

ALVF 7061-14-004

**Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle,
Tunnelstraße Pforzheim**

**Stufe II b Sanierungsvorbereitung
Machbarkeitsstudie**

**Sachstandsbericht und abschließende Gefährdungsab-
schätzung**

Aufgestellt im März 2015

**Mailänder Consult GmbH
Mathystraße 13
76133 Karlsruhe**

Im Auftrag der

**DB Netz AG
Regionalbereich Südwest
Regionale Instandsetzung
Arbeitsgebiet Anlagenrück-
bau/Bodensanierung (I.NP-SW-R (S))
Durlacher Allee 110
76137 Karlsruhe**

Gesamtprojektleitung:

**Deutsche Bahn AG
DB Immobilien
Region Südwest
Sanierungsmanagement FRI-SW-S(B)
Lammstraße 19
76133 Karlsruhe**



Dieses Projekt wurde unter der Projektnummer G 444-6 bearbeitet durch:

Projektleiter:

Dipl.-Geol. Dr. Ulrike Mainka

Bearbeitung:

Dipl.-Geol. Stefan Kunner

Karlsruhe, den 25.03.2015

Mailänder Consult GmbH

Mathystraße 13
76133 Karlsruhe
Tel.: 0721/93280-0
Fax.: 0721/93280-50
E-Mail: info@mic.de



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Aufgabenstellung, Beauftragung	4
1.2	Projektbeteiligte	4
1.3	Bewertungsgrundlagen	5
2	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	6
2.1	Lage und Abgrenzung	6
2.2	Historische Nutzung	6
2.3	Geologie	7
2.4	Hydrogeologie	7
3	Frühere Untersuchungen	9
3.1	Vorhandene Gutachten	9
3.2	Zusammenfassung der bisher durchgeführten Untersuchungen	9
3.2.1	Orientierende Untersuchung (2000)	9
3.2.2	Detailuntersuchung (2002/2004)	10
3.2.3	Ergänzende Detailuntersuchung (2006)	12
3.2.4	Grundwassermontoring (2007 bis 2009)	13
3.2.5	„Schottergutachten“ (2011)	13
4	Erkundung im Rahmen der Machbarkeitsstudie	14
4.1	Vorbereitende Arbeiten	14
4.2	Erkundungsumfang	14
4.3	Probenahme und Analytik	15
4.4	Ergebnisse	15
4.5	Entsorgung Bohrgut	19
5	Zusammenfassung Erkundungsstand	20
5.1	Ergebnisvergleich der bisherigen Erkundungen	21
5.2	Kontaminationssituation	23
6	Gefährdungsabschätzung	24
6.1	Wirkungspfade	24
6.2	Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser	24
7	Empfehlungen	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Analysenergebnisse OU 2000 und DU 2002/2004	11
Tab. 2:	Analysenergebnisse Abschließende Gefahrverdachtserkundung 2014	16

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Bohrdaten/Kampfmittelfreimessung; Probenahmeprotokoll Bohrgut
Anlage 3:	Tabelle Analysenergebnisse Machbarkeitsstudie
Anlage 4:	Prüfberichte Labor
Anlage 5:	Längsschnitte (Geologie und Schadstoffverteilung)
Anlage 6:	Fotodokumentation



1 Allgemeines

Die Deutsche Bahn AG, DB Immobilien Region Südwest (FRI-SW-V) plant aktuell die Veräußerung eines ca. 8.500 m² großen Geländes in der Tunnelstraße Pforzheim (Gemarkung Pforzheim, Flurstück Nr. 65).

Auf einer ca. 650 m² großen Teilfläche befand sich zwischen 1957 und 1973 eine Kraftwagenbetriebsstelle der Deutschen Bahn (Altlastenverdachtsfläche ALVF 7061-14-004 „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle“).

Auf der ALVF wurden im Rahmen früherer Erkundungen Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen und BTEX in der ungesättigten Bodenzone bis 9 m Tiefe nachgewiesen. Bei einem in den Jahren 2007 bis 2009 durchgeführten Grundwassermonitoring wurden keine Grundwasserbelastungen festgestellt [G 4].

Auf Basis der bis dahin durchgeführten Erkundungen waren keine Sanierungsmaßnahmen im Sinne von § 2 Abs. 7 oder 8 BBodSchG erforderlich.

1.1 Aufgabenstellung, Beauftragung

Im Rahmen einer angedachten Projektentwicklung der DB Immobilien ist die aktuelle Altlastensituation am Standort zu klären und im Rahmen einer Machbarkeitsstudie eine abschließende Gefahrverdachtserkundung (GVE) für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser nach BBodSchV durchzuführen.

Mailänder Consult wurde von der DB Netz AG mit der Durchführung der Machbarkeitsstudie beauftragt. Die Dokumentation der abschließenden Gefahrverdachtserkundung soll in einen aktuellen Sachstandsbericht integriert werden (vorliegender Bericht).

1.2 Projektbeteiligte

Gesamtprojektleitung

Deutsche Bahn AG
DB Immobilien Region Südwest
Sanierungsmanagement FRI-SW-S(B)
Lammstraße 19
76133 Karlsruhe

Projektleitung und Auftraggeber

DB Netz AG
Regionalbereich Südwest
Regionale Instandsetzung
Arbeitsgebiet Anlagenrückbau / Bodensanierung (I.NP-SW-R (S))
Durlacher Allee 110
76137 Karlsruhe

Nachunternehmer

Bohrfirma:

Fa. Hettmannsperger Bohrgesellschaft mbH
Industriestraße 22
76470 Ötigheim

Labor:

Wessling GmbH
Impexstraße 5
69190 Walldorf



1.3 Bewertungsgrundlagen

Zur Bewertung der Ergebnisse wurden folgende Grundlagen verwendet:

Gesetzliche Grundlagen

- [A 1] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 (VwV Boden Baden-Württemberg).
- [A 2] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutz Gesetz, BBodSchG) vom 17. März 1998, zuletzt geändert am 24.02.1012.
- [A 3] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, zuletzt geändert am 24.02.1012.
- [A 4] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung-DepV) vom 27.04.2009, zuletzt geändert am 02.05.2013.
- [A 5] Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Mai 2012.

Literatur

- [A 6] Hydrogeologische Erkundung Baden-Württemberg (HGE): Enzkreis; Umweltministerium Baden-Württemberg, 2008.



2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1 Lage und Abgrenzung

Die untersuchte Altlastenverdachtsfläche 7061-14-004 liegt im nordwestlichen Randbereich der Innenstadt von Pforzheim, an der Bahnstrecke 4850 bei km 1,0 zwischen dem Hauptbahnhof Pforzheim und dem Bahnhof Brötzingen.

Die insgesamt 650 m² große Fläche befindet sich zwischen der Bahnstrecke und der angrenzenden Tunnelstraße, etwa auf Höhe der Hausnummer 59 am Abzweig der Belfortstraße.

Im Westen grenzt der Lagerplatz „Emmert“ bzw. im Osten der Lagerplatz „Surf-Keppler“ an die Verdachtsfläche. Die brachliegende Fläche ist straßenseitig mit einem mobilen Bauzaun eingefriedet, außerhalb des Bauzauns sind zeitweise Pkw geparkt.

Im September 2014 waren noch folgende Betriebsanlagen der ehem. Kraftwagenbetriebsstelle vorhanden (siehe auch Lageplan in Anlage 1 und Fotodokumentation in Anlage 6):

- Drei DK-Erdtanks (gemäß OU 2000: 2 x 25 m³ und 1 x 22 m³). Die betonierten Domschächte sind mit Stahlplatten abgedeckt, die Schächte selbst sind teilweise mit Sand verfüllt. Die Tanks werden von Westen nach Osten mit „Tank 1“ bis „Tank 3“ nummeriert.
- Revisionsschacht der Zuleitungen zur Zapfstelle bei Tank 3
- Betonfundament der ehem. Zapfstelle (ca. 1 m x 1 m)
- Betonfundament der früheren Umfüllstelle am ehem. Gleis 160 (ca. 1 m x 1 m). Ein im Lageplan eingetragenes zweites Fundament war vor Ort nicht zu erkennen.

Im Bereich des westlichen Erdtanks („Tank 1“) ist in Richtung zum angrenzenden Lagergebäude eine Schwarzdeckenversiegelung vorhanden. Außerhalb davon ist die Fläche lediglich mit einem Kies-Schotter-Gemisch befestigt (keine Versiegelung).

Zur Gleisseite hin war vor Beginn der Bohrarbeiten im Rahmen der Machbarkeitsstudie ein Streifen mit Ruderalvegetation vorhanden. Aufgrund artenschutzrechtlicher Belange wurde die Vegetation unmittelbar vor den Bohrarbeiten durch die Bohrfirma bodengleich zurückgeschnitten, siehe Maßnahmekonzept zum Artenschutz – Kapitel 3.1 [G 7].

Anmerkung zum Lageplan in Anlage 1:

Bei den Bohrarbeiten im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde anhand der Lage der Domschachtdeckel festgestellt, dass Tank 1 nicht genau in westlicher Verlängerung von Tank 3 liegt, sondern seitlich etwas nach Norden versetzt (in den Lageplänen der früheren Erkundungen sind beide Tanks noch „in Reihe“ eingezeichnet). Die Lage von Tank 1 wurde im Lageplan des vorliegenden Berichts entsprechend korrigiert.

2.2 Historische Nutzung

- | | |
|------------|--|
| 1957-1973: | DB Kraftwagenbetriebsstelle |
| | Tankstelle für Omnibusse mit unterirdischem Tanklager (drei Erdtanks für Dieselmotorkraftstoff) und einer Umfüllstelle an Gleis 160. |
| 1973-1994: | Fa. Wüstum (Parkfläche für Pkw) |
| ab 1994: | Fa. Emmert (Parkfläche für Lkw) |
| 2014: | Die Fläche liegt brach. Straßenseitig ist eine Einfriedung mit einem Bauzaun vorhanden. Außerhalb des Zaunes sind Pkw geparkt. |



2.3 Geologie

Im Rahmen der Bohrarbeiten der Machbarkeitsstudie wurde folgender Schichtenaufbau angetroffen:

- 0 bis 2 m:** **Auffüllung**, sandig bis steinig (im Bereich der Tanks ca. 3,5 m)
- 2 m bis 12 m:** **Hangschutt**, lehmig / Lößlehm; Quartär
- 12 m bis 14,5 m:** Sande und Kiese (**Enztalschotter**) ; Quartär
- Die Enztalschotter liegen als Terrassenschotter gemäß [A 6] ungefähr 10 m über dem heutigen Enztalniveau.
- 14,5 m bis 15 m:** **Tonstein**; Oberer Buntsandstein

(siehe auch geologische Längsschnitte in Anlage 5)

Bei den Bohrarbeiten wurde weder Grundwasser noch Schichtwasser angetroffen.

2.4 Hydrogeologie

Die Untersuchungsfläche liegt ca. 500 m nördlich des lokalen Hauptvorfluters Enz. Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet liegt ca. 2 km südöstlich (WSG Unteres Enztal Pforzheim/Niefern, Zone III B).

Am Standort der ALVF werden gemäß den früheren Erkundungen der ALVF 7061-14-004 zwei Grundwasserleiter beschrieben:

- Oberer Grundwasserleiter: Enztalschotter, Quartär
- Unterer Grundwasserleiter: Oberer Buntsandstein (Kluftaquifer)

Beide Grundwasserleiter werden gemäß der Hydrogeologischen Erkundung [A 6] als Grundwassergeringleiter klassifiziert.

Oberer Grundwasserleiter (Enztalschotter, Quartär)

Im Rahmen der DU 2002/2004 (siehe Kapitel 3.1 [G 2]) wurde außerhalb der ALVF, am Nordrand der Tunnelstraße, eine Grundwassermessstelle im Quartär errichtet:

Bezeichnung:	GWM 14-004-01
Ausbaudurchmesser:	DN 125
Ausbautiefe:	12,80 m
Lage Filterstrecke:	9,50 bis 10,30 m
Lage Felsoberkante:	12,70 m u. GOK

Verfiltert wurde eine 40 cm mächtige, sandige Schluff-Kies-Lage. Unterhalb dieser Lage folgt ein über 2 m mächtiger Schluff, der direkt auf dem Buntsandstein lagert.

Im Rahmen des Grundwassermonitoring 2007 bis 2009 wurde in der Messstelle „GWM 14-004-1“ zu keinem Zeitpunkt Grundwasser angetroffen.

Unterer Grundwasserleiter (Buntsandstein)

Bei der Ergänzenden DU 2006 (siehe Kapitel 3.1 [G 3][G 2]) wurde außerhalb der ALVF, im südlichen Gehweg der Tunnelstraße, eine Abstrommessstelle im Buntsandstein errichtet:



Bezeichnung:	GWM 14-004-02 (Ergänzende DU 2006)
Ausbauerdurchmesser:	DN 125
Ausbautiefe:	25,0 m
Lage Filterstrecke:	17,0 bis 25,0 m
Lage Felsoberkante:	14,40 m u. GOK
Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f = 1,3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
Flurabstand:	17,72 m (21.06.2007) 18,80 m (15.09.2005)
Grundwasserfließrichtung:	Nordwesten (im tieferen Bereich) Süden/Südosten (im oberen Bereich)

Der Durchlässigkeitsbeiwert wurde im Rahmen eines am 15.09.2005 durchgeführten 4-stündigen Kurzpumpversuches berechnet. Der Gutachter der Ergänzenden DU beschreibt den Grundwasserleiter als Kluftaquifer mit deutlichem Anteil Porenwasser.

Gemäß Hydrogeologischer Erkundung Enzkreis [A 6] existiert nördlich der Enz im Buntsandstein ein zusammenhängendes tiefes Grundwasservorkommen unter dem Muschelkalk. Die Abstromrichtung ist großräumig nach Nordwesten auf den Pfingstgraben ausgerichtet. Das Grundwassergefälle wird gemäß der HGE auf < 1% geschätzt.

Nach Angaben des Umweltamtes der Stadt Pforzheim gilt die in der HGE angegebene großräumige Grundwasserfließrichtung nur für tiefere Bereiche des Buntsandsteins (Mittlerer und Unterer Buntsandstein). Im oberflächennahen Bereich der Talschultern der Enz fließt das Grundwasser im Oberen Buntsandstein ebenso wie das Grundwasser in den Enztalschottern in Richtung des Hauptvorfluters Enz nach Süden/Südosten.

Anmerkungen

- Die **Felsoberkante** des Buntsandstein wurde bei den bisherigen Erkundungen in verschiedenen Tiefenlagen angetroffen:
 - o DU 2002/2004: GWM 14-004-01: 12,7 m u. GOK (= 268,22 m ü. NN)
 - o Ergänzende DU 2006: GWM 14-004-02: 14,4 m u. GOK (= 266,92 m ü. NN)
 - o DU 2014: - 14,1 – 14,7 m u. GOK
(= 267,2 m ü. NN bis 266,6 m ü. NN)*

** Höhenangabe in m ü. NN nicht genau möglich, da die Bohrpunkte nicht eingemessen wurde. Das Gelände liegt ungefähr in der gleichen Höhe, wie die Bohrstelle von GWM 14-004-02 (281,3 m u. NN).*

Die unterschiedliche Tiefenlage weist auf eine präquartäre Oberfläche mit deutlichem Relief hin (laterale Höhenunterschiede der Felsoberkante in Nord-Süd-Richtung ca. 1,5 m bis 2 m).

- Bei der Ergänzenden DU 2006 und bei den Bohrarbeiten der Machbarkeitsstudie werden die „**Enztalschotter**“ als 2 m bis 3 m mächtige Ablagerung aus Sand oder Kies beschrieben, die direkt auf dem Fels des Buntsandstein lagert. In Anbetracht dessen ist davon auszugehen, dass es sich bei der in GWM 14-004-01 verfilterten Schicht nicht um die „Enztalschotter“ handelt, sondern eher um eine grobkörnigere Lage im lehmigen Hangschutt. Die „Enztalschotter“ waren sowohl bei den Bohrarbeiten der Messstelle „GWM 14-004-02“, als auch bei den Kernbohrungen der Gefahrverdachtserkundung 2014 nicht grundwasserführend.



3 Frühere Untersuchungen

3.1 Vorhandene Gutachten

- [G 1] **Orientierende Untersuchung 2000** Standort 7061 Pforzheim, Teilstandort 14; Fläche 7061-14-002, Pf 2, ehem. Lokschruppen, Arbeitsgrube; Fläche 7061-14-04 Pf 4, ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle und Fläche Nr. 7061-14-005 Pf 5, Lp Emmert; Taberg Planungsbüro GmbH, Karlsruhe; 08/2000.
- [G 2] **Detailuntersuchung 2002/2004** Standort 7061 Pforzheim: Pf 4, ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle (Verdachtsfläche Nr. Fläche 7061-14-004); Taberg Planungsbüro GmbH, Ballrechten-Dollingen; 2002/2004.
- [G 3] **Ergänzende Detailuntersuchung 2006** Standort 7061 Pforzheim, Teilstandort 14, Pforzheim, Pf 4, Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle; DB Netz AG, I.NFZ-SW-L2(K) Bodensanierung; Karlsruhe; Januar 2006.
- [G 4] **Grundwassermonitoring 2007 – 2009**; Standort 7061 Pforzheim, ALVF Nr. 7061-14-004, Pf 4, Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle Tunnelstraße; Weber Ingenieure; 10.06.2009.
- [G 5] **„Schottergutachten 2011“**: Umwelttechnischer Bericht Strecke 4850, Pforzheim Hbf, Flächenfreisetzung Tunnelstraße; Technik, Systemverbund und Dienstleistungen Umweltservice (TUS) Brandenburg-Kirchmöser; 15.06.2011.
- [G 6] **Machbarkeitsstudie, Stufe 1**: Defizitanalyse mit Untersuchungskonzept und Kosten-schätzung; Mailänder Geo Consult GmbH, Karlsruhe; 04.04.2014.
- [G 7] **„Artenschutzgutachten“**: Maßnahmekonzept zum Artenschutz für die vorgezogenen Altlastenuntersuchungen im Projekt „Tunnelstraße“ in Pforzheim; aglR, Ötigheim; September 2014.

3.2 Zusammenfassung der bisher durchgeführten Untersuchungen

3.2.1 Orientierende Untersuchung (2000)

Erkundungsumfang: 7 Schneckenbohrungen (SN 14-004-1 bis SN 14-004-7)

Erkundungsbereich: Tank 1 bis Tank 3; ehem. Umfüllstelle am Ladegleis und ehem. Zapfstelle

Bohrtiefe: bis 6 m

Analytik: Bodenanalytik auf KW-H18 und BTEX (im Feststoff, teilweise auch im Eluat)
Bodenluftanalytik auf BTEX

Ergebnisse: Im Bereich der Erdtanks teilweise erhebliche Bodenverunreinigungen durch MKW (bis 14.500 mg/kg) und punktuell BTEX (bis 21,9 mg/kg).
Die Bodenluftgehalte liegen durchweg deutlich unterhalb der in der VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg abgeleiteten P-M-Werte für Bodenluft.



3.2.2 Detailuntersuchung (2002/2004)

Erkundungsumfang: 3 Sondierbohrungen (RKS 14-004-8 bis RKS 14-004-10)

1 Kernbohrung (Ausbau zu GWM 14-004-1)

Erkundungsbereich: Tank 1 bis Tank 3 (je Tank eine RKS)

GWM südlich der Fläche am nördlichen Rand der Tunnelstraße

Bohrtiefe: RKS: 2 x 8 m; 1 x 9 m

GWM: 12,8 m

Analytik: Bodenanalytik auf KW-H53, BTEX und MTBE (im Feststoff, teilweise auch im Eluat)

Ausbau GWM: Durchmesser: 5 Zoll

Filterstrecke: 9,5 m bis 10,5 m (lehmiger Hangschutt/Lößlehm; Quartär)

Ergebnisse: KW- und BTEX-Bodenverunreinigungen (im Feststoff und Eluat):

In der als Grundwassermessstelle ausgebauten Kernbohrung wurde kein Wasser angetroffen*.

** Anmerkung Mailänder Consult: Die Messstelle wurde in einer Sandschicht innerhalb der quartären, lehmigen Hangschuttablagerungen ausgebaut.*

Die Analysenergebnisse der Orientierenden Untersuchung 2000 und der Detailuntersuchung 2002/2004 sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

In der Tabelle sind Analysenergebnisse, die auf eine potentielle Grundwassergefährdung hinweisen, durch eine Schraffur hervorgehoben (betrifft hier lediglich die Kohlenwasserstoffgehalte). Als Kriterium für eine potentielle Grundwassergefährdung wird die Überschreitung des Z 2-Wertes nach VwV Boden Baden-Württemberg [A 1] herangezogen ($> 1.000 \text{ mg/kg KW}_{\text{C10-C22}}$).



Tab. 1: Analysenergebnisse OU 2000 und DU 2002/2004

Tank 1 (Westen)	Entnahmetiefe		KW	Benzol	BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
Orientierende Untersuchung 2000 – Ostseite Tank (Schneckenbohrungen)					
14-004-7-1	0	0,5	88	-	-
14-004-7-3	1,0	2,0	338	-	-
14-004-7-5	3,0	4,0	302	-	-
Detailuntersuchung 2002/2004 – Westseite Tank (Rammkernbohrungen)					
14-004-8-1	0	0,5	77	-	-
14-004-8-7	5,0	6,0	79	-	-
14-004-8-8	6,0	7,0	< 10	-	-
14-004-8-9	7,0	8,0	830	< 0,01	0,16

Tank 2 (Mitte)	Entnahmetiefe		KW	Benzol	BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
Orientierende Untersuchung 2000 – Ostseite Tank (Schneckenbohrungen)					
14-004-5-2	0,5	1,0	48	-	-
14-004-5-6	4,0	5,0	321	-	-
Detailuntersuchung 2002/2004 – Westseite Tank (Rammkernbohrungen)					
14-004-9-3	1,0	2,0	2.500	-	-
14-004-9-4	2,0	3,0	1.600	-	-
14-004-9-5	3,0	4,0	1.200	-	-
14-004-9-6	4,0	5,0	200	-	-
14-004-9-8	6,0	7,0	< 10	< 0,01	0,02

Tank 3 (Osten)	Entnahmetiefe		KW	Benzol	BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
Orientierende Untersuchung 2000 – Ostseite Tank (Schneckenbohrungen)					
14-004-6-2	1,0	2,0	300	-	-
14-004-6-5	4,0	5,0	2.801	0,15	21,9
14-004-6-6	5,0	6,0	14.430	-	-
Detailuntersuchung 2002/2004 – Westseite Tank (Rammkernbohrungen)					
14-004-10-2	0,5	1,0	13	-	-
14-004-10-5	3,0	4,0	1.200	-	-
14-004-10-7	5,0	6,0	12.000	-	-
14-004-10-9	7,0	8,0	16.000	0,15	7,52
14-004-10-10	8,0	9,0	16.000	0,22	12,33



Fortsetzung Tab. 1

Zapfstelle	Entnahmetiefe		KW	Benzol	BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
Orientierende Untersuchung 2000 (Schneckenbohrungen)					
14-004-3-1	0	0,5	1.936	< 0,01	0,01
14-004-3-2	0,5	1,0	690	-	-
14-004-3-3	1,0	2,0	931	-	-
14-004-3-4	2,0	3,0	204	-	-

Umfüllstelle	Entnahmetiefe		KW	Benzol	BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
Orientierende Untersuchung 2000 (Schneckenbohrungen)					
14-004-1-1	0	0,5	2.075	-	-
14-004-1-2	0,5	1,0	1.314	< 0,01	0,37
14-004-1-3	1,0	2,0	522	-	-
14-004-1-4	2,0	3,0	139	-	-
14-004-1-5	3,0	4,0	256	-	-
14-004-4-2	0,5	1,0	3.667	nn	nn
14-004-4-5	3,0	4,0	215	-	-
14-004-4-6	4,0	5,0	388	nn	nn

Analysenverfahren: OU 2000: H-18; DU 2002/2004: H-53; nn: nicht nachweisbar

Analysenwerte > 1.000 mg/kg sind hervorgehoben.

3.2.3 Ergänzende Detailuntersuchung (2006)

Erkundungsumfang: Bau einer GWM im südlichen Gehweg der Tunnelstraße (GWM 14-004-2)

Durchführung eines 4-stündigen Kurzpumpversuches und Entnahme von zwei Grundwasserproben.

Erkundungsbereich: Grundwasserabstrom des Buntsandsteins

Bohrtiefe: 25 m

Ausbau: Durchmesser: 5 Zoll

Filterstrecke: 17 m bis 25 m (Buntsandstein)

Analytik: Einmalige Grundwasseranalytik auf KW-H53 und BTEX

Ergebnisse: Im Grundwasser (Buntsandstein) konnten keine KW- bzw. BTEX-Verunreinigungen festgestellt werden.



3.2.4 Grundwassermonitoring (2007 bis 2009)

Erkundungsumfang: 3-jähriges Grundwassermonitoring gemäß Forderung der zuständigen Umweltbehörde (Stadt Pforzheim, Amt für Umweltschutz)

Erkundungsbereich: GWM 14-004-1 (Quartär)
GWM 14-004-2 (Buntsandstein)

Beprobungszeitraum: 2007 bis 2009 (eine Beprobung pro Jahr)

Analytik: KW, BTEX, PAK, MTBE

Ergebnisse: GWM 14-004-1: zu keinem Zeitpunkt wasserführend
GWM 14-004-2: KW, BTEX und MTBE nicht nachweisbar; lediglich PAK bei Erstmessung in Spuren messbar (0,05 µg/l).

Anmerkung Mailänder Consult: Auf Basis der bis 2009 durchgeführten Erkundungsergebnisse waren bislang keine Maßnahmen im Sinne von § 2 Abs. 7 oder 8 BBodSchG erforderlich. Maßnahmen zur Gefahrenabwehr (Sanierungs-/Sicherungsmaßnahmen, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen) wurden deshalb bis dahin nicht durchgeführt.

3.2.5 „Schottergutachten“ (2011)

Erkundungsumfang: Abfalltechnische Einstufung des Gleisschotters der rückgebauten Gleise 159 und 160

Erkundungsbereich: Strecke 4850, Pforzheim Hbf, Flächenfreisetzung Tunnelstraße, Teilfläche 1 (Osten) und Teilfläche 2 (Westen).

Anmerkung Mailänder Consult: Die ALVF 7061-14-004 liegt auf Teilfläche 1.
Je Teilfläche wurden drei Schürfe durchgeführt.

Schurftiefe: ca. 0,6 m

Analytik: Parameter gemäß „Handlungshilfe für die Verwertung von Gleisschotter in Baden-Württemberg, 2008“ zuzüglich Schwermetalle und Arsen im Feststoff (Analytik der Feinanteile 0-22,4 mm).

Ergebnisse: Schotter-Feinfraktion: Teilfläche 1: Z 2; Teilfläche 2: > Z 2
Schotter-Gesamtfraktion: Teilfläche 1 und 2: Z 1.2

Das „Schottergutachten“ wird im Rahmen des vorliegenden Sachstandsberichtes lediglich der Vollständigkeit halber erwähnt. Im Hinblick auf die Gefahrverdachtserkundung der ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle werden die Ergebnisse im Folgenden nicht weiter berücksichtigt (nur abfalltechnisch relevant).



4 Erkundung im Rahmen der Machbarkeitsstudie

4.1 Vorbereitende Arbeiten

Artenschutzrechtliche Maßnahmen:

Aufgrund artenschutzrechtlicher Belange musste vor Beginn der Bohrarbeiten gemäß [G 7] die auf der Fläche vorhandene Ruderalvegetation im Bereich der Bohrpunkte als Vergrämuungsmaßnahme bis auf den Boden zurückgeschnitten werden. Darüber hinaus wurde in Richtung Bahnlinie für den Zeitraum der Bohrarbeiten ein Reptilienschutzzaun errichtet.

Die Bohrarbeiten wurden unter Berücksichtigung der in [G 7] genannten Auflagen durchgeführt, die Arbeiten wurden vom Ersteller des Artenschutzgutachtens begleitet.

Leitungserkundung:

Im Vorfeld der Bohrarbeiten wurde die Leitungslage erkundet. Die Recherche bei den öffentlichen Versorgern erfolgte durch die Bohrfirma, die Leitungserhebung bei der DB AG erfolgte durch den AG.

Kampfmittelerkundung:

An sämtlichen Bohrpunkten wurden im Vorfeld der Bohrarbeiten zur Probenahme durch einen gemäß § 20 SprengG befähigten Mitarbeiter der Bohrfirma Kampfmittelsondierungen durchgeführt. Alle Kampfmittelsondierungen wurden bis 6 m Tiefe ausgeführt. Die Freimessungen erfolgten mittels Eisendetektor Typ Ferrex 4.032 im Bohrloch.

Der Verdacht auf Kampfmittel hat sich nicht bestätigt. Die Messprotokolle befinden sich in Anlage 2.

4.2 Erkundungsumfang

Der Erkundungsumfang war im Rahmen einer der Machbarkeitsstudie vorauslaufenden Defizitanalyse ausgearbeitet worden [G 6].

Zur Feststellung der aktuellen Kontaminationssituation auf der Fläche bzw. zur Tiefenabgrenzung der bis dahin bekannten Bodenverunreinigungen wurden im Zeitraum vom 23. bis 26. September 2014 insgesamt acht Bohrungen durchgeführt:

Erdtanklager:

- 3 Kernbohrungen DN 219 im Hauptkontaminationsbereich bei Tank 1 und Tank 3
- Bohrtiefe: 15 m

Bezeichnung: „KB 2014-1“ bis „KB 2014-3“

Umfüllstelle:

- 3 Rammkernsondierungen DN 60 im Bereich der Umfüllstelle an Gleis 160
- Bohrtiefe: 5 m (bei organoleptischen Auffälligkeiten auch tiefer; bis 8 m)

Bezeichnung: „RKS 2014-2“ bis „RKS 2014-4“

Bereich außerhalb der ehem. Betriebsanlagen:

- 2 Rammkernsondierungen DN 60 im nördlichen/bahnseitigen Flächenteil
- Bohrtiefe: 5 m (bei organoleptischen Auffälligkeiten auch tiefer; bis 6,4 m)

Bezeichnung: „RKS 2014-1“ und „RKS 2014-5“



4.3 Probenahme und Analytik

Probenahme

- Von sämtlichen Bohrungen wurden mit einem Probenstecher aus Edelstahl schichten- bzw. meterweise Bodenproben aus den Bohrkernen entnommen. Die Bodenproben wurden in Abstimmung mit dem Labor (Wessling) in verschließbare Plastikeimer gefüllt (2 Liter).
- Zusätzlich wurden von jeder Schicht mit einer abgekappten Einwegspritze Sonderproben für die BTEX-Analytik entnommen. Zur Probenahme wurde die vorne offene Spritze behutsam in die zu beprobende Schicht eingedrückt und die so entnommene Bodenprobe in ein Headspaceglas gefüllt. Zur Probenstabilisierung waren die Headspacegläser bereits laborseits mit Methoxy-Ethanol versetzt worden. Für jede Probe wurde eine neue Einwegspritze verwendet.
- Die Kernbohrungen sollten ursprünglich im Linerverfahren ausgeführt werden. Der Liner (Kunststoffrohr) schützt den Bohrkern vor dem raschen Ausgasen von leichtflüchtigen Schadstoffen.

Bei der ersten Bohrung („KB 2014-1“) konnten keine Liner verwendet werden, da diese zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten vor Ort noch nicht verfügbar waren. Die aus der Verrohrung entnommenen Bohrkern wurden direkt in Kernkisten ausgelegt. Um die Freisetzung der flüchtigen Schadstoffe bis zur Probenahme so weit als möglich zu verhindern, wurde vor dem Auslegen der Kerne von jeder Schicht eine Teilprobe in einen luftdichtschließenden Probenbecher gefüllt.

Die Kernbohrungen „KB 2014-2“ und „KB 2014-3“ wurden wie geplant als Linerbohrungen ausgeführt. Nach dem Öffnen der Liner wurden zuerst die verschiedenen Schichten abgegrenzt und anschließend sofort die Sonderproben entnommen.

- Bei den Rammkernsondierungen wurden im Tiefenintervall 0 bis 1 m keine Proben entnommen, da vorwiegend Gleisschotter angetroffen wurde.

Analytik

Die Bodenproben wurden auf folgende Parameter im Feststoff analysiert:

- KW
- BTEX – nur bei geruchlichen Auffälligkeiten
- PAK – nur bei farblichen bzw. geruchlichen Auffälligkeiten

Die Bodenproben sollten ursprünglich gemäß BBodSchV in der Feinfraktion < 2 mm analysiert werden. Aufgrund eines Laborfehlers wurden die Proben jedoch in der Gesamtfraktion untersucht (gemäß nachträglich vom Labor durchgeführten Siebungen wiesen die meist bindigen Bodenproben einen Feinkornanteil von rund 90 % auf).

4.4 Ergebnisse

Die Analysenergebnisse der Machbarkeitsstudie sind in Tab. 2 dargestellt, Anlage 3 enthält eine Zusammenfassung der Analysenergebnisse mit Darstellung von Prüf- und Vergleichswerten. Die Schadstoffverteilung ist graphisch in zwei Profilschnitten in Anlage 5 dargestellt.

- Bei Tank 1 und Tank 3 sind in allen Kernbohrungen Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen bis 8,5 m Tiefe vorhanden (maximal 24.000 mg/kg). Von „oben“ beginnen die Verunreinigungen in unterschiedlichen Tiefenlagen zwischen 1 m und 4 m Tiefe. Zur Tiefe hin sind die Verunreinigungen in allen drei Kernbohrungen scharf abgegrenzt. Die



gesamte im Bereich der Erdtanks vorhandene Masse an Kohlenwasserstoffen wird auf ca. 15 t (18.000 Liter) geschätzt.

- Außerhalb des Tanklagers (Rammkernsondierungen) sind Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen lediglich im Randbereich von Tank 2 bei RKS 2014-3 und RKS 2014-5 vorhanden. Die Verunreinigungen zwischen 3.600 mg/kg und 4.000 mg/kg beschränken sich auf ein ca. 1 m mächtiges Tiefenintervall ab 4,5 m bzw. ab 5,4 m Tiefe. Die anderen RKS sind analytisch nicht auffällig.
- Die Parameter PAK und BTEX sind analytisch nicht auffällig.

Tab. 2: Analysenergebnisse Abschließende Gefahrverdachtserkundung 2014

Kernbohrungen	Entnahmetiefe		KW (C10 bis C40)	Σ PAK-16	Σ BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
KB 2014-1	0,07	0,2	400	12	
	0,2	0,5	190	9,5	nb
	0,5	1,4	110		nb
	1,4	1,5	22		nb
	1,5	1,7	130	1,7	nb
	1,7	2,0	51	0,24	nb
	2,0	3,0	1.500	0,85	0,6
	3,0	3,2	1.500		0,4
	3,2	3,7	1.700		0,1
	3,7	4,1	3.400	0,35	0,6
	4,1	4,9	3.200		0,5
	4,9	5,0	310		nb
	5,0	5,4	540		nb
	5,4	6,2	15.000		1,7
	6,2	6,5	6.200		1,6
	6,5	7,0	7.400		2,5
	7,0	8,0	21.000		1,1
	8,0	8,5	2.900		nb
	8,5	9,0	14		nb
	9,0	9,2	15		nb
	9,2	9,7	76		nb
	9,7	10,0	< 10		nb
	10,0	11,0			nb
	11,0	11,8			nb
	11,8	12,1			nb
	12,7	14,1	< 10		nb

KW-Gehalte > 1.000 mg/kg sind hervorgehoben; nb: nicht bestimmbar



Fortsetzung 1 Tab. 2

Kernbohrungen	Entnahmetiefe		KW (C10 bis C40)	Σ PAK-16	Σ BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
KB 2014-2	1,3	1,7	130		
	1,7	2,1	< 50		
	2,1	3,1	980		nb
	3,1	3,5	250	nb	0,3
	3,5	4,1	570		nb
	4,1	4,7	3.000		0,3
	4,7	5,0	1.200		nb
	5,0	6,1	21.000		5,2
	6,1	7,2	23.000		12
	7,2	8,2	14.000		3
	8,2	8,5	11.000		1,4
	8,5	9,5	44		nb
	9,5	9,9	< 10		nb
	9,9	10,9	36		nb
	10,9	11,3	110		nb
	11,3	11,7			nb
	11,7	12,3			nb
	13,1	14,0	< 10		nb
KB 2014-3	0	0,4		2	
	0,4	1,0	170		
	1,0	2,0	3.100	1,4	nb
	2,0	3,0	1.700		nb
	3,0	4,0	1.300		nb
	4,0	4,2	1.300		nb
	4,2	4,8	1.200		nb
	4,8	5,8	69		nb
	5,8	6,8	16.000		3,4
	6,8	7,8	24.000		3
	7,8	8,0	740		nb
	8,0	8,2	25.000		0,8
	8,2	9,2	110		nb
	9,2	10,0	380		0,9
	10,0	10,6	< 10		nb
	10,6	11,6			nb
	11,6	11,9			nb
	11,9	12,8			nb
	13,0	14,0	< 10		nb

KW-Gehalte > 1.000 mg/kg sind hervorgehoben; nb: nicht bestimmbar



Fortsetzung 2 Tab. 2

Rammkern- sondierungen	Entnahmetiefe		KW (C10 bis C40)	Σ PAK-16	Σ BTEX
	von [m]	bis [m]	[mg/kg]		
RKS 2014-1	1,3	2,0	< 10	nb	
	2,0	3,0	< 10		
	3,0	4,0	< 10		
	4,3	5,0	170		nb
	5,0	5,2	-		nb
	5,2	5,7	110		nb
RKS 2014-2	1,2	2,0	< 10	nb	
	2,0	2,7	< 10		
	3,0	4,0	< 10		
	4,5	5,0	< 10		nb
RKS 2014-3	1,2	2,0	< 10	nb	
	2,0	3,0	< 10		
	3,3	3,9	< 10		
	3,9	4,9	< 10		
	4,9	5,0	< 10		nb
	5,0	5,4			nb
	5,4	5,8	4.000		nb
	5,8	6,0			nb
	6,0	6,5	1.500		nb
	6,5	7,0			nb
RKS 2014-4	1,0	2,0	49	nb	
	2,4	3,0	< 10		
	3,4	4,1	44		
	4,1	5,0	< 10		nb
RKS 2014-5	1,4	2,0	< 10	nb	
	2,0	3,0	< 10		
	3,4	3,7	< 10		
	3,7	4,0	< 10		
	4,5	4,9	3.600		nb
	4,9	5,5	3.700		0,2
	5,5	5,9	290		nb
	5,9	6,4	< 10		nb

KW-Gehalte > 1.000 mg/kg sind hervorgehoben; nb: nicht bestimmbar



4.5 Entsorgung Bohrgut

Bei den Kernbohrungen ist überschüssige Bohrgut angefallen, das bis zur Entsorgung vor Ort in einer Mulde zwischengelagert wurde, siehe auch Fotodokumentation in Anlage 6.

Probenahme

- Von jeder Schicht der drei Kernbohrungen wurde aus den Kernkisten/Linern eine Einzelprobe entnommen.
- Aus sämtlichen Einzelproben wurde durch fraktioniertes Schaufeln eine Mischprobe für die Analytik hergestellt. Da kein ausreichend großer Probenbehälter zur Verfügung stand wurde die Mischprobe in zwei Teilproben abgefüllt (2 x 5-Liter Eimer).

Das Probenahmeprotokoll befindet sich in Anlage 2.

Analytik

Aus den beiden Teilproben wurde für die Analytik im Labor eine Gesamtmischprobe mit der Bezeichnung „**Bohrgut Mulde (Teilprobe 1 und 2)**“ hergestellt. Die Mischprobe wurde auf folgenden Parameterumfang analysiert:

- Tabelle 6.1, VwV Boden, Baden-Württemberg - [A 1]
- zzgl. fehlende Parameter der Deponieverordnung (DepV) - [A 4]

Deklaration

Der Prüfbericht des Labors (CWA 14-030550-1) befindet sich in Anlage 4. Das Bohrgut war wie folgt einzustufen:

- **Einbauklasse > Z 2** (aufgrund erhöhter KW- und BTEX-Gehalte) – gemäß [A 1]
- **Deponieklasse > DK II / gefährlicher Abfall** (aufgrund erhöhter KW-Gehalte von 12.000 mg/kg) – gemäß [A 4] und [A 5].

Entsorgungsvorgang

Das überschüssige Bohrgut wurde über die Bohrfirma wie folgt entsorgt:

EAV-Nummer:	170503* (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten)
Menge:	2.320 kg
EN-Nr.:	SNH16V4012358
Abfallbeförderer:	Fa. Vanni + Didicher, Pforzheim
Abfallentsorger:	Fa. Zens GmbH, Rheinstetten



5 Zusammenfassung Erkundungsstand

Die Erkundungshistorie der Altlastenverdachtsfläche 7061-14-004 „Ehemalige Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle“ lässt sich wie folgt zusammenfassen:

2000

Im Zuge einer Orientierenden Untersuchung im Jahr 2000 wurden Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen und BTEX im Bereich der Erdtanks und der früheren Zapfstelle und Umfüllstelle an Gleis 160 festgestellt.

2002/2004

Die Bodenverunreinigungen wurden im Rahmen einer Detailuntersuchung in den Jahren 2002/2004 lateral eingegrenzt, eine Abgrenzung zur Tiefe hin wurde jedoch nicht durchgeführt. Südlich der ALVF wurde eine im Quartär ausgebaute Grundwassermessstelle errichtet, die Messstelle war jedoch nicht wasserführend.

Die OU und DU ergaben eine Hauptbelastung mit Kohlenwasserstoffen bei Tank 3. An der Umfüllstelle und an der Zapfstelle beschränken sich die Verunreinigungen auf den oberflächennahen Bereich von 0 bis 1 m Tiefe.

2006

Bei einer Ergänzenden Detailuntersuchung im Jahr 2006 wurde südlich der ALVF eine Abstrommessstelle im Buntsandstein errichtet. Im Grundwasser wurden keine Verunreinigungen festgestellt.

2007 bis 2009

Ein zweijähriges Grundwassermonitoring zwischen 2007 und 2009 ergab keine Verunreinigungen in der im Buntsandstein ausgebauten Grundwassermessstelle. Die zweite, im Quartär ausgebaute Messstelle, war zu keinem Zeitpunkt wasserführend.

2014

Im Rahmen einer angedachten Projektentwicklung des Grundstückseigentümers DB Immobilien sollte die Kontaminationssituation im Rahmen der Machbarkeitsstudie abschließend geklärt werden. Die Erkundung ergab, dass sich die im Bereich von Tank 3 bereits bekannte Hauptbelastung bis zu Tank 1 erstreckt. Der Kontaminationsbereich konnte zur Tiefe hin bei 8,5 m scharf abgegrenzt werden. Nördlich der Erdtanks beschränken sich die Bodenverunreinigungen auf ein 1 m mächtiges Tiefenintervall in ca. 5 m Tiefe im Nahbereich von Tank 2 und Tank 3.



5.1 Ergebnisvergleich der bisherigen Erkundungen

Verschiedene Bohrungen der Gefahrverdachtserkundung (GVE) 2014 wurden in unmittelbarer Nähe von Bohrungen aus den früheren Erkundungen abgeteuft. Im Folgenden werden die jeweils festgestellten KW-Gehalte vergleichend gegenübergestellt.

Tank 1: Vergleich DU 2002/2004 und DU 2014 (Gehalte Kohlenwasserstoffe)

	DU 2002/2004 RKS 14-004-8	GVE 2014 KB 2014-1
0 bis 7 m Tiefe:	< 100 mg/kg	-
2 m bis 5 m Tiefe:	-	1.500 mg/kg
5,4 m bis 7 m Tiefe:	-	6.200 mg/kg bis 15.000 mg/kg
7 m bis 8 m Tiefe:	830 mg/kg	21.000 mg/kg
➔ Bei der GVE 2014 waren die KW-Verunreinigungen deutlich höher als bei der DU 2002/2004. ➔ Offensichtlich liegt die Bohrung der DU 2002/2004 im Randbereich der Kontamination (keine Bodenverunreinigungen bis 7 m Tiefe). Erhöhte KW-Gehalte waren seinerzeit lediglich zwischen 8 m und 9 m Tiefe festzustellen. Ursache ist offensichtlich ein lateraler Eintrag aus dem tanknahen Bereich um Bohrung KB 2014-1.		

Tank 3-Westseite: Vergleich DU 2002/2004 und DU 2014 (Gehalte Kohlenwasserstoffe)

	DU 2002/2004 RKS 14-004-10	GVE 2014 KB 2014-2
3 m bis 4 m Tiefe:	1.200 mg/kg	400 mg/kg (Mittelwert)
5 m bis 6 m Tiefe:	12.000 mg/kg	21.000 mg/kg
8 m bis 9 m Tiefe:	16.000 mg/kg	-
8,2 m bis 8,5 m Tiefe:	-	11.000 mg/kg
➔ Bei der GVE 2014 waren die KW-Verunreinigungen im Tiefenbereich 5 m bis 6 m deutlich höher und in den Tiefenbereichen 3 m bis 4 m und > 8 m deutlich geringer als bei der DU 2002/2004. ➔ Beide Bohrungen liegen offensichtlich innerhalb des Kontaminationsbereiches. ➔ Die bei der GVE 2014 gemessenen geringeren KW-Gehalte in den Tiefenbereichen < 4 m bzw. > 8 m sind vermutlich auf den variierenden Bodenaufbau zurückzuführen (unterschiedlich hohe Sand- bzw. Schluffanteile). Ein natürlicher Schadstoffabbau kann daraus jedenfalls nicht abgeleitet werden. ➔ Der bei der GVE 2014 gemessene höhere KW-Gehalt im mittleren Abschnitt des angegebenen Tiefenintervalls ist möglicherweise auf eine partiell höhere Adsorptionsfähigkeit der sandigen Schluffablagerungen durch unterschiedliche Tonanteile zurückzuführen.		



Tank 3-Ostseite: Vergleich DU 2002/2004 und GVE 2014 (Gehalte Kohlenwasserstoffe)

	OU 2000	GVE 2014
	RKS 14-004-6	KB 2014-3
1 m bis 2 m Tiefe:	300 mg/kg	3.100 mg/kg
4 m bis 5 m Tiefe:	2.801 mg/kg	1.250 mg/kg (Mittelwert)
5 m bis 6 m Tiefe:	14.430 mg/kg	69 mg/kg (4,8 m bis 5,8 m)
6 m bis 8 m Tiefe:	nicht erbohrt	20.000 mg/kg (Mittelwert)
8 m bis 8,2 m Tiefe:	nicht erbohrt	25.000 mg/kg
➔	RKS 14-004-6 wurde im Revisionsschacht der Zuleitungen zur Zapfstelle gebohrt (Betonsohle in 1 m Tiefe), die Verunreinigungen wurden nicht zur Tiefe hin abgegrenzt.	
➔	KB 2014-3 wurde neben dem Revisionsschacht gebohrt. Der hohe KW-Gehalt in 1 m bis 2 m Tiefe ist vermutlich auf eine Beeinflussung durch die direkt angrenzende Zapfstelle zurückzuführen (Handhabungsverluste).	
➔	Die Hauptverunreinigungen liegen unterhalb der vermuteten Tankbasis zwischen 5 m und 8,2 m Tiefe.	

Tank 2: Vergleich OU 2000 und DU 2002/2004 (Gehalte Kohlenwasserstoffe)

Bohrarbeiten bei Tank 2 wurden lediglich bei der OU 2000 und bei der DU 2002/2004 durchgeführt.

	Ostseite Tank 2	Westseite Tank 2
	OU 2000	DU 2002/2004
	RKS 14-004-5	RKS 14-004-9
0,5 m bis 1 m Tiefe:	48 mg/kg	-
1 m bis 2 m Tiefe:	-	2.500 mg/kg
2 m bis 3 m Tiefe:	-	1.600 mg/kg
3 m bis 4 m Tiefe:	-	1.200 mg/kg
4 m bis 5 m Tiefe:	321 mg/kg	200 mg/kg
6 m bis 7 m Tiefe:	-	< 10 mg/kg
➔	Bei Tank 2 sind die KW-Verunreinigungen, im Gegensatz zu den beiden anderen Tanks, auf das oberflächennahe Tiefenintervall von 1 m bis 4 m beschränkt.	



Umfüllstelle bei Gleis 160: Vergleich OU 2000 und GVE 2014 (Gehalte Kohlenwasserstoffe)

	OU 2000	GVE 2014
	RKS 14-004-4	RKS 2014-3
0,5 m bis 1 m Tiefe:	3.667 mg/kg	-
3 m bis 4 m Tiefe:	215 mg/kg	nicht nachweisbar
4 m bis 5 m Tiefe:	388 mg/kg	nicht nachweisbar
5,4 m bis 5,8 m Tiefe:	nicht erbohrt	4.000 mg/kg
6 m bis 6,5 m Tiefe:	nicht erbohrt	1.5000 mg/kg

→ Die bei der OU 2000 festgestellten leicht erhöhten KW-Gehalte zwischen 3 m und 5 m Tiefe konnten bei der GVE 2014 nicht bestätigt werden.

→ Die deutlich erhöhten KW-Gehalte ab 5,4 m Tiefe sind offensichtlich auf einen lateralen Eintrag aus dem Kontaminationsbereich der angrenzenden Erdtanks zurückzuführen.

5.2 Kontaminationssituation

Nach Auswertung sämtlicher bisher durchgeführter Erkundungen ergibt sich auf der ALVF 7061-14-004 folgende Kontaminationssituation:

Erdtanks:

- Die Hauptkontamination mit Kohlenwasserstoffen liegt im Bereich von **Tank 1 und Tank 3**. Die Verunreinigungen beginnen in Tiefen zwischen 1 m und 4 m und sind nach unten hin bei 8,5 m Tiefe scharf abgegrenzt. Die höchsten Belastungen liegen im Tiefenbereich zwischen 5 m und 8,5 m (mittlere KW-Gehalte um 10.000 mg/kg bis 20.000 mg/kg). Unterhalb von 8,5 m Tiefe waren bei der GVE 2014 keine Verunreinigungen mehr nachweisbar.
- Die Bodenverunreinigung bei **Tank 2** beschränkt sich auf das Tiefenintervall von 1 m bis 4 m (mittlere KW-Gehalte um 1.800 mg/kg).

Umfüllstelle bei Gleis 160:

- An der Umfüllstelle liegen gemäß OU 2000 erhöhte KW-Verunreinigungen im ersten halben Meter unterhalb des Gleisschotters vor (3.667 mg/kg). In diesem Tiefenintervall wurden im Rahmen der GVE 2014 keine Bodenproben entnommen. Es ist davon auszugehen, dass aktuell noch Restbelastungen vorhanden sind.
- In größerer Tiefe konnten KW-Verunreinigungen lediglich in den beiden dem Tank 2 nächstgelegenen Rammkernsondierungen bei der GVE 2014 festgestellt werden (im Mittel 2.750 mg/kg zwischen 5,4 m und 6,5 m Tiefe).

Zapfstelle:

- Die Zapfstelle wurde lediglich im Rahmen der OU 2000 erkundet. Seinerzeit wurden im Tiefenintervall von 0 bis 1 m KW-Verunreinigungen zwischen 690 mg/kg und 1.936 mg/kg festgestellt.
- Es ist davon auszugehen, dass aktuell noch Restbelastungen vorhanden sind.



6 Gefährdungsabschätzung

6.1 Wirkungspfade

Die ALVF 7061-14-004 liegt seit geraumer Zeit brach, es halten sich dauerhaft keine Menschen auf dem eingefriedeten Grundstück auf. Im Hinblick auf eine Gefährdungsabschätzung nach BBodSchV ist der Wirkungspfad Boden-Mensch deshalb nicht relevant und wurde dementsprechend bisher auch nicht untersucht.

Derzeit ist lediglich der Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant.

6.2 Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Auf der ALVF 7061-14-004 liegen Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen vor. Die bei früheren Untersuchungen teilweise festgestellten Bodenverunreinigungen mit BTEX konnten im Rahmen der GVE 2014 nicht bestätigt werden.

Schadstoffverteilung

Die Bodenverunreinigungen beschränken sich auf unterschiedliche Tiefenhorizonte:

- 0 bis 1 m Tiefe (Umfüllstelle und Zapfstelle)
- 1 m bis 4 m Tiefe (Tank 2)
- 1m bis 8,5 m Tiefe (Tank 1 und Tank 3) mit Höchstgehalten ab 5 m Tiefe

Die Hauptkontamination liegt im Bereich von Tank 1 und Tank 3 innerhalb der lehmig ausgebildeten, quartären Hangschuttablagerungen. Die Verunreinigung ist in 8,5 m Tiefe nach unten scharf abgegrenzt. Unterhalb von 8,5 m Tiefe konnten im Rahmen der GVE 2014 keine Verunreinigungen mehr festgestellt werden.

Unbelastete Deckschichten

Bei einem mittleren Flurabstand von ca. 18 m [G 4] sind am Standort ca. 5,5 m unbelastete Deckschichten vorhanden. Der Aufbau der nicht belasteten ungesättigten Zone ist wie folgt:

Mächtigkeit	Lithologie	Tiefenlage [m u. GOK]
3,5 m	Hangschutt, lehmig/Lößlehm	8,5 m bis 12 m
2 m	Enztalschotter, sandig/kiesig	12 m bis 14 m
4 m	Buntsandstein (Sand-/Tonstein)	14 m bis 18 m



Sickerwasserprognose nach BBodSchV (verbal-argumentativ)

Gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchV ist zur Bewertung der von der ALVF ausgehenden Gefahren für das Grundwasser eine Sickerwasserprognose zu erstellen. Ein möglicher Schadstoffeintrag in das Grundwasser kann über eine Mobilitätsprüfung anhand von Eluatanalysen abgeschätzt werden.

In Anbetracht der v.a. zur Tiefe hin deutlich abgegrenzten Bodenverunreinigungen und des hohen Flurabstandes wurde in Abstimmung mit der zuständigen Bodenschutzbehörde (Umweltamt Stadt Pforzheim) jedoch auf Eluatanalysen verzichtet.

Die Gefährdungsabschätzung der vorliegenden Sickerwasserprognose beschränkt sich deshalb ausschließlich auf die Bewertung von Feststoffuntersuchungen unter Berücksichtigung der lokalen hydrogeologischen Standortgegebenheiten:

Kontaminationssituation

- Auf der ALVF liegt eine **Bodenverunreinigung mit Kohlenwasserstoffen** vor (ausgelauener Dieseldieselkraftstoff der ehem. Tankstelle).
- Die Verunreinigungen beschränken sich auf den oberen Teil der **ungesättigten Zone** bis 8,5 m u. GOK. Die Basis des verunreinigten Bereiches ist zur Tiefe hin scharf **abgegrenzt**.
- Im unteren Teil der ungesättigten Zone (8,5 m bis 18 m Tiefe) wurden analytisch und organoleptisch **keine** Verunreinigungen festgestellt.

Hydrogeologie

- Am Standort sind 12 m mächtige lehmige Hangschuttablagerungen/Lößlehm vorhanden. Die Schichten sind aufgrund der geringen Korngröße (Schluff, teilweise tonig) als „**gering durchlässig**“ und mit „**hohem Rückhaltevermögen** für organische Schadstoffe“ einzustufen.
- Die an der Basis der Hanglehmablagerungen ausgebildeten quartären Enztalschotter sind im Bereich der ALVF **nicht** grundwasserführend.
- Der lokale Grundwasserleiter befindet sich im Buntsandstein, **Flurabstand ca. 18 m**.
- Der Grundwasserleiter wird von 5,5 m mächtigen **unbelasteten** Deckschichten geschützt (davon 3,5 m lehmiger Hangschutt).

In Gesamtbetrachtung der beschriebenen Kontaminationssituation und der günstigen hydrogeologischen Standortgegebenheiten besteht aus gutachterlicher Sicht, trotz fehlender Oberflächenversiegelung, auf der ALVF 7061-14-004 keine Gefahr eines erhöhten Schadstoffeintrages in das Grundwasser. Ein mehrjähriges Grundwassermonitoring hatte keine Schadstoffe im Grundwasser nachweisen können. Eine Gefährdung des Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist nicht zu erkennen.

Fazit: Die auf der ALVF 7061-14-004 vorhandenen Bodenverunreinigungen mit Kohlenwasserstoffen wurden klar abgegrenzt. Aus den vorliegenden Ergebnissen kann eine Gefahr einer Schadstoffverlagerung in das Grundwasser nicht abgeleitet werden.



7 Empfehlungen

Aus gutachterlicher Sicht besteht für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser derzeit kein Sanierungsbedarf nach § 2 Abs. 7 BBodSchG. Die ALVF kann im aktuellen Zustand belassen werden, Maßnahmen zur Gefahrenabwehr sind nicht erforderlich.

In Abhängigkeit der zukünftig geplanten Nutzung der ALVF können folgende Empfehlungen gegeben werden:

Nutzungsszenario 1: Gleichbleibende Nutzung (Parkfläche)

Die ALVF wurde im Vorfeld der Erkundungsarbeiten 2014 teilweise als Parkfläche genutzt. Eine Nutzung als Parkfläche ist aus gutachterlicher Sicht auch künftig möglich.

Zur Verbesserung der allgemeinen Gefahrenlage wäre eine Sicherung der ALVF mit einer flächen-deckenden Schwarzdeckenversiegelung zu empfehlen.

Nutzungsszenario 2: Bebauung

Im Zuge einer aktuellen Neuplanung soll die ALVF, als Bestandteil einer größeren Vermarktungsfläche, einer höherwertigen/sensiblen Nutzung zugeführt werden (Wohnbebauung).

Um eine solche höherwertige Umnutzung realisieren zu können ist aus vermarktungstechnischen Gründen ein vollständiger Rückbau der noch vorhandenen Betriebsanlagen der ehem. Kraftwagenbetriebsstelle erforderlich.

Im Zuge des geplanten Rückbaus der Betriebsanlagen wird aus gutachterlicher Sicht ein zusätzlicher Teilaushub des verunreinigten Bodens empfohlen:

Rückbau Betriebsanlagen

Rückbau der noch vorhandenen Betriebsanlagen der ehem. Kraftwagenbetriebsstelle (Erdtanks, Domschächte, Versorgungsleitungen und Fundamente im Bereich der Umfüll- und Zapfstelle).

Bodenaushub

- Auskoffung des unmittelbar um die Erdtanks vorhandenen verunreinigten Bodens bis 1 m unter die Bodenplatte der geplanten Bebauung (4,5 m unter GOK) bzw. bis 4 m u. GOK im Freibereich.
- Auskoffung des oberflächennah verunreinigten Bodens an der Umfüllstelle bis 1 m u. GOK.

Die Bodenauskoffung sollte an die Aushubarbeiten der Baumaßnahme gekoppelt werden.

Wiederverfüllung

Wiederverfüllung der Aushubbereiche mit umwelttechnisch verwertbarem, bindigen Bodenmaterial aus der Baumaßnahme (Umlagerung).

Im Bereich der geplanten Bebauung wird empfohlen, vor dem Einbau der Bodenplatte um die erdberührenden Bauteile eine 1 m mächtige, unbelastete Schutzschicht aus geeignetem Bodenmaterial einzubringen und diese mit einer diffusionsdichten Sperrschicht zum Gebäude hin abzudichten.



Durch die beschriebenen Maßnahmen wird die Gefahrenlage nachhaltig wie folgt verbessert:

Wirkungspfad Boden-Grundwasser:

- Beseitigung der Schadstoffquelle (Erdtanks und Versorgungsleitungen)
- Beseitigung des verunreinigten Bodens bis maximal 4,5 m Tiefe
- Langfristige Reduzierung des Sickerwassereintrages in die verbleibenden tieferen, verunreinigten Bodenschichten (4 m bis 8,5 m u. GOK) durch Wiederverfüllung mit bindigem Bodenmaterial.

Wirkungspfad Boden-Mensch:

- Vollständige Gefahrenbeseitigung im Bereich der geplanten Bebauung durch Einbau einer 1 m mächtigen Schutzschicht unter der Bodenplatte des Gebäudes zur Vermeidung eines Schadstofftransfers aus dem verbleibenden verunreinigten Boden.
- Vollständige Gefahrenbeseitigung im geplanten Freibereich durch einen Bodenaustausch bis 4 m Tiefe. Aufgrund der großen Aushubtiefe wären alle denkbaren Kontaminationspfade eines Schadstofftransfers vom Boden zum Menschen komplett unterbunden.

Von den zwischen 4 m und 8,5 m Tiefe verbleibenden Restbelastungen geht keine Gefahr für den Menschen und das Grundwasser aus. Kohlenwasserstoffe werden durch im Boden lebende Mikroorganismen allgemein gut abgebaut. Masse und Potential der im Boden verbleibenden Stoffe werden daher langfristig reduziert.

Aufgestellt:

Karlsruhe, den 25.03.2015

i. V. Dipl.-Geol. Dr. Ulrike Mainka

i.A. Dipl.-Geol. Stefan Kunner

Anlagen

Anlage1

Lageplan



Legende

- Grenze DB-Liegenschaften
- Verdachtsfläche
- W10-Lö
Ölagger
- Teilverdachtsfläche gemäß HE
Bezeichnung
- Aufschlüsse der OU
- ⊕ Schneckenbohrung (DN 100) [SN]
⊕ Bodenluftmeßstelle in SN
- Aufschlüsse der DU
- ⊕ Kleinrammbohrung (Ø < 80 mm) [RKS]
⊕ Grundwassermessstelle [GWM]
- -160— rückgebaute Gleise

Bewertungskriterien Feststoff

BBodSchV	Flächen- / Gewerbestellen
Orientierungswerte Ba Wu (Ori-VwW)	Z 0
LAGA-Richtlinie Boden	Z 1.1
	Z 1.2
	Z 2



Machbarkeitsstudie

- Rammkernsondierung (bis 15 m Tiefe)
- Rammkernsondierung (5 m bis 8 m Tiefe)
- Lage Längsschnitte

Index	Datum	Unterschrift	Änderung	geprüft	gesehen
gezeichnet	04.03.2015	Sietz	Maßstab	Anlage	
geprüft	04.03.2015	Kunzer	1:250	1	
gesehen					

Mailänder Consult

DB Netz AG
Standort 7061 Pforzheim
Machbarkeitsstudie
ALVF 7061-14-004, Pf4, ehem. Tankanlage
Kraftwagenbetriebsstelle

Flächenbezogener Detailplan

Grundlage: Lageplan Grundwassermonitoring;
Weber Ingenieure 2009

Ersatz für / durch Nr.:

Anlage 2

Bohrdaten, Kampfmittelfreimessung

Probenahmeprotokoll Bohrgut

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **KB 2014-1 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Gebohrt vom **24.09.2014** bis **25.09.2014**

Endteufe: **15,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **15,00** m **219,00** mm

Bohrverfahren bis **15,00** m **Trockenrammkernbohrung verrohrt**

11m Liner, 4m Kernkisten; Verfüllung mit Ton: 0-15m

Die Beprobung jeder Schicht erfolgte mittels 2,5l Eimer und Headspace. Zusätzliche Sonderproben werden im SV angegeben.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-1 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0,07	a) Auffüllung (Schwarzdecke)			trocken			
	b) Teergeruch						
	c)	d)	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				
0,20	a) Auffüllung (Grobkies)			trocken			
	b) Teergeruch						
	c)	d)	e) beige, grün, schwarz,				
	f) gebrochener Kalkstein	g)	h) i)				
0,50	a) Auffüllung (gebrochener Kalkstein, Schluff)			schwach feucht			
	b) Schluff: leichter Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) schwarz-grau				
	f)	g)	h) i)				
1,40	a) Auffüllung (Mittel- bis Grobkies, Sand)			feucht			
	b) Geruch: muffig (Teer? Diesel?)						
	c)	d)	e) dunkelgrau, grün				
	f) gebrochener Kalkstein	g)	h) i)				
1,50	a) Auffüllung (Schluff, tonig)			feucht			
	b) Geruch: erdig						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f)	g)	h) i)				
1,70	a) Auffüllung (Grobkies, stark schluffig)			feucht			
	b) leichter Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrau, schwarz,				
	f) gebrochener Kalkstein	g)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-1 / Blatt 2						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
2,00	a) Auffüllung (Schluff, kiesig, schwach sandig, gebrochener Kalkstein)			feucht			
	b) starker Dieselgeruch						
	c)	d)	e) beige, grün, schwarz,				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht			
	b) starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
3,20	a) Schluff, kiesig, schwach tonig, schwach sandig			feucht			
	b) starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün bis hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
3,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht			
	b) starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
4,10	a) Schluff, tonig, schwach sandig			4,0-4,1m: dunkelgrau, feucht			
	b) sehr starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
4,90	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig			feucht			
	b) sehr starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrüngrau bis				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-1 / Blatt 3						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
5,00	a) Schluff, tonig			Bohrende am 24.09.2014, feucht			
	b) sehr starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrau bis grünbraun				
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
5,40	a) Ton, sehr stark schluffig			feucht			
	b) sehr starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) beige				
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
6,20	a) Schluff, tonig			austretender Diesel, feucht			
	b) sehr starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) grün				
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
6,50	a) Schluff, sandig, schwach tonig			deutlicher Geruch nach Diesel; austretender Diesel, schwach feucht			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
8,00	a) Schluff, sandig, lagenweise tonig			7,8 bis 8,0m: austretender Diesel, feucht			
	b) sehr starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) grün				
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
8,50	a) Schluff, sandig, tonig			mit schwarzen Adern (Wurzeln?), feucht			
	b) Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) grün				
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-1 / Blatt 4						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
9,00	a) Schluff, stark sandig			naß			
	b) leichter Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) beige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
9,20	a) Schluff, tonig			feucht			
	b) Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) grün, beige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
9,70	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig			feucht			
	b) Geruch leicht nach Diesel						
	c)	d)	e) oben grün, unten beige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
10,00	a) Schluff, stark tonig, kiesig, schwach sandig			feucht			
	b) Kiesfragmente kantig (bis Grobkies) sehr leichter Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) beige, rostfarben				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
11,00	a) Schluff, tonig, schwach sandig, sehr schwach kiesig			lagenweise mit schwarzen, kantigen Konkretionen (Feinkies), feucht			
	b) geruchlich unauffällig						
	c)	d)	e) beige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
11,80	a) Schluff, tonig, schwach sandig			schwach feucht			
	b) Geruch erdig						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: KB 2014-1 / Blatt 5						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
12,10	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig			schwarze kantige Konkretionen (Feinkies), schwach feucht				
	b) geruchlich unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige, rostfarben					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)					
12,70	a) Feinsand, stark schluffig			trocken bis schwach feucht				
	b) geruchlich unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige, rostfarben					
	f) Enztalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h) i)					
14,10	a) Steine, kiesig, sandig			schwach feucht				
	b) Sandsteingerölle bis Handgröße Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) hellrot					
	f) Enztalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h) i)					
15,00	a) Tonstein			trocken bis schwach feucht				
	b) feingeschichtet, Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelrot					
	f)	g) Buntsandstein	h) i)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **KB 2014-2 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Endteufe: **15,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Gebohrt vom **24.09.2014** bis **24.09.2014**

Bohrlochdurchmesser: bis **15,00** m **219,00** mm

Bohrverfahren bis **15,00** m **Trockenrammkernbohrung verrohrt**

11m Liner, 4m Kernkisten, Verfüllung Ton 0-15m

Die Beprobung jeder Schicht erfolgte mittels 2,5l Eimer und Headspace. Zusätzliche Sonderproben werden im SV angegeben.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-2 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
1,30	a) Auffüllung (Grobkies, Steine, Sand)			Geruch unauffällig, trocken			
	b) gebrochener Kalkstein, zwischen 0,3-0,6m mit dunkelgrauem bis schwarzem Schluff verbacken; h unauffällig						
	c)	d)	e) hellgrau bis grau				
	f)	g) Quartär	h) i)				
1,70	a) Auffüllung (gebrochener Sandstein)			trocken bis schwach feucht			
	b) Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f)	g)	h) i)				
2,10	a) Schluff, schwach sandig, sehr schwach kiesig			feucht			
	b) Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
3,10	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig			2,2-2,5m: schwarz, starker Dieselgeruch; Sonderprobe Headspace bei 2,40m, feucht bis naß			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
3,50	a) Schluff, tonig			3,1-3,3m: hellbraun, 3,3-3,5m: schwarz, starker Dieselgeruch; Sonderprobe Headspace bei 3,40m, feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün, beige,				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
4,10	a) Schluff, Steine, kiesig, sandig			trocken bis schwach feucht			
	b) kantige Gesteinsburchstücke bis Faustgröße; leichter Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) beige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-2 / Blatt 2						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
4,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig			schwach feucht bis feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
5,00	a) Schluff, sehr stark tonig			schwach feucht			
	b) Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
6,10	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig			schwach feucht			
	b) Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) grün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
7,20	a) Schluff, sandig			schwach feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
8,20	a) Schluff, tonig, schwach sandig			deutlicher Geruch nach Diesel, schwach feucht			
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f)	g)	h) i)				
8,50	a) Schluff, stark feinsandig, feinkiesig			schwach feucht			
	b) starker Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) rostrot, dunkelbeige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-2 / Blatt 3						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
9,50	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht			
	b) Feinkieskomponenten schwarz und kantig; deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelbeige bis hellgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
9,90	a) Schluff, stark kiesig, sandig			schwach feucht			
	b) Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
11,30	a) Schluff, tonig, schwach sandig			feucht			
	b) Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
11,70	a) Schluff, kiesig, tonig, schwach sandig			schwach feucht			
	b) Feinkieskomponenten schwarz und kantig; Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) beige, schwarz				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
12,30	a) Feinsand, schluffig			feucht			
	b) Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) beige, rostfarben				
	f) Entzalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h) i)				
12,70	a) Feinsand, schwach schluffig			untere Hälfte hellbraun (Feinsand)			
	b) Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) rot				
	f) Entzalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: KB 2014-2 / Blatt 4						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
13,10	a) Feinsand, schluffig			feucht				
	b) vereinzelt Sandsteinfragmente (Mittelkies); Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) hellrot, hellgrau,					
	f) Enztalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h)					
14,00	a) Steine, (Sandsteingerölle bis Faustgröße)			Geruch unauffällig, feucht				
	b)							
	c)	d)	e) hellrot					
	f)	g) Enztalschotter	h)					
14,70	a) Steine, Sand, Kies			feucht				
	b) (Sandsteingerölle bis Faustgröße); Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) hellrot					
	f) Enztalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h)					
15,00	a) Tonstein			schwach feucht				
	b) feingeschichtet, Glimmer auf Schichtflächen; Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelrot					
	f)	g) Buntsandstein	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **KB 2014-3 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Gebohrt vom bis

Endteufe: **15,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **15,00** m **219,00** mm

Bohrverfahren bis **15,00** m **Trockenrammkernbohrung verrohrt**

15m Kernkisten; 20 Dosen á 1l; Verfüllung mit Ton 0-15m

Die Beprobung jeder Schicht erfolgte mittels 2,5l Eimer und Headspace. Zusätzliche Sonderproben werden im SV angegeben.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-3 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0,40	a) Auffüllung (Kies, sandig, gebrochener Kalkstein)			schwach feucht			
	b) gebrochener Kalkstein; Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) schwarz-grau				
	f)	g) Quartär	h) i)				
1,00	a) Auffüllung (Kies, sandig, gebrochener Sandstein)			schwach feucht			
	b) gebrochener Sandstein, Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) dunkelrot bis ocker				
	f)	g)	h) i)				
5,80	a) Schluff, sandig, tonig			KW-Geruch schwankt zur Tiefe hin Sandsteinbruchstücke bei 2,2m (gG) 4,2-4,8m: mit Sandsteinbruchstücken, schwach feucht			
	b) unterschiedliche Anteile sandig, tonig; deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün, punktuell				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
6,80	a) Schluff, sandig			schwach feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
7,80	a) Schluff, sandig, schwach tonig			schwach feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) dunkelgrün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
8,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: KB 2014-3 / Blatt 2						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
8,20	a) Schluff, stark sandig			schwach feucht			
	b) sehr deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) grün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
10,00	a) Schluff, tonig, sandig			feucht			
	b) deutlicher Geruch nach Diesel						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
10,60	a) Schluff, kiesig, sehr schwach sandig			feucht bis stark feucht			
	b) Geruch: erdig						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
11,90	a) Schluff, tonig			feucht			
	b) Geruch erdig						
	c)	d)	e) hellbraun				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)				
13,00	a) Feinsand, schluffig bis stark schluffig			schwach feucht			
	b) schwarze Konkretionen in Feinkiesgröße; Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f) Enztalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h) i)				
14,20	a) Steine, Sand, Kies			schwach feucht			
	b) (Sandsteingerölle bis Faustgröße); Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) dunkelrot				
	f) Enztalschotter	g) Quartär (Pleistozän)	h) i)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: Bericht: AZ: 7140234			
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: KB 2014-3 / Blatt 3						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
15,00	a) Tonstein			schwach feucht				
	b) feingeschichtet; Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelrot					
	f)	g) Buntsandstein	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **RKS 2014-1 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Gebohrt vom **26.09.2014** bis **26.09.2014**

Endteufe: **5,70** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **5,70** m **60,00** mm

Bohrverfahren bis **5,70** m **Rammkernsondierung**

Jede Schicht wurde beprobt (Mailänder Consult) - Eimer 2,5 Liter.

Zusätzliche Probenahme (Headspace) werden im SV aufgeführt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: RKS 2014-1 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
1,30	a) Auffüllung (Gleisschotter)			KEINE Probenahme				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
3,00	a) Schluff, sandig, tonig			schwach feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,00	a) Schluff, sandig, tonig			3,7-4,0m feucht, schwach feucht				
	b) organischer Geruch							
	c)	d)	e) dunkelbeige, dunkelgrau,					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,30	a) Schluff, sandig, tonig			Headspace: 4,30-5,00m , naß				
	b) organischer Geruch							
	c)	d)	e) dunkelbeige, dunkelgrau					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
5,20	a) Ton, stark schluffig			Headspace: 5,00-5,20m , schwach feucht				
	b) leichter Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) dunkelbeige, dunkelgrau					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
5,70	a) Ton, schluffig			Headspace: 5,20-5,70m , trocken bis schwach feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige, graugrün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **RKS 2014-2 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Gebohrt vom **26.09.2014** bis **26.09.2014**

Endteufe: **5,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **5,00** m **60,00** mm

Bohrverfahren bis **5,00** m **Rammkernsondierung**

Jede Schicht wurde beprobt (Mailänder Consult) - Eimer 2,5 Liter.

Zusätzliche Probenahme (Headspace) werden im SV aufgeführt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: RKS 2014-2 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
1,30	a) Auffüllung (Gleisschotter)			KEINE Probenahme				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
2,70	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,50	a) Schluff, tonig			feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige, grüngrau					
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
5,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig			Headspace: 4,50-5,00m , feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) beige					
	f) lehmiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **RKS 2014-3 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Gebohrt vom **26.09.2014** bis **26.09.2014**

Endteufe: **8,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **8,00** m **60,00** mm

Bohrverfahren bis **8,00** m **Rammkernsondierung**

Jede Schicht wurde beprobt (Mailänder Consult) - Eimer 2,5 Liter.

Zusätzliche Probenahme (Headspace) werden im SV aufgeführt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: RKS 2014-3 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
1,20	a) Auffüllung (Gleisschotter)			KEINE Probenahme				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
3,30	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
3,90	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht				
	b) unauffälliger Geruch							
	c)	d)	e) grüngrau					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,90	a) Ton, schluffig bis stark schluffig			bis 4,10m: grüngrau, darunter dunkelbeige, feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige, grüngrau					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
5,00	a) Ton, stark schluffig			Headspace: 4,90-5,00m , schwach feucht				
	b) leichter Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
5,40	a) Schluff, sandig, schwach tonig			Headspace: 5,0-5,4m , schwach feucht bis feucht				
	b) organischer Geruch							
	c)	d)	e) dunkelbeige, grüngrau					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: RKS 2014-3 / Blatt 2						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
5,80	a) Schluff, sandig			Headspace: 5,40-5,80m , schwach feucht bis feucht				
	b) sehr deutlicher Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) grau-grün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
6,00	a) Schluff, stark sandig			Headspace: 5,80 - 6,00m , schwach feucht bis feucht				
	b) sehr leichter Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) beige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
6,50	a) Ton, schluffig			schwach feucht bis feucht				
	b) sehr leichter Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) grau-grün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
8,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig			Headspace: 6,50 - 7,00m Headspace: 7,00 - 8,00m, feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **RKS 2014-4 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Gebohrt vom **26.09.2014** bis **26.09.2014**

Endteufe: **5,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **5,00** m **60,00** mm

Bohrverfahren bis **5,00** m **Rammkernsondierung**

Jede Schicht wurde beprobt (Mailänder Consult) - Eimer 2,5 Liter.

Zusätzliche Probenahme (Headspace) werden im SV aufgeführt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234	
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim							
Bohrung Nr.: RKS 2014-4 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
1,00	a) Auffüllung (Gleisschotter)			KEINE Probenahme			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
2,40	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig			feucht			
	b) Geruch erdig						
	c)	d)	e) grau-grün				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)				
3,00	a) Schluff, stark tonig			feucht			
	b) organischer Geruch						
	c)	d)	e) graugrün, dunkelgrau				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)				
3,40	a) Ton, schluffig			trocken bis schwach feucht			
	b) erdiger Geruch						
	c)	d)	e) dunkelbeige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)				
4,10	a) Ton, schluffig			Headspace: 3,40 - 4,10m, schwach feucht bis feucht			
	b) erdiger Geruch						
	c)	d)	e) graugrün, dunkelgrau				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)				
5,00	a) Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig			Tongehalt nimmt nach unten ab Headspace: 4,10 - 5,00m , schwach feucht			
	b) Geruch unauffällig						
	c)	d)	e) beige				
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Anlage :
Projekt-Nr.: **7140234**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **RKS 2014-5 / Blatt 0**

Karte i.M. 1: Nr:

Name des Kartenblattes:

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts:

Hoch:

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Pforzheim, Tunnelstraße**

Kreis: **Pforzheim**

Zweck der Bohrung: **Baugrunderkundung**

Baugrund:

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **0,00**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Mailänder Consult, Karlsruhe**

Objekt:

Geräteführer: **D. Vogel**

Bohrunternehmer: **Hettmannsperger Bohrgesellschaft**

Endteufe: **6,40** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Gebohrt vom **26.09.2014** bis **26.09.2014**

Bohrlochdurchmesser: bis **6,40** m **60,00** mm

Bohrverfahren bis **6,40** m **Rammkernsondierung**

Jede Schicht wurde beprobt (Mailänder Consult) - Eimer 2,5 Liter.

Zusätzliche Probenahme (Headspace) werden im SV aufgeführt.

Unterschrift des Geräteführers

Fachtechnisch bearbeitet von

am **20.10.2014**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: RKS 2014-5 / Blatt 1						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
1,40	a) Auffüllung (Gleisschotter)			KEINE Probenahme				
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
3,40	a) Schluff, schwach tonig			feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
3,70	a) Ton, schluffig			feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,00	a) Ton, schluffig			feucht				
	b) organischer Geruch							
	c)	d)	e) grau-grün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,50	a) Schluff, sandig, schwach tonig			feucht				
	b) Geruch organisch							
	c)	d)	e) dunkelbeige, dunkelgrau					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					
4,90	a) Ton, schluffig			Headspace: 4,50 - 4,90m , schwach feucht				
	b) Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) grau-grün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

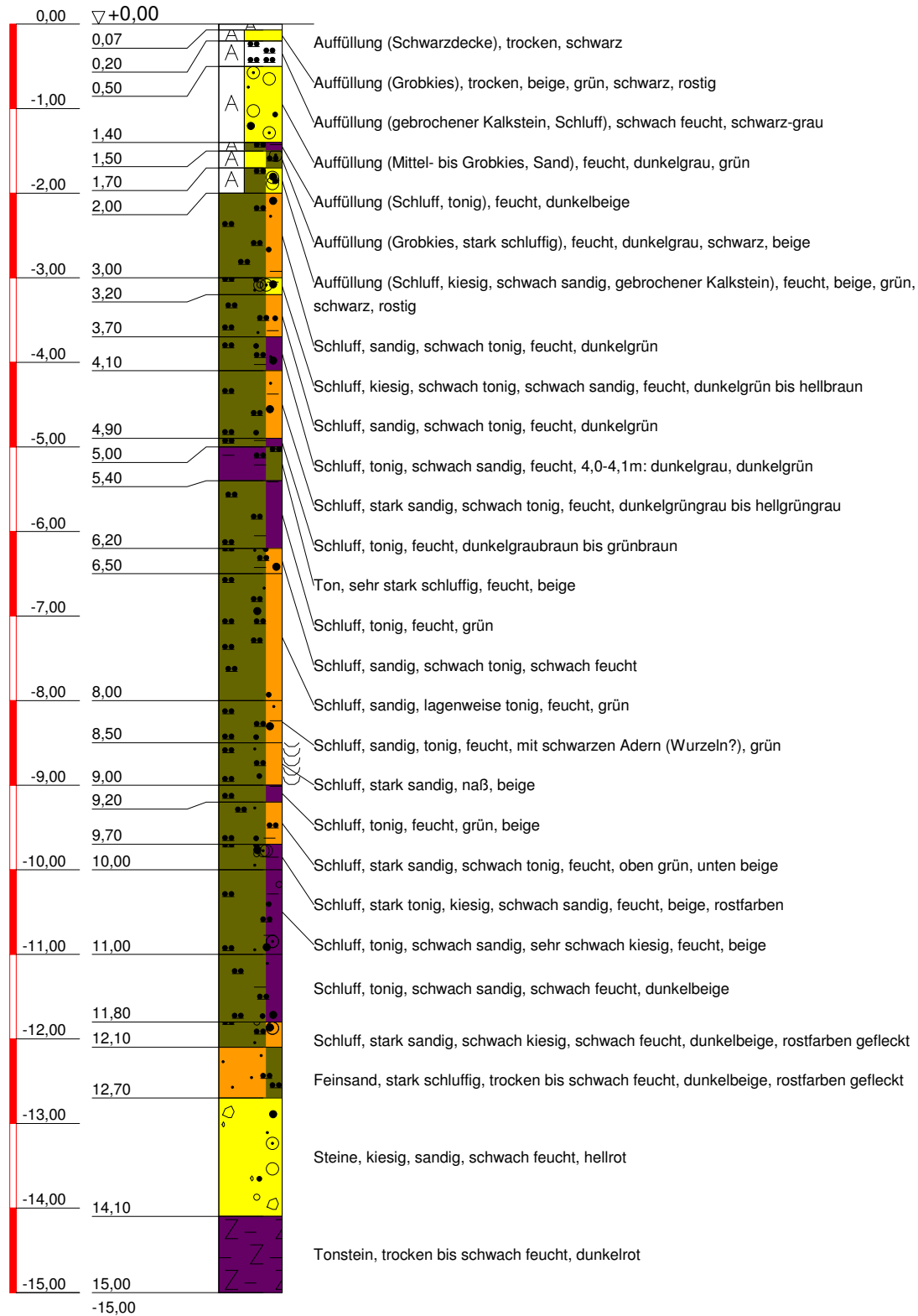
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben				Anlage: Bericht: AZ: 7140234		
Bauvorhaben: Tunnelstraße Pforzheim								
Bohrung Nr.: RKS 2014-5 / Blatt 2						Datum: 20.10.2014		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
5,50	a) Schluff, sandig, schwach tonig			Headspace: 4,90 - 5,50m , feucht				
	b) deutlicher Geruch nach Diesel							
	c)	d)	e) dunkelgraugrün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)					
5,90	a) Schluff, sandig, schwach tonig			Headspace: 5,50 - 5,90m , feucht				
	b) Geruch sehr leicht nach Diesel							
	c)	d)	e) dunkelgraugrün					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)					
6,40	a) Schluff, sandig, schwach tonig			Headspace: 5,90 - 6,40m , feucht				
	b) Geruch unauffällig							
	c)	d)	e) dunkelbeige					
	f) lehmgiger Hangschutt, Lößlehm	g) Quartär	h) i)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

GOK

KB 2014-1

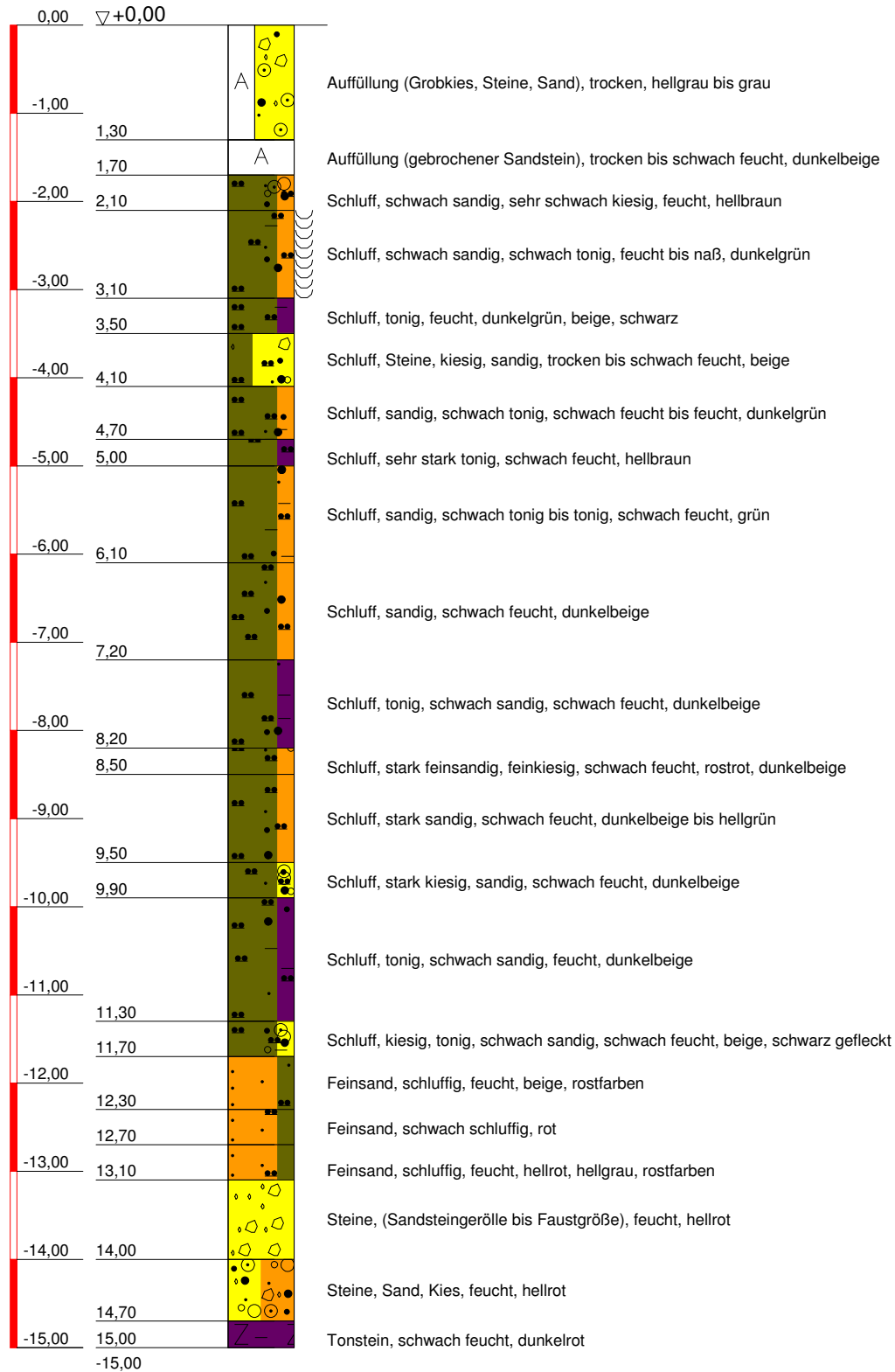
Ausführung: 24.+25.09.2014



GOK

KB 2014-2

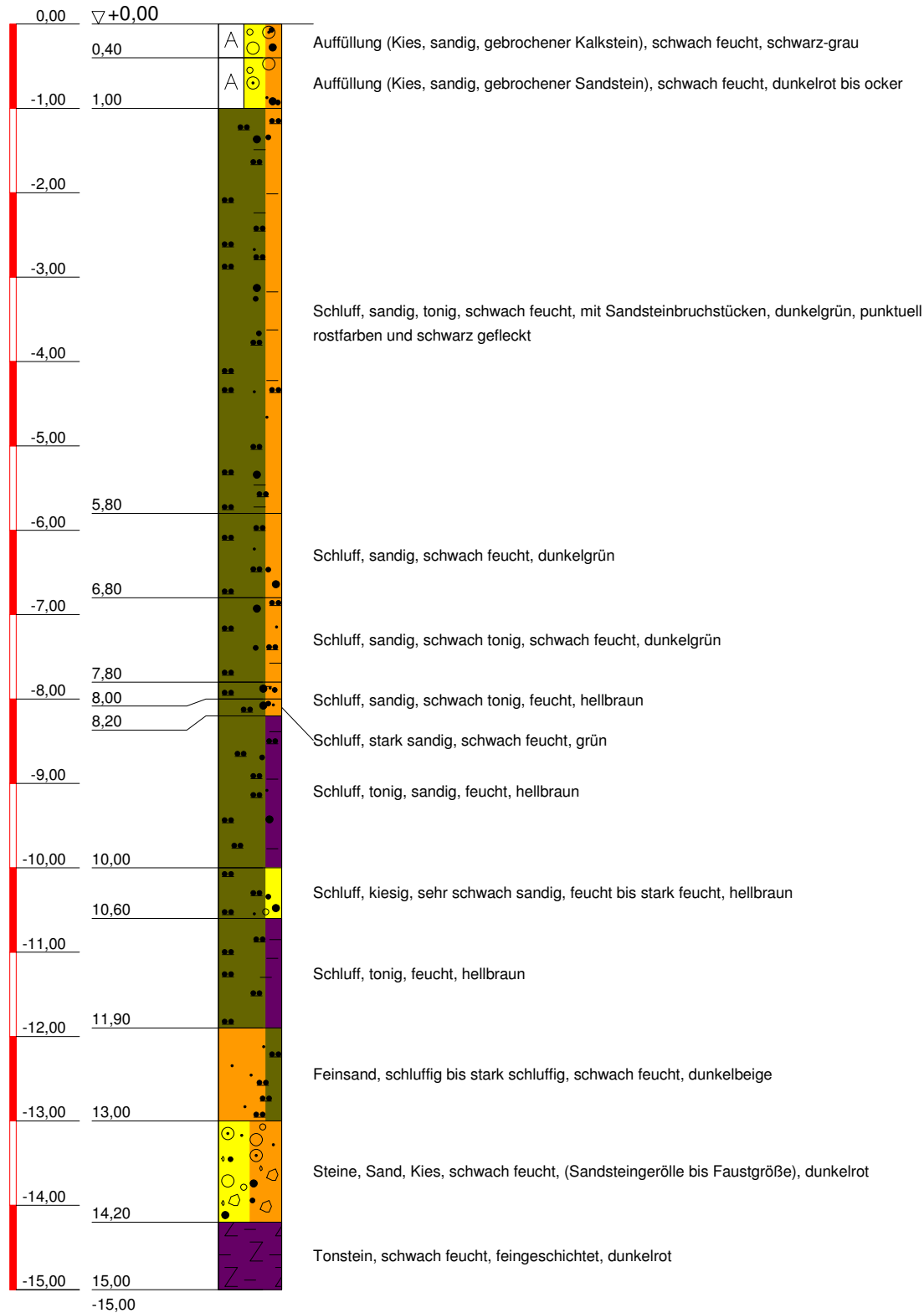
Ausführung: 24.09.2014



GOK

KB 2014-3

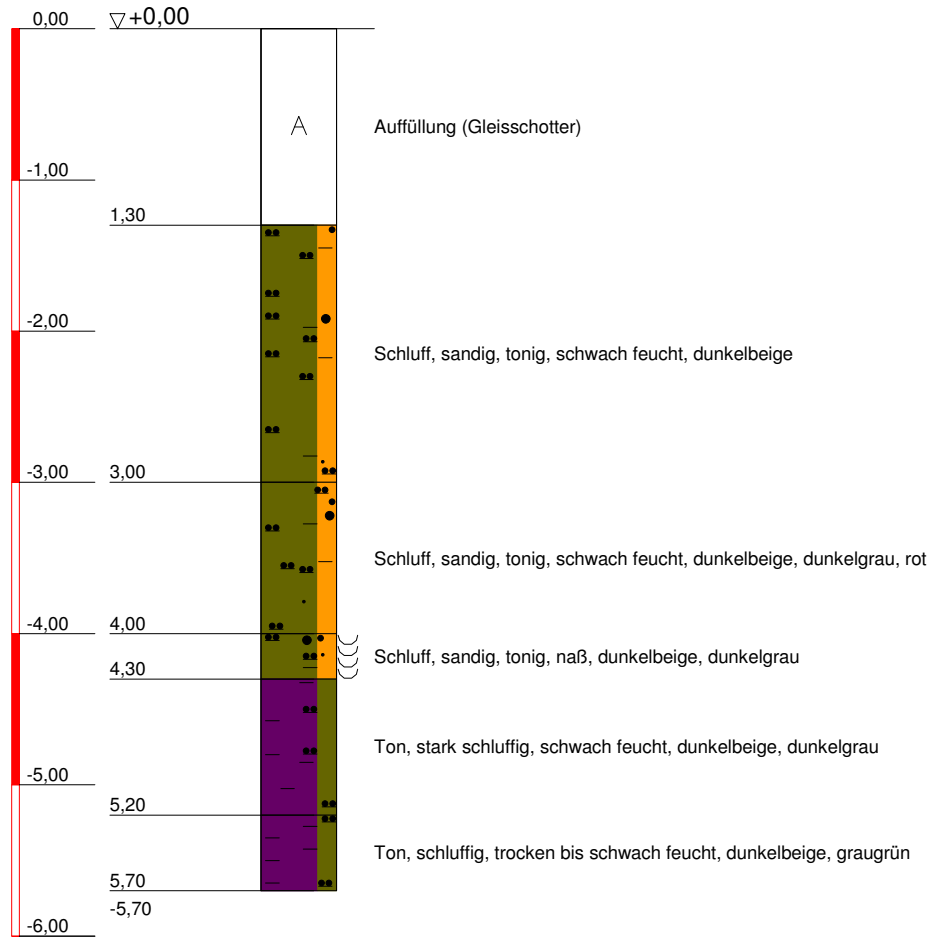
Ausführung: 23.09.2014



GOK

RKS 2014-1

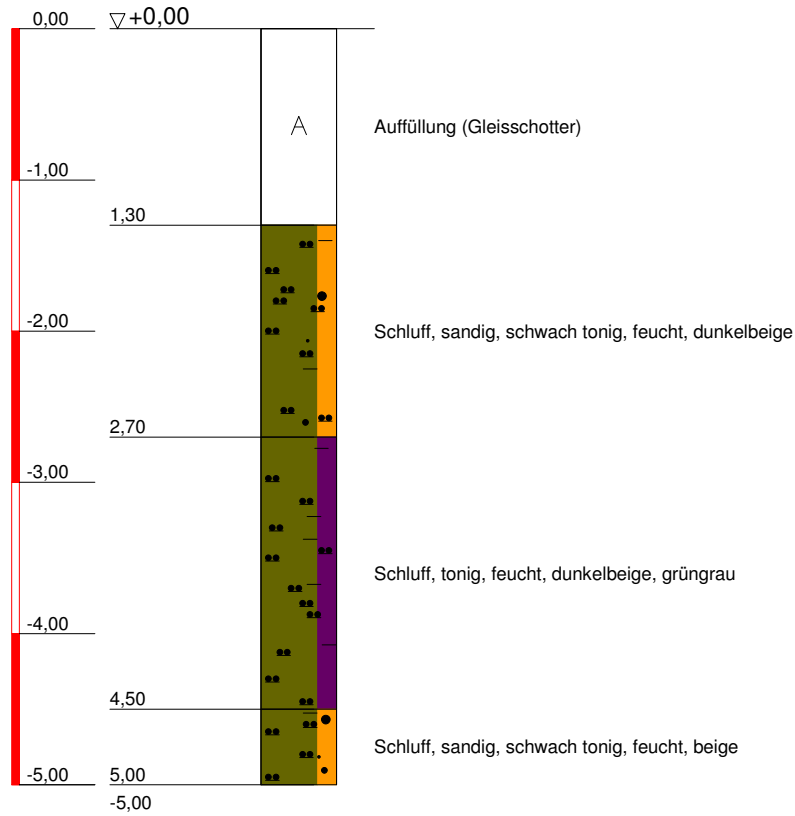
Ausführung: 26.09.2014



GOK

RKS 2014-2

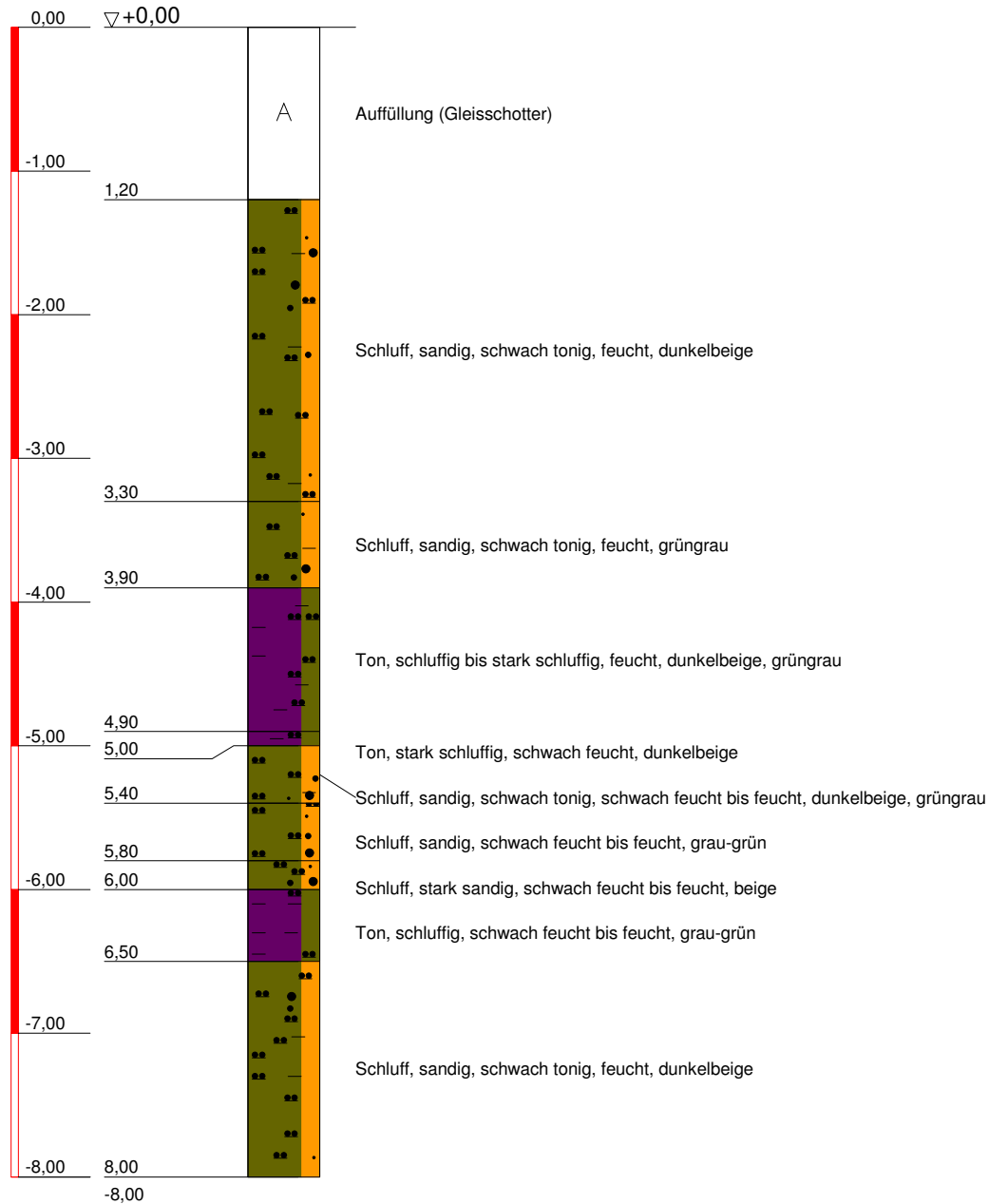
Ausführung: 26.09.2014



GOK

RKS 2014-3

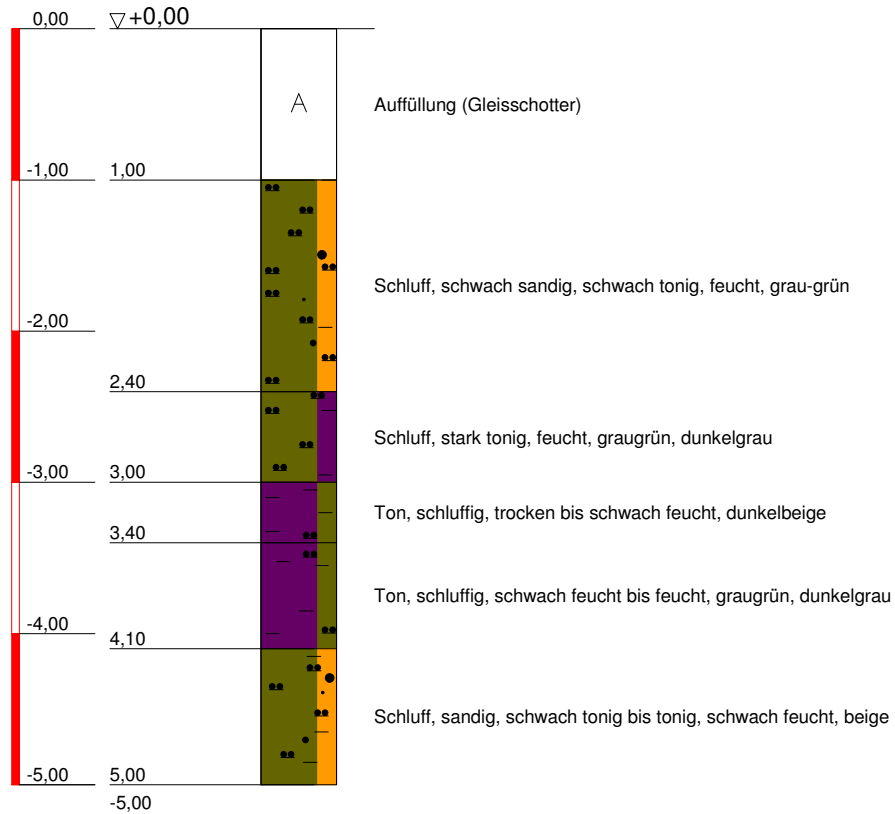
Ausführung: 23.09.2014



GOK

RKS 2014-4

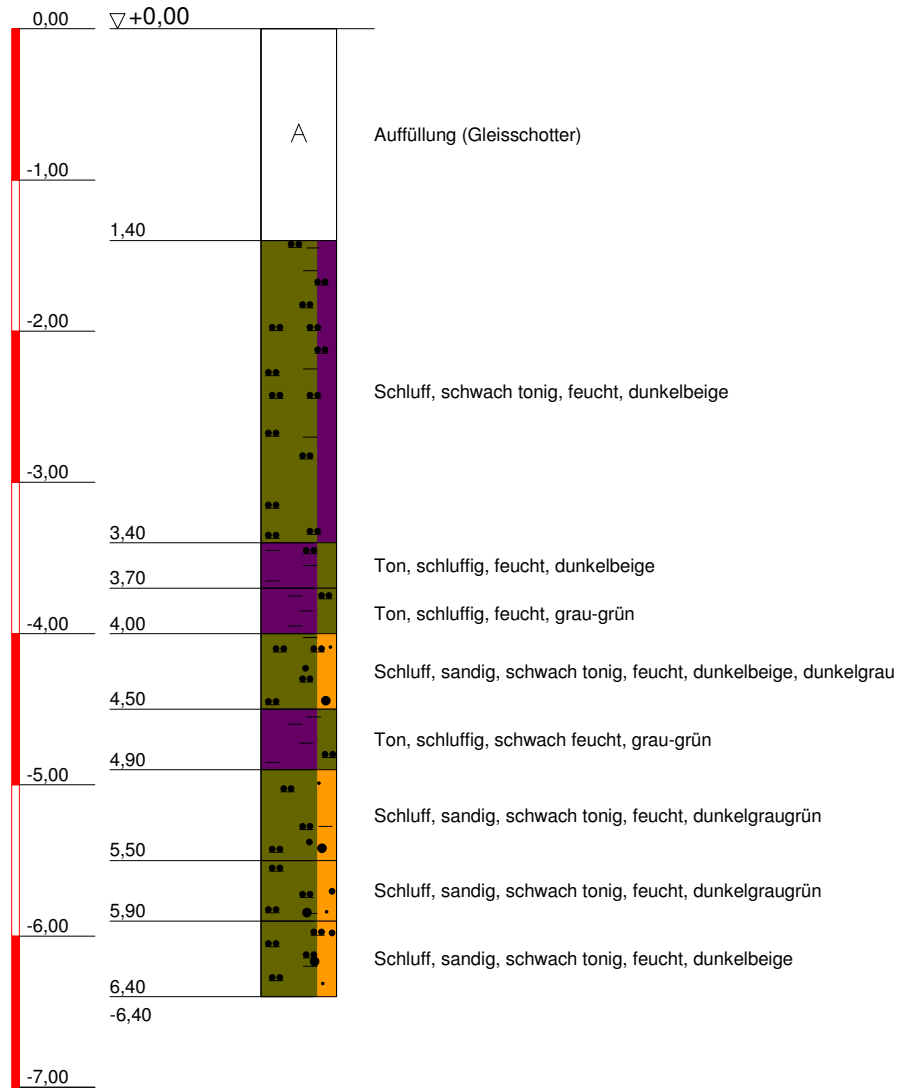
Ausführung: 26.09.2014



GOK

RKS 2014-5

Ausführung: 26.09.2014





Brunnenbau • Baugrunderkundung • Altlastenerkundung • Erdwärmebohrungen • Brunnen für Grundwasserwärmepumpen
Kampfmittelerkundung • Grundwasserabsenkung • Brunnenregenerierung • Brunnensanierung • Brunnenrückbau

Mailänder Consult GmbH
Matystr. 13
76133 Karlsruhe

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008
Fachkräfte nach DIN EN ISO 22475-1
Erlaubnisschein nach §7 SprengG.
Präqualifikation: Nr. 011.100062
Zertifiziert nach DVGW W 120
DVGW W 120-1 / W 120-2
Zertifiziert nach SCC*

26.09.2014/gb
Ihr Ansprechpartner:
Herr Gerhard Breite
Tel.: 0172 / 7246794

Kampfmittelsondierungen Pforzheim, Tunnelstraße.

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Protokoll der Kampfmittelsondierungen für Ihr BV.:

Pforzheim, Tunnelstraße B2014/1- 2014/3 und RKS1- RKS5

zur Kenntnisnahme.

Anlagen:

Protokoll / Freigabevorschlag
Insgesamt incl. Deckblatt:

5 Seiten

Mit freundlichen Grüßen

Hettmannsperger
Bohrgesellschaft mbH

Protokoll

über die Kampfmittelsondierungen
Gesamtprotokoll HB-Nr. 7140234-1

Auftraggeber: Mailänder Consult GmbH
Einsatzort: Pforzheim, Tunnelstraße
Ausführungszeit: 16.- 22.09.2014

Auftragsziel: Kampfmittelsondierungen für Bodenuntersuchungen.

Vermutete Objekte: Alliierte Abwurfmunition II.WK

Sondenart: Eisendetektor Typ: Ferrex 4.032
DLM-Nummer: 333

Luftbilddauswertung: **KMBD-BW, AZ.: unbekannt**

Die laut Auftrag untersuchten Bohransatzpunkte sind freigegeben.

Siehe Bemerkungen und Einschränkungen zur Freigabe (Seite 3/3)

**Es wurde auf dem heutigen Stand der Technik gearbeitet.
Nach den Messergebnissen und unseren Erfahrungen ist auf der überprüften
Bohransatzpunkten nicht mehr mit Kampfmitteln zu rechnen; eine Gewähr für
absolute Kampfmittelfreiheit kann jedoch nicht übernommen werden!**

Hettmannsperger Bohrgesellschaft mbH

Brunnenbau - Bodenuntersuchungen - Altlastenerkundung - Kampfmittelüberprüfung

Bemerkungen und Einschränkungen zur Freigabe:

1. Eine Freigabe gilt nicht in Bezug auf Kabel und Leitungen.
2. Es wurden 8 Kampfmittelsondierungen bis 6,0m abgeteuft (2014/1- 2014/3 und RKS1- RKS5).
Der Verdacht auf Kampfmittel hat sich nicht bestätigt.
3. Es traten Anomalien bei den Bohrungen unmittelbar neben den dort liegenden Tanks auf.
4. Die Bohransatzpunkte werden hiermit freigegeben.

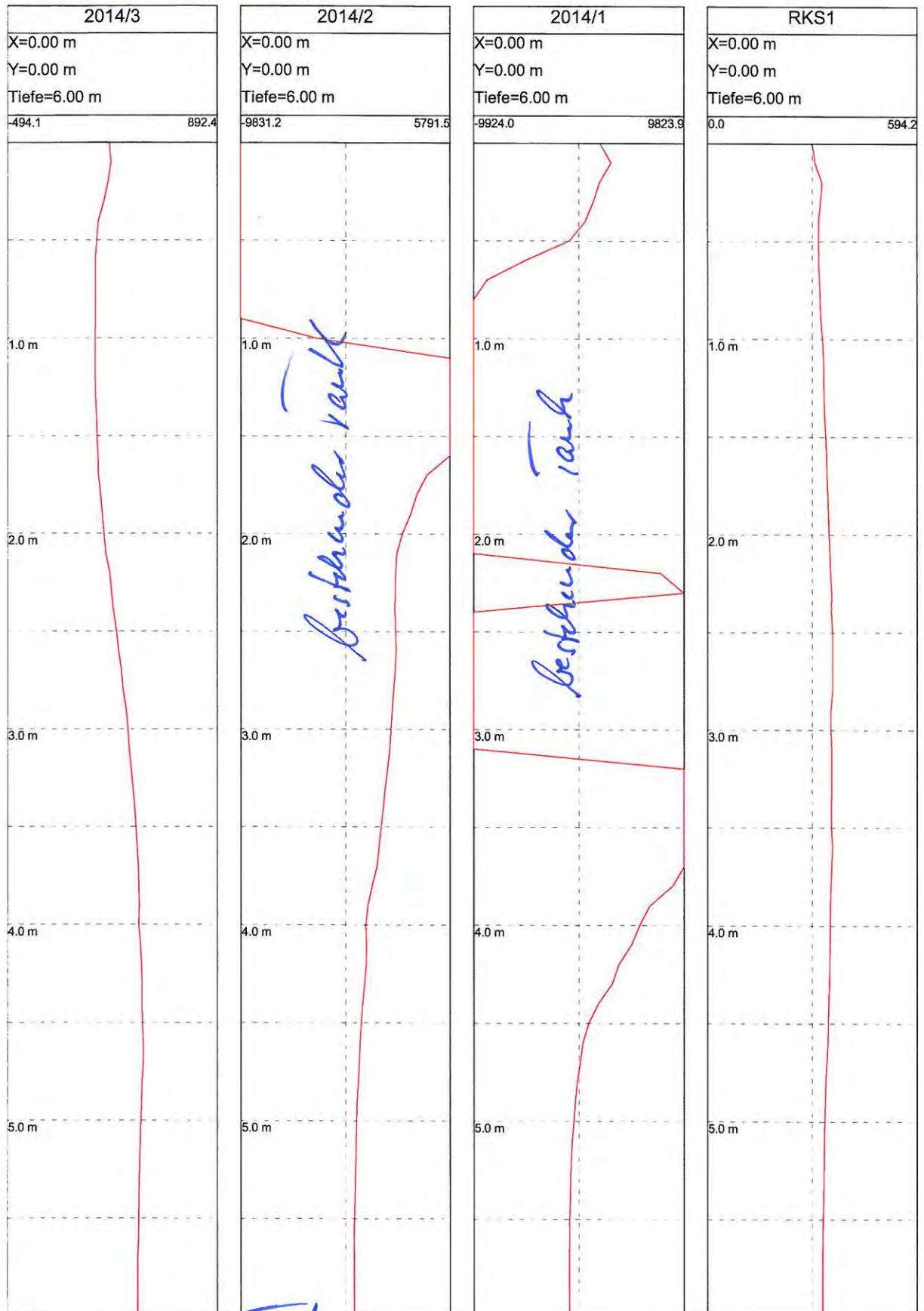
Karlsruhe, Ötigheim 26.09.2014



Volker Tetz
Befähigter gem. § 20 SprengG.

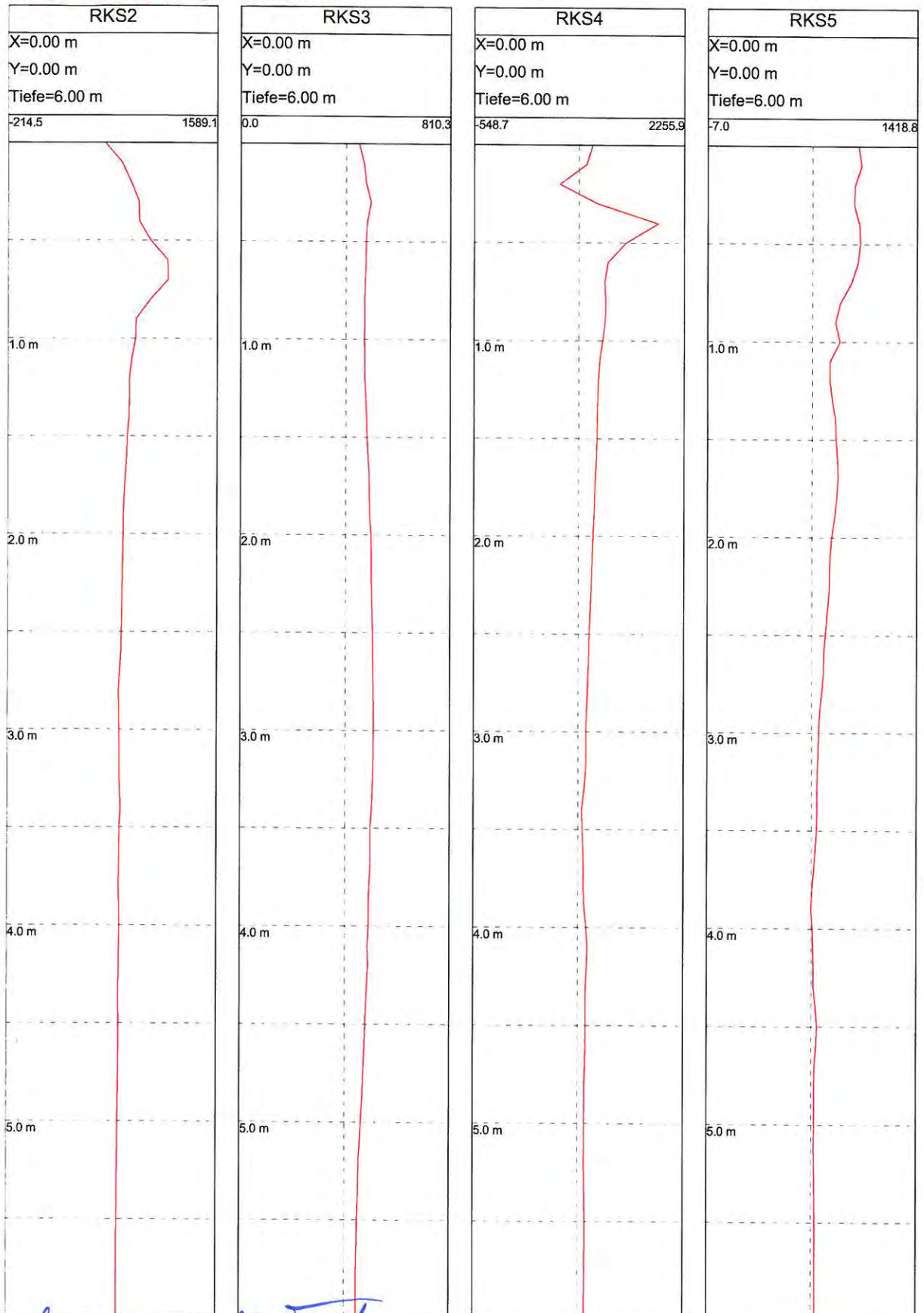
Gerhard Breite
Brunnenbauermeister
Koordinator Kampfmittelerkundung

Meßbereich der Anzeige: 3000.0 nT/m



früher V. Tetz
MAGNETO-BM 1.0 Copyright 2001 SENSYS GmbH

Meßbereich der Anzeige: 3000.0 nT/m



Projekt: DU Tunnelstraße Pforzheim

Probenbezeichnung: Bohrgut Mulde

Allgemeines:	
Auftraggeber:	Deutsche Bahn AG, Beschaffung Infrastruktur Region Südwest (TEI-SW)
Umfang des Auftrags:	1 Laborprobe
Ort der Probenahme:	Tunnelstraße Pforzheim
Betrieb / Betreiber:	Deutsche Bahn AG
Objekt / Lage:	Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle
Adresse:	Tunnelstraße
Grund der Probenahme:	Deklarationsanalytik für Entsorgung
Datum Probenahme:	23. bis 25.09.2014
Uhrzeit:	Kontinuierlich während Bohrarbeiten
Probenehmer / Firma:	Stefan Kunner, Mailänder Consult
Qualifikation Probenehmer:	Fachkundenachweis zur PN vorhanden
Anwesende Personen:	Bohrmeister (Hr. Vogel, Fa. Hettmannsperger) und Bohrgehilfe
Herkunft des Abfalls/Erzeuger:	Bohrgut Kernbohrungen „KB 2014-1“ bis „KB 2014-3“
Untersuchungsstelle:	Wessling GmbH
Beschreibung des Abfalls:	
Abfallart/Beschreibung des Abfalls:	Bindiger Boden, sandig/kiesig. mit Buntsandsteinfragmenten
Farbe:	beige, graugrün, rot
Geruch:	Dieselgeruch
Festigkeit/Konsistenz:	-
Homogenitätsgrad:	Inhomogen
Korngröße:	0 bis 100 mm
Zusammensetzung:	Bohrkerne von drei 15 m tiefen Bohrungen (bruchstenhaltige, kiesige Auffüllung + bindiges Hangschuttmaterial (Lehm) + Buntsandsteinfragmente.
Gesamtvolumen / -menge:	ca. 2 m ³
Form der Lagerung:	Mulde, mit Folie abgedeckt
Lagerungsdauer:	3 Tage (seit 23.09.2014)
Einflüsse auf das Abfallmaterial:	Sonneneinstrahlung.
Witterung, Niederschlag	Die Mulde wurde nach Abschluß der Bohrarbeiten am 25.09. mit einer Folie abgedeckt.

Probenahme / Probenvorbereitung:	
Probenahmegerät und – material:	Spaten und Handschaufel (Edelstahl)
Probenahmeverfahren: Haufwerk, Miete, Lkw, Container, Gebinde	Kontinuierliche Entnahme aus Kernkisten während der Bohrarbeiten (ca. 10 Proben je Bohrung)
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:	30/1
Anzahl der Mischproben:	1 (2 Teilproben)
Anzahl der Sammelproben:	-
Anzahl der Laborproben:	1
Probenvorbereitung: Probenverjüngung durch z.B. Probenkreuz / oder fraktioniertes Schaufeln	fraktioniertes Schaufeln
Probemenge der Laborprobe:	Eimer (5 Liter)
Probenüberführung und Lagerung bis zur analytischen Untersuchung:	Probenabholung durch das Labor direkt nach Probenahme
Vor-Ort-Untersuchungen:	Organoleptische Prüfung
Beobachtungen bei der Probenahme:	An Bohrkernen teilweise austretender Dieselmotorkraftstoff.
Hinweise an die Untersuchungsstelle:	
Parameterumfang:	VwV Boden bzw. fehlende Parameter DepV

Ort / Datum:	Pforzheim, 25.09.2014
Unterschrift Probenehmer:	

Anlage:

Fotodokumentation

Fotodokumentation:

Bohrgut Mulde (Foto vom 25.09.2014)



Abgedeckte Mulde (Foto vom 25.09.2014)



Anlage 3

Tabelle Analysenergebnisse



KB 2014-1		Labornummer	KW	KW	PAK			BTEX	
von [m]	bis [m]		(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
			[mg/kg]						
0	0,07								
0,07	0,2	14-136824-01	400**	48	12	12	0,64		
0,2	0,5	14-136824-02	190**	48	9,5	9,5	0,87	nb	< 0,1
0,5	1,4	14-136824-03	110**	25				nb	< 0,1
1,4	1,5	14-136824-04	22	13				nb	< 0,1
1,5	1,7	14-136824-05	130	90	1,7	1,7	0,16	nb	< 0,1
1,7	2,0	14-136824-06	51	18	0,24	0,24	< 0,05	nb	< 0,1
2,0	3,0	14-136824-07	1.500*	1.500	0,85	0,85	< 0,05	0,6	< 0,1
3,0	3,2	14-136824-08	1.500*	1.500				0,4	< 0,1
3,2	3,7	14-136824-09	1.700*	1.700				0,1	< 0,1
3,7	4,1	14-136824-10	3.400*	3.400	0,35	0,35	< 0,05	0,6	< 0,1
4,1	4,9	14-136824-11	3.200*	3.200				0,5	< 0,1
4,9	5,0	14-136824-12	310	300				nb	< 0,1
5,0	5,4	14-136824-13	540*	520				nb	< 0,1
5,4	6,2	14-136824-14	15.000*	13.000				1,7	< 0,1
6,2	6,5	14-136824-15	6.200*	6.000				1,6	< 0,1
6,5	7,0	14-136824-16	7.400*	7.400				2,5	< 0,1
7,0	8,0	14-136824-17	21.000*	21.000				1,1	< 0,1
8,0	8,5	14-136824-18	2.900*	2.800				nb	< 0,1
8,5	9,0	14-136824-19	14	< 10				nb	< 0,1
9,0	9,2	14-136824-20	15	< 10				nb	< 0,1
9,2	9,7	14-136824-21	76	68				nb	< 0,1
9,7	10,0	14-136824-22	< 10	< 10				nb	< 0,1
10,0	11,0							nb	< 0,1
11,0	11,8							nb	< 0,1
11,8	12,1							nb	< 0,1
12,1	12,7								
12,7	14,1	14-136824-26	< 10	< 10				nb	< 0,1
14,1	15,0								

Prüfbericht CWA14-031291-1, CWA14-034118-1, CWA14-033958-1, CWA14-033179-1

Prüfwerte	KW	KW	PAK			BTEX	
	(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
	Wirkungspfad Boden-Mensch BBodSchV (1999)						
	-	-	-	-	2	-	-
	-	-	-	-	4	-	-
Vergleichswerte	-	-	-	-	12	-	-
	VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg (1998)						
	P-M1-Wert	-	-	5	0,5	60	0,01
	P-M2-Wert	-	-	25	2,5	60	0,01
	P-M3-Wert	-	-	100	10	60	0,01
Z 1.2	Zuordnungswerte VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg						
	2.000	1.000	30	-	3	1	-
	600	300	9	-	0,9	1	-
	Beurteilungswerte Boden-Grundwasser (ALEX-Merkblatt 13, Rheinland-Pfalz)						
	1.000		25	-	1	20	0,5

Abkürzungen:

- * Probe ennthält Signale vor C10
- ** Probe ennthält Signale nach C₄₀
- nb: nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden
- KW: Kohlenwasserstoffe C₁₀ bis C₄₀
- PAK₂₋₁₆: PAK-16 nach EPA ohne Naphthalin
- B(a)P: Benzo(a)pyren
- Σ: Summe aller Einzelparameter

Abkürzungen:

- * Probe ennthält Signale vor C10
- ** Probe ennthält Signale nach C₄₀
- nb: nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden
- KW: Kohlenwasserstoffe C₁₀ bis C₄₀
- PAK₂₋₁₆: PAK-16 nach EPA ohne Naphthalin
- B(a)P: Benzo(a)pyren
- Σ: Summe aller Einzelparameter

KW-Gehalte (keine Prüfwerte vorhanden)

> Z 2 (VwV Boden Baden-Württemberg)

Überschreitung Prüfwerte

> P-M1-Wert nach VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg



KB 2014-2		Labornummer	KW	KW	PAK			BTEX	
von [m]	bis [m]		(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
			[mg/kg]						
0	1,0								
1,0	1,3								
1,3	1,7	14-136885-03	130	< 50					
1,7	2,1	14-136885-04	< 50	< 50					
2,1	3,1	14-136889-01	980*	940				nb	< 0,1
2,4	2,4	14-136889-02						nb	< 0,1
3,1	3,5	14-136889-03	250	240	nb	nb	< 0,05	0,3	< 0,1
3,4	3,4	14-136889-04						0,5	< 0,1
3,5	4,1	14-136889-05	570*	560				nb	< 0,1
4,1	4,7	14-136889-06	3.000*	2.900				0,3	< 0,1
4,7	5,0	14-136889-07	1.200*	1.100				nb	< 0,1
5,0	6,1	14-136889-08	21.000*	21.000				5,2	< 0,1
6,1	7,2	14-136889-09	23.000*	23.000				12	< 0,1
7,2	8,2	14-136889-10	14.000*	14.000				3	< 0,1
8,2	8,5	14-136889-11	11.000*	11.000				1,4	< 0,1
8,5	9,5	14-136889-12	44	44				nb	< 0,1
9,5	9,9	14-136889-13	< 10	< 10				nb	< 0,1
9,9	10,9	14-136889-14	36	32				nb	< 0,1
10,9	11,3	14-136889-15	110	110				nb	< 0,1
11,3	11,7	14-136889-16						nb	< 0,1
11,7	12,3	14-136889-17						nb	< 0,1
12,3	12,7								
12,7	13,1								
13,1	14,0	14-136889-18	< 10					nb	< 0,1
14,0	14,7								
14,7	15,0								

Prüfbericht CWA14-031292-1, CWA14-035431-1, CWA14-033181-1

KW-Gehalte (keine Prüfwerte vorhanden)
[red box] > Z 2 (VwV Boden Baden-Württemberg)

Überschreitung Prüfwerte
[yellow box] > P-M1-Wert nach VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg

Prüfwerte

P-M1-Wert
P-M2-Wert
P-M3-Wert

Vergleichswerte

Z2
Z 1.2

- Abkürzungen:
- * Probe enthält Signale vor C10
 - ** Probe enthält Signale nach C₄₀
 - nb: nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden
 - KW: Kohlenwasserstoffe C₁₀ bis C₄₀
 - PAK₂₋₁₆: PAK-16 nach EPA ohne Naphthalin
 - B(a)P: Benzo(a)pyren
 - Σ: Summe aller Einzelparameter

KW	KW	PAK			BTEX	
(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
Wirkungspfad Boden-Mensch BBodSchV (1999)						
-	-	-	-	2	-	-
-	-	-	-	4	-	-
-	-	-	-	12	-	-
VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg (1998)						
-	-	-	5	0,5	60	0,01
-	-	-	25	2,5	60	0,01
-	-	-	100	10	60	0,01

Zuordnungswerte VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg						
2.000	1.000	30	-	3	1	-
600	300	9	-	0,9	1	-
Beurteilungswerte Boden-Grundwasser (ALEX-Merkblatt 13, Rheinland-Pfalz)						
1.000		25	-	1	20	0,5



KB 2014-3		Labornummer	KW	KW	PAK			BTEX	
von [m]	bis [m]		(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
			[mg/kg]						
0	0,4	14-135687-01			2	1,91	0,17		
0,4	1,0	14-135748-04	170	84					
1,0	2,0	14-135687-03	3.100*	3.000	1,4	1,14	< 0,05	nb	< 0,1
2,0	3,0	14-135687-04	1.700*	1.700				nb	< 0,1
3,0	4,0	14-135687-05	1.300*	1.300				nb	< 0,1
4,0	4,2	14-135687-06	1.300	1.300				nb	< 0,1
4,2	4,8	14-135687-07	1.200	1.100				nb	< 0,1
4,8	5,8	14-135687-08	69	65				nb	< 0,1
5,8	6,8	14-135687-09	16.000*	16.000				3,4	< 0,1
6,8	7,8	14-135687-10	24.000*	22.000				3	< 0,1
7,8	8,0	14-135687-11	740	720				nb	< 0,1
8,0	8,2	14-135687-12	25.000*	25.000				0,8	< 0,1
8,2	9,2	14-135687-13	110	100				nb	< 0,1
9,2	10,0	14-135687-14	380	370				0,9	< 0,1
10,0	10,6	14-135687-15	< 10	< 10				nb	< 0,1
10,6	11,6							nb	< 0,1
11,6	11,9							nb	< 0,1
11,9	12,8							nb	< 0,1
12,8	13,0								
13,0	14,0	14-135687-19	< 10	< 10				nb	< 0,1
14,0	14,2								
14,2	15,0								

Prüfbericht CWA14-031290-2, CWA14-034928-1, CWA14-033177-1

KW-Gehalte (keine Prüfwerte vorhanden)
[red box] > Z 2 (VwV Boden Baden-Württemberg)

Überschreitung Prüfwerte
[yellow box] > P-M1-Wert nach VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg

Prüfwerte

P-M1-Wert
P-M2-Wert
P-M3-Wert

Vergleichswerte

Z2
Z 1.2

- Abkürzungen:**
- * Probe enthält Signale vor C10
 - ** Probe enthält Signale nach C₄₀
 - nb:** nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden
 - KW:** Kohlenwasserstoffe C₁₀ bis C₄₀
 - PAK₂₋₁₆:** PAK-16 nach EPA ohne Naphthalin
 - B(a)P:** Benzo(a)pyren
 - Σ:** Summe aller Einzelparameter

KW (C10 bis C 40)	KW (C10 bis C 22)	PAK			BTEX	
		Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
Wirkungspfad Boden-Mensch BBodSchV (1999)						
-	-	-	-	2	-	-
-	-	-	-	4	-	-
-	-	-	-	12	-	-
VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg (1998)						
-	-	-	5	0,5	60	0,01
-	-	-	25	2,5	60	0,01
-	-	-	100	10	60	0,01

Zuordnungswerte VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg						
2.000	1.000	30	-	3	1	-
600	300	9	-	0,9	1	-
Beurteilungswerte Boden-Grundwasser (ALEX-Merkblatt 13, Rheinland-Pfalz)						
1.000		25	-	1	20	0,5

Machbarkeitsstudie Tunnelstraße Pforzheim

Ergebnisse Analytik im Feststoff nach BBodSchV (Untersuchungen in der Originalfraktion)



RKS 2014-1		Labornummer	KW (C10 bis C 40)	KW (C10 bis C 22)	PAK			BTEX	
von [m]	bis [m]				Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
					[mg/kg]				
0	1,3								
1,3	2,0	14-138694-01	< 10	< 10	nb	nb	< 0,05		
2,0	3,0	14-138694-02	< 10	< 10					
3,0	4,0	14-138694-03	< 10	< 10					
4,0	4,3								
4,3	5,0	14-138694-05	170	150				nb	< 0,1
5,0	5,2	14-138694-06						nb	< 0,1
5,2	5,7	14-138694-07	110	100				nb	< 0,1

Prüfbericht CWA14-031293-1, CWA14-033186-1

RKS 2014-3		Labornummer	KW	KW	PAK			BTEX	
			(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
			[mg/kg]						
von [m]	bis [m]								
0	1,2								
1,2	2,0	14-138839-01	< 10	< 10	nb	nb	< 0,05		
2,0	3,0	14-138839-02	< 10	< 10					
3,0	3,3								
3,3	3,9	14-138839-03	< 10	< 10					
3,9	4,9	14-138839-04	< 10	< 10					
4,9	5,0	14-138839-05	< 10	< 10				nb	< 0,1
5,0	5,4	14-138839-06						nb	< 0,1
5,4	5,8	14-138839-07	4.000*	3.900				nb	< 0,1
5,8	6,0	14-138839-08						nb	< 0,1
6,0	6,5	14-138839-09	1.500*	1.500				nb	< 0,1
6,5	7,0	14-138839-10						nb	< 0,1
7,0	8,0	14-138839-11	< 10	< 10				nb	< 0,1

Prüfbericht CWA14-031295-1, CWA14-033184-1

RKS 2014-5		Labornummer	KW	KW	PAK			BTEX	
			(C10 bis C 40)	(C10 bis C 22)	Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
von [m]	bis [m]		[mg/kg]						
0	1,4								
1,4	2,0	14-138966-01	< 10	< 10	nb	nb	< 0,05		
2,0	3,0	14-138966-02	< 10	< 10					
3,0	3,4								
3,4	3,7	14-138966-03	< 10	< 10					
3,7	4,0	14-138966-04	< 10	< 10					
4,0	4,5								
4,5	4,9	14-138966-05	3.600	3.600				nb	< 0,1
4,9	5,5	14-138966-06	3.700	3.700				0,2	< 0,1
5,5	5,9	14-138966-07	290	270				nb	< 0,1
5,9	6,4	14-138966-08	< 10	< 10				nb	< 0,1

Prüfbericht CWA14-031296-1

RKS 2014-2		Labornummer	KW (C10 bis C 40)	KW (C10 bis C 22)	PAK			BTEX	
von [m]	bis [m]				Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
					[mg/kg]				
0	1,2								
1,2	2,0	14-138813-01	< 10	< 10	nb	nb	< 0,05		
2,0	2,7	14-138813-02	< 10	< 10					
2,7	3,0								
3,0	4,0	14-138813-03	< 10	< 10					
4,0	4,5								
4,5	5,0	14-138813-04	< 10	< 10				nb	< 0,1

Prüfbericht CWA14-031294-1

RKS 2014-4		Labornummer	KW (C10 bis C 40)	KW (C10 bis C 22)	PAK			BTEX	
					Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
von [m]	bis [m]		[mg/kg]						
0	1,0								
1,0	2,0	14-138895-01	49	46	nb	nb	< 0,05		
2,0	2,4								
2,4	3,0	14-138895-03	< 10	< 10					
3,0	3,4								
3,4	4,1	14-138895-02	44	40					
4,1	5,0	14-138895-04	< 10	< 10					

Prüfbericht CWA14-031297-1, CWA14-034118-1

Prüfwerte	P-M1-Wert	KW (C10 bis C 40)	KW (C10 bis C 22)	PAK			BTEX	
				Σ PAK-16	PAK ₂₋₁₆	B(a)P	Σ	Benzol
	Wirkungspfad Boden-Mensch BBodSchV (1999)							
	-	-	-	-	-	2	-	-
	-	-	-	-	-	4	-	-
	-	-	-	-	-	12	-	-
	VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg (1998)							
	-	-	-	5	0,5	60	0,01	
	-	-	-	25	2,5	60	0,01	
	-	-	-	100	10	60	0,01	

Vergleichswerte	Zuordnungswerte VwV Orientierungswerte Baden-Württemberg							
	Z2	2.000	1.000	30	-	3	1	-
	Z 1.2	600	300	9	-	0,9	1	-
	Beurteilungswerte Boden-Grundwasser (ALEX-Merkblatt 13, Rheinland-Pfalz)							
		1.000		25	-	1	20	0,5

Abkürzungen:

* Probe enthält Signale vor C10

Σ: Summe aller Einzelparameter

KW: Kohlenwasserstoffe C₁₀ bis C₄₀

PAK₂₋₁₆: PAK-16 nach EPA ohne Naphthalin

B(a)P: Benzo(a)pyren

nb: nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Kennzeichnung:

> Z 2 (VwV Boden Baden-Württemberg)

Anlage4

Prüfberichte Labor

Anlage 5

Längsschnitte (Geologie, Schadstoffverteilung)

„Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim“

Geologischer Längsschnitt

(schematisch, überhöht)

Westen

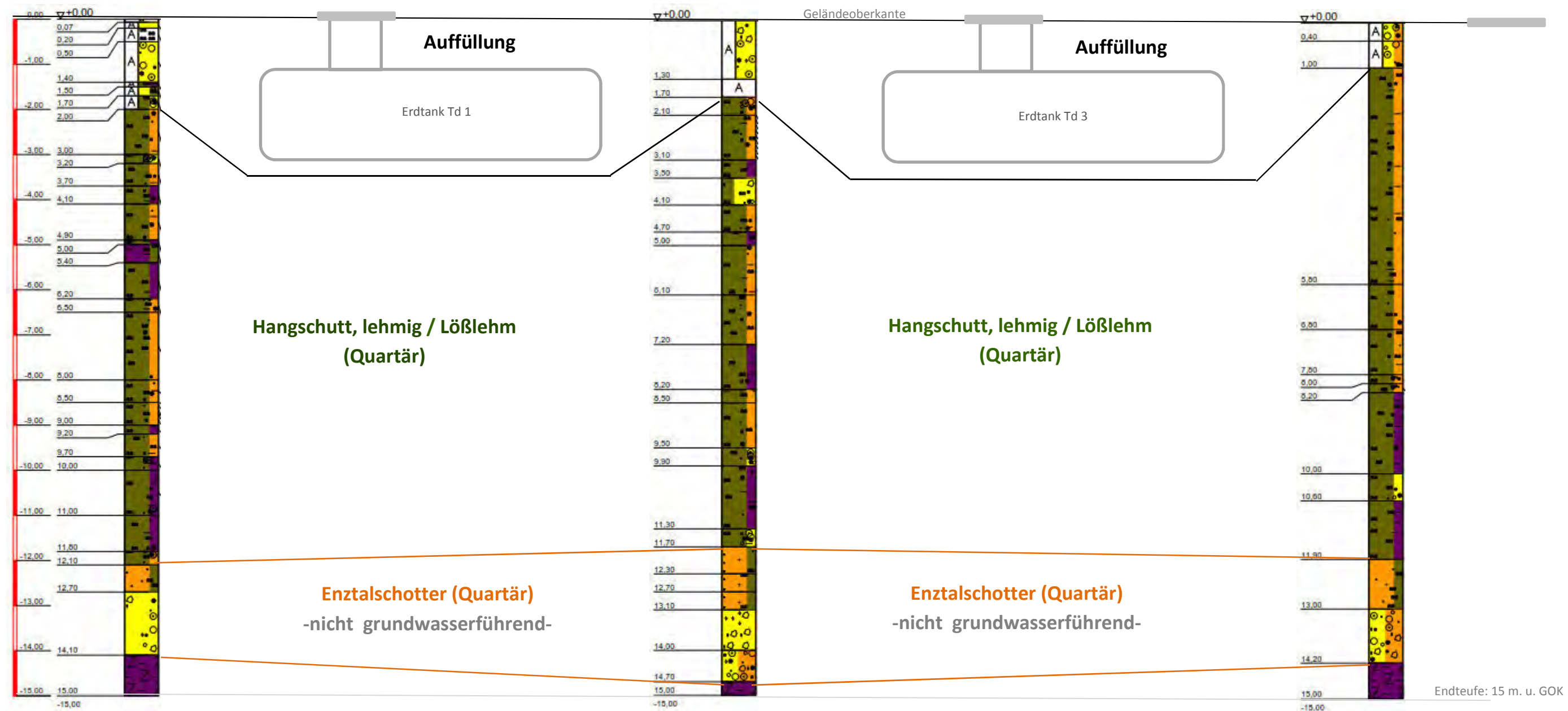
Osten

KB 2014-1

KB 2014-2

KB 2014-3

Zapfstelle



Endteufe: 15 m. u. GOK

Buntsandstein/Fels

„Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim“

Geologischer Längsschnitt

(schematisch, überhöht)

Westen

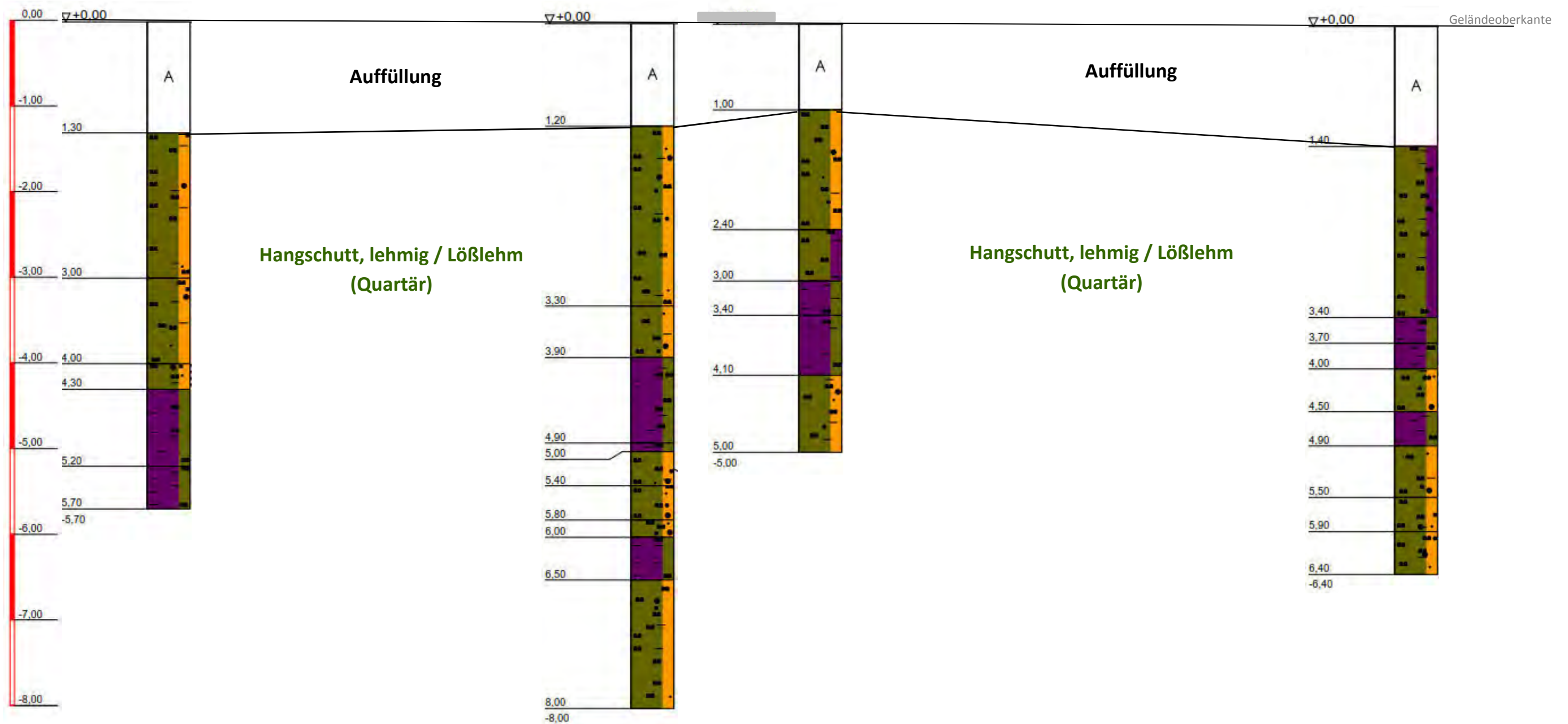
Osten

RKS 2014-1

RKS 2014-3 RKS 2014-4

RKS 2014-5

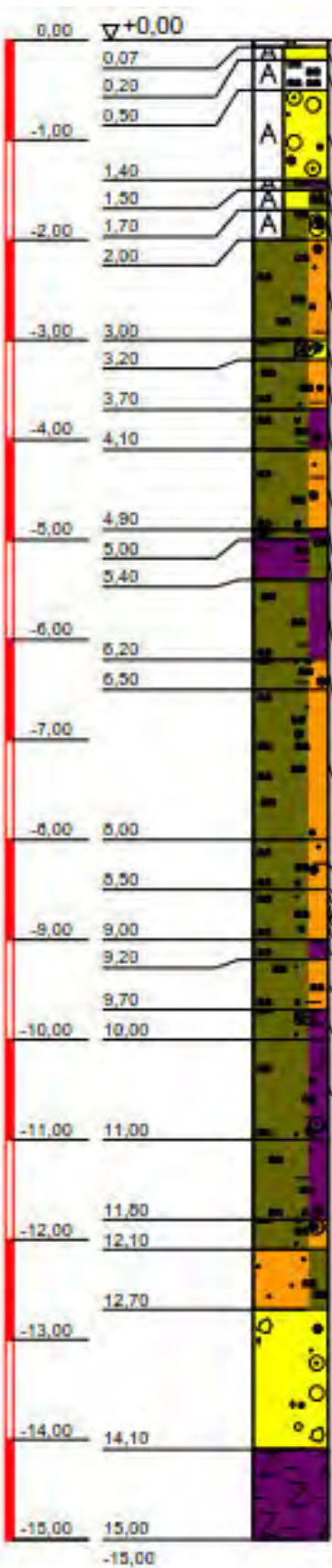
Umfüllstelle



Werte oberhalb 1.000 mg/kg KW (C10 bis C40) sind rot gekennzeichnet.

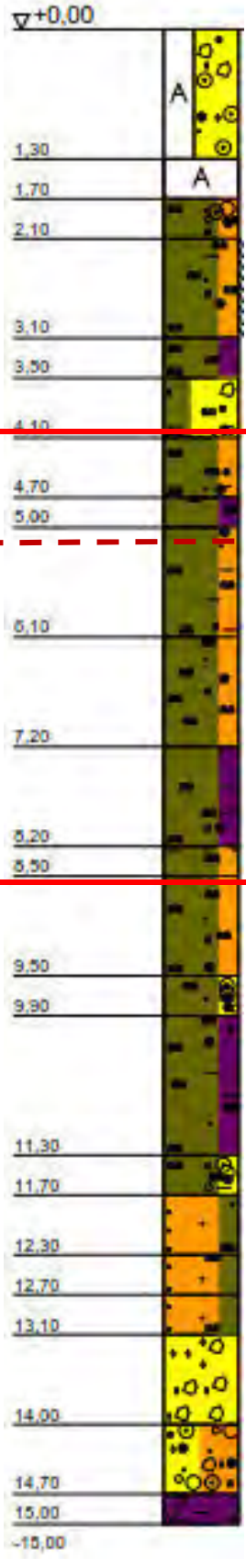
„Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim“
Schadstoffgehalte [mg/kg] Kernbohrungen

KB 2014-1



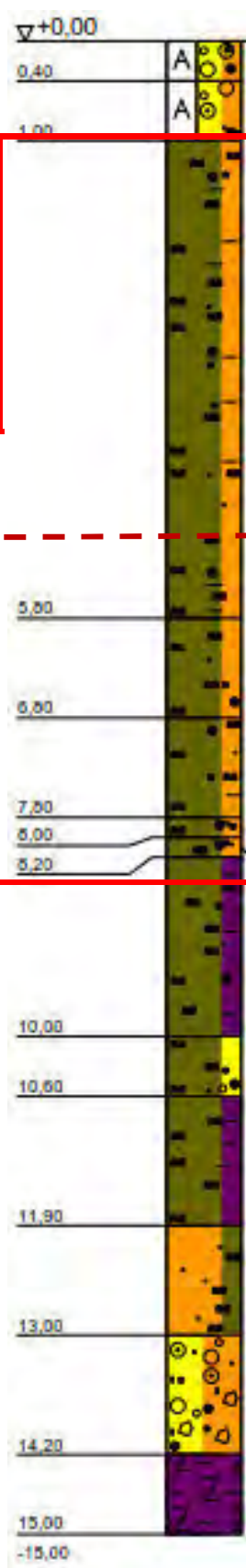
[m]	KW	PAK	BTEX
0,07-0,2	400	12	
0,2-0,5	190	9,5	nb
0,5-1,4	110		nb
1,4-1,5	22		nb
1,5-1,7	130	1,7	nb
1,7-2,0	51	0,24	nb
2,0-3,0	1.500	0,85	0,6
3,0-3,2	1.500		0,4
3,2-3,7	1.700		0,1
3,7-4,1	3.400	0,35	0,6
4,1-4,9	3.200		0,5
4,9-5,0	310		nb
5,0-5,4	540		nb
5,4-6,2	15.000		1,7
6,2-6,5	6.200		1,6
6,5-7,0	7.400		2,5
7,0-8,0	21.000		1,1
8,0-8,5	2.900		nb
8,5-9,0	14		nb
9,0-9,2	15		nb
9,2-9,7	76		nb
9,7-10,0	< 10		nb
10,0-11,0			nb
11,0-11,8			nb
11,8-12,1			nb
12,1-12,7			
12,7-14,1	< 10		nb
14,1-15,0			

KB 2014-2



[m]	KW	PAK	BTEX
0-1,0			
1,0-1,3			
1,3-1,7	130		
1,7-2,1	< 50		
2,1-3,1	980		nb
3,1-3,5	250	nb	0,3
3,5-4,1	570		nb
4,1-4,7	3.000		0,3
4,7-5,0	1.200		nb
5,0-6,1	21.000		5,2
6,1-7,2	23.000		12
7,2-8,2	14.000		3
8,2-8,5	11.000		1,4
8,5-9,5	44		nb
9,5-9,9	< 10		nb
9,9-10,9	36		nb
10,9-11,3	110		nb
11,3-11,7			nb
11,7-12,3			nb
12,3-12,7			
12,7-13,1			
13,1-14,0	< 10		nb
14,0-14,7			
14,7-15,0			

KB 2014-3



[m]	KW	PAK	BTEX
0-0,4		2	
0,4-1,0	170		
1,0-2,0	3.100	1,4	nb
2,0-3,0	1.700		nb
3,0-4,0	1.300		nb
4,0-4,2	1.300		nb
4,2-4,8	1.200		nb
4,8-5,8	69		nb
5,8-6,8	16.000		3,4
6,8-7,8	24.000		3
7,8-8,0	740		nb
8,0-8,2	25.000		0,8
8,2-9,2	110		nb
9,2-10,0	380		0,9
10,0-10,6	< 10		nb
10,6-11,6			nb
11,6-11,9			nb
11,9-12,8			nb
12,8-13,0			
13,0-14,0	< 10		nb
14,0-14,2			
14,2-15,0			

1 m

5 m

8,5 m

„Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle, Tunnelstraße Pforzheim“

Schadstoffgehalte [mg/kg]

- Rammkernsondierungen -

Westen

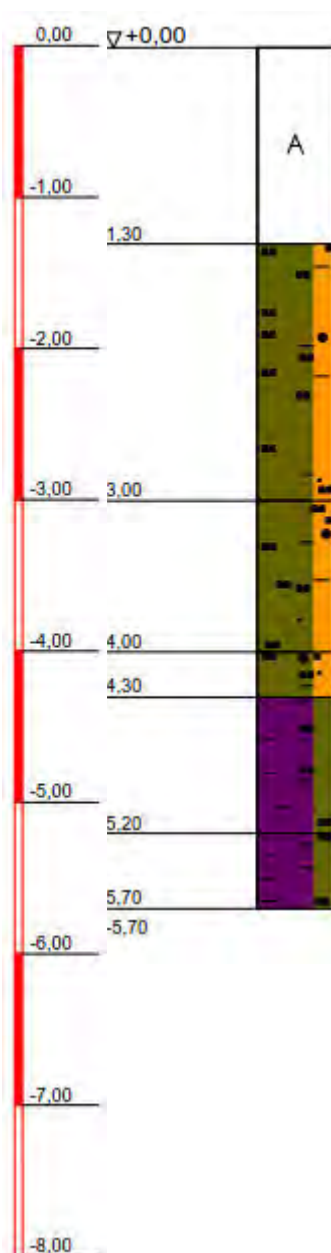
Osten

RKS 2014-1

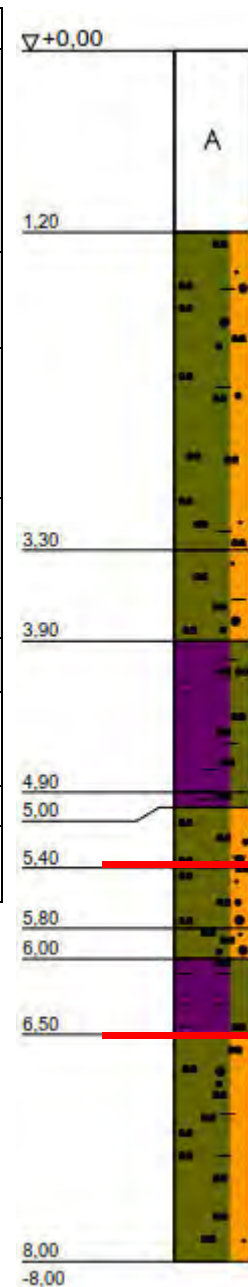
RKS 2014-3

RKS 2014-4

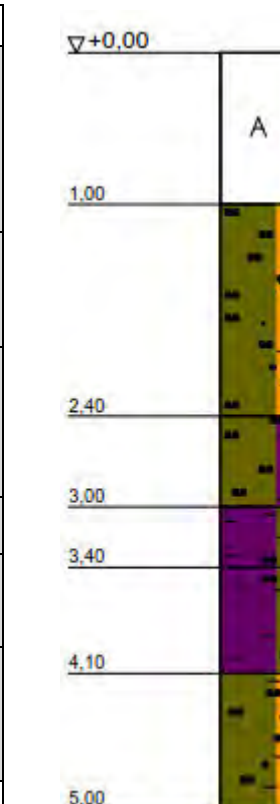
RKS 2014-5



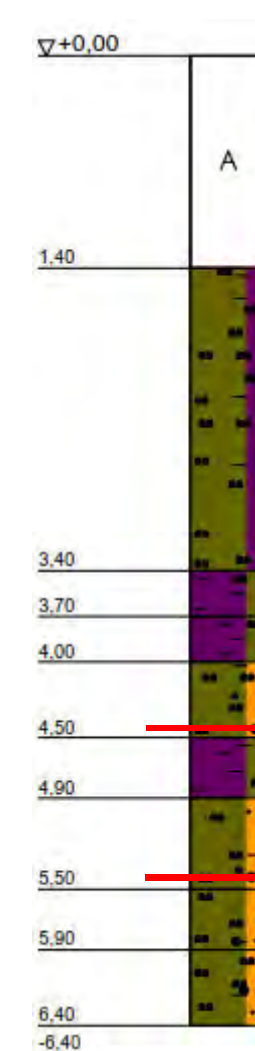
KW	PAK	BTEX
< 10	nb	
< 10		
< 10		
170		nb
		nb
110		nb



KW	PAK	BTEX
< 10	nb	
< 10		
< 10		
< 10		
< 10		nb
< 10		nb
4.000		nb
1.500		nb
		nb
< 10		nb



KW	PAK	BTEX
49	nb	
< 10		
44		
< 10		nb



KW	PAK	BTEX
< 10	nb	
< 10		
< 10		
< 10		
3.600		nb
3.700		0,2
290		nb
< 10		nb

4,5 m

5,5 m

Werte oberhalb 1.000 mg/kg KW (C10 bis C40) sind rot gekennzeichnet.

Anlage 6

Fotodokumentation

Machbarkeitsstudie

ALVF 7061-14-004 Ehem. Tankanlage Kraftwagenbetriebsstelle

Fotodokumentation

Fotos der ersten Ortsbegehung vom 12.12.2013



Foto 1: Blick auf die ALVF 7061-14-004 aus Richtung Tunnelstraße



Foto 2: Domschacht **Tank 3** (unter dem Pkw links ist der Domschacht von **Tank 2** zu erkennen)



Foto 3: „Kleiner“ Schachtdeckel Tank 3



Foto 4: „Großer“ Schachtdeckel Tank 3



Foto 5: Leitungsschacht und Zapfstelle



Foto 6: Geöffneter Leitungsschacht

Fotos von den Bohrarbeiten 24. bis 26.09.2014



Foto 7: ALVF mit Reptilienschutzzaun



Foto 8: Domschacht Tank 1



Foto 9: Bohrstellen **Rammkernsondierungen 2014** (blaue Rohre). Das Bohrgerät steht bei RKS 2014-1).



Foto 10: Mulde mit Bohrgut; links die geöffneten Liner