S. 331)
- [7] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser, Karlsruhe, September 2008
- [8] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 1999
- [9] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden, vgl. [7].*
- [10] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Februar 2016
- [11] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeits-schwellenwerten für das Grundwasser – Aktualisierte und überarbeitete Fassung. 2016, Januar 2017
- [12] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [13] Eikmann et al. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen - Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 2007
- [14] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: WaBoA – Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg, 2007
- [15] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000, Blatt 7625 Ulm-Südwest

- [16] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (Hrsg.): Geologische Karte 1 : 50 000, Geodaten der Integrierten geowissenschaftlichen Landesaufnahme (GeoLa). [http://www.lgrb-bw.de/aufgaben\\_lgrb/geola/produkte\\_geola](http://www.lgrb-bw.de/aufgaben_lgrb/geola/produkte_geola), 06.05.2020
- [17] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand: Mai 2012
- [18] Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden, 4. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2017
- [19] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Sickerwasserprognose bei der orientierenden Untersuchung – Arbeitshilfe für die strukturierte Sickerwasserprognose, Dezember 2017
- [20] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW): Radon in Baden-Württemberg Messergebnisse und Karten. <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/radioaktivtaet/messergebnisse-und-karten>, 06.05.2020
- [21] M+N Geotechnik & Umweltberatung GmbH: Untergrundverunreinigung durch leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe und Mineralöl auf dem Grundstück „Im Litzelried 1“ in Erbach, 3. Sachstandsbericht, Projekt Nr. 6.1.022, 13.09.2005
- [22] M+N Geotechnik & Umweltberatung GmbH: Sanierungsmaßnahme „Im Litzelried 1“, Erbach, Schreiben vom 06.02.2008
- [23] LRA Alb-Donau-Kreis: Industrie-/Gewerbestandort GWSF Fa. Pfau GmbH & Co KG, Erbach, ADK Im Litzelried 1, Flächen Nr. 02037 – Auszug aus der Datenbank BAK, Ergebnis der Bewertungskommissionssitzung vom 23.09.2008, Abfrage am 08.05.2020

## Abkürzungsverzeichnis

|                        |  |
|------------------------|--|
| $\gamma$ -HCH          | Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan             |
| $\mu$                  | „Mikro“, $10^{-6}$                             |
| AKW                    | Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)  |
| AOX                    | Adsorbierbare organisch gebundene Halogene     |
| AP                     | Ansatzpunkt                                    |
| As                     | Arsen  |
| Ba                     | Barium   |
| BaP                    | Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)        |
| Ben                    | Benzol   |
| BG                     | Bestimmungsgrenze                              |
| BN                     | Beweisniveau                                   |
| BRI                    | Brutto-Rauminhalt                              |
| BS                     | Baggerschurf                                   |
| BSB                    | Biochemischer Sauerstoffbedarf                 |
| BTEX                   | Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten) |
| Cd                     | Cadmium  |
| cDCE                   | Cis-1.2-Dichlorethen                           |
| Cr                     | Chrom  |
| Cr VI                  | Chromat  |
| CSB                    | Chemischer Sauerstoffbedarf                    |
| C <sub>SiWa</sub>      | Sickerwasserkonzentration                      |
| Cu                     | Kupfer   |
| Cyan. ges.             | Cyanide gesamt                                 |
| DDT                    | Dichlordiphenyltrichlorethan                   |
| DK                     | Deponieklasse                                  |
| DOC                    | Gelöster organischer Kohlenstoff               |
| DU                     | Detailuntersuchung                             |
| E <sub>max</sub> -Wert | Maximaler Emissionswert                        |
| EOX                    | Extrahierbare organisch gebundene Halogene     |
| ET                     | Endtiefe                                       |
| FCKW                   | Fluorchlorkohlenwasserstoffe                   |
| GFS                    | Geringfügigkeitsschwelle                       |
| GOK                    | Geländeoberkante                               |
| GR                     | Glührückstand                                  |
| GV                     | Glühverlust                                    |
| GW                     | Grundwasser                                    |
| GWL                    | Grundwasserleiter                              |
| GWM                    | Grundwassermessstelle                          |
| GWN                    | Grundwasserneubildung                          |
| H-B                    | Hintergrundwert Boden                          |
| HCB                    | Hexachlorbenzol                                |
| HCH                    | Hexachlorcyclohexan                            |
| HEL                    | Heizöl (leicht)                                |
| Hg                     | Quecksilber                                    |
| HU                     | Historische Untersuchung                       |
| H-W                    | Hintergrundwert Wasser                         |
| IMPv                   | Immissionspumpversuch                          |
| KPv                    | Kurzpumpversuch                                |
| KRB                    | Kleinrammbohrung                               |
| KW (GC)                | Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)          |
| Lf                     | Elektrische Leitfähigkeit                      |
| LHKW                   | Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe      |
| m u. GOK               | Meter unter Geländeoberkante                   |
| m ü. NHN               | Meter über Normalhöhennull                     |
| m ü. NN                | Meter über Normalnull                          |

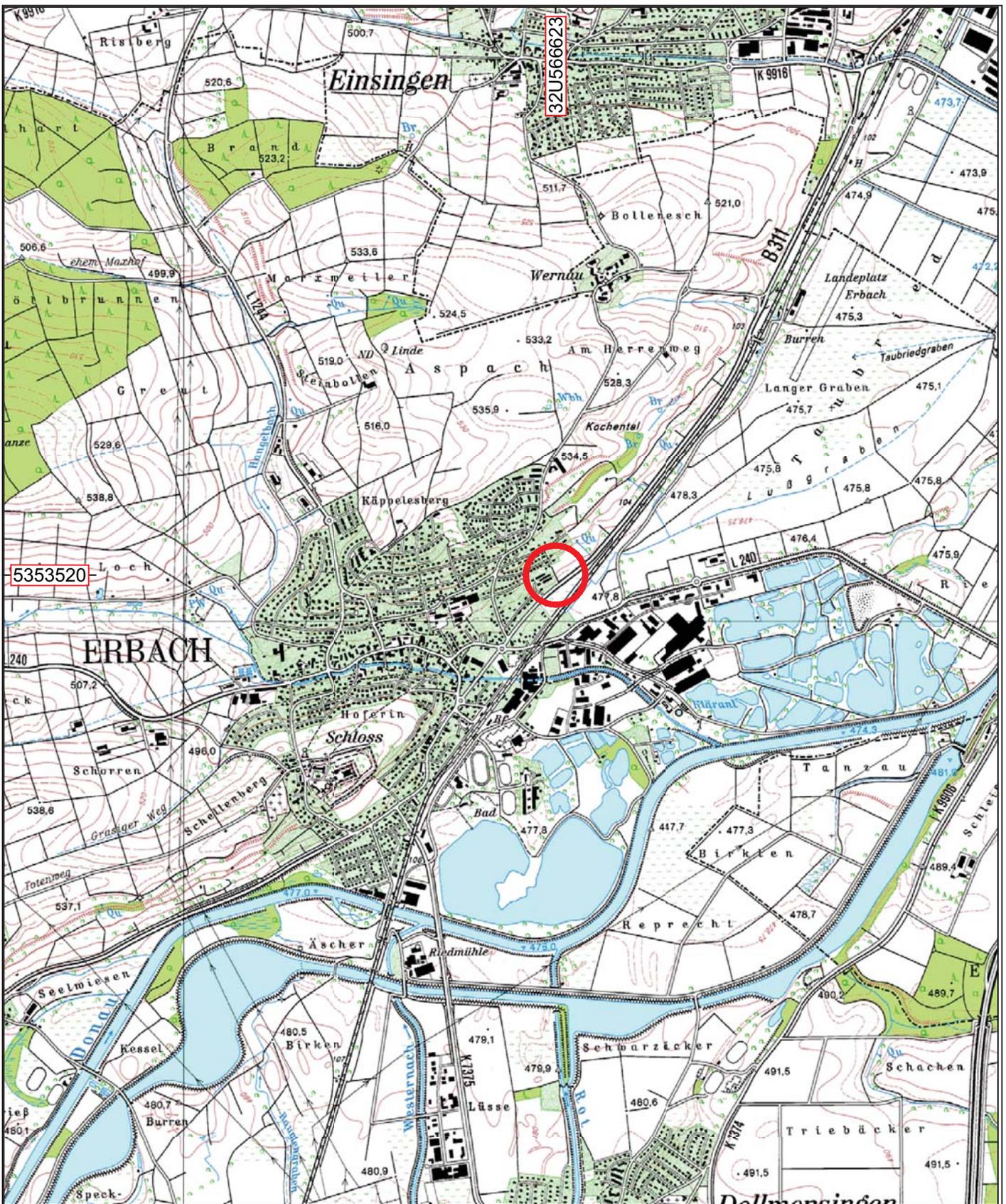
|                |  |
|----------------|--|
| m u. POK       | Meter unter Pegeloberkante                           |
| Mat.           | Material   |
| MHW            | Mittleres Hochwasser                                 |
| MKW            | Mineralölkohlenwasserstoffe                          |
| MNW            | Mittleres Niedrigwasser                              |
| Mo             | Molybdän   |
| MP             | bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt                 |
| MP             | bei Proben: Mischprobe                               |
| MTBE           | Methyl-Tertiär-Butylether                            |
| MW             | Mittelwasser   |
| n              | „Nano“, $10^{-9}$                                    |
| Nap            | Naphthalin (Einzelparameter der PAK)                 |
| Ni             | Nickel   |
| NN             | Normalnull   |
| O <sub>2</sub> | Sauerstoff   |
| OCP            | Organochlorpestizide (Pflanzenschutzmittel)          |
| OdB            | Ort der Beurteilung                                  |
| OK             | Oberkante  |
| OU             | Orientierende Untersuchung                           |
| PAK            | Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe         |
| PAK-15         | PAK-16 ohne Naphthalin                               |
| PAK-16         | 16 PAK-Einzelparameter nach EPA                      |
| Pb             | Blei   |
| PBSM           | Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel |
| PCB            | Polychlorierte Biphenyle                             |
| PCB-6          | 6 PCB-Einzelparameter nach Ballschmiter              |
| PCDD           | Polychlorierte Dibenzodioxine                        |
| PCDF           | Polychlorierte Dibenzofurane                         |
| PCE            | Tetrachlorethen                                      |
| PCM            | Tetrachlormethan                                     |
| PCP            | Pentachlorphenol                                     |
| Per            | Tetrachlorethen                                      |
| pH             | pH-Wert  |
| POK            | Pegeloberkante                                       |
| PP             | Pumpprobennahme                                      |
| PV             | Pumpversuch  |
| RC             | Recycling  |
| Redox          | Redoxpotenzial                                       |
| RKB            | Rammkernbohrung                                      |
| RKS            | Rammkernsondierung                                   |
| Sb             | Antimon  |
| SBV            | Schädliche Bodenveränderung                          |
| Se             | Selen  |
| SG             | Schürfgrube  |
| SM             | Metalle (Schwermetalle + Arsen)                      |
| SPR            | Simultane Pumprate                                   |
| Stk.           | Stück  |
| SWM            | Sickerwassermessstelle                               |
| T              | Temperatur   |
| TC             | Gesamter Kohlenstoff                                 |
| TCE            | Trichlorethen  |
| TK             | Topografische Karte                                  |
| TI             | Thallium   |
| TM             | Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)            |
| TOC            | Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff            |
| TR             | Trockenrückstand                                     |
| Tri            | Trichlorethen  |
| TS             | Trockensubstanz                                      |

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| VC  | Vinylchlorid            |
| VK  | Vergaserkraftstoff      |
| WA  | Wiederanstieg           |
| WGK | Wassergefährdungsklasse |
| Zn  | Zink                    |

## **ANLAGE 1**

### Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 750



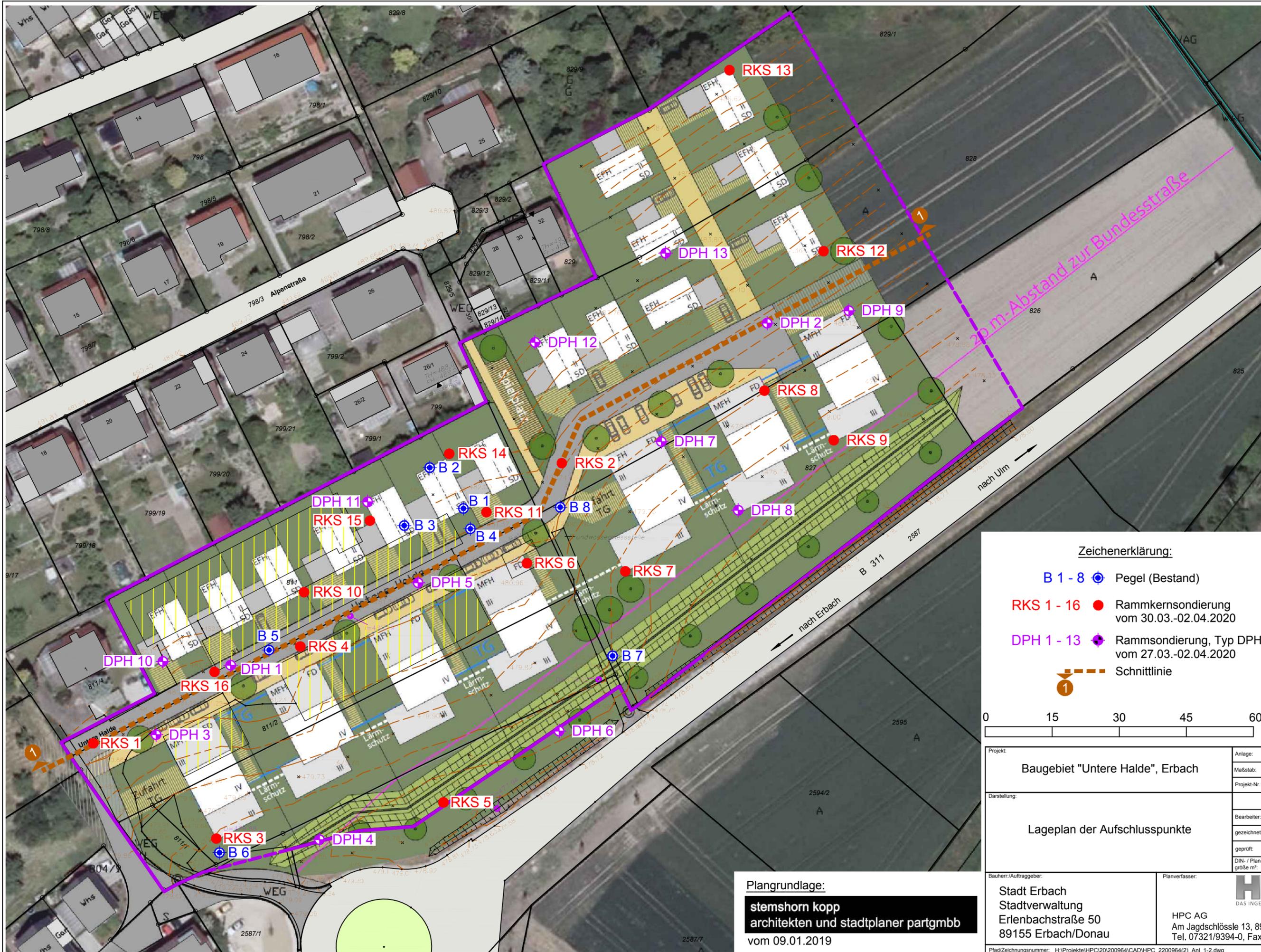
Grundlage Koordinatensystem: UTM(WGS84)

N

Lage des Standorts

|  |  |                      |  |
|--|--|----------------------|--|
| Projekt:   |  | Anlage:              |  |
| Baugebiet "Untere Halde", Erbach   |  | 1.1                  |  |
| Darstellung:   |  | Maßstab:             |  |
| Übersichtslageplan   |  | 1:25000              |  |
| Bauherr/Auftraggeber:  |  | Projekt-Nr.:         |  |
| Stadt Erbach<br>Stadtverwaltung<br>Erlenbachstraße 50<br>89155 Erbach/Donau              |  | 2200964(2)           |  |
| Planverfasser:   |  | Name                 |  |
| HPC AG<br>Am Jagdschlössle 13, 89520 Heidenheim<br>Tel. 07321/9394-0, Fax. 07321/9394-19 |  | cha                  |  |
|  |  | Datum                |  |
|  |  | 12.03.20             |  |
|  |  | gezeichnet:          |  |
|  |  | mz                   |  |
|  |  | 12.03.20             |  |
|  |  | geprüft:             |  |
|  |  |                      |  |
|  |  | DIN- / Plangröße m²: |  |
|  |  | A4                   |  |





**Zeichenerklärung:**

- B 1 - 8 Pegel (Bestand)
- RKS 1 - 16 Rammkernsondierung vom 30.03.-02.04.2020
- DPH 1 - 13 Rammsondierung, Typ DPH vom 27.03.-02.04.2020
- Schnittlinie

0 15 30 45 60 Meter

|   |  |  |              |
|---|--|--|--------------|
| Projekt:  |  | Anlage:  | 1.2          |
| Baugebiet "Untere Halde", Erbach  |  | Maßstab:   | 1:750        |
| Darstellung:  |  | Projekt-Nr.:   | 2200964(2)   |
| Lageplan der Aufschlusspunkte   |  | Name   | Datum        |
|   |  | Bearbeiter:  | cha 07.04.20 |
|   |  | gezeichnet:  | mz 07.04.20  |
|   |  | geprüft:   |              |
| Bauherr/Auftraggeber:   |  | Planverfasser:   | A3           |
| Stadt Erbach<br>Stadtverwaltung<br>Erlenbachstraße 50<br>89155 Erbach/Donau     |  | HPC AG<br>Am Jagdschlössle 13, 89520 Heidenheim<br>Tel. 07321/9394-0, Fax. 07321/9394-19 |              |
| Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\20\200964\CAD\HPC_2200964(2)_Anl_1-2.dwg |  |  |              |

**Plangrundlage:**  
**stemshorn kopp**  
**architekten und stadtplaner partgmbb**  
 vom 09.01.2019

## **ANLAGE 2**

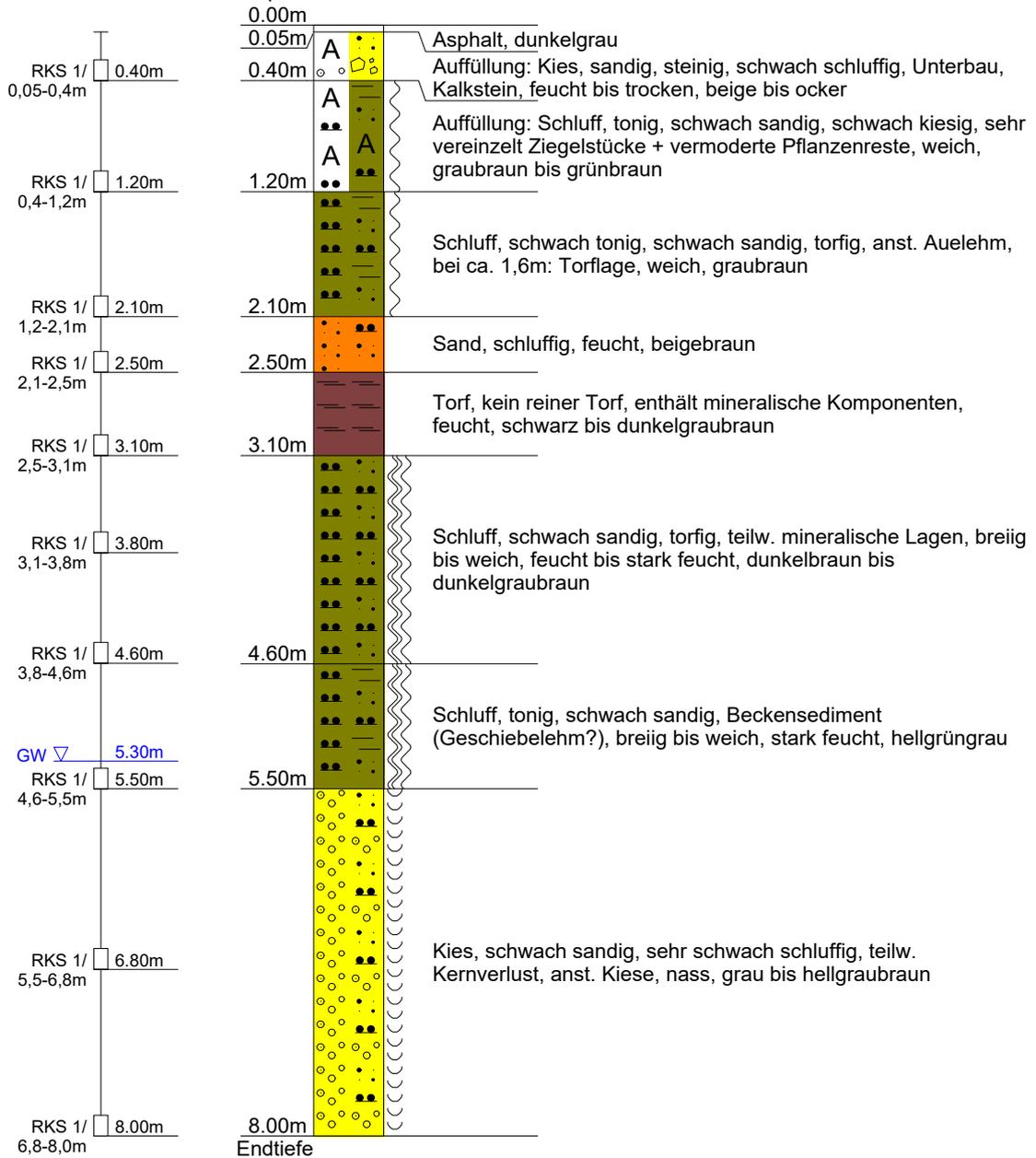
Rammkernsondierungen und Bodenluftmessstellen  
Schichtenprofile und Ausbaupläne RKS 1 bis RKS 16

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 1                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,10 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566524/5353475                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



# RKS 1

Ansatzpunkt: 481.10 m ü. NHN

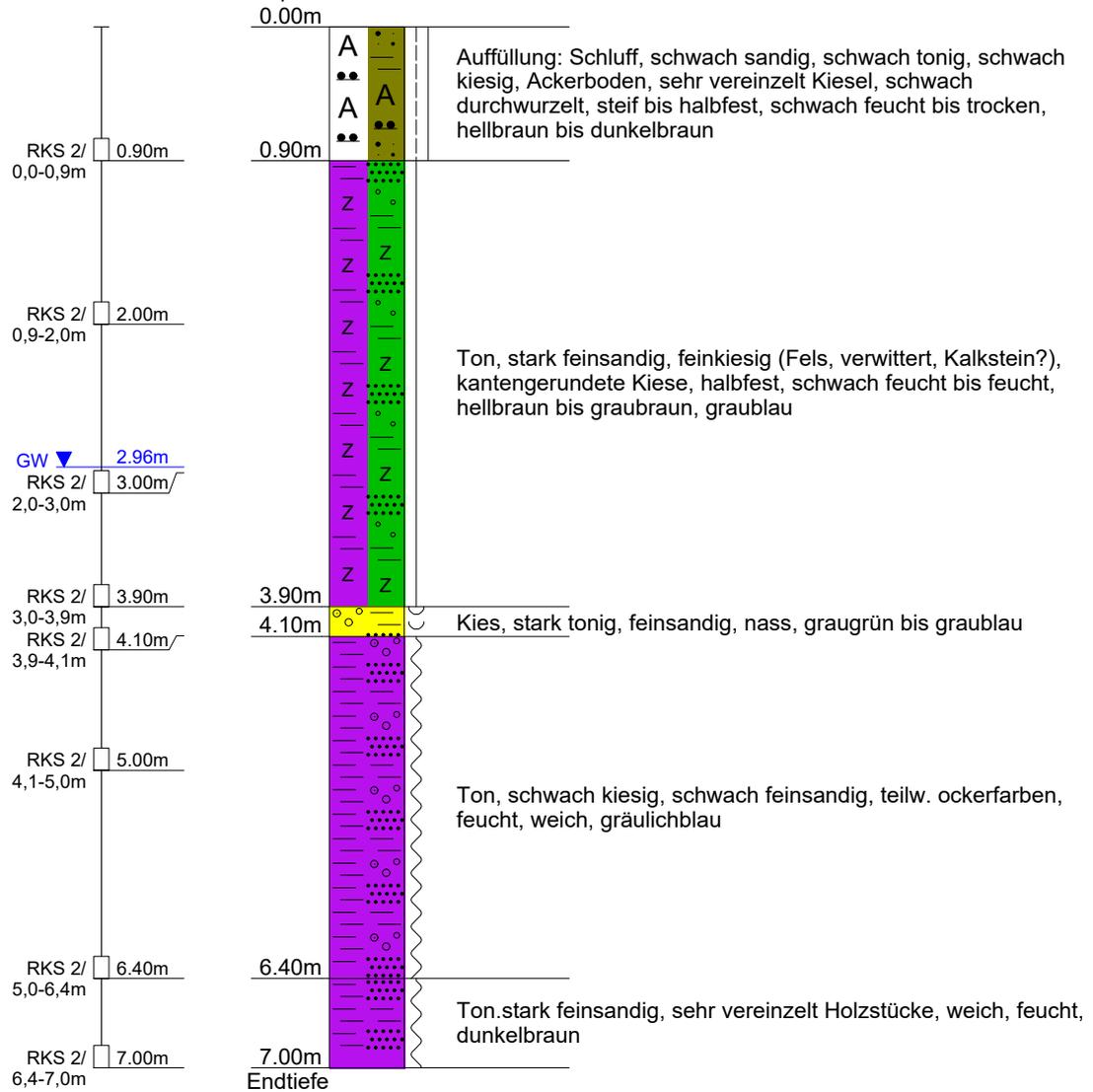


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 2                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,40 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566629/5353538                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 2

Ansatzpunkt: 481.40 m ü. NHN

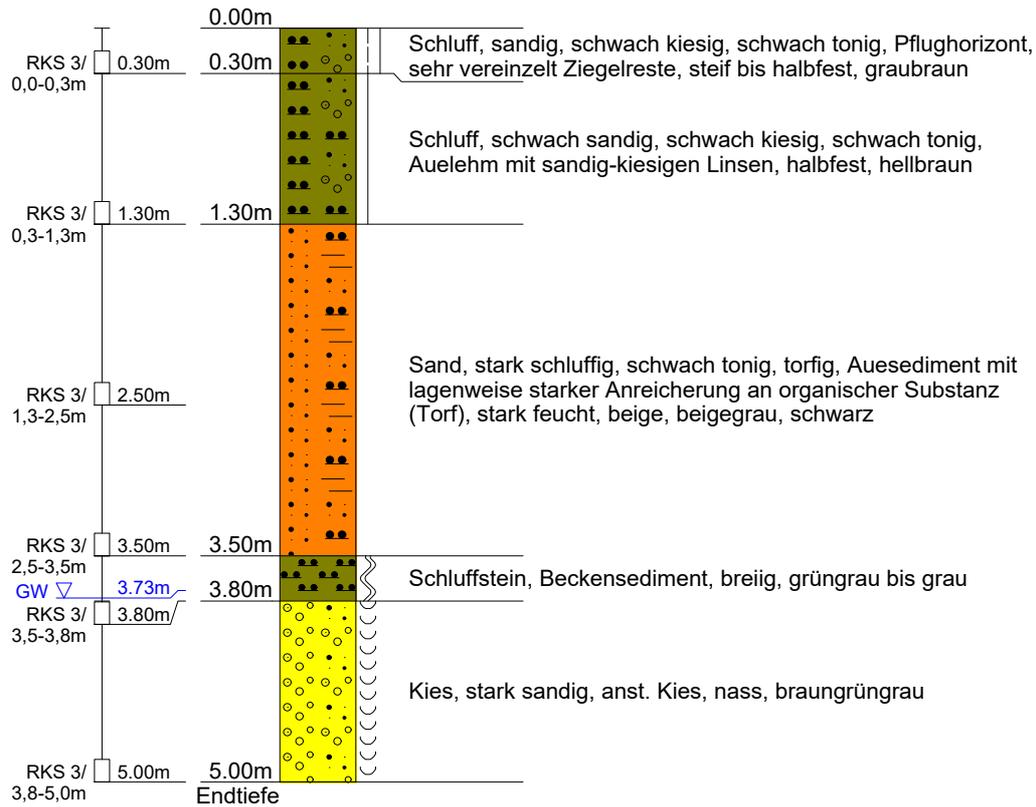


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 3                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 479,60 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50 / 1: 10                        | ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566552/5353454                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |

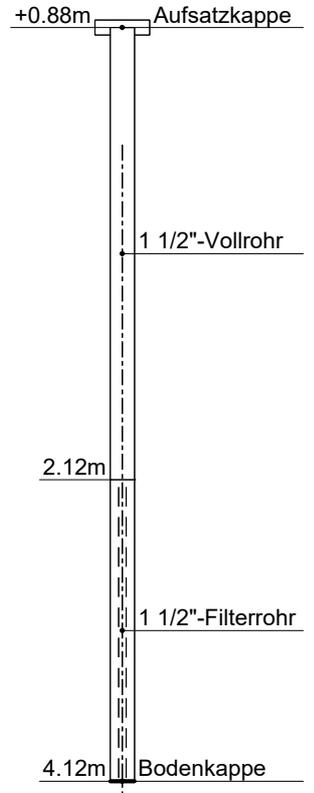


## RKS 3

Ansatzpunkt: 479.60 m ü. NHN



## Pegelausbau

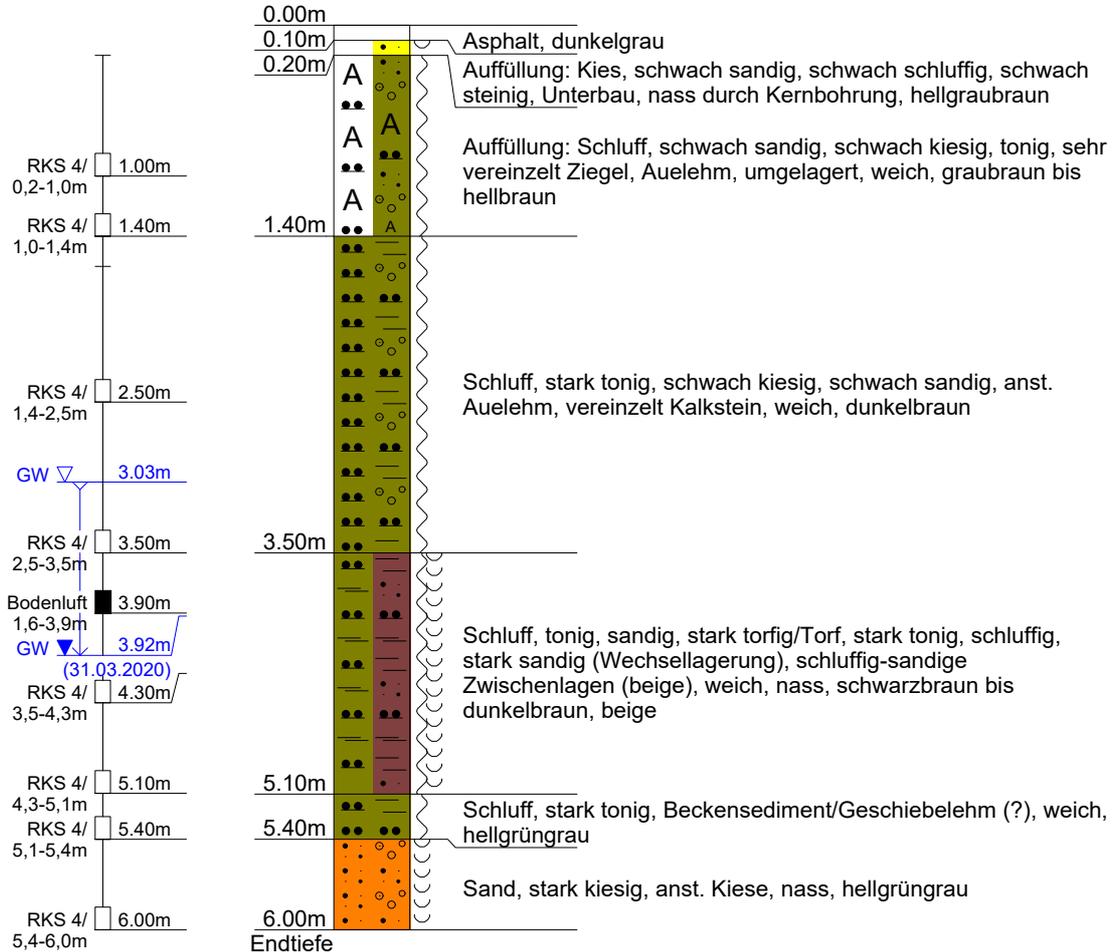


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 4                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,30 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566570/5353497                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 4

Ansatzpunkt: 481.30 m ü. NHN

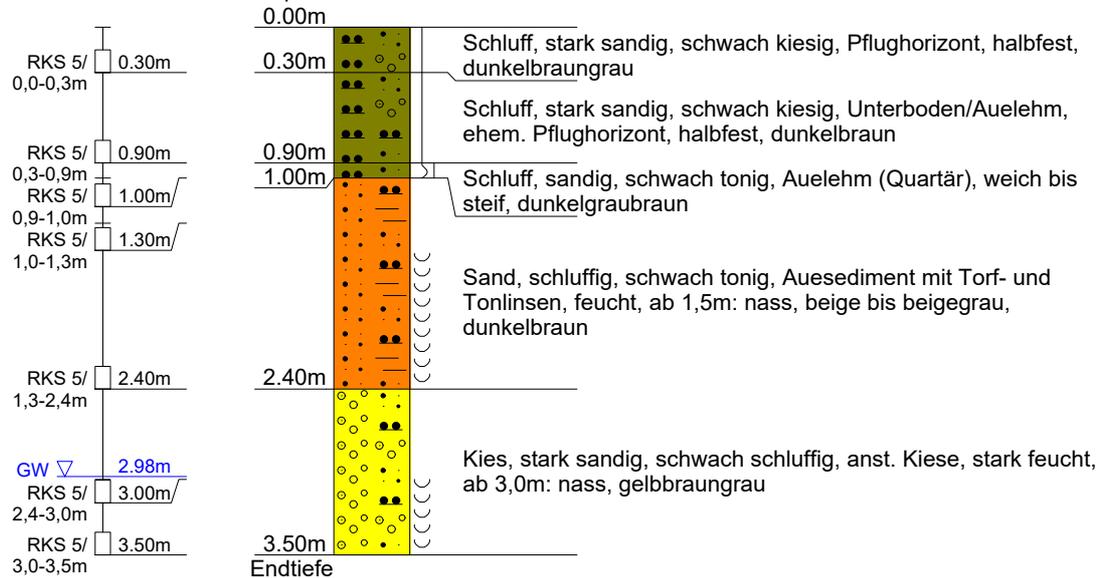


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 5                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 478,60 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 02.04.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566602/5353462                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 5

Ansatzpunkt: 478.60 m ü. NHN

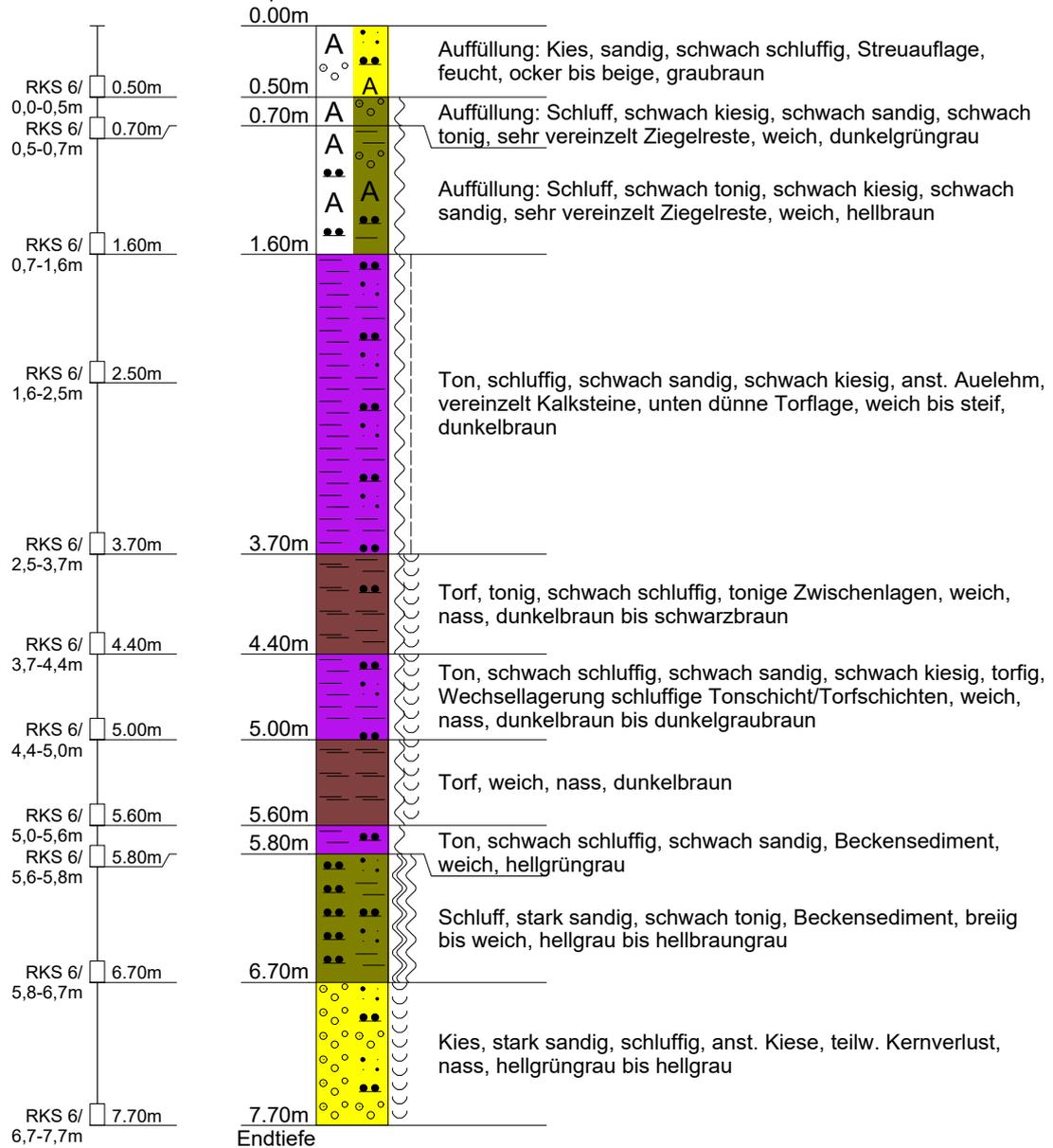


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 6                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,00 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 31.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566621/5353516                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 6

Ansatzpunkt: 481.00 m ü. NHN

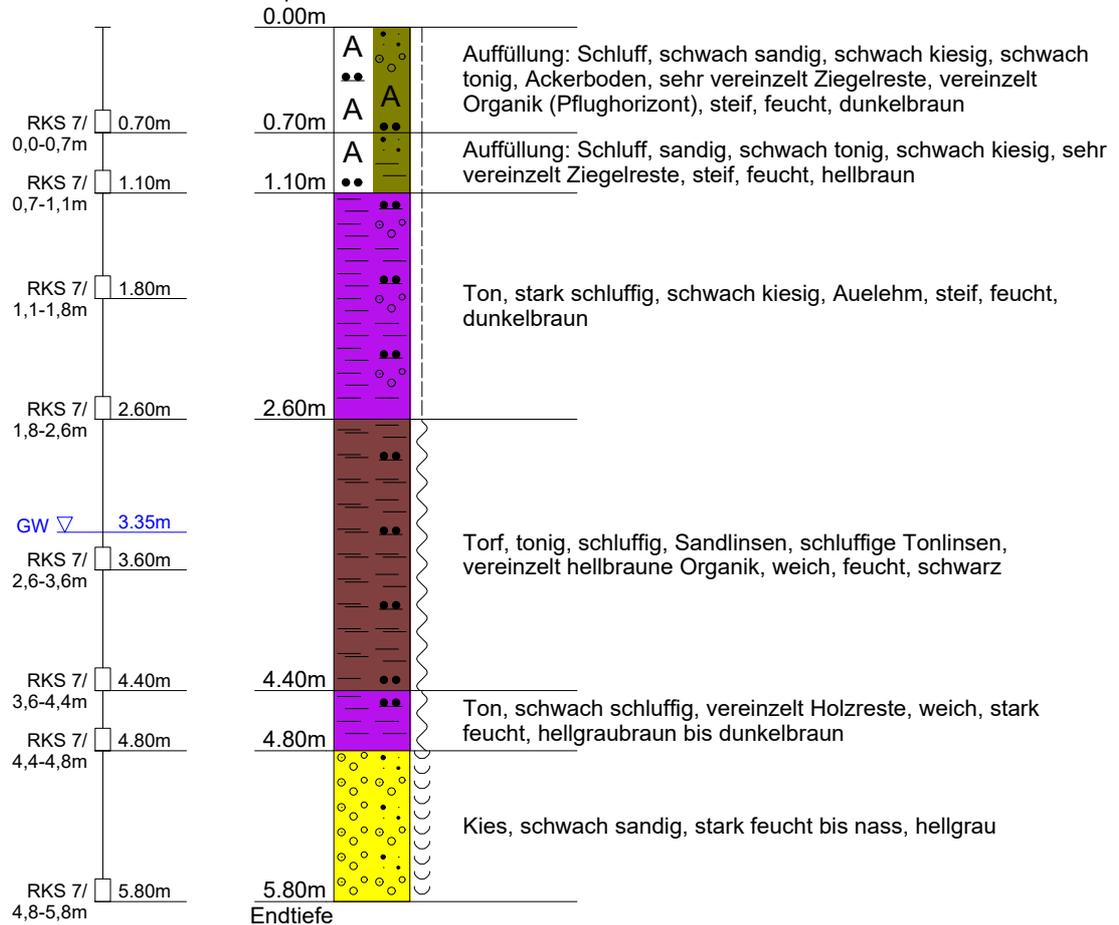


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 7                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 479,10 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 01.04.2020/lubue     |
| UTM: 32U566643/5353514                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 7

Ansatzpunkt: 479.10 m ü. NHN

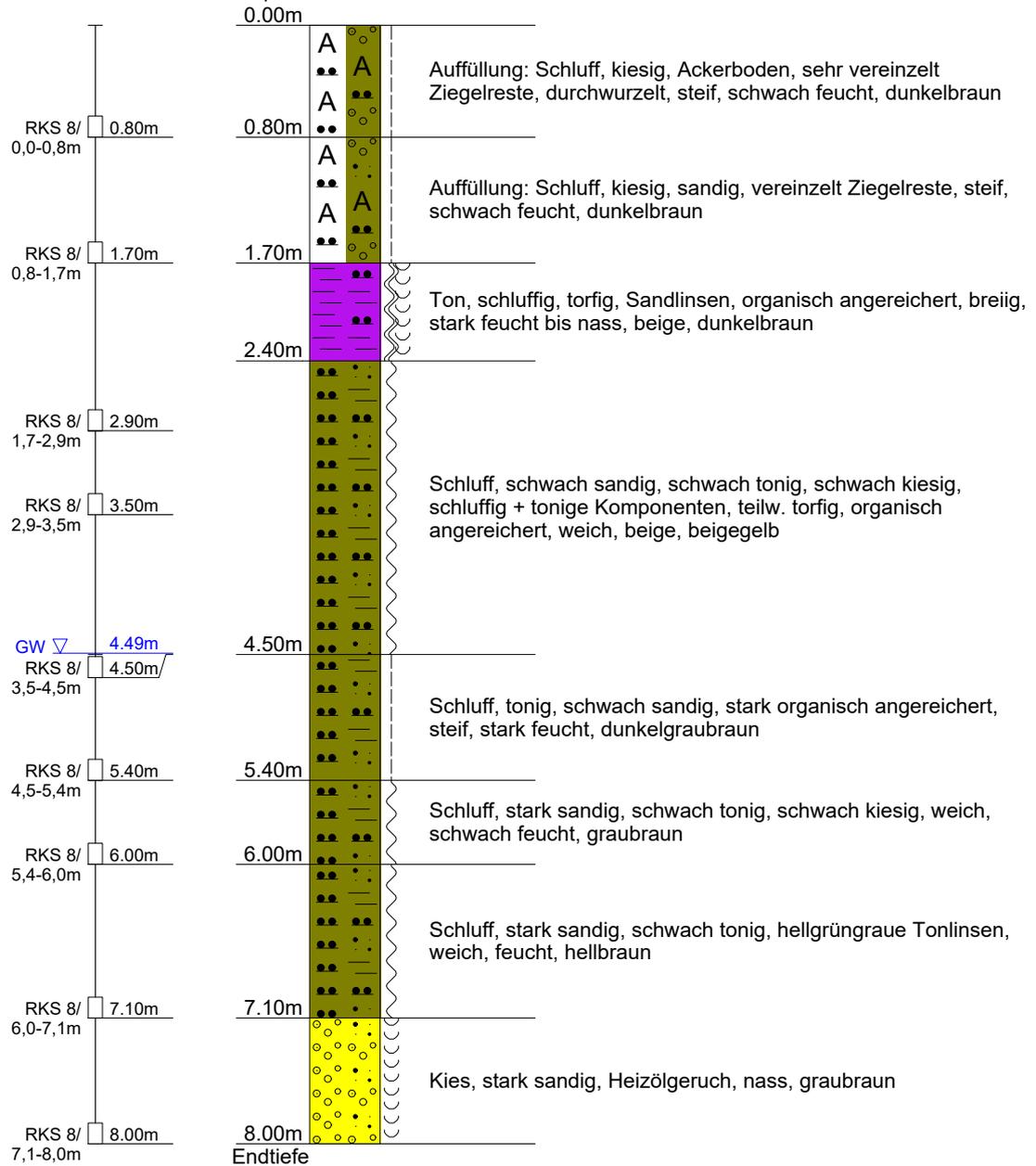


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 8                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 480,00 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 02.04.2020/lubue     |
| UTM: 32U566674/5353554                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 8

Ansatzpunkt: 480.00 m ü. NHN

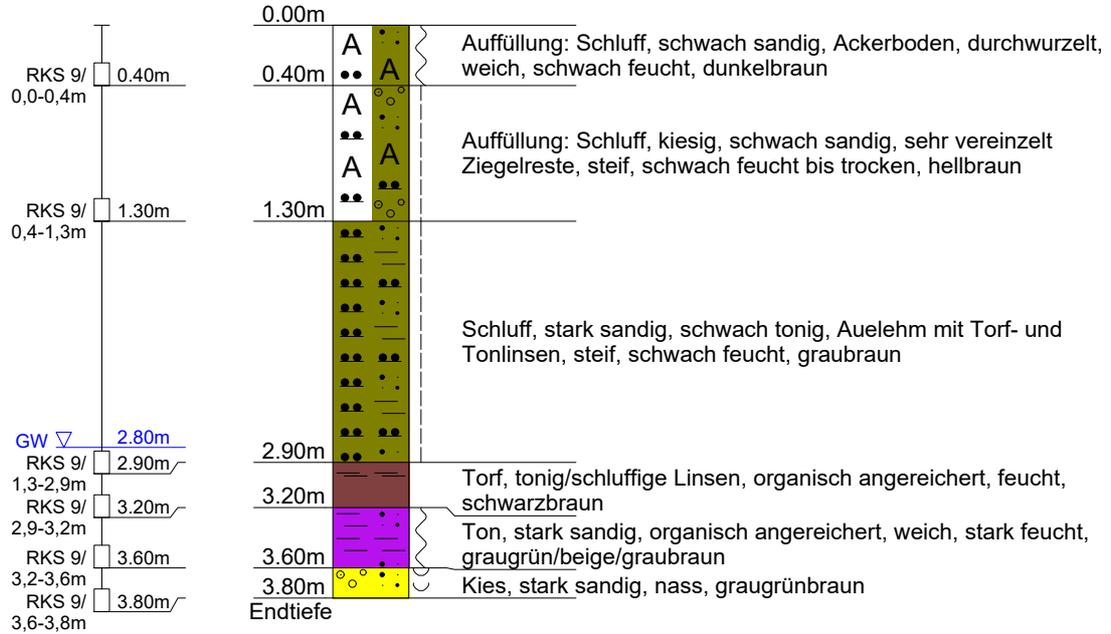


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 9                  |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 478,50 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 02.04.2020/lubue     |
| UTM: 32U566690/5353543                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 9

Ansatzpunkt: 478.50 m ü. NHN



|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 10                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: m ü. NHN                                 | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am:                      |
| UTM: 32U                                      | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| BOHRPROFIL                                    |                                     |



## RKS 10

Ansatzpunkt: GOK ü. NHN

0.00m

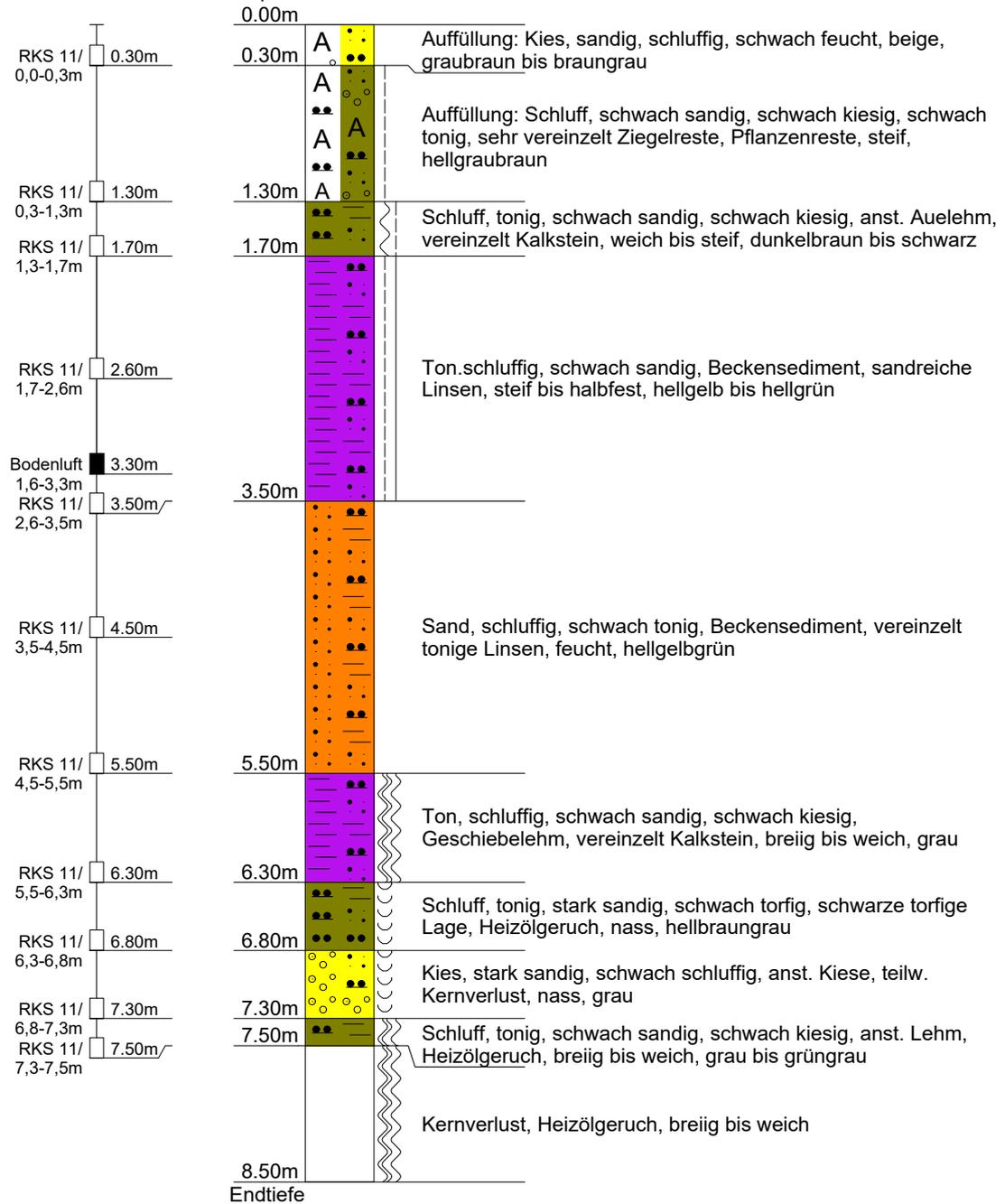
Endtiefe

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 11                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,50 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 31.03.2020/uschr     |
| UTM: 32U566612/5353527                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



# RKS 11

Ansatzpunkt: 481.50 m ü. NHN

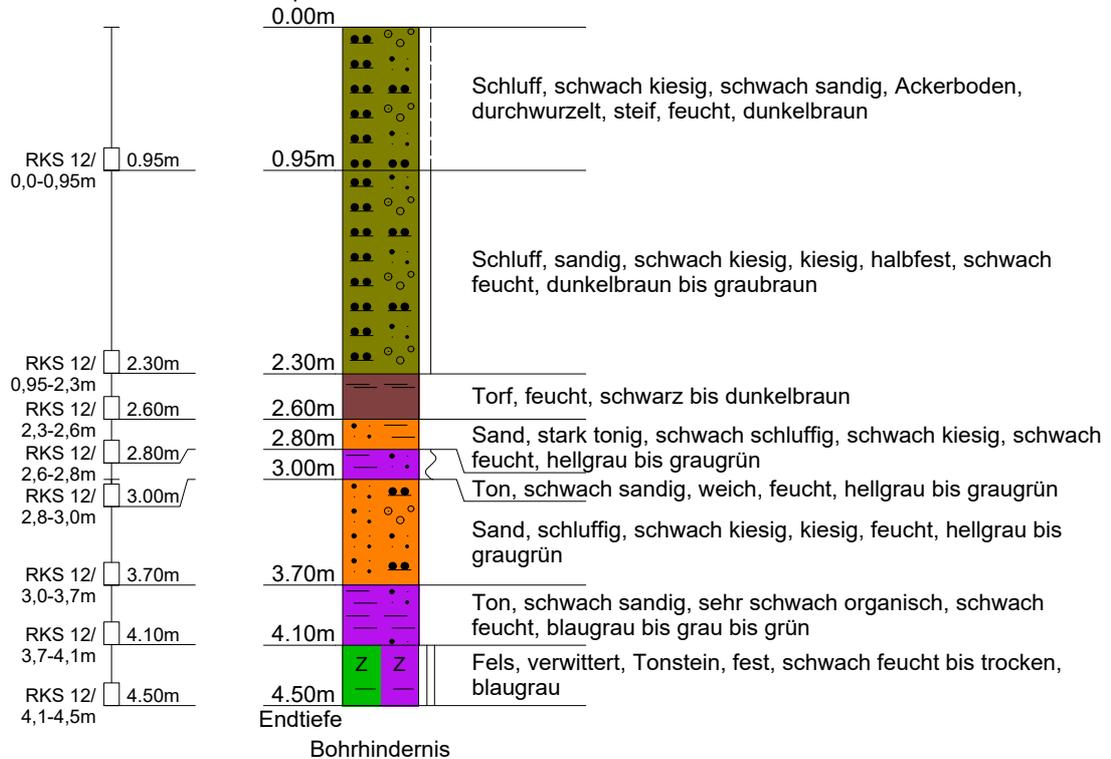


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 12                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,90 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 02.04.2020/lubue     |
| UTM: 32U566687/5353585                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 12

Ansatzpunkt: 481.90 m ü. NHN

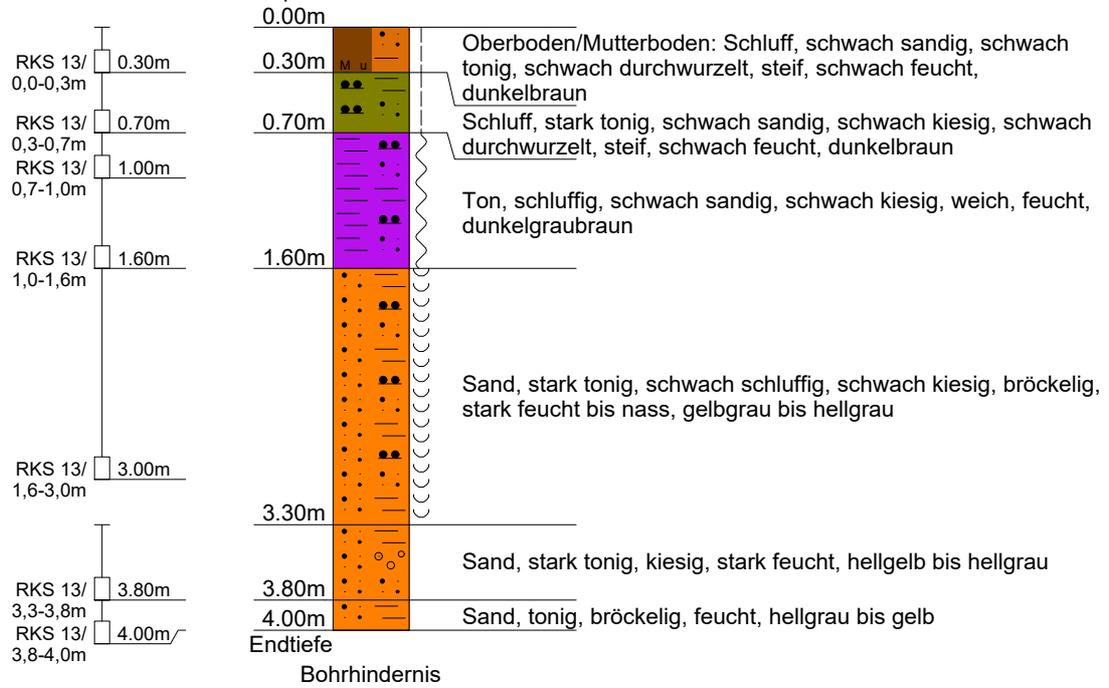


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 13                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 487,10 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 02.04.2020/lubue     |
| UTM: 32U566666/5353626                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 13

Ansatzpunkt: 487.10 m ü. NHN



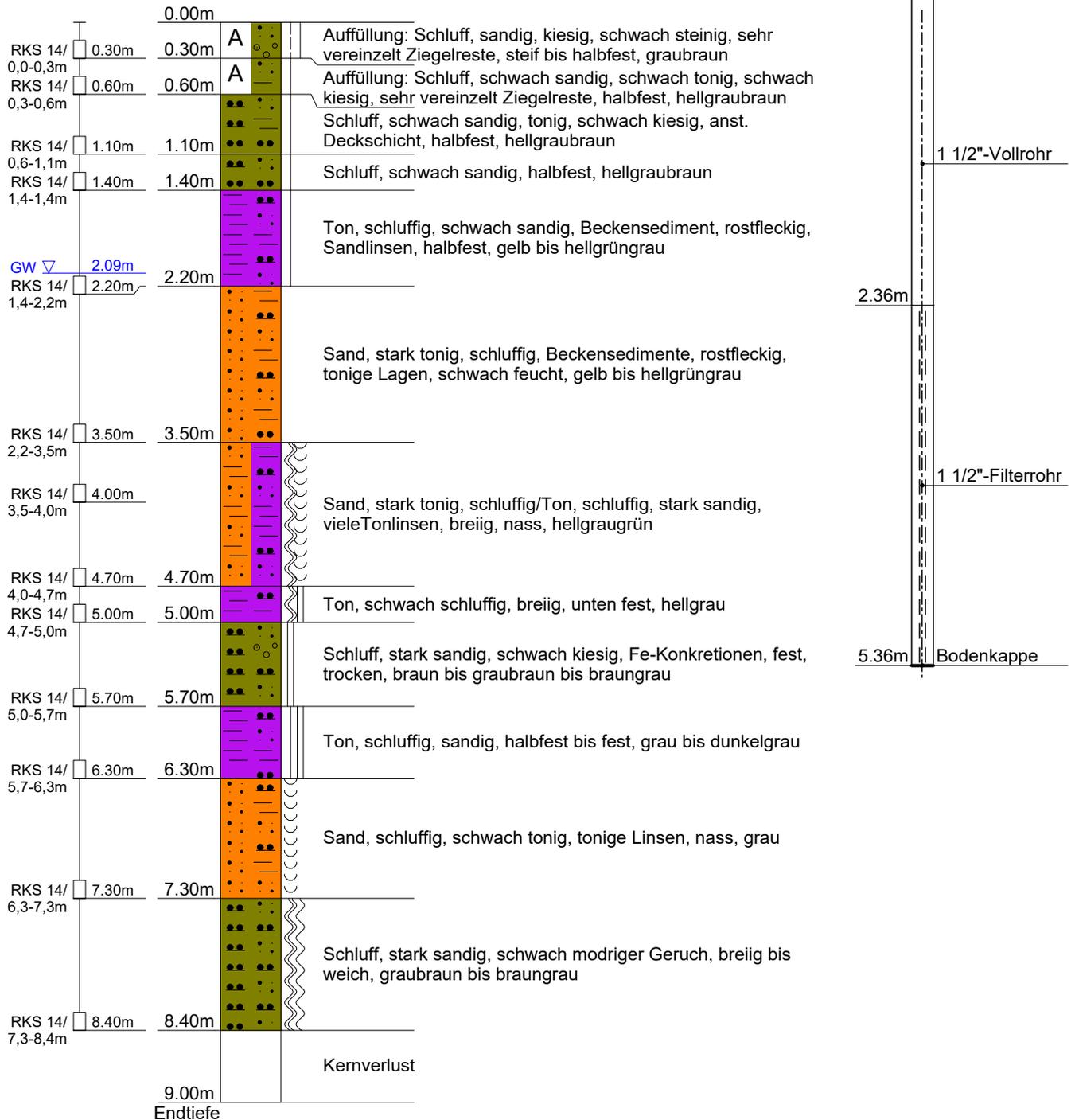
|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 14                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 482,30 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50 / 1: 10                        | ausgeführt am: 01.04.2020/uschr     |
| UTM: 32U566604/5353540                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 14

Ansatzpunkt: 482.30 m ü. NHN

## Pegelausbau

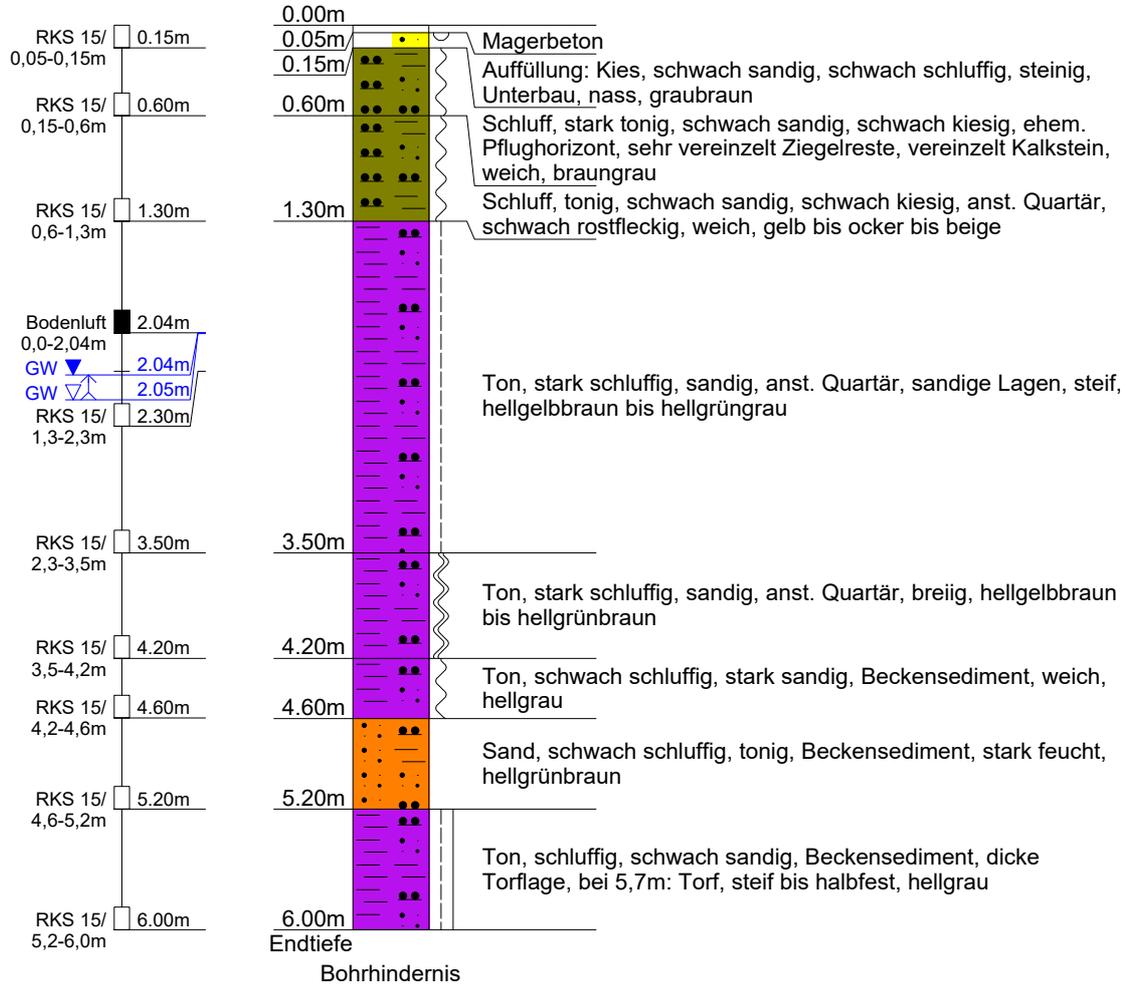


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 15                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 482,30 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 31.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566586/5353525                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 15

Ansatzpunkt: 482.30 m ü. NHN

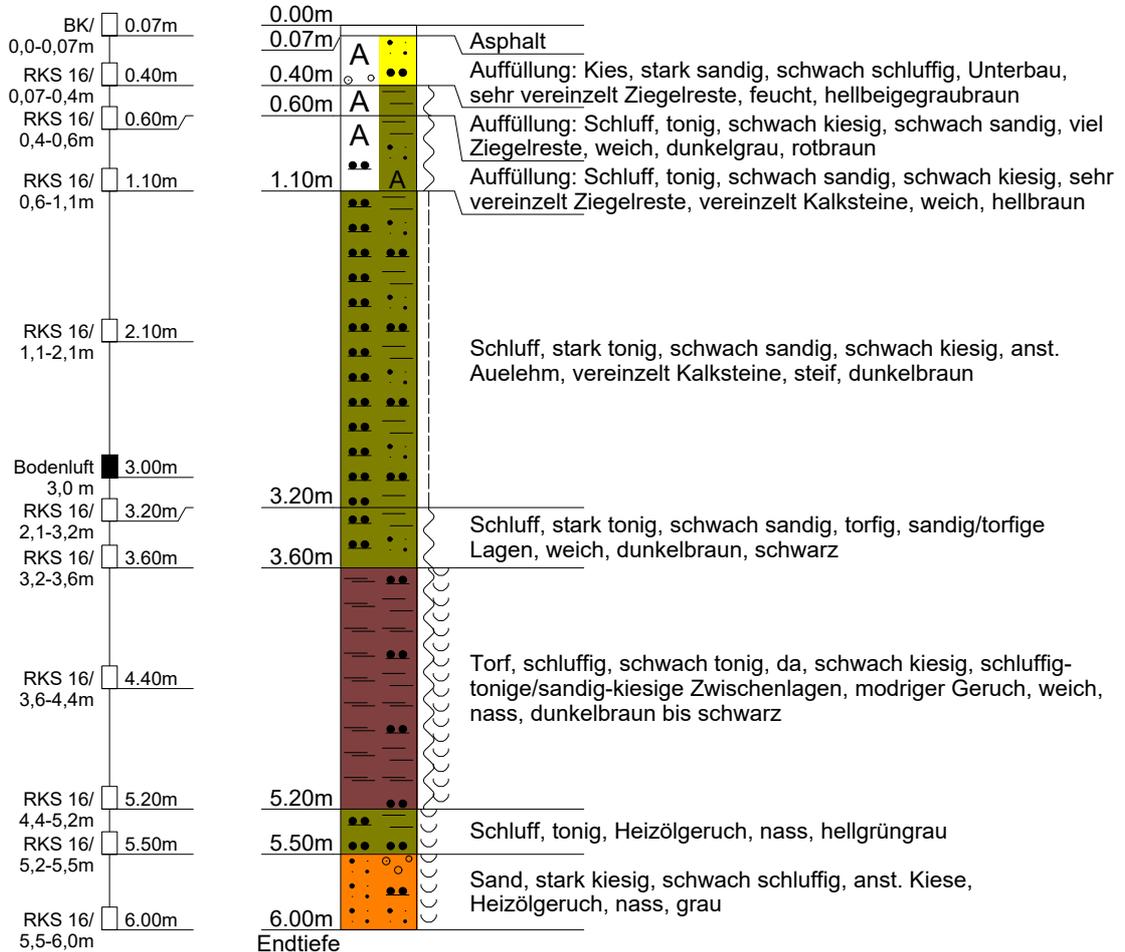


|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Gutachten-Nr.: 2200964(2)                     | Anlage: 2, Seite 16                 |
| Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach |                                     |
| Rechtswert:                                   | Hochwert:                           |
| GOK: 481,30 m ü. NHN                          | POK:                                |
| Maßstab: 1: 50                                | ausgeführt am: 31.03.2020/mla-uschr |
| UTM: 32U566551/5353491                        | Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb |
| <b>BOHRPROFIL</b>                             |                                     |



## RKS 16

Ansatzpunkt: 481.30 m ü. NHN



## **ANLAGE 3**

### Probennahmeprotokolle

- 3.1 Bodenluft
- 3.2 Grundwasser

# Protokoll Bodenluft-Probenahme (Honold System GPMS-200)



Anlage 3.1

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| Projektnummer: | 2200964(2)           |
| Projektname:   | Untere Halde, Erbach |
| Datum/Uhrzeit: | 31.03 - 01.04.2020   |
| Probennehmer:  |                      |

1) bei GW-Zutritt WSp notieren

2) DR - Drägerröhrchen, Typ G; Richtwert: Flussrate ≤ 0,5 NL/Min; Probenvol. 2,0 NL

AC - Alucan                                  P - Pipette  
 HS - Headspace                              GM - Gasmaus

| Messstelle | Endtiefe Bohrloch/Pegel bei PN / Durchmesser |       | Packer-Art / -Lage (E) Einzel-/ (D) Doppelpacker/ (L) Lanze |           | Frischluftab-gleich ca. 30 Min./System-reinigung (arbeits- täglich) | Dichtigkeitstest |               | Flussrate (PN) NL/min | Gesamt-volumen NL | Proben-volumen NL | Proben-behälter <sup>2</sup> | CO <sub>2</sub> Vol.-% | CH <sub>4</sub> Vol.-% | O <sub>2</sub> Vol.-% | H <sub>2</sub> S ppm | Datens-atz Nr. | gespei-chert J = ja N = nein | Bezeichnung der Probe | Bemerkungen (z.B. Testlauf, Systemtest) |        |
|------------|--|-------|---|-----------|---|------------------|---------------|-----------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------|------------------------------|-----------------------|---|--------|
|            | m u. GOK <sup>(1)</sup>                      | mm    | E (UK-Packer)   | m. u. GOK |   | PN-System        | Packer-system |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   | NL/min |
| 31.03.2020 |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
| RKS 16     | 6,0 / 3,0                                    | 60,00 | E   | 1,60      | ja  | ja               | ja            | 0,50                  | 15,00             | 2,00              | DR                           | 0,04                   | defekt                 | 20,94                 | 0,00                 | N              | N                            | RKS 16 1,6 - 3,0 m    |   |        |
| RKS 4      | 6,0 / 3,92                                   | 60,00 | E   | 1,60      | ja  | ja               | ja            | 0,50                  | 17,00             | 2,00              | DR                           | 0,06                   | defekt                 | 20,94                 | 0,00                 | N              | N                            | RKS 4 1,6 - 3,9 m     |   |        |
| 01.04.2020 |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
| RKS 11     | 8,5 / 3,3                                    | 60,00 | E   | 1,60      | ja  | ja               | ja            | 0,50                  | 20,00             | 2,00              | DR                           | 1,88                   | defekt                 | 16,90                 | 1,50                 | N              | N                            | RKS 11 1,6 - 3,3 m    |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |
|            |  |       |   |           |   |                  |               |                       |                   |                   |                              |                        |                        |                       |                      |                |                              |                       |   |        |

Standortsituation (z.B. Nutzung, Versiegelung, Neigung, Bewuchs) und Witterung (Temp., Luftfeuchte, Luftdruck, Niederschlag):

Volumen in l bei Bohrlochtiefe und Durchmesser 50/60/80 mm: 1 m - 2/3/5; 2 m - 4/6/10; 4 m - 8/11/20; 6 m - 12/17/30; 8 m - 16/23/40 | - Absaugen mind. doppeltes Totvolumen! Proben nicht kühlen!

# Protokoll Wasserprobennahme

|  |  |                               |  |       |       |
|--|--|-------------------------------|--|-------|-------|
| Projektnummer: 2200964(2)  |  | Anlage 3.2                    |  |       |       |
| Projektbezeichnung: Untere Halde, Erbach   |  |                               |  |       |       |
| Datum: 01.04.2020  |  | Ort: Erbach                   |  |       |       |
|  |  | <b>Messstellenbezeichnung</b> |  |       |       |
|  |  | B 5                           | RKS 4  | B 1   | B 8   |
| <b>Aufschlussart</b>   |  |                               |  |       |       |
| Grundwassermessstelle  |  |                               |  | X     | X     |
| Sondier-/Bohrloch  |  |                               | X  |       |       |
| Sonstige   |  | X                             |  |       |       |
| <b>Angaben zum Entnahmeort</b>   |  |                               |  |       |       |
| Aufschlussdurchmesser (mm, Zoll)   |  | 14"                           | 1,5"   | 5"    | 5"    |
| Aufschlusstiefe (m u. MP)  |  | 8,94                          | 5,73   | 12,75 | 9,85  |
| Abstand MP-GOK (m)   |  | 0,00                          | 0,55   | 1,00  | 0,52  |
| Ruhewasserspiegel (m u. MP)  |  | 5,52                          | 4,51   | 6,70  | 5,55  |
| <b>Angaben zur Probennahme</b>   |  |                               |  |       |       |
| Pumpbeginn (Uhrzeit)   |  | 12:00                         |  | 13:20 | 14:45 |
| Pumpeneinlass (m u. MP)  |  | 8,00                          |  | 12,00 |       |
| Pumpenart  |  | SQ-3                          |  | SQ-3  | SQ-3  |
| Förderrate (l/s)   |  | 0,70                          |  | 0,70  | 0,70  |
| Wasserstand bei Probennahme (m u. MP)  |  | 5,58                          |  | 6,90  | 5,63  |
| Probennahme (Uhrzeit)  |  | 12:45                         |  |       | 15:27 |
| <b>Angaben zur Probe</b>   |  |                               |  |       |       |
| Probenbezeichnung  |  | B5                            |  | B1    | B 8   |
| Probengefäß(e)   |  |                               |  |       |       |
| Farbe 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun<br>10 farblos, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 25 schwach braun)   |  | 10                            |  | 10    | 10    |
| Bodensatz 10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich  |  | 10                            |  | 10    | 10    |
| Geruch 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H <sub>2</sub> S), 04 jauchig, 05 fischig,<br>06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl,<br>10 ohne, 20 schwach, 30 stark (Bsp. 33 stark faulig) |  | 10                            |  | 29    | 11    |
| Trübung 10 keine, 20 schwach, 30 stark   |  | 20                            |  | 10    | 10    |
| pH-Wert (-)  |  | 7,1                           |  | 7,1   | 7,1   |
| Leitfähigkeit (µS/cm)  |  | 894                           |  | 588   | 927   |
| Temperatur (°C)  |  | 11,5                          |  | 11,5  | 11,5  |
| Sauerstoffgehalt (mg/l)  |  | 0,7                           |  | 0,2   | 0,6   |
| Redoxpotential (mV) gemessen g. Ag/AgCl-Elektrode  |  | 62                            |  | -110  | 185   |
| Redoxpotential (mV) umgerech. g. Normal-H-Elektrode  |  | 278                           |  | 107   | 401   |
| rH-Wert, Milieu 0 - 9: stark reduzierend; 9 - 17: vorwieg. schwach reduzi.<br>17 - 25: indifferent<br>25 - 34: vorwieg. schwach oxidierend; 34 - 42: stark oxidi.                            |  | 24                            |  | 18    | 28    |
| <b>Witterungsbedingungen</b>   |  |                               |  |       |       |
| <b>Besonderheiten</b>  |  |                               | keine PN möglich,<br>zu geringer<br>Nachlauf |       |       |

**Konstanz pH-Wert & Leitfähigkeit zum Probennahmezeitpunkt ist sicherzustellen! Messpunkt: Pegeloberkante!**

Probenehmer/in: \_\_\_\_\_

|  |                                       |   |   |
|--|---------------------------------------|---|---|
| erstellt/überarbeitet:<br>pst 09.03.2011 | geprüft/freigegeben:<br>bb 10.03.2010 | verteilt:<br>Notes Vorlagen Außendienst | Vorlage: QM_F_Wasserprobennahme_2011<br>Seite 1 von 1 |
|--|---------------------------------------|---|---|

## **ANLAGE 4**

Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

- 4.1 Bodenproben
- 4.2 Bodenluftproben
- 4.3 Wasserproben



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Am Jagdschlößle 13  
89520 Heidenheim

**Prüfbericht 4760672**  
**Auftrags Nr. 5339630**  
**Kunden Nr. 10043234**

Herr Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 16.04.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untere Halde, Erbach  
Ihr Bestellzeichen: 2200964  
Ihr Bestelldatum: 02.04.2020

Prüfzeitraum von 08.04.2020 bis 09.04.2020  
erste laufende Probennummer 200367673  
Probeneingang am 03.04.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service

Seite 1 von 4



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760672**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 2 von 4  
16.04.2020

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

|              |                      |           |            |
|--------------|----------------------|-----------|------------|
| Probennummer | 200367673            | 200367675 | 200367678  |
| Bezeichnung  | RKS 4<br>5,4 - 6,0 m | MP RKS 6A | MP RKS 11A |

|                |            |            |            |
|----------------|------------|------------|------------|
| Eingangsdatum: | 03.04.2020 | 03.04.2020 | 03.04.2020 |
|----------------|------------|------------|------------|

| Parameter | Einheit |  |  |  | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab |
|-----------|---------|--|--|--|--------------------------------|-----|
|-----------|---------|--|--|--|--------------------------------|-----|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                  |          |      |      |      |     |              |    |
|------------------|----------|------|------|------|-----|--------------|----|
| Trockensubstanz  | Masse-%  | 92,9 | 81,2 | 81,8 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | 1400 | -    | -    | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | 1200 | -    | -    | 10  | DIN EN 14039 | HE |

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

|              |                       |                       |                       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Probennummer | 200367681             | 200367684             | 200367685             |
| Bezeichnung  | RKS 11<br>2,6 - 3,5 m | RKS 11<br>6,3 - 6,8 m | RKS 11<br>6,8 - 7,3 m |

|                |            |            |            |
|----------------|------------|------------|------------|
| Eingangsdatum: | 03.04.2020 | 03.04.2020 | 03.04.2020 |
|----------------|------------|------------|------------|

| Parameter | Einheit |  |  |  | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab |
|-----------|---------|--|--|--|--------------------------------|-----|
|-----------|---------|--|--|--|--------------------------------|-----|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                  |          |      |      |      |     |              |    |
|------------------|----------|------|------|------|-----|--------------|----|
| Trockensubstanz  | Masse-%  | 80,7 | 75,8 | 79,8 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10 | 49   | 1700 | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10 | 41   | 1400 | 10  | DIN EN 14039 | HE |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760672**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 3 von 4  
16.04.2020

|                                  |          |                       |                       |                       |                                |                 |
|----------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|
| Proben durch IF-Kurier abgeholt  |          | Matrix: Boden         |                       |                       |                                |                 |
| Probennummer                     |          | 200367686             | 200367690             | 200367692             |                                |                 |
| Bezeichnung                      |          | RKS 11<br>7,3 - 7,5 m | RKS 15<br>1,3 - 2,3 m | RKS 15<br>3,5 - 4,2 m |                                |                 |
| Eingangsdatum:                   |          | 03.04.2020            | 03.04.2020            | 03.04.2020            |                                |                 |
| Parameter                        | Einheit  |                       |                       |                       | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab             |
| <b>Feststoffuntersuchungen :</b> |          |                       |                       |                       |                                |                 |
| Trockensubstanz                  | Masse-%  | 78,5                  | 79,0                  | 76,0                  | 0,1                            | DIN EN 14346 HE |
| KW-Index C10-C40                 | mg/kg TR | 1500                  | < 10                  | < 10                  | 10                             | DIN EN 14039 HE |
| KW-Index C10-C22                 | mg/kg TR | 1300                  | < 10                  | < 10                  | 10                             | DIN EN 14039 HE |
| Proben durch IF-Kurier abgeholt  |          | Matrix: Boden         |                       |                       |                                |                 |
| Probennummer                     |          | 200367695             | 200367699             | 200368101             |                                |                 |
| Bezeichnung                      |          | RKS 16<br>0,4 - 0,6 m | RKS 16<br>3,6 - 5,2 m | RKS 16<br>5,5 - 6,0 m |                                |                 |
| Eingangsdatum:                   |          | 03.04.2020            | 03.04.2020            | 03.04.2020            |                                |                 |
| Parameter                        | Einheit  |                       |                       |                       | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab             |
| <b>Feststoffuntersuchungen :</b> |          |                       |                       |                       |                                |                 |
| Trockensubstanz                  | Masse-%  | 83,6                  | 61,9                  | 91,5                  | 0,1                            | DIN EN 14346 HE |
| KW-Index C10-C40                 | mg/kg TR | 61                    | 1400                  | 3000                  | 10                             | DIN EN 14039 HE |
| KW-Index C10-C22                 | mg/kg TR | < 10                  | 1200                  | 2600                  | 10                             | DIN EN 14039 HE |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760672**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 4 von 4  
16.04.2020

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

|              |                       |                       |                       |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Probennummer | 200368105             | 200368108             | 200368112             |
| Bezeichnung  | RKS 14<br>1,1 - 1,4 m | RKS 14<br>4,0 - 4,7 m | RKS 14<br>5,7 - 6,3 m |

|                |            |            |            |
|----------------|------------|------------|------------|
| Eingangsdatum: | 03.04.2020 | 03.04.2020 | 03.04.2020 |
|----------------|------------|------------|------------|

| Parameter | Einheit |  |  | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab |
|-----------|---------|--|--|--------------------------------|-----|
|-----------|---------|--|--|--------------------------------|-----|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                  |          |      |      |      |     |              |    |
|------------------|----------|------|------|------|-----|--------------|----|
| Trockensubstanz  | Masse-%  | 84,3 | 77,0 | 81,5 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | 39   | 27   | < 10 | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | 33   | 23   | < 10 | 10  | DIN EN 14039 | HE |

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

|              |            |
|--------------|------------|
| Probennummer | 200368121  |
| Bezeichnung  | MP RKS 14A |

|                |            |
|----------------|------------|
| Eingangsdatum: | 03.04.2020 |
|----------------|------------|

| Parameter | Einheit |  | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab |
|-----------|---------|--|--------------------------------|-----|
|-----------|---------|--|--------------------------------|-----|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                 |         |      |     |              |    |
|-----------------|---------|------|-----|--------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-% | 83,9 | 0,1 | DIN EN 14346 | HE |
|-----------------|---------|------|-----|--------------|----|

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

|              |         |
|--------------|---------|
| DIN EN 14039 | 2005-01 |
| DIN EN 14346 | 2007-03 |

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.  
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Am Jagdschlößle 13  
89520 Heidenheim

**Prüfbericht 4760673**  
**Auftrags Nr. 5339630**  
**Kunden Nr. 10043234**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 16.04.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untere Halde, Erbach  
Ihr Bestellzeichen: 2200964  
Ihr Bestelldatum: 02.04.2020

Prüfzeitraum von 08.04.2020 bis 15.04.2020  
erste laufende Probenummer 200367675  
Probeneingang am 03.04.2020

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service

Untere Halde, Erbach  
2200964Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag Nr. 5339630Seite 2 von 11  
16.04.2020**Probe 200367675**

MP RKS 6A

Eingangsdatum:

03.04.2020

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                 |          |      |     |                  |    |
|-----------------|----------|------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-%  | 81,2 | 0,1 | DIN EN 14346     | HE |
| Cyanide, ges.   | mg/kg TR | 0,1  | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |

**Metalle im Feststoff :**

| Königswasseraufschluß |          |       |     | Methode            | Lab Beurteilung |
|-----------------------|----------|-------|-----|--------------------|-----------------|
| Arsen                 | mg/kg TR | 9     | 2   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Blei                  | mg/kg TR | 300   | 2   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Cadmium               | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Chrom                 | mg/kg TR | 31    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Kupfer                | mg/kg TR | 23    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Nickel                | mg/kg TR | 28    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Quecksilber           | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 12846   | HE              |
| Thallium              | mg/kg TR | 0,2   | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE              |
| Zink                  | mg/kg TR | 65    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |

|                  |          |       |     |              |    |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | 57    | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10  | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| EOX              | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

**LHKW Headspace :**

|                           |          |         |       |                  |    |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| Chlorethen                | mg/kg TR | < 0,010 | 0,01  | DIN EN ISO 22155 | HE |
| cis-1,2-Dichlorethen      | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| trans-1,2-Dichlorethen    | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan             | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan          | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethen       | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen             | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen           | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan            | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | -       |       |                  | HE |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760673**  
**Auftrag 5339630 Probe 200367675**

Seite 3 von 11  
16.04.2020

Probe MP RKS 6A  
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**BTEX Headspace :**

|                              |          |        |      |             |    |
|------------------------------|----------|--------|------|-------------|----|
| Benzol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Toluol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Ethylbenzol                  | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol           | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol       | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN 38407-9 | HE |
| Styrol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| iso-Propylbenzol             | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Summe nachgewiesener<br>BTEX | mg/kg TR | -      |      |             | HE |

**PAK (EPA) :**

|                        |          |        |      |               |    |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin             | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen          | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren                | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen              | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren           | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren                  | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen       | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen                | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren   | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren   | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren          | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen  | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylen    | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA     | mg/kg TR | -      |      | DIN ISO 18287 | HE |

**PCB :**

|                           |          |         |       |              |    |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28                    | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 52                    | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 101                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 118                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 138                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 153                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 180                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| Summe 6 PCB (DIN)         | mg/kg TR | -       |       | DIN EN 15308 | HE |
| Summe PCB<br>nachgewiesen | mg/kg TR | -       |       |              | HE |

Untere Halde, Erbach  
2200964Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag 5339630 Probe 200367675Seite 4 von 11  
16.04.2020Probe MP RKS 6A  
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**Eluatuntersuchungen :**

|                                |       |         |       |                    |    |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz                    |       |         |       | DIN EN 12457-4     | HE |
| pH-Wert                        |       | 7,2     |       | DIN 38404-5        | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit<br>(25°C) | µS/cm | 108     | 1     | DIN EN 27888       | HE |
| Chlorid                        | mg/l  | 0,7     | 0,5   | DIN EN ISO 10304-1 | HE |
| Sulfat                         | mg/l  | 2       | 1     | DIN EN ISO 10304-1 | HE |
| Cyanide, ges.                  | mg/l  | < 0,002 | 0,002 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf.             | mg/l  | < 0,01  | 0,01  | DIN EN ISO 14402   | HE |

**Metalle im Eluat :**

|             |      |          |        |                  |    |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen       | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei        | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium     | mg/l | < 0,001  | 0,001  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom       | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer      | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel      | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink        | mg/l | < 0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 11885 | HE |

Untere Halde, Erbach  
2200964Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag Nr. 5339630Seite 5 von 11  
16.04.2020**Probe 200367678**

MP RKS 11A

Eingangsdatum:

03.04.2020

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                 |          |      |     |                  |    |
|-----------------|----------|------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-%  | 81,8 | 0,1 | DIN EN 14346     | HE |
| Cyanide, ges.   | mg/kg TR | 0,1  | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |

**Metalle im Feststoff :**

| Königswasseraufschluß |          |       |     | Methode            | Lab Beurteilung |
|-----------------------|----------|-------|-----|--------------------|-----------------|
| Arsen                 | mg/kg TR | 5     | 2   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Blei                  | mg/kg TR | 16    | 2   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Cadmium               | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Chrom                 | mg/kg TR | 31    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Kupfer                | mg/kg TR | 23    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Nickel                | mg/kg TR | 28    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Quecksilber           | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 12846   | HE              |
| Thallium              | mg/kg TR | < 0,2 | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE              |
| Zink                  | mg/kg TR | 55    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |

|                  |          |       |     |              |    |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10  | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10  | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| EOX              | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

**LHKW Headspace :**

|                           |          |         |       |                  |    |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| Chlorethen                | mg/kg TR | < 0,010 | 0,01  | DIN EN ISO 22155 | HE |
| cis-1,2-Dichlorethen      | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| trans-1,2-Dichlorethen    | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan             | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan          | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethen       | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen             | mg/kg TR | 0,017   | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen           | mg/kg TR | 0,52    | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan            | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | 0,537   |       |                  | HE |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760673**  
**Auftrag 5339630 Probe 200367678**

Seite 6 von 11  
16.04.2020

Probe MP RKS 11A  
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**BTEX Headspace :**

|                              |          |        |      |             |    |
|------------------------------|----------|--------|------|-------------|----|
| Benzol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Toluol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Ethylbenzol                  | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol           | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol       | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN 38407-9 | HE |
| Styrol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| iso-Propylbenzol             | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Summe nachgewiesener<br>BTEX | mg/kg TR | -      |      |             | HE |

**PAK (EPA) :**

|                        |          |        |      |               |    |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin             | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen          | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren                | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen              | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthren           | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren                  | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen       | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen                | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren   | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren   | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren          | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen  | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene   | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA     | mg/kg TR | -      |      | DIN ISO 18287 | HE |

**PCB :**

|                           |          |         |       |              |    |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28                    | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 52                    | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 101                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 118                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 138                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 153                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 180                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| Summe 6 PCB (DIN)         | mg/kg TR | -       |       | DIN EN 15308 | HE |
| Summe PCB<br>nachgewiesen | mg/kg TR | -       |       |              | HE |

Untere Halde, Erbach  
2200964Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag 5339630 Probe 200367678Seite 7 von 11  
16.04.2020Probe MP RKS 11A  
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**Eluatuntersuchungen :**

|                                |       |         |       |                    |    |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz                    |       |         |       | DIN EN 12457-4     | HE |
| pH-Wert                        |       | 7,2     |       | DIN 38404-5        | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit<br>(25°C) | µS/cm | 90      | 1     | DIN EN 27888       | HE |
| Chlorid                        | mg/l  | < 0,5   | 0,5   | DIN EN ISO 10304-1 | HE |
| Sulfat                         | mg/l  | 1       | 1     | DIN EN ISO 10304-1 | HE |
| Cyanide, ges.                  | mg/l  | < 0,002 | 0,002 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf.             | mg/l  | < 0,01  | 0,01  | DIN EN ISO 14402   | HE |

**Metalle im Eluat :**

|             |      |          |        |                  |    |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen       | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei        | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium     | mg/l | < 0,001  | 0,001  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom       | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer      | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel      | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink        | mg/l | < 0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 11885 | HE |

Untere Halde, Erbach  
2200964Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag Nr. 5339630Seite 8 von 11  
16.04.2020**Probe 200368121**

MP RKS 14A

Eingangsdatum:

03.04.2020

Eingangsort

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**Feststoffuntersuchungen :**

|                 |          |      |     |                  |    |
|-----------------|----------|------|-----|------------------|----|
| Trockensubstanz | Masse-%  | 83,9 | 0,1 | DIN EN 14346     | HE |
| Cyanide, ges.   | mg/kg TR | 0,2  | 0,1 | DIN EN ISO 17380 | HE |

**Metalle im Feststoff :**

| Königswasseraufschluß |          |       |     | Methode            | Lab Beurteilung |
|-----------------------|----------|-------|-----|--------------------|-----------------|
| Arsen                 | mg/kg TR | 8     | 2   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Blei                  | mg/kg TR | 18    | 2   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Cadmium               | mg/kg TR | 0,2   | 0,2 | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Chrom                 | mg/kg TR | 30    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Kupfer                | mg/kg TR | 22    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Nickel                | mg/kg TR | 28    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |
| Quecksilber           | mg/kg TR | < 0,1 | 0,1 | DIN EN ISO 12846   | HE              |
| Thallium              | mg/kg TR | 0,3   | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | HE              |
| Zink                  | mg/kg TR | 60    | 1   | DIN EN ISO 11885   | HE              |

|                  |          |       |     |              |    |
|------------------|----------|-------|-----|--------------|----|
| KW-Index C10-C40 | mg/kg TR | < 10  | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| KW-Index C10-C22 | mg/kg TR | < 10  | 10  | DIN EN 14039 | HE |
| EOX              | mg/kg TR | < 0,5 | 0,5 | DIN 38414-17 | HE |

**LHKW Headspace :**

|                           |          |         |       |                  |    |
|---------------------------|----------|---------|-------|------------------|----|
| Chlorethen                | mg/kg TR | < 0,010 | 0,01  | DIN EN ISO 22155 | HE |
| cis-1,2-Dichlorethen      | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| trans-1,2-Dichlorethen    | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan             | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan          | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethen       | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen             | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen           | mg/kg TR | 0,018   | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan            | mg/kg TR | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg TR | 0,018   |       |                  | HE |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760673**  
**Auftrag 5339630 Probe 200368121**

Seite 9 von 11  
16.04.2020

Probe MP RKS 14A  
Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**BTEX Headspace :**

|                              |          |        |      |             |    |
|------------------------------|----------|--------|------|-------------|----|
| Benzol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Toluol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Ethylbenzol                  | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol           | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol       | mg/kg TR | < 0,02 | 0,02 | DIN 38407-9 | HE |
| Styrol                       | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| iso-Propylbenzol             | mg/kg TR | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-9 | HE |
| Summe nachgewiesener<br>BTEX | mg/kg TR | -      |      |             | HE |

**PAK (EPA) :**

|                        |          |        |      |               |    |
|------------------------|----------|--------|------|---------------|----|
| Naphthalin             | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthylen          | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Acenaphthen            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoren                | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Phenanthren            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Anthracen              | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Fluoranthen            | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Pyren                  | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benz(a)anthracen       | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Chrysen                | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(b)fluoranthen    | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(k)fluoranthen    | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(a)pyren          | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen  | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylen    | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | mg/kg TR | < 0,05 | 0,05 | DIN ISO 18287 | HE |
| Summe PAK nach EPA     | mg/kg TR | -      |      | DIN ISO 18287 | HE |

**PCB :**

|                           |          |         |       |              |    |
|---------------------------|----------|---------|-------|--------------|----|
| PCB 28                    | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 52                    | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 101                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 118                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 138                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 153                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| PCB 180                   | mg/kg TR | < 0,003 | 0,003 | DIN EN 15308 | HE |
| Summe 6 PCB (DIN)         | mg/kg TR | -       |       | DIN EN 15308 | HE |
| Summe PCB<br>nachgewiesen | mg/kg TR | -       |       |              | HE |

Untere Halde, Erbach  
2200964Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag 5339630 Probe 200368121Seite 10 von 11  
16.04.2020

Probe MP RKS 14A

Fortsetzung

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**Eluatuntersuchungen :**

|                                |       |         |       |                    |    |
|--------------------------------|-------|---------|-------|--------------------|----|
| Eluatansatz                    |       |         |       | DIN EN 12457-4     | HE |
| pH-Wert                        |       | 7,8     |       | DIN 38404-5        | HE |
| Elektr.Leitfähigkeit<br>(25°C) | µS/cm | 89      | 1     | DIN EN 27888       | HE |
| Chlorid                        | mg/l  | < 0,5   | 0,5   | DIN EN ISO 10304-1 | HE |
| Sulfat                         | mg/l  | < 1     | 1     | DIN EN ISO 10304-1 | HE |
| Cyanide, ges.                  | mg/l  | < 0,002 | 0,002 | DIN EN ISO 14403-2 | HE |
| Phenol-Index, wdf.             | mg/l  | < 0,01  | 0,01  | DIN EN ISO 14402   | HE |

**Metalle im Eluat :**

|             |      |          |        |                  |    |
|-------------|------|----------|--------|------------------|----|
| Arsen       | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Blei        | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Cadmium     | mg/l | < 0,001  | 0,001  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Chrom       | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Kupfer      | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Nickel      | mg/l | < 0,005  | 0,005  | DIN EN ISO 11885 | HE |
| Quecksilber | mg/l | < 0,0002 | 0,0002 | DIN EN ISO 12846 | HE |
| Zink        | mg/l | < 0,01   | 0,01   | DIN EN ISO 11885 | HE |

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

|                    |   |
|--------------------|---|
| DIN 38404-5        | 2009-07   |
| DIN 38407-9        | 1991-05   |
| DIN 38414-17       | 1981-05   |
| DIN EN 12457-4     | 2003-01   |
| DIN EN 13657       | 2003-01   |
| DIN EN 14039       | 2005-01   |
| DIN EN 14346       | 2007-03   |
| DIN EN 15308       | 2008-05   |
| DIN EN 27888       | 1993-11   |
| DIN EN ISO 10304-1 | 2009-07   |
| DIN EN ISO 11885   | 2009-09   |
| DIN EN ISO 12846   | 2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat. |
| DIN EN ISO 12846   | 2012-08   |
| DIN EN ISO 14402   | 1999-12   |
| DIN EN ISO 14403-2 | 2012-02   |
| DIN EN ISO 17294-2 | 2014-12   |
| DIN EN ISO 17380   | 2013-10   |
| DIN EN ISO 22155   | 2016-07   |
| DIN ISO 18287      | 2006-05   |

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

Untere Halde, Erbach  
2200964

Prüfbericht Nr. 4760673  
Auftrag 5339630 Probe 200368121

Seite 11 von 11  
16.04.2020

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Am Jagdschlößle 13  
89520 Heidenheim

**Prüfbericht 4764463**  
**Auftrags Nr. 5339630**  
**Kunden Nr. 10043234**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 20.04.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untere Halde, Erbach  
Ihr Bestellzeichen: 2200964  
Ihr Bestelldatum: 02.04.2020

Prüfzeitraum von 08.04.2020 bis 14.04.2020  
erste laufende Probenummer 200368110  
Probeneingang am 03.04.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4764463**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 2 von 4  
20.04.2020

**Probe 200368110**

RKS 14  
4,9 m

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 03.04.2020    Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**LHKW Headspace :**

|                           |       |         |       |                  |    |
|---------------------------|-------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen      | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan             | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan          | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan       | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen             | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen           | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan            | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg | -       |       |                  | HE |

**BTEX Headspace :**

|                           |       |        |      |                  |    |
|---------------------------|-------|--------|------|------------------|----|
| Benzol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol               | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol        | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol    | mg/kg | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Styrol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol          | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg | -      |      |                  | HE |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4764463**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 3 von 4  
20.04.2020

**Probe 200368113**

RKS 14  
6,1 m

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 03.04.2020    Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**LHKW Headspace :**

|                           |       |         |       |                  |    |
|---------------------------|-------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen      | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan             | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan          | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan       | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen             | mg/kg | 0,024   | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen           | mg/kg | 0,044   | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan            | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg | 0,068   |       |                  | HE |

**BTEX Headspace :**

|                           |       |        |      |                  |    |
|---------------------------|-------|--------|------|------------------|----|
| Benzol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol               | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol        | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol    | mg/kg | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Styrol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol          | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg | -      |      |                  | HE |

Untere Halde, Erbach  
2200964

Prüfbericht Nr. 4764463  
Auftrag Nr. 5339630

Seite 4 von 4  
20.04.2020

**Probe 200368115**

RKS 14

8,3 m

Eingangsdatum: 03.04.2020    Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

| Parameter | Einheit | Ergebnis | Bestimmungs-<br>grenze | Methode | Lab Beurteilung |
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|
|-----------|---------|----------|------------------------|---------|-----------------|

**LHKW Headspace :**

|                           |       |         |       |                  |    |
|---------------------------|-------|---------|-------|------------------|----|
| cis-1,2-Dichlorethen      | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Dichlormethan             | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlormethan          | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,1,1-Trichlorethan       | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlorethen             | mg/kg | 0,11    | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Tetrachlorethen           | mg/kg | 0,33    | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Trichlormethan            | mg/kg | < 0,005 | 0,005 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener LHKW | mg/kg | 0,44    |       |                  | HE |

**BTEX Headspace :**

|                           |       |        |      |                  |    |
|---------------------------|-------|--------|------|------------------|----|
| Benzol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Toluol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Ethylbenzol               | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,2-Dimethylbenzol        | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| 1,3+1,4-Dimethylbenzol    | mg/kg | < 0,02 | 0,02 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Styrol                    | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| iso-Propylbenzol          | mg/kg | < 0,01 | 0,01 | DIN EN ISO 22155 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | mg/kg | -      |      |                  | HE |

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN EN ISO 22155    2016-07

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Am Jagdschloßle 13  
89520 Heidenheim

**Prüfbericht 4764458**  
**Auftrags Nr. 5339630**  
**Kunden Nr. 10043234**

Herr Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 20.04.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untere Halde, Erbach  
Ihr Bestellzeichen: 2200964  
Ihr Bestelldatum: 02.04.2020

Prüfzeitraum von 08.04.2020 bis 20.04.2020  
erste laufende Probennummer 200367674  
Probeneingang am 03.04.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service

Untere Halde, Erbach  
2200964

Prüfbericht Nr. 4764458  
Auftrag Nr. 5339630

Seite 2 von 4  
20.04.2020

| Parameter                       | Einheit           |                      |                       |                      | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab |
|---------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------|-----|
| Proben durch IF-Kurier abgeholt |                   | Matrix: Bodenluft    |                       |                      |                                |     |
| Probennummer                    |                   | 200367674            | 200367687             | 200367693            |                                |     |
| Bezeichnung                     |                   | RKS 4<br>1,6 - 3,9 m | RKS 11<br>1,6 - 3,3 m | RKS 15<br>0 - 2,04 m |                                |     |
| Eingangsdatum:                  |                   | 03.04.2020           | 03.04.2020            | 03.04.2020           |                                |     |
| <b>Probenahmedaten :</b>        |                   |                      |                       |                      |                                |     |
| Volumen, angesaugt              | l                 | 2,0                  | 2,0                   | 2,0                  |                                | HE  |
| <b>LHKW :</b>                   |                   |                      |                       |                      |                                |     |
| Dichlormethan                   | mg/m <sup>3</sup> | < 2                  | < 2                   | < 2                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| cis-1,2-Dichlorethen            | mg/m <sup>3</sup> | < 2                  | < 2                   | < 2                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| trans-1,2-Dichlorethen          | mg/m <sup>3</sup> | < 4                  | < 4                   | < 4                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Trichlormethan                  | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02               | < 0,02                | < 0,02               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| 1,1,1-Trichlorethan             | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02               | < 0,02                | < 0,02               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Tetrachlormethan                | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02               | < 0,02                | < 0,02               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Trichlorethen                   | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02               | 0,03                  | < 0,02               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Tetrachlorethen                 | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02               | 1,5                   | < 0,02               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Summe nachgewiesener LHKW       | mg/m <sup>3</sup> | -                    | 1,53                  | -                    | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| <b>BTEX :</b>                   |                   |                      |                       |                      |                                |     |
| Benzol                          | mg/m <sup>3</sup> | 0,10                 | 0,15                  | 0,10                 | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Toluol                          | mg/m <sup>3</sup> | 1,4                  | 1,1                   | 0,80                 | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Ethylbenzol                     | mg/m <sup>3</sup> | 0,25                 | 0,30                  | 0,15                 | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| o-Xylol                         | mg/m <sup>3</sup> | 0,30                 | 0,30                  | 0,20                 | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| m-Xylol                         | mg/m <sup>3</sup> | 0,75                 | 0,65                  | 0,50                 | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| p-Xylol                         | mg/m <sup>3</sup> | 0,30                 | 0,25                  | 0,20                 | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| iso-Propylbenzol                | mg/m <sup>3</sup> | < 0,05               | 0,15                  | < 0,05               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Styrol                          | mg/m <sup>3</sup> | < 0,05               | < 0,05                | < 0,05               | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Summe nachgewiesener BTEX       | mg/m <sup>3</sup> | 3,10                 | 2,90                  | 1,95                 |                                | HE  |

Untere Halde, Erbach  
2200964

Prüfbericht Nr. 4764458  
Auftrag Nr. 5339630

Seite 3 von 4  
20.04.2020

|                                 |                   |                       |                                |     |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------|-----|
| Proben durch IF-Kurier abgeholt |                   | Matrix: Bodenluft     |                                |     |
| Probennummer                    |                   | 200368102             |                                |     |
| Bezeichnung                     |                   | RKS 16<br>1,6 - 3,0 m |                                |     |
| Eingangsdatum:                  |                   | 03.04.2020            |                                |     |
| Parameter                       | Einheit           |                       | Bestimmungs Methode<br>-grenze | Lab |
| <b>Probenahmedaten :</b>        |                   |                       |                                |     |
| Volumen, angesaugt              | l                 | 2,0                   |                                | HE  |
| <b>LHKW :</b>                   |                   |                       |                                |     |
| Dichlormethan                   | mg/m <sup>3</sup> | < 2                   | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| cis-1,2-Dichlorethen            | mg/m <sup>3</sup> | < 2                   | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| trans-1,2-Dichlorethen          | mg/m <sup>3</sup> | < 4                   | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Trichlormethan                  | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| 1,1,1-Trichlorethan             | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Tetrachlormethan                | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Trichlorethen                   | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Tetrachlorethen                 | mg/m <sup>3</sup> | < 0,02                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Summe nachgewiesener LHKW       | mg/m <sup>3</sup> | -                     | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| <b>BTEX :</b>                   |                   |                       |                                |     |
| Benzol                          | mg/m <sup>3</sup> | 0,05                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Toluol                          | mg/m <sup>3</sup> | 0,35                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Ethylbenzol                     | mg/m <sup>3</sup> | 0,05                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| o-Xylol                         | mg/m <sup>3</sup> | 0,10                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| m-Xylol                         | mg/m <sup>3</sup> | 0,20                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| p-Xylol                         | mg/m <sup>3</sup> | 0,10                  | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| iso-Propylbenzol                | mg/m <sup>3</sup> | < 0,05                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Styrol                          | mg/m <sup>3</sup> | < 0,05                | VDI 3865, Bl. 3                | HE  |
| Summe nachgewiesener BTEX       | mg/m <sup>3</sup> | 0,85                  |                                | HE  |

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

VDI 3865, Bl. 3                      2005-06

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4764458**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 4 von 4  
20.04.2020

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Am Jagdschlößle 13  
89520 Heidenheim

**Prüfbericht 4760671**  
**Auftrags Nr. 5339630**  
**Kunden Nr. 10043234**

Herr Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell

Radolfzell, den 16.04.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untere Halde, Erbach  
Ihr Bestellzeichen: 2200964  
Ihr Bestelldatum: 02.04.2020

Prüfzeitraum von 08.04.2020 bis 14.04.2020  
erste laufende Probennummer 200368116  
Probeneingang am 03.04.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger  
Customer Service



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760671**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 2 von 5  
16.04.2020

| Proben durch IF-Kurier abgeholt |         | Matrix: Grundwasser |            |            |                                |                   |     |
|---------------------------------|---------|---------------------|------------|------------|--------------------------------|-------------------|-----|
| Probennummer                    |         | 200368116           | 200368117  | 200368118  |                                |                   |     |
| Bezeichnung                     |         | RKS 14              | B 5        | B 1        |                                |                   |     |
| Eingangsdatum:                  |         | 03.04.2020          | 03.04.2020 | 03.04.2020 |                                |                   |     |
| Parameter                       | Einheit |                     |            |            | Bestimmungs Methode<br>-grenze |                   | Lab |
| KW-Index C10-C40                | mg/l    | < 0,1               | < 0,1      | 1,2        | 0,1                            | DIN EN ISO 9377-2 | HE  |
| <b>LHKW Headspace :</b>         |         |                     |            |            |                                |                   |     |
| cis-1,2-Dichlorethen            | µg/l    | < 1                 | < 1        | 370        | 1                              | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| trans-1,2-Dichlorethen          | µg/l    | < 1                 | < 1        | 4          | 1                              | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Dichlormethan                   | µg/l    | < 1                 | < 1        | < 1        | 1                              | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Tetrachlormethan                | µg/l    | < 0,2               | < 0,2      | < 0,2      | 0,2                            | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| 1,1,1-Trichlorethan             | µg/l    | < 0,2               | < 0,2      | < 0,2      | 0,2                            | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Trichlorethen                   | µg/l    | 0,7                 | 0,2        | 0,6        | 0,1                            | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Tetrachlorethen                 | µg/l    | 0,4                 | < 0,1      | 0,2        | 0,1                            | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Trichlormethan                  | µg/l    | < 0,5               | < 0,5      | < 0,5      | 0,5                            | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Chlorethen                      | µg/l    | < 1                 | < 1        | 220        | 1                              | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Summe nachgewiesener LHKW       | µg/l    | 1,1                 | 0,2        | 594,8      |                                |                   | HE  |
| <b>BTEX Headspace :</b>         |         |                     |            |            |                                |                   |     |
| Benzol                          | µg/l    | < 1                 | < 1        | < 1        | 1                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| Toluol                          | µg/l    | < 1                 | < 1        | < 1        | 1                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| Ethylbenzol                     | µg/l    | < 1                 | < 1        | < 1        | 1                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| o-Xylol                         | µg/l    | < 1                 | < 1        | < 1        | 1                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| m-,p-Xylol                      | µg/l    | < 2                 | < 2        | < 2        | 2                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| Styrol                          | µg/l    | < 1                 | < 1        | < 1        | 1                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| iso-Propylbenzol                | µg/l    | < 1                 | < 1        | 1          | 1                              | DIN 38407-9-1     | HE  |
| Summe nachgewiesener BTEX       | µg/l    | -                   | -          | 1          |                                |                   | HE  |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760671**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 3 von 5  
16.04.2020

| Probennummer | 200368116 | 200368117 | 200368118 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Bezeichnung  | RKS 14    | B 5       | B 1       |

**PAK(EPA) :**

|                          |      |   |   |                     |      |              |    |
|--------------------------|------|---|---|---------------------|------|--------------|----|
| Naphthalin               | µg/l | - | - | 1,2 <sup>(1)</sup>  | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Acenaphthylen            | µg/l | - | - | 0,39                | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Acenaphthen              | µg/l | - | - | 1,1                 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Fluoren                  | µg/l | - | - | 2,2                 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Phenanthren              | µg/l | - | - | 0,29                | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Anthracen                | µg/l | - | - | 0,09                | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Fluoranthren             | µg/l | - | - | 0,05                | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Pyren                    | µg/l | - | - | 0,09                | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benz(a)anthracen         | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Chrysen                  | µg/l | - | - | 0,02                | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(b)fluoranthren     | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(k)fluoranthren     | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(a)pyren            | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen    | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylen      | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren   | µg/l | - | - | < 0,01              | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Summe PAK nach EPA       | µg/l | - | - | 5,43 <sup>(1)</sup> |      |              | HE |
| Summe PAK n.<br>BBodSchV | µg/l | - | - | 4,23                |      |              | HE |

(1) überlagert

Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760671**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 4 von 5  
16.04.2020

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Grundwasser

Probennummer 200368119  
Bezeichnung B 8

Eingangsdatum: 03.04.2020

| Parameter                 | Einheit |          | Bestimmungs<br>-grenze | Methode           | Lab |
|---------------------------|---------|----------|------------------------|-------------------|-----|
| <b>Metalle :</b>          |         |          |                        |                   |     |
| Arsen                     | mg/l    | < 0,005  | 0,005                  | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| Blei                      | mg/l    | < 0,005  | 0,005                  | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| Cadmium                   | mg/l    | < 0,001  | 0,001                  | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| Chrom                     | mg/l    | < 0,005  | 0,005                  | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| Kupfer                    | mg/l    | 0,011    | 0,005                  | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| Nickel                    | mg/l    | < 0,005  | 0,005                  | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| Quecksilber               | mg/l    | < 0,0001 | 0,0001                 | DIN EN ISO 12846  | HE  |
| Zink                      | mg/l    | 0,02     | 0,01                   | DIN EN ISO 11885  | HE  |
| KW-Index C10-C40          | mg/l    | < 0,1    | 0,1                    | DIN EN ISO 9377-2 | HE  |
| <b>LHKW Headspace :</b>   |         |          |                        |                   |     |
| cis-1,2-Dichlorethen      | µg/l    | < 1      | 1                      | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| trans-1,2-Dichlorethen    | µg/l    | < 1      | 1                      | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Dichlormethan             | µg/l    | < 1      | 1                      | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Tetrachlormethan          | µg/l    | < 0,2    | 0,2                    | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| 1,1,1-Trichlorethan       | µg/l    | < 0,2    | 0,2                    | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Trichlorethen             | µg/l    | 0,3      | 0,1                    | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Tetrachlorethen           | µg/l    | 0,5      | 0,1                    | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Trichlormethan            | µg/l    | < 0,5    | 0,5                    | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Chlorethen                | µg/l    | < 1      | 1                      | DIN EN ISO 10301  | HE  |
| Summe nachgewiesener LHKW | µg/l    | 0,8      |                        |                   | HE  |



Untere Halde, Erbach  
2200964

**Prüfbericht Nr. 4760671**  
**Auftrag Nr. 5339630**

Seite 5 von 5  
16.04.2020

Probennummer 200368119  
Bezeichnung B 8

**BTEX Headspace :**

|                           |      |     |   |               |    |
|---------------------------|------|-----|---|---------------|----|
| Benzol                    | µg/l | < 1 | 1 | DIN 38407-9-1 | HE |
| Toluol                    | µg/l | < 1 | 1 | DIN 38407-9-1 | HE |
| Ethylbenzol               | µg/l | < 1 | 1 | DIN 38407-9-1 | HE |
| o-Xylol                   | µg/l | < 1 | 1 | DIN 38407-9-1 | HE |
| m-,p-Xylol                | µg/l | < 2 | 2 | DIN 38407-9-1 | HE |
| Styrol                    | µg/l | < 1 | 1 | DIN 38407-9-1 | HE |
| iso-Propylbenzol          | µg/l | < 1 | 1 | DIN 38407-9-1 | HE |
| Summe nachgewiesener BTEX | µg/l | -   |   |               | HE |

**PAK(EPA) :**

|                        |      |        |      |              |    |
|------------------------|------|--------|------|--------------|----|
| Naphthalin             | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Acenaphthylen          | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Acenaphthen            | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Fluoren                | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Phenanthren            | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Anthracen              | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Fluoranthen            | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Pyren                  | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benz(a)anthracen       | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Chrysen                | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(b)fluoranthen    | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(k)fluoranthen    | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(a)pyren          | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Dibenzo(a,h)anthracen  | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Benzo(g,h,i)perylene   | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Indeno(1,2,3-c,d)pyren | µg/l | < 0,01 | 0,01 | DIN 38407-39 | HE |
| Summe PAK nach EPA     | µg/l | -      |      |              | HE |
| Summe PAK n. BBodSchV  | µg/l | -      |      |              | HE |

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| DIN 38407-39      | 2011-09 |
| DIN 38407-9-1     | 1991-05 |
| DIN EN ISO 10301  | 1997-08 |
| DIN EN ISO 11885  | 2009-09 |
| DIN EN ISO 12846  | 2012-08 |
| DIN EN ISO 9377-2 | 2001-07 |

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).