
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

INHALT:		Seite
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

TABELLEN:	Seite
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/ Bereich</u>	<u>Wirkungspfad</u>	<u>Verdacht einer SBV/Altlast</u>
Ehem. Standort Fa. Pfau	Boden – Mensch	insoweit ausgeräumt
„Im Litzelried 1“, (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 2587/5 827, 828, 829/1
Flächengröße:	15.500 m ²
UTM-Koordinaten:	Zone 32U Ostwert: 56 66 23 Nordwert: 53 53 520
Gauß-Krüger-Koordinaten:	R = 35 66 725 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/m³. Radonwerte < 20.000 Bq/m³ Bodenluft gelten als vergleichsweise sehr gering, dennoch können bereits ab wenigen 1.000 Bq/m³ 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/ Bereich	Umfang	Verdachtsmomente (Verdachtsparameter)	Untersuchungen
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	ca. 5.000 m ²	LHKW, MKW	7 RKS, Probennahme Bodenluft, 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: 4 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 4“) und 1 Rammsondierung (Bezeichnung „DPH 10“)
	31.03.2020: 4 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 6“, „RKS 11“, „RKS 15“, „RKS 16“) und 3 Rammsondierungen (Bezeichnung „DPH 1“, „DPH 3“, „DPH 11“)
	01.04.2020: 2 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 7“ und „RKS 14“) und 3 Rammsondierungen (Bezeichnung „DPH 5“, „DPH 12“, „DPH 13“)
	02.04.2020: 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 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/ Bereich	Aufschluss	Endtiefe	Bemerkungen/Sonderproben/Wesentliche 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 Fa. Pfau („Im Litzelried 1) (Flst.-Nrn. 811, 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, Probennahme Bodenluft bei 3,9 m (siehe unten)
	RKS 10		nicht ausgeführt wegen unzureichender 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- 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 CO₂/O₂-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, O₂, 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, O₂, 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
 - Auelehme, 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/ Bereich	Aufschluss	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten
		m	
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 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 (Flst.-Nrn. 827, 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- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	Mat.	MKW	PAK-16	BaP	PCB-6
		m u. GOK		mg/kg			
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A	57	< BG	< 0,05	< BG
	MP RKS 11 A	0,3 – 2,6	A	< 10	< BG	< 0,05	< BG
	MP RKS 14 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) ⁴	1	-	0,05
Hintergrundwert Grünland [18]				-	0,405	0,03	0,021
Vorsorgewert ¹ [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) ²	3	0,6	0,1
Z1 [6]				300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15
Z2 [6]				1.000 (2.000) ²	30	3	0,5
DK 0 [12], [17]				500	30	-	1 ⁵
DK I [12], [17]				4.000	500	-	5 ⁵
DK II [12], [17]				8.000	1.000	-	10 ⁵

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 C₁₀ bis C₄₀, Werte ohne Klammer für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀.
 Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

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 PCB₇

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- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	PCE	TCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK		mg/kg				
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzleried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< BG
	MP RKS 11 A	0,3 – 2,6	A	0,52	0,017	< 0,010	< 0,005	0,537
	MP RKS 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-reich	Aufschluss	Tiefe	Mat.	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethyl-benzol	Σ BTEX
		m u. GOK						
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,01	< BG
	MP RKS 11 A	0,3 – 2,6	A	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,01	< BG
	MP RKS 14 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: Analyseergebnisse, 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- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK		mg/kg							
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzel- ried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A, B	9	300	< 0,2	31	23	28	< 0,1	65
	MP RKS 11 A	0,3 – 2,6	A, B	5	16	< 0,2	31	23	28	< 0,1	55
	MP RKS 14 A	0,3 – 1,1	A, B	8	18	0,2	30	22	28	< 0,1	60
Hintergrundwert [18] (max.)				17 ⁴	120	2,2	99	95	142	0,2 ⁴	165
Vorsorgewert [1] ¹				-	70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Kinderspielflächen [1]				25	200	10 ²	200	-	70	10	-
Prüfwert, Wohngebiete [1]				50	400	20 ²	400	-	140	20	-
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]				125	1.000	50	1.000	-	350	50	-
Z0 [6] ¹				15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]				15/20 ³	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 Zuordnungs-kategorie 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 Probenahme.

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	PCE	TCE	cDCE	PCM	Σ Aus- schöpfun- gsgrade	Σ LHKW	Σ LHKW berechnet
		m u. GOK	mg/m ³				-	mg/m ³	µg/l
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 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- 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- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Ben- zol	Toluol	Xy- lole*	Ethyl- benzol	Σ Aus- schöpfungs- grade	Σ BTEX	Benzol, berechn.	Σ BTEX, berechn.
		m u. GOK	mg/m ³				-	mg/m ³	µg/l	
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 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- wert [9] (Größenordnung)			0,1	2,5	2	2,9	-	-	-	-
Boden – Mensch, tolerierb. Boden- 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/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	Mat.	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK		µg/l							
Ehem. Standort	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 11 A	0,3 – 2,6	A	< 5	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
	MP RKS 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/ Bereich	Messstelle	pH-Wert	Elektr. Leitf.	Temperatur	O ₂ -Gehalt	Redoxpotenzial
			µS/cm	°C	mg/l	mV
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (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/Bereich	Messstelle	Datum	MKW	PAK-15	Nap
			µg/l		
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.Nr. 811, 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

1 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- fläche/Bereich	Mess- stelle	Datum	PCE	TCE	cDCE	VC	Σ LHKW
			µg/l				
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 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- fläche/Bereich	Mess- stelle	Datum	Benzol	Toluol	Xylole*	Ethyl- benzol	Cumol	Σ BTEX
			µg/l					
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 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- fläche/ Bereich	Mess- stelle	Datum	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
			µg/l							
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 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- fläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	Mat.	Cyanid ges.	TI	EOX
		m u. GOK				
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A	0,1	0,2	< 0,5
	MP RKS 11 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 ¹ , 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- fläche/ Bereich	Auf- schlu- ss	Tiefe	Mat.	pH-Wert	El. Leitf. µS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Cyanid ges. µg/l	Phenol- index µg/l
		m u. GOK							
Ehem. Standort Fa. Pfau „Im Litzel- ried 1“, (Flst.-Nrn. 811, 811/2)	MP RKS 6 A	0,5 – 1,6	A	7,2	108	0,7	2	< 0,002	< 0,01
	MP RKS 11 A	0,3 – 2,6	A	7,2	90	< 0,5	1	< 0,002	< 0,01
	MP RKS 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
Emissionsabschätzung über Grundwasseruntersuchung				
GW-Fließrichtung (Annahme)		90		°
Breitenspez. Vol.strom Q_{lfm}	vgl. Kap. 6.2	0,467		m ³ /(Tag·m)
Abstrombreite B_A	Annahme	30		m
GW-Vol.strom Abstrom, Q_A	$Q_{\text{lfm}} \cdot B_A$	14		m ³ /Tag
Parameter		LHKW	PAK-15	
Schadstoffkonz. Abstrom c_A	vgl. Kap. 6.3.4	0	0	µg/l
GW-Vol.strom Zustrom, Q_{ZT}	$Q_A - Q_{\text{SH}}$	14		m ³ /Tag
Schadstoffkonz. Zustrom, c_Z	Annahme	0	0	µg/l
→ Fracht/Emission $E(A)$	$Q_A \cdot c_A - Q_{\text{ZT}} \cdot c_Z$	8,325	0,059	g/Tag
E_{\max} -Wert		20	0,32	g/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 Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 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 ² liegen.
Expositionsszenario:	Zur Aufnahme des Schadstoffs müssten folgende Bedingungen erfüllt sein: 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 Fa. Pfau „Im Litzelried 1“, (Flst.-Nrn. 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, 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

γ -HCH	Gamma-Hexachlorcyclohexan = Lindan
μ	„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 _{SiWa}	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DK	Deponieklasse
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
DU	Detailuntersuchung
E _{max} -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

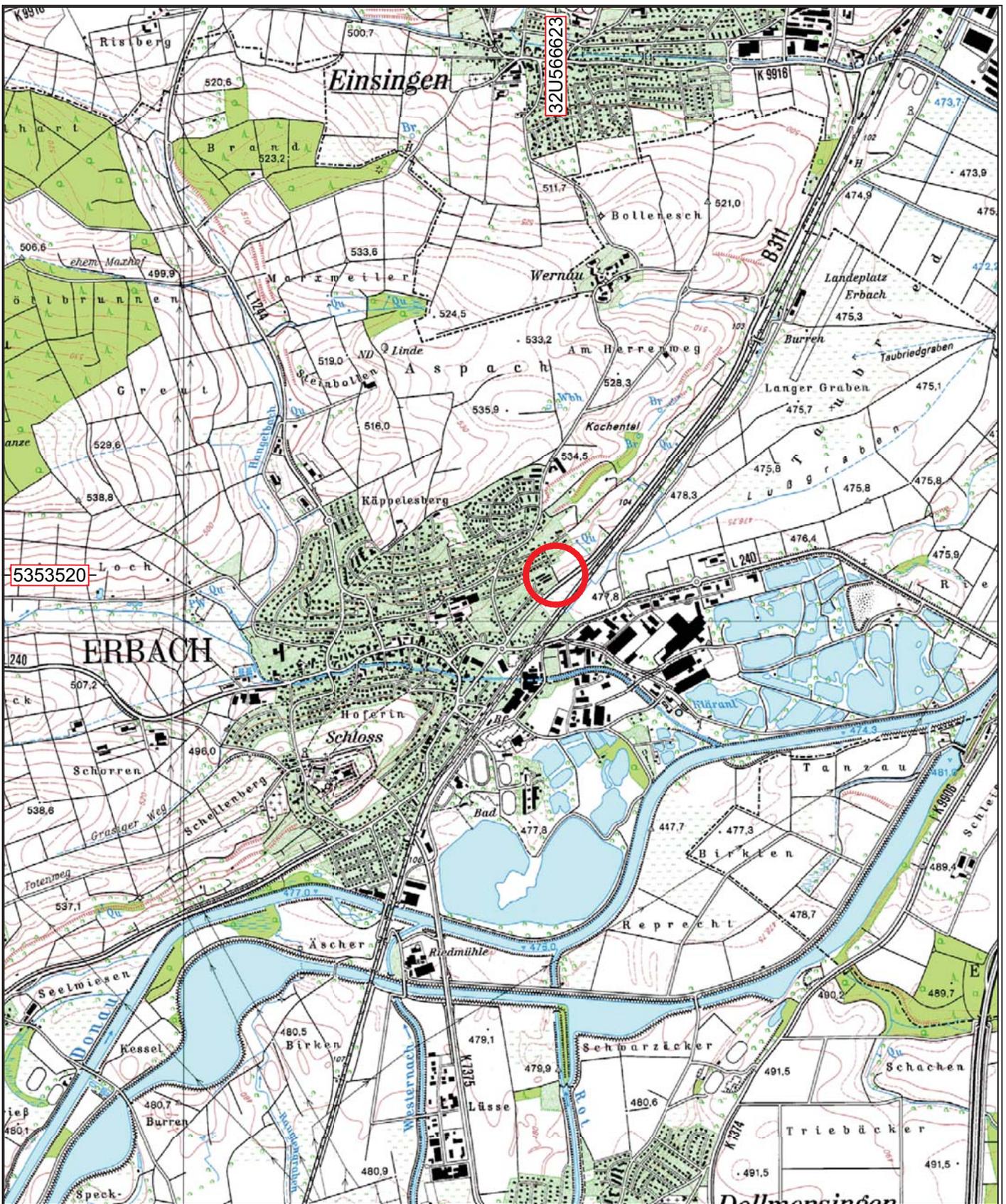
m u. POK	Meter unter Pegeloberkante
Mat.	Material
MHW	Mittleres Hochwasser
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MNW	Mittleres Niedrigwasser
Mo	Molybdän
MP	bei Wasserstandsmessungen: Messpunkt
MP	bei Proben: Mischprobe
MTBE	Methyl-Tertiär-Butylether
MW	Mittelwasser
n	„Nano“, 10^{-9}
Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O ₂	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



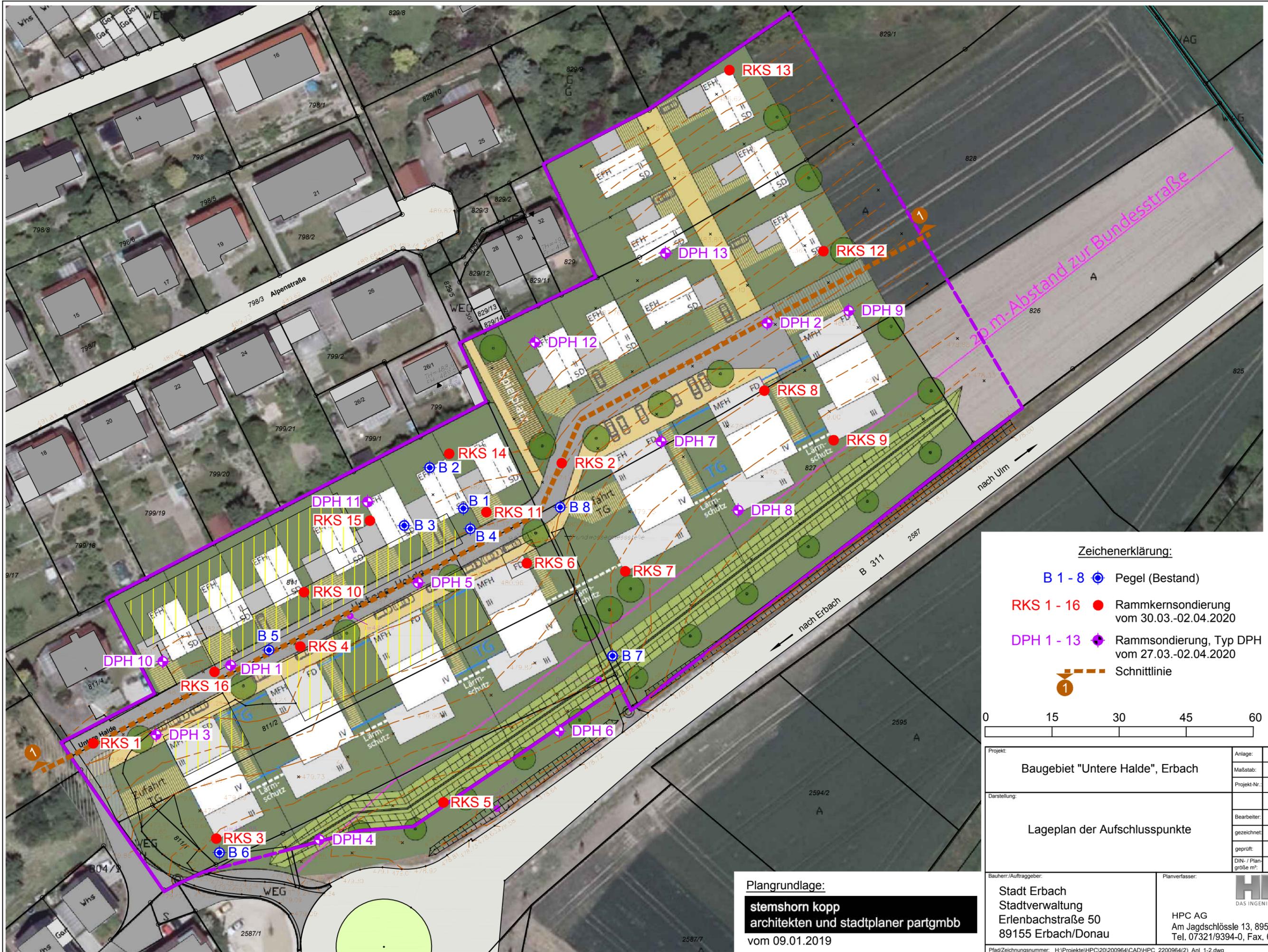
N

Lage des Standorts

Grundlage Koordinatensystem: UTM(WGS84)

Projekt:		Anlage:	
Baugebiet "Untere Halde", Erbach		1.1	
		Maßstab:	
		1:25000	
Darstellung:		Projekt-Nr.:	
		2200964(2)	
		Name	Datum
Übersichtslageplan		Bearbeiter:	cha 12.03.20
		gezeichnet:	mz 12.03.20
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A4
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:	
Stadt Erbach Stadtverwaltung Erlenbachstraße 50 89155 Erbach/Donau		HPC AG Am Jagdschlössle 13, 89520 Heidenheim Tel. 07321/9394-0, Fax. 07321/9394-19	
<small> Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\20\200964\CAD\HPC_2200964(2)_Anl_1-1.dwg </small>			





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



Plangrundlage:
stemshorn kopp
 architekten und stadtplaner partgmbb
 vom 09.01.2019

Projekt: Baugebiet "Untere Halde", Erbach		Anlage:	1.2
		Maßstab:	1:750
		Projekt-Nr.:	2200964(2)
Darstellung: Lageplan der Aufschlusspunkte		Name	Datum
		Bearbeiter:	cha 07.04.20
		gezeichnet:	mz 07.04.20
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber:	Planverfasser:		
Stadt Erbach Stadtverwaltung Erlenbachstraße 50 89155 Erbach/Donau	HPC AG Am Jagdschlössle 13, 89520 Heidenheim Tel. 07321/9394-0, Fax. 07321/9394-19		
Pfad/Zeichnungsnummer: H:\Projekte\HPC\20\200964\CAD\HPC_2200964(2)_Anl_1-2.dwg			

ANLAGE 2

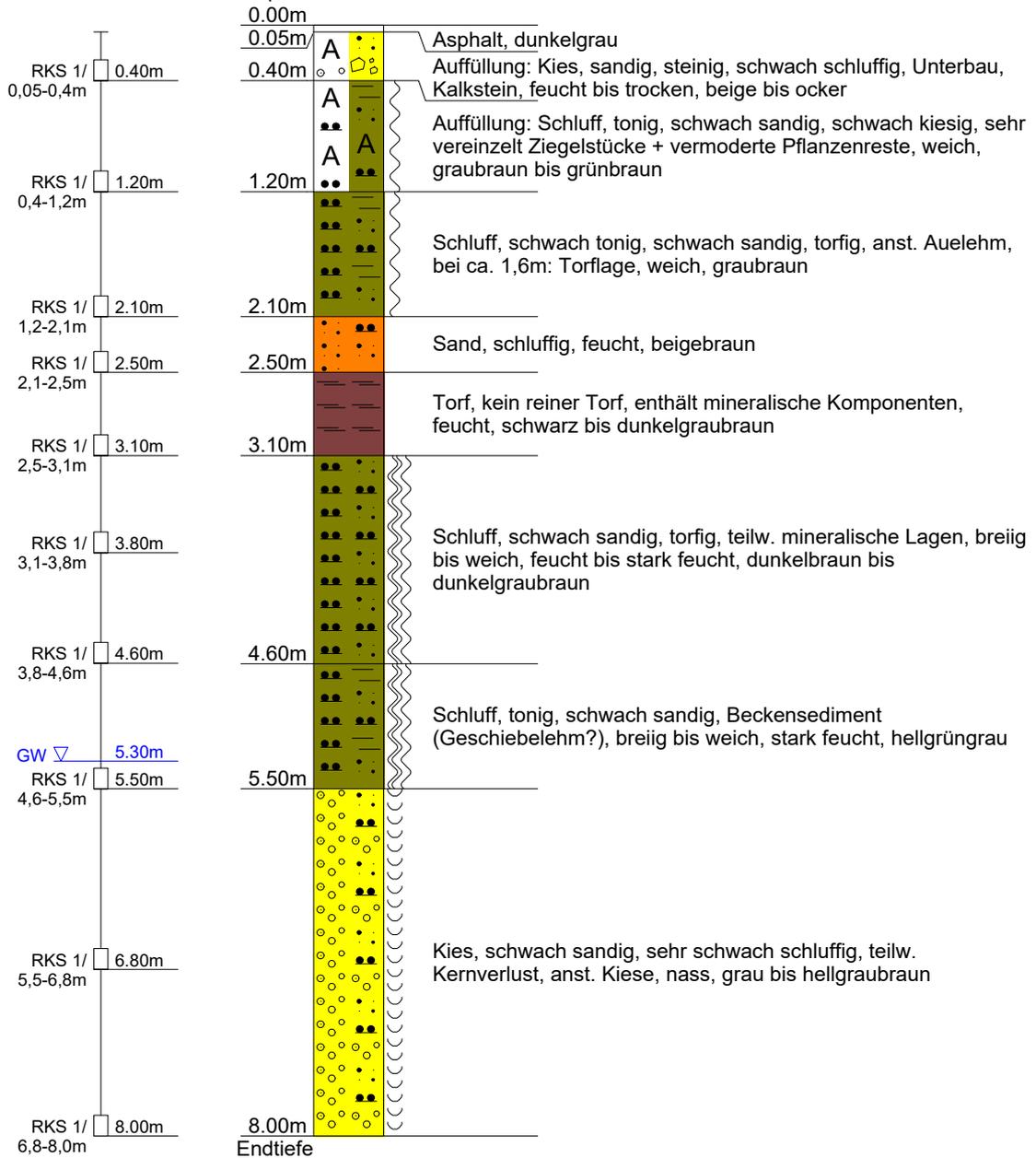
Rammkernsondierungen und Bodenluftmessstellen
Schichtenprofile und Ausbaupläne RKS 1 bis RKS 16

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
BOHRPROFIL	



RKS 1

Ansatzpunkt: 481.10 m ü. NHN

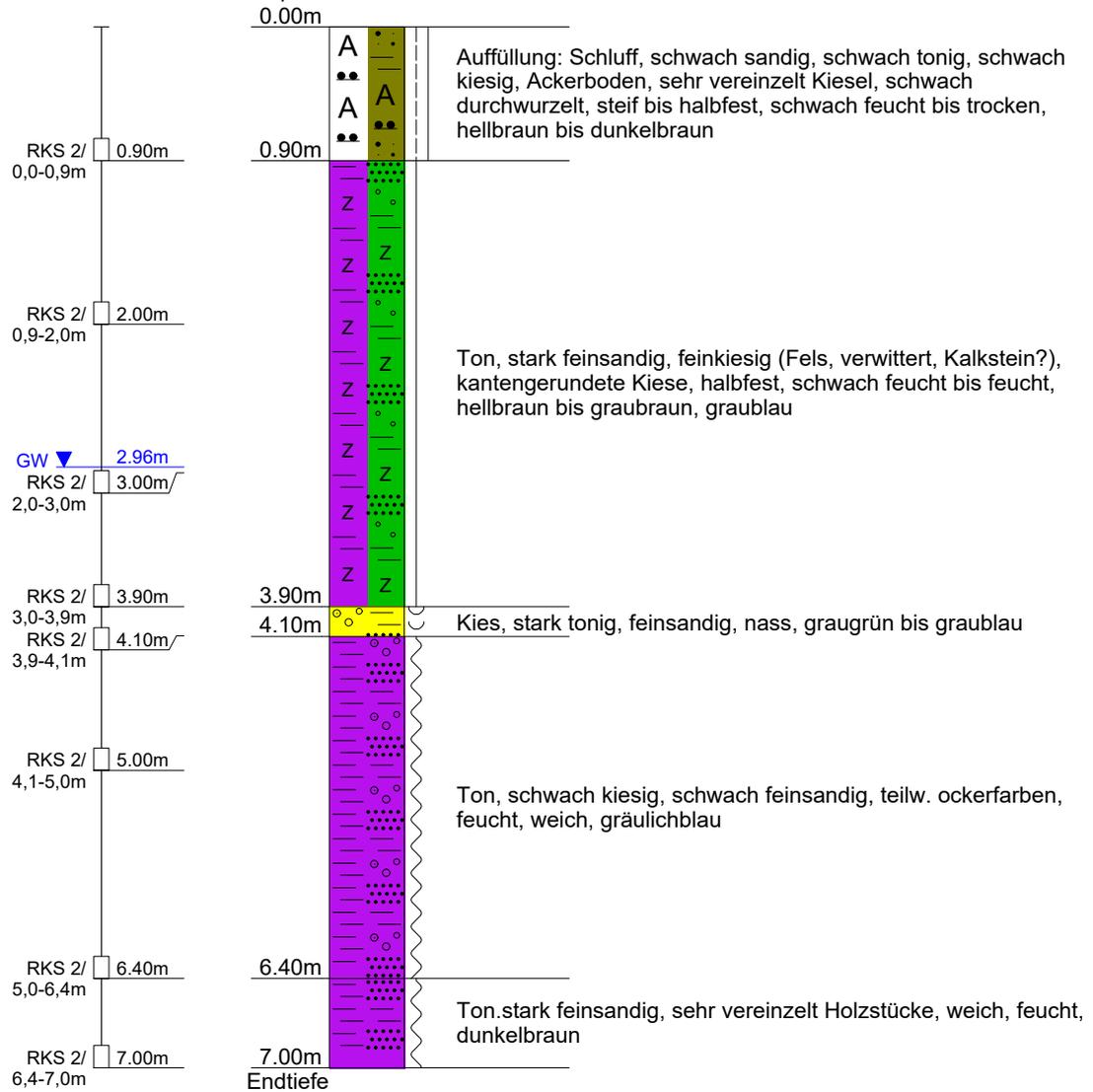


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 2
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 481,40 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr
UTM: 32U566629/5353538	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 2

Ansatzpunkt: 481.40 m ü. NHN

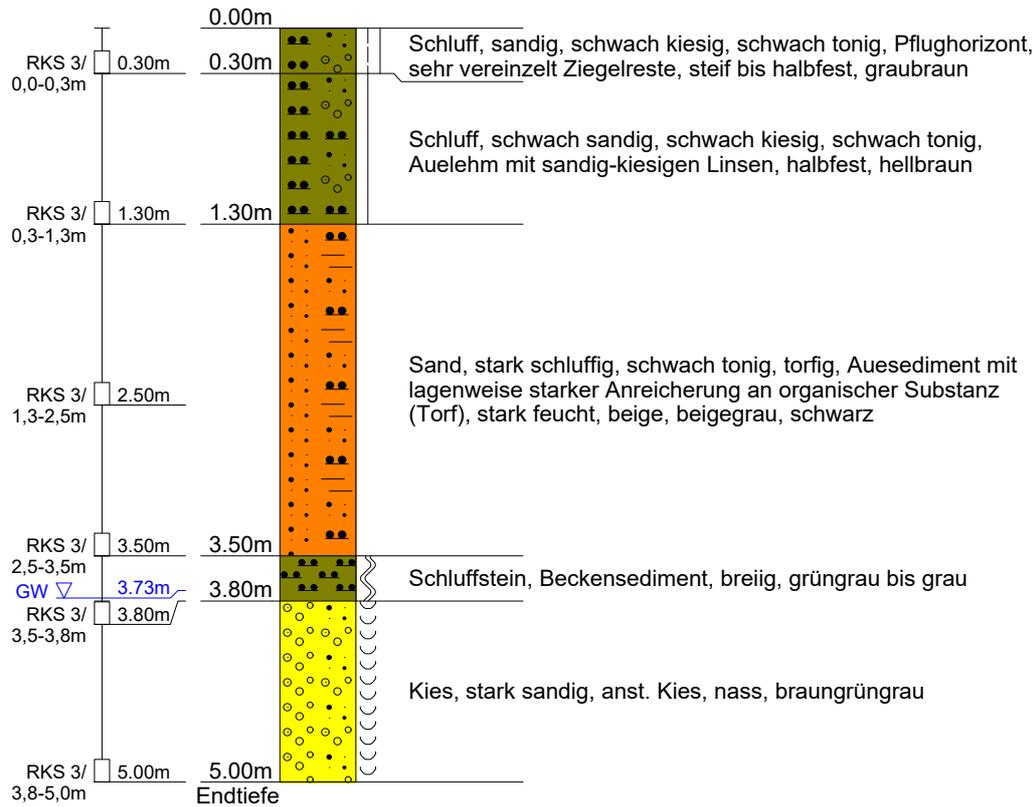


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 3
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 479,60 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50 / 1: 10	ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr
UTM: 32U566552/5353454	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	

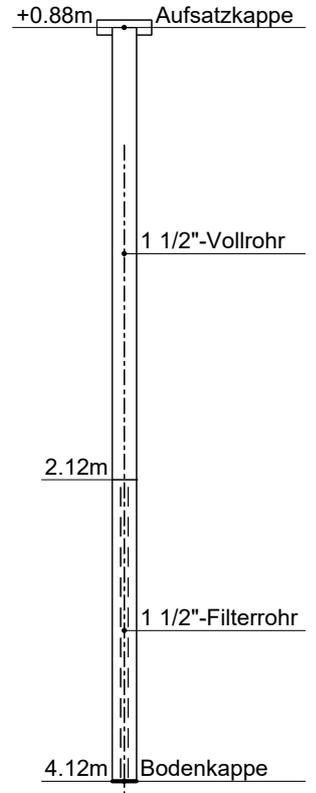


RKS 3

Ansatzpunkt: 479.60 m ü. NHN



Pegelausbau

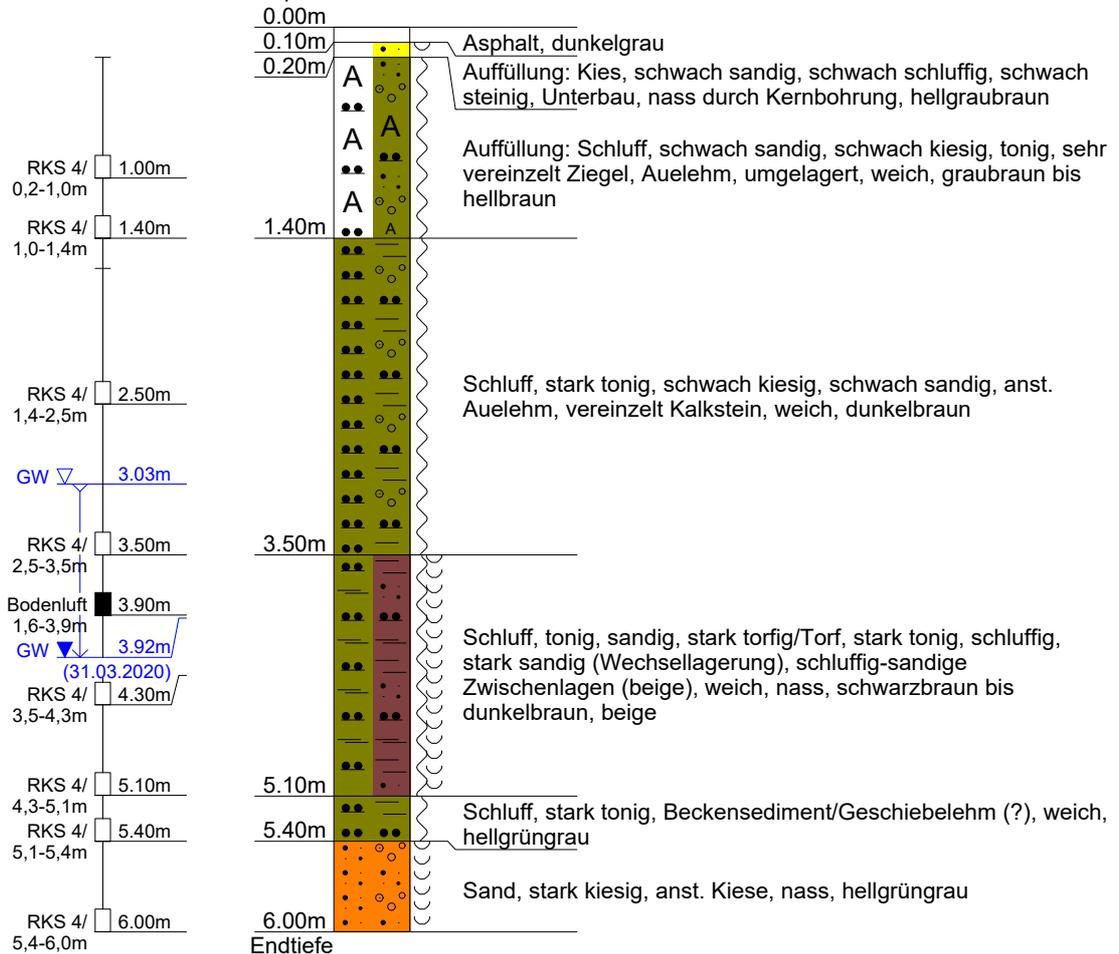


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 4
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 481,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 30.03.2020/mla-uschr
UTM: 32U566570/5353497	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 4

Ansatzpunkt: 481.30 m ü. NHN

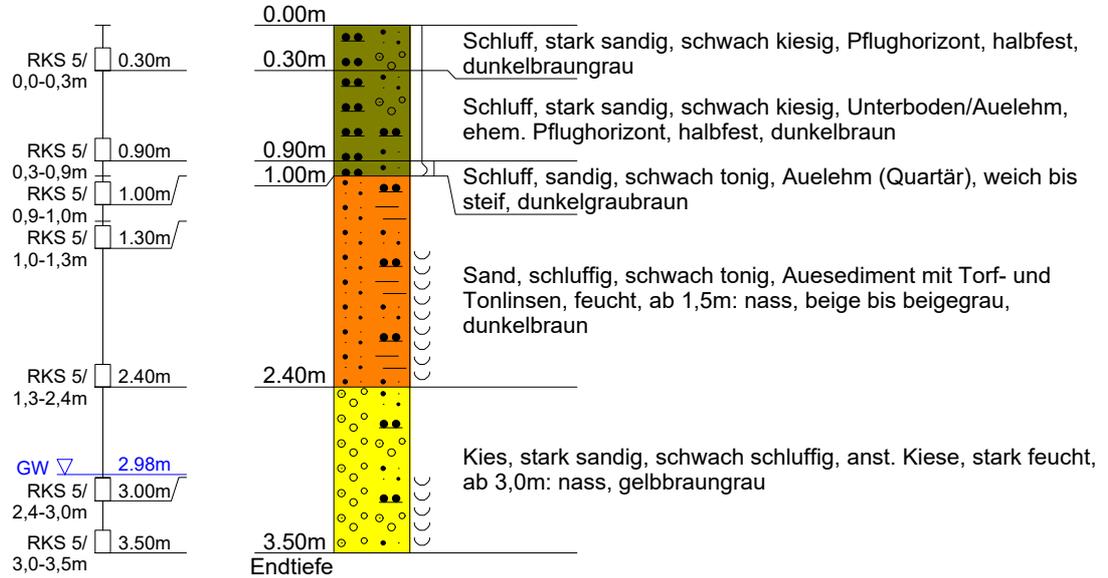


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 5
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 478,60 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 02.04.2020/mla-uschr
UTM: 32U566602/5353462	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 5

Ansatzpunkt: 478.60 m ü. NHN

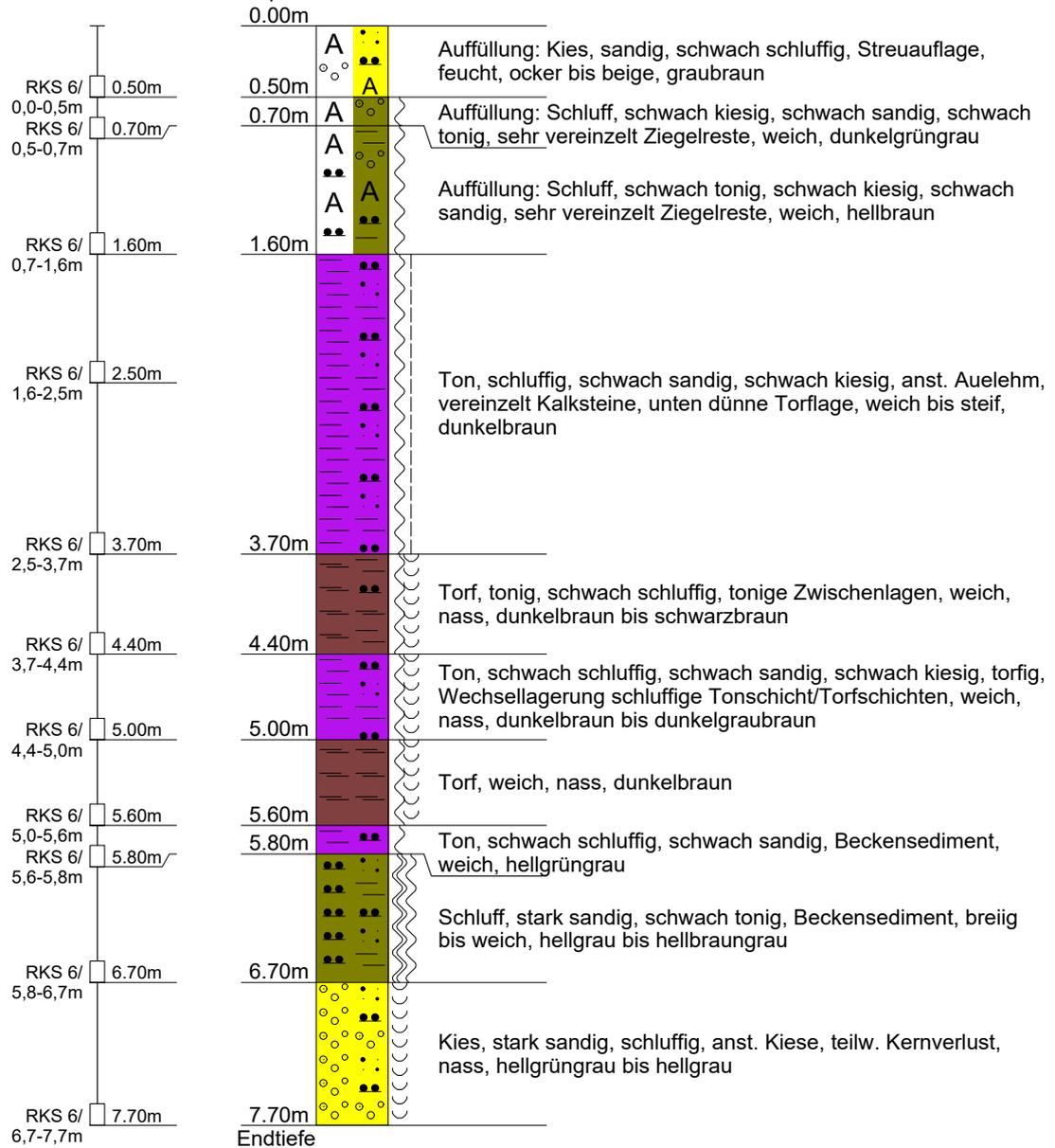


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 6
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 481,00 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 31.03.2020/mla-uschr
UTM: 32U566621/5353516	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 6

Ansatzpunkt: 481.00 m ü. NHN

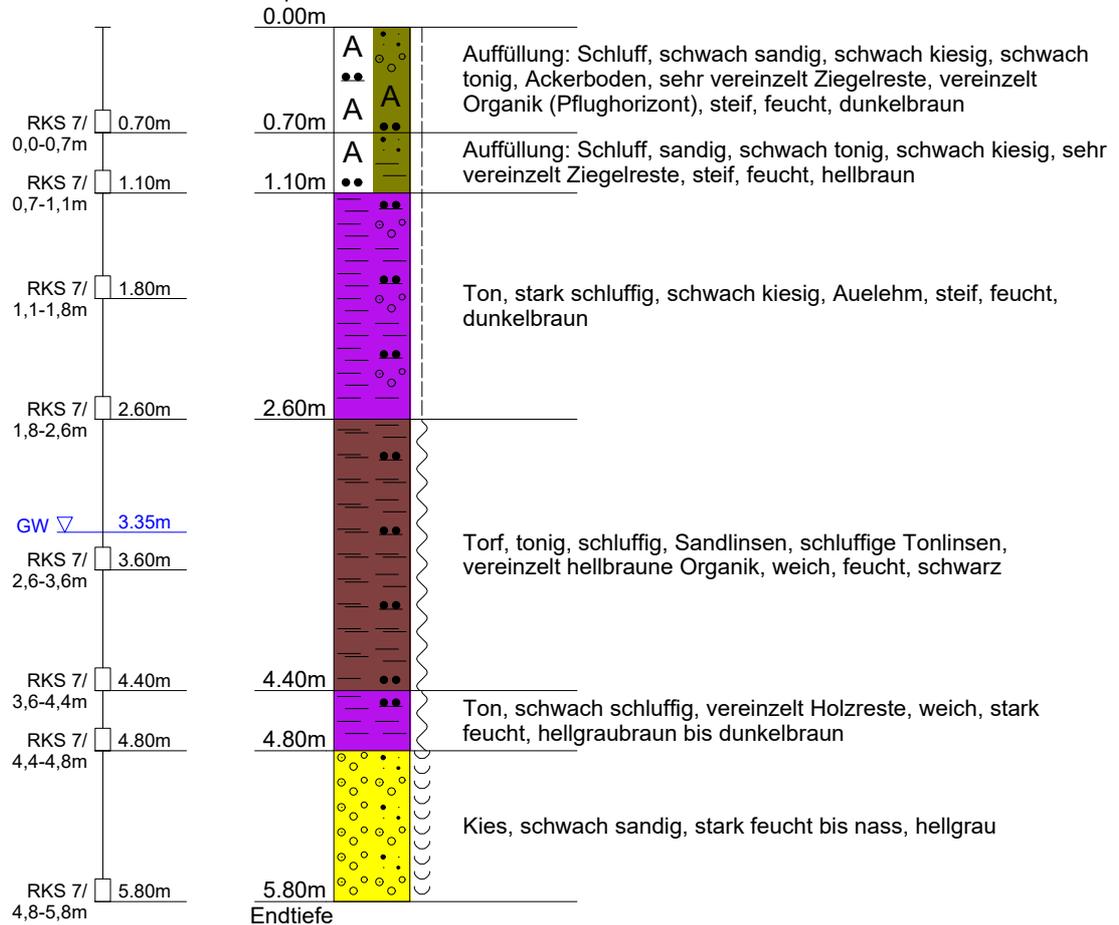


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 7
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 479,10 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 01.04.2020/lubue
UTM: 32U566643/5353514	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 7

Ansatzpunkt: 479.10 m ü. NHN

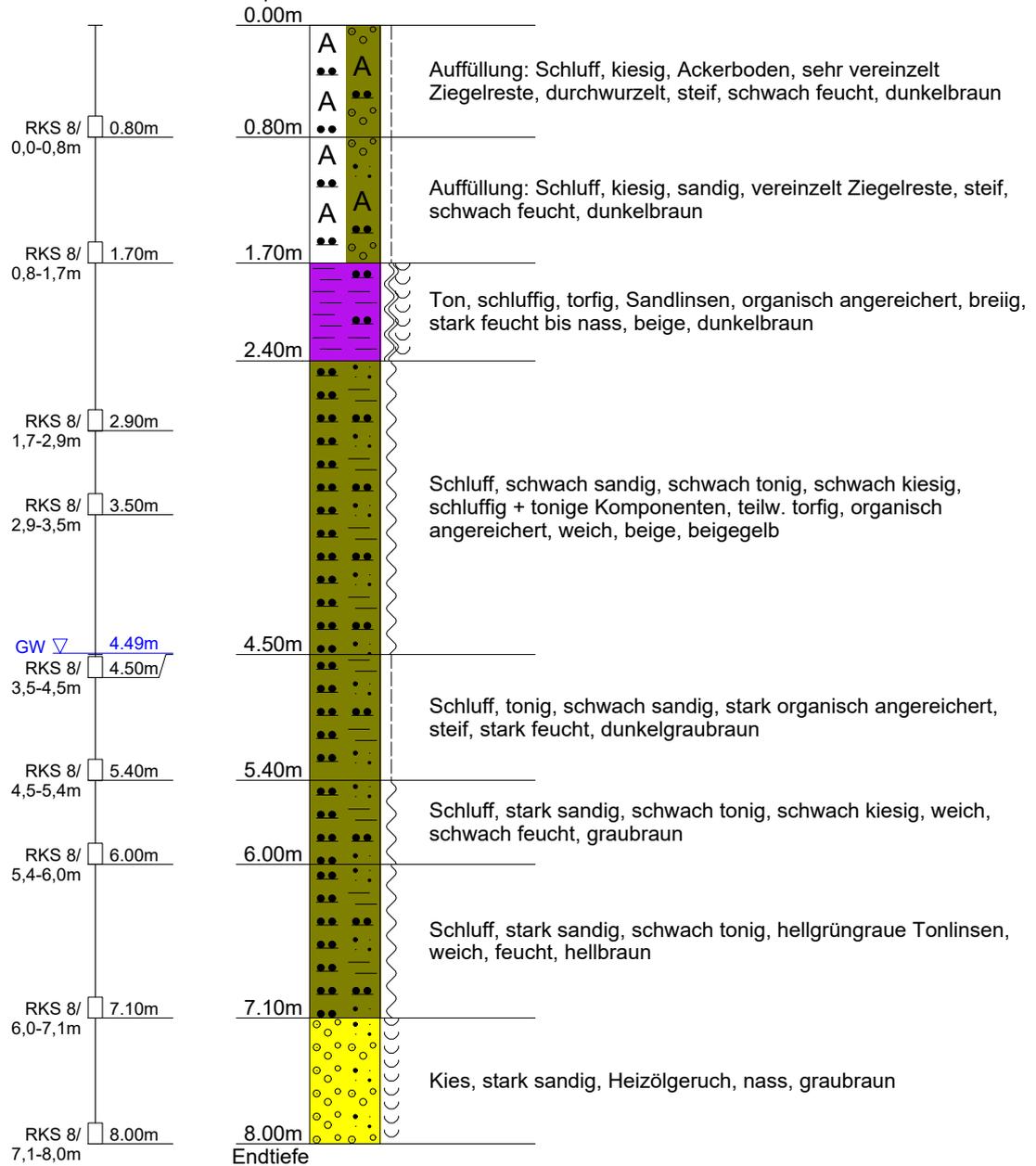


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 8
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 480,00 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 02.04.2020/lubue
UTM: 32U566674/5353554	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 8

Ansatzpunkt: 480.00 m ü. NHN

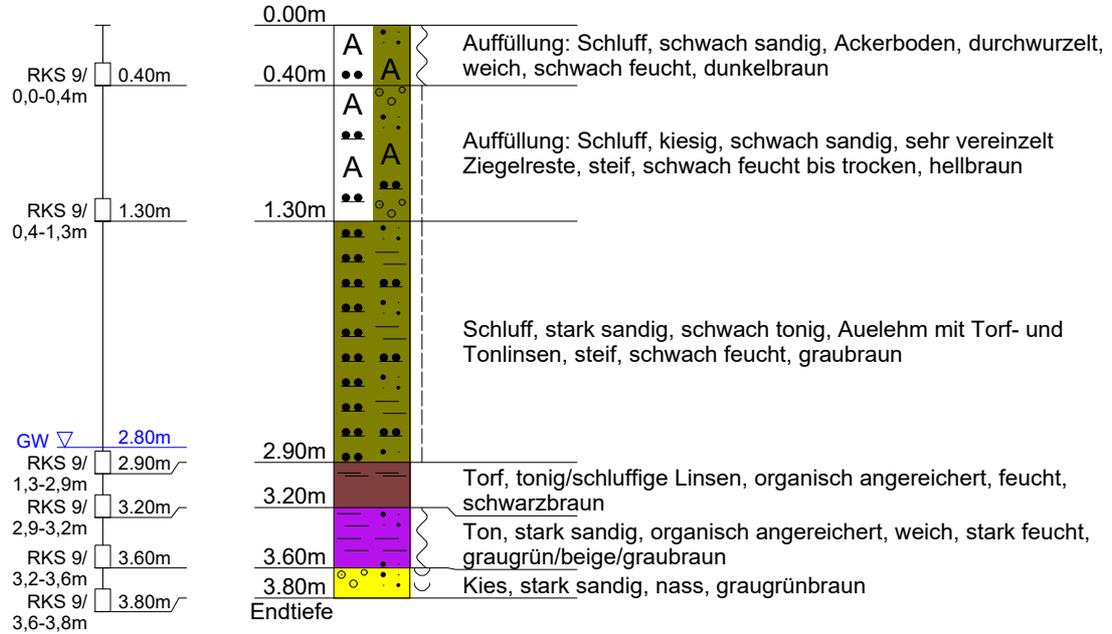


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 9
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 478,50 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 02.04.2020/lubue
UTM: 32U566690/5353543	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



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

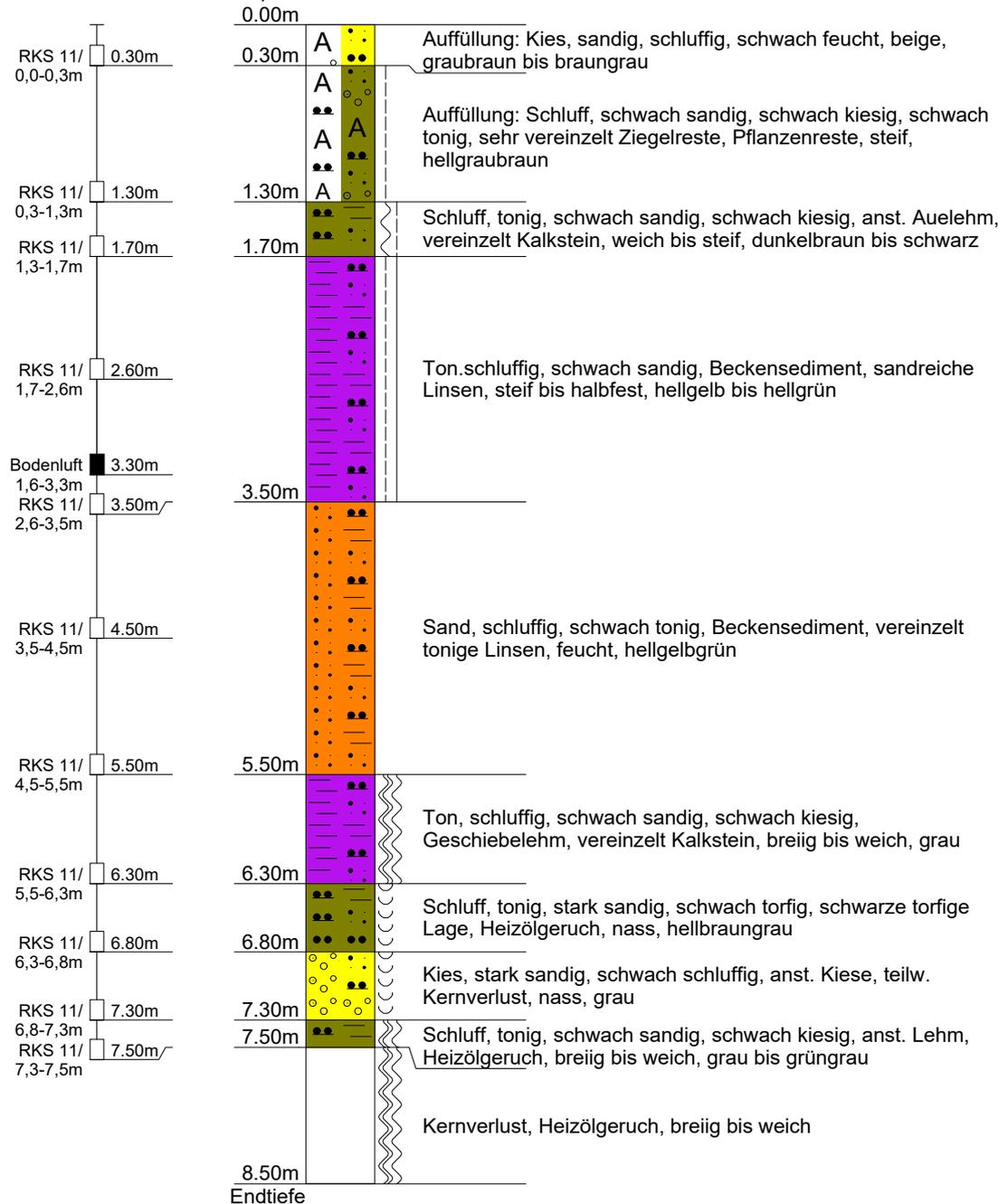
Endtiefe

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
BOHRPROFIL	



RKS 11

Ansatzpunkt: 481.50 m ü. NHN

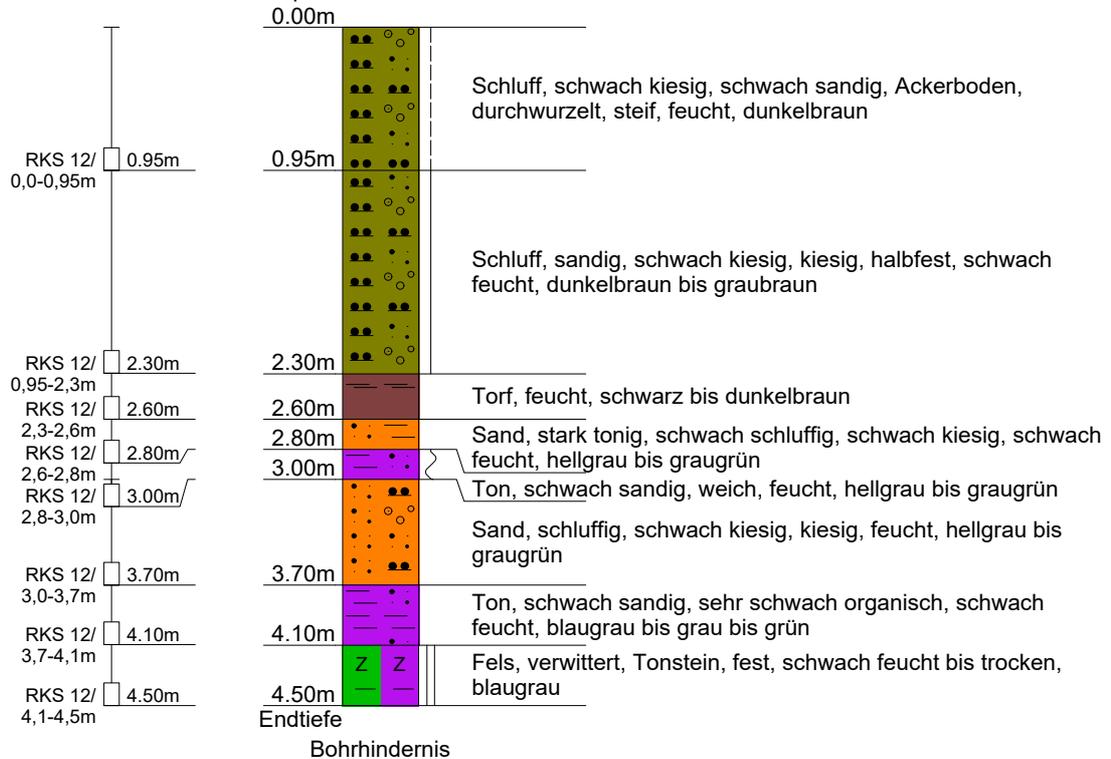


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 12
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 481,90 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 02.04.2020/lubue
UTM: 32U566687/5353585	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 12

Ansatzpunkt: 481.90 m ü. NHN

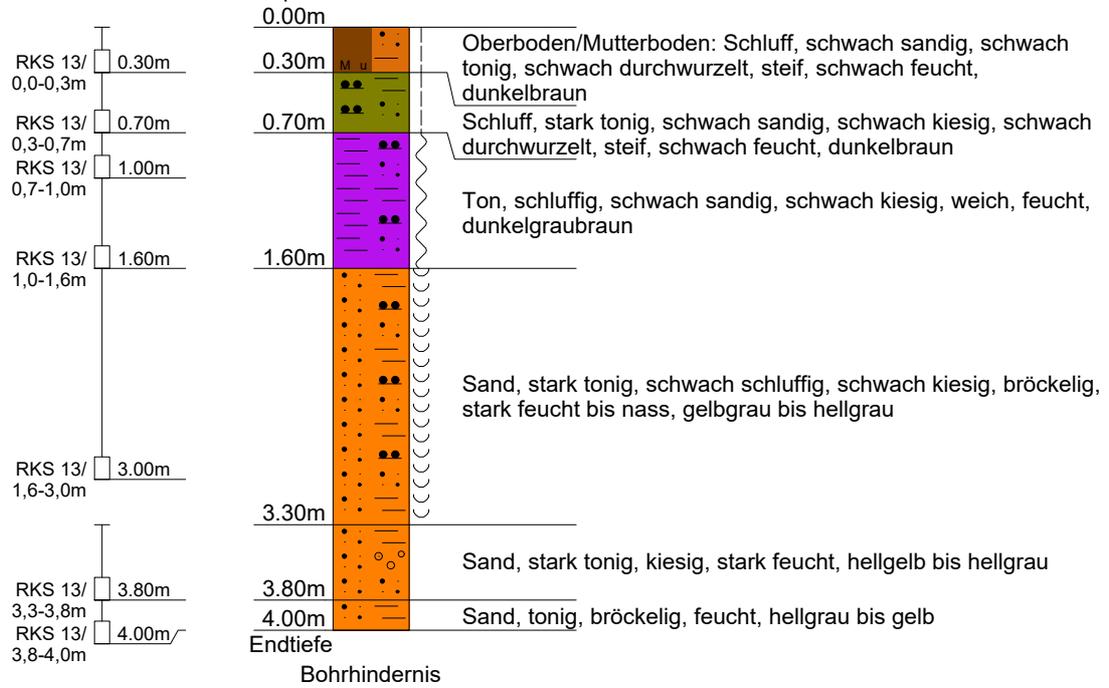


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 13
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 487,10 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 02.04.2020/lubue
UTM: 32U566666/5353626	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 13

Ansatzpunkt: 487.10 m ü. NHN



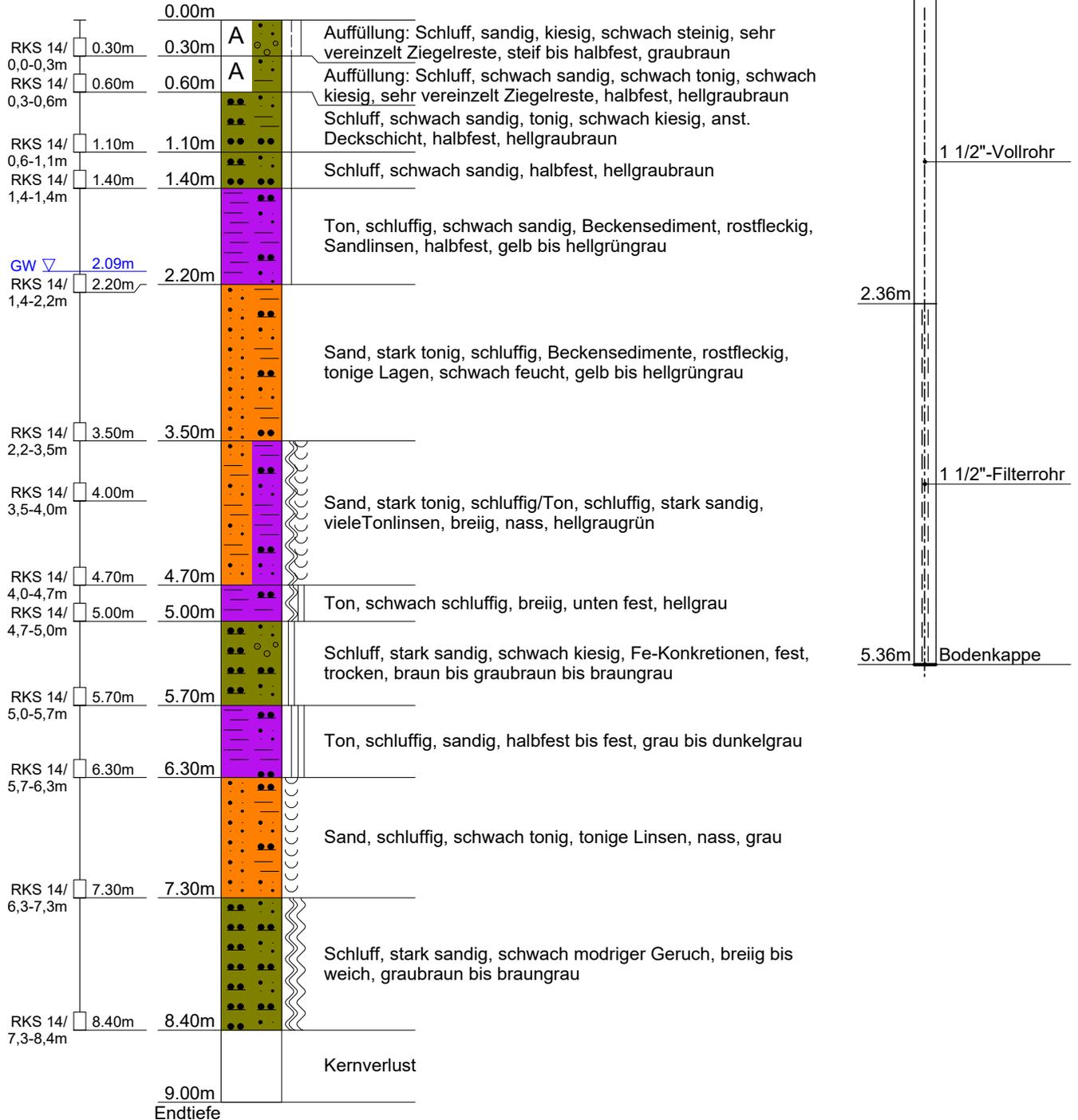
Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 14
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 482,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50 / 1: 10	ausgeführt am: 01.04.2020/uschr
UTM: 32U566604/5353540	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 14

Ansatzpunkt: 482.30 m ü. NHN

Pegelausbau

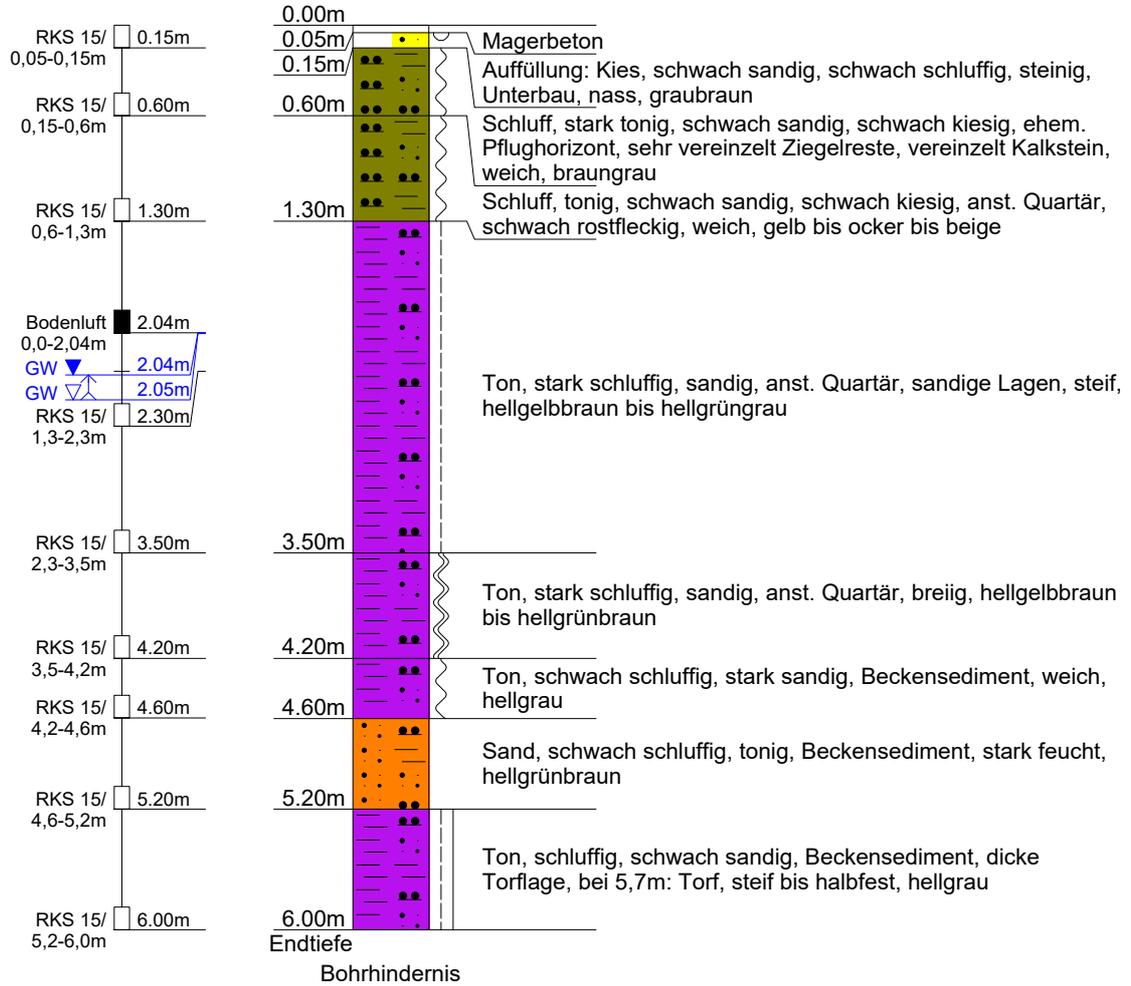


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 15
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 482,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 31.03.2020/mla-uschr
UTM: 32U566586/5353525	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 15

Ansatzpunkt: 482.30 m ü. NHN

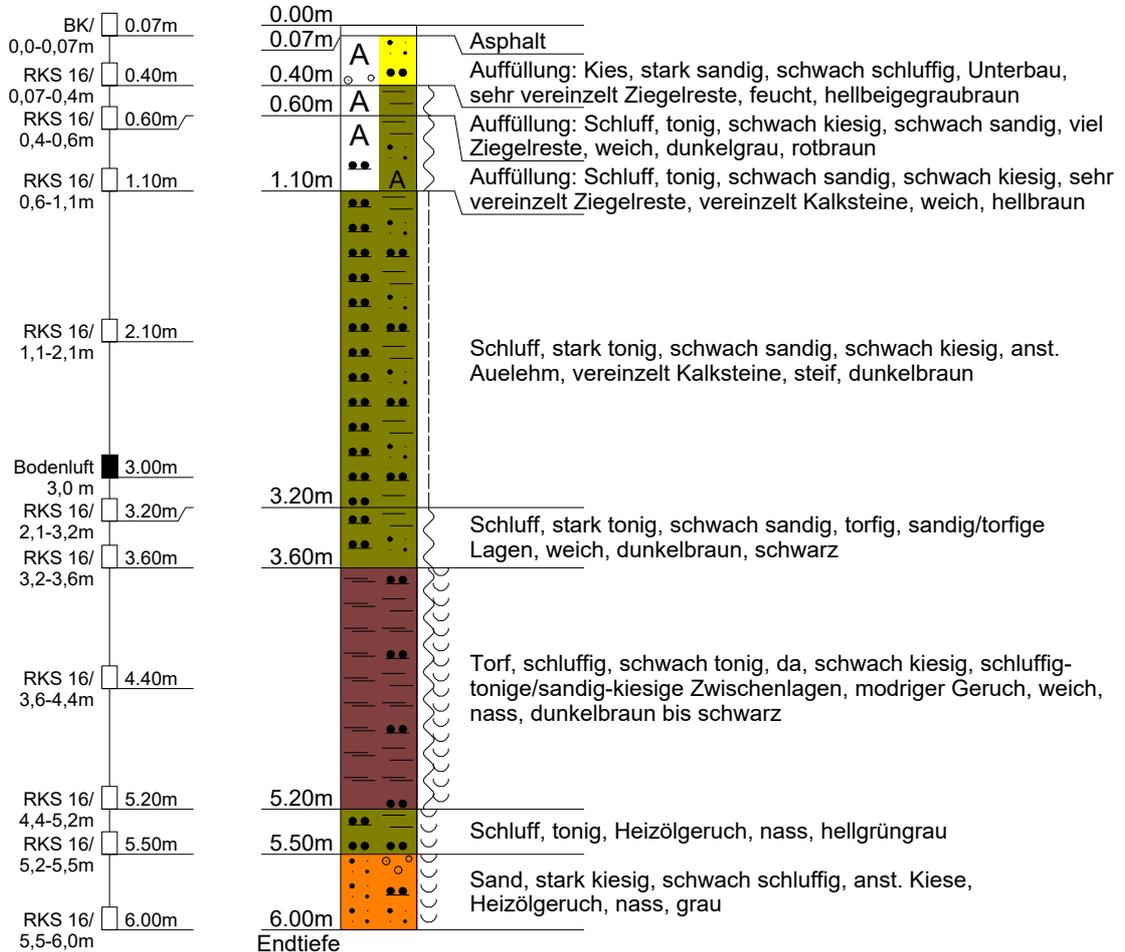


Gutachten-Nr.: 2200964(2)	Anlage: 2, Seite 16
Projektname: Baugebiet "Untere Halde", Erbach	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 481,30 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 31.03.2020/mla-uschr
UTM: 32U566551/5353491	Dateiname: HPC_2200964(2)_Anl_2.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 16

Ansatzpunkt: 481.30 m ü. NHN



ANLAGE 3

Probennahmeprotokolle

- 3.1 Bodenluft
- 3.2 Grundwasser

Protokoll Wasserprobennahme

Projektnummer: 2200964(2)		Anlage 3.2			
Projektbezeichnung: Untere Halde, Erbach					
Datum: 01.04.2020		Ort: Erbach			
		Messstellenbezeichnung			
		B 5	RKS 4	B 1	B 8
Aufschlussart					
Grundwassermessstelle				X	X
Sondier-/Bohrloch			X		
Sonstige		X			
Angaben zum Entnahmeort					
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
Angaben zur Probennahme					
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
Angaben zur Probe					
Probenbezeichnung		B5		B1	B 8
Probengefäß(e)					
Farbe 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun 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 ₂ S), 04 jauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl, 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. 17 - 25: indifferent 25 - 34: vorwieg. schwach oxidierend; 34 - 42: stark oxidi.		24		18	28
Witterungsbedingungen					
Besonderheiten			keine PN möglich, zu geringer Nachlauf		

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

Probenehmer/in: _____

erstellt/überarbeitet: pst 09.03.2011	geprüft/freigegeben: bb 10.03.2010	verteilt: Notes Vorlagen Außendienst	Vorlage: QM_F_Wasserprobennahme_2011 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 Probenummer 200367673
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. 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 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 -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 2,6 - 3,5 m	RKS 11 6,3 - 6,8 m	RKS 11 6,8 - 7,3 m

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

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -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 7,3 - 7,5 m	RKS 15 1,3 - 2,3 m	RKS 15 3,5 - 4,2 m		
Eingangsdatum:		03.04.2020	03.04.2020	03.04.2020		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Feststoffuntersuchungen :						
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 0,4 - 0,6 m	RKS 16 3,6 - 5,2 m	RKS 16 5,5 - 6,0 m		
Eingangsdatum:		03.04.2020	03.04.2020	03.04.2020		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Feststoffuntersuchungen :						
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 1,1 - 1,4 m	RKS 14 4,0 - 4,7 m	RKS 14 5,7 - 6,3 m

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

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -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 -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 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: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- 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- 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 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 nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Untere Halde, Erbach
2200964

Prüfbericht Nr. 4760673
Auftrag 5339630 Probe 200367675

Seite 4 von 11
16.04.2020

Probe MP RKS 6A
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,2		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (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- 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- 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 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 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- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,2		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (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
2200964

Prüfbericht Nr. 4760673
Auftrag Nr. 5339630

Seite 8 von 11
16.04.2020

Probe 200368121

MP RKS 14A

Eingangsdatum:

03.04.2020

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- 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- 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 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 nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Untere Halde, Erbach
2200964

Prüfbericht Nr. 4760673
Auftrag 5339630 Probe 200368121

Seite 10 von 11
16.04.2020

Probe MP RKS 14A
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,8		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (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 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- 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

Eingangsdatum: 03.04.2020 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- 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
2200964Prüfbericht Nr. 4764463
Auftrag Nr. 5339630Seite 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- 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 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	Matrix: Bodenluft			Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Proben durch IF-Kurier abgeholt						
Probennummer		200367674	200367687	200367693		
Bezeichnung		RKS 4 1,6 - 3,9 m	RKS 11 1,6 - 3,3 m	RKS 15 0 - 2,04 m		
Eingangsdatum:		03.04.2020	03.04.2020	03.04.2020		
Probenahmedaten :						
Volumen, angesaugt	l	2,0	2,0	2,0		HE
LHKW :						
Dichlormethan	mg/m ³	< 2	< 2	< 2	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	< 2	< 2	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 4	< 4	< 4	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,02	< 0,02	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,02	0,03	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,02	1,5	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-	1,53	-	VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX :						
Benzol	mg/m ³	0,10	0,15	0,10	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	1,4	1,1	0,80	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	0,25	0,30	0,15	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	0,30	0,30	0,20	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m ³	0,75	0,65	0,50	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m ³	0,30	0,25	0,20	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,05	0,15	< 0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m ³	< 0,05	< 0,05	< 0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	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 1,6 - 3,0 m		
Eingangsdatum:		03.04.2020		
Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Probenahmedaten :				
Volumen, angesaugt	l	2,0		HE
LHKW :				
Dichlormethan	mg/m ³	< 2	VDI 3865, Bl. 3	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 2	VDI 3865, Bl. 3	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m ³	< 4	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlormethan	mg/m ³	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/m ³	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlormethan	mg/m ³	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Trichlorethen	mg/m ³	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Tetrachlorethen	mg/m ³	< 0,02	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/m ³	-	VDI 3865, Bl. 3	HE
BTEX :				
Benzol	mg/m ³	0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
Toluol	mg/m ³	0,35	VDI 3865, Bl. 3	HE
Ethylbenzol	mg/m ³	0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
o-Xylol	mg/m ³	0,10	VDI 3865, Bl. 3	HE
m-Xylol	mg/m ³	0,20	VDI 3865, Bl. 3	HE
p-Xylol	mg/m ³	0,10	VDI 3865, Bl. 3	HE
iso-Propylbenzol	mg/m ³	< 0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
Styrol	mg/m ³	< 0,05	VDI 3865, Bl. 3	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/m ³	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 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 Probenummer 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 -grenze		Lab
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	< 0,1	1,2	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
LHKW Headspace :							
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
BTEX Headspace :							
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 ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾			HE
Summe PAK n. BBodSchV	µg/l	-	-	4,23			HE

(1) überlagert


 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/laborstandortkuerzels2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter 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).