
Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2151424	Gesamt: 7	24.02.2016

**Untersuchungen von kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF)
im Rahmen der Phase IIa**

**Zollernalb-Kaserne Meßstetten,
Liegenschaftsnummer: WE 143968**

– Endbericht –

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Reinhard Hublow
Dipl.-Geogr. Norman Ring

Auftraggeber **Staatliches Hochbauamt Reutlingen, Außenstelle Stuttgart**
Reuchlistr. 27
70176 Stuttgart

Anzahl der Seiten: 80
Anlagen: 3

INHALT:	Seite
1	Anlass und Aufgabenstellung..... 9
2	Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn 9
2.1	Vorhandene Unterlagen und Berichte 9
2.2	Liegenschaftsbeschreibung 9
2.3	Standortsituation 10
3	Grundlagen der Ergebnisbeurteilung 11
3.1	Eigenschaften relevanter Schadstoffe 11
3.2	Darstellung und Begründung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe 12
4	Methodik durchgeführter Untersuchungen..... 15
4.1	Feldarbeiten 15
4.1.1	Geländebegehungen, Vor-Ort-Messungen 15
4.1.2	Errichten von Aufschlüssen..... 15
4.1.3	Generelle Vorgehensweise bei den Probennahmen..... 16
4.2	Chemische Analytik 17
5	Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen 18
5.1	Liegenschaftsbezogene Untersuchungen 18
5.1.1	Boden- und Untergrundaufbau der Liegenschaft 18
5.2	Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse einzelner KVF 18
5.2.1	KVF Nr. 3 – Fernmelde-Werkstatt..... 18
5.2.1.1	Kontaminationshypothese zur KVF 18
5.2.1.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise 18
5.2.1.3	Recherchen und Datenaufbereitungen 18
5.2.1.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF..... 19
5.2.1.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF 19
5.2.1.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF 19
5.2.1.7	Auswertungen und Interpretationen 21
5.2.1.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF..... 22
5.2.2	KVF Nr. 4 – Heizzentrale 22
5.2.2.1	Kontaminationshypothese zur KVF 22
5.2.2.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise 22
5.2.2.3	Recherchen und Datenaufbereitungen 23
5.2.2.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF..... 23
5.2.2.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF 24
5.2.2.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF 24
5.2.2.7	Auswertungen und Interpretationen 31
5.2.2.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF..... 31
5.2.3	KVF Nr. 6 – Kfz-Werkstatt..... 34
5.2.3.1	Kontaminationshypothese zur KVF 34
5.2.3.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise 35
5.2.3.3	Recherchen und Datenaufbereitungen 35

INHALT:

Seite

5.2.3.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF.....	35
5.2.3.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	36
5.2.3.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	36
5.2.3.7	Auswertungen und Interpretationen	37
5.2.3.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF.....	37
5.2.4	KVF Nr. 7 – Großbenzinabscheider	37
5.2.4.1	Kontaminationshypothese zur KVF	37
5.2.4.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise.....	37
5.2.4.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	38
5.2.4.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF.....	38
5.2.4.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	38
5.2.4.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	38
5.2.4.7	Auswertungen und Interpretationen	39
5.2.4.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF.....	39
5.2.5	KVF Nr. 9 – Betriebsstofflager	40
5.2.5.1	Kontaminationshypothese zur KVF	40
5.2.5.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise.....	40
5.2.5.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	40
5.2.5.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF.....	40
5.2.5.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	41
5.2.5.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	41
5.2.5.7	Auswertungen und Interpretationen	43
5.2.5.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF.....	43
5.2.6	KVF Nr. 10 – Schießplatz.....	43
5.2.6.1	Kontaminationshypothese zur KVF	43
5.2.6.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise.....	44
5.2.6.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	44
5.2.6.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF.....	44
5.2.6.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	45
5.2.6.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	45
5.2.6.7	Auswertungen und Interpretationen	46
5.2.6.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF.....	46
5.2.7	KVF Nr. 11 – ehemalige Ölwechselrampe	46
5.2.7.1	Kontaminationshypothese zur KVF	46
5.2.7.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise.....	46
5.2.7.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	47
5.2.7.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF.....	47

INHALT:

Seite

5.2.7.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	47
5.2.7.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	48
5.2.7.7	Auswertungen und Interpretationen	48
5.2.7.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF	48
5.2.8	KVF Nr. 12 – Montagerampen	49
5.2.8.1	Kontaminationshypothese zur KVF	49
5.2.8.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise	49
5.2.8.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	49
5.2.8.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF	49
5.2.8.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	50
5.2.8.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	51
5.2.8.7	Auswertungen und Interpretationen	52
5.2.8.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF	52
5.2.9	KVF Nr. 13 – Tankstelle	54
5.2.9.1	Kontaminationshypothese zur KVF	54
5.2.9.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise	55
5.2.9.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	55
5.2.9.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF	55
5.2.9.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	56
5.2.9.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	56
5.2.9.7	Auswertungen und Interpretationen	62
5.2.9.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF	62
5.2.10	KVF Nr. 14 – Gärtnerei mit Außenfläche	65
5.2.10.1	Kontaminationshypothese zur KVF	65
5.2.10.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise	65
5.2.10.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	65
5.2.10.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF	65
5.2.10.5	Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	66
5.2.10.6	Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	66
5.2.10.7	Auswertungen und Interpretationen	70
5.2.10.8	Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF	70
5.2.11	KVF Nr. 18 – Schlackeablagerung	71
5.2.11.1	Kontaminationshypothese zur KVF	71
5.2.11.2	Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise	71
5.2.11.3	Recherchen und Datenaufbereitungen	71
5.2.11.4	Boden- und Untergrundaufbau der KVF	72

INHALT:	Seite
5.2.11.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF	73
5.2.11.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF	73
5.2.11.7 Auswertungen und Interpretationen	76
5.2.11.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF	76
6 Empfehlungen für das weitere Vorgehen	77
6.1 Kontaminationsverdächtige Flächen (KVF)	77
6.2 Liegenschaft	78
7 Zusammenfassung	78

TABELLEN:

Tabelle 1: Stoffeigenschaften	12
Tabelle 2: Relevante Wirkungspfade	13
Tabelle 3: Probennahme oberflächennahe Flächenmischproben	16
Tabelle 4: Allgemeine Angaben KVF Nr. 3	18
Tabelle 5: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 3	19
Tabelle 6: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)	20
Tabelle 7: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)	20
Tabelle 8: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	21
Tabelle 9: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)	21
Tabelle 10: Allgemeine Angaben KVF Nr. 4	23
Tabelle 11: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 4	24
Tabelle 12: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	26
Tabelle 13: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	26
Tabelle 14: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	27
Tabelle 15: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)	28
Tabelle 16: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)	28
Tabelle 17: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)	29
Tabelle 18: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)	29
Tabelle 19: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)	30
Tabelle 20: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden) ..	30
Tabelle 21: Kriterien der Sickerwasserprognose	32
Tabelle 22: Abschätzung der Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung	33

TABELLEN:	Seite
Tabelle 23: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser	33
Tabelle 24: Allgemeine Angaben KVF Nr. 6	35
Tabelle 25: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 6	35
Tabelle 26: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	36
Tabelle 27: Allgemeine Angaben KVF Nr. 7	38
Tabelle 28: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 7	38
Tabelle 29: Analysenergebnisse KVF Nr. 7, Feststoff (organische Parameter)	39
Tabelle 30: Allgemeine Angaben KVF Nr. 9	40
Tabelle 31: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 9	41
Tabelle 32: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	42
Tabelle 33: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	42
Tabelle 34: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	43
Tabelle 35: Allgemeine Angaben KVF Nr. 10	44
Tabelle 36: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 10	44
Tabelle 37: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)	45
Tabelle 38: Allgemeine Angaben KVF Nr. 11	47
Tabelle 39: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 11	47
Tabelle 40: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	48
Tabelle 41: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)	48
Tabelle 42: Allgemeine Angaben KVF Nr. 12	49
Tabelle 43: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 12	50
Tabelle 44: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	51
Tabelle 45: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	51
Tabelle 46: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	52
Tabelle 47: Kriterien der Sickerwasserprognose	53
Tabelle 48: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser	53
Tabelle 49: Allgemeine Angaben KVF Nr. 13	55
Tabelle 50: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 13	56
Tabelle 51: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	57/58
Tabelle 52: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	58
Tabelle 53: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	59
Tabelle 54: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)	59
Tabelle 55: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)	59

TABELLEN:

Seite

Tabelle 56:	Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)	60
Tabelle 57:	Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)	60
Tabelle 58:	Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)	61
Tabelle 59:	Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)	61
Tabelle 60:	Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden) ..	62
Tabelle 61:	Kriterien der Sickerwasserprognose	63
Tabelle 62:	Abschätzung der Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung	64
Tabelle 63:	Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser	64
Tabelle 64:	Allgemeine Angaben KVF Nr. 14	65
Tabelle 65:	Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 14	66
Tabelle 66:	Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	67
Tabelle 67:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	67
Tabelle 68:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	68
Tabelle 69:	Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)	68
Tabelle 70:	Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)	69
Tabelle 71:	Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)	69
Tabelle 72:	Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden) ..	70
Tabelle 73:	Allgemeine Angaben KVF Nr. 18	71
Tabelle 74:	Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 18	72
Tabelle 75:	Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)	73
Tabelle 76:	Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)	74
Tabelle 77:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)	74
Tabelle 78:	Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)	74
Tabelle 79:	Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)	75
Tabelle 80:	Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)	75
Tabelle 81:	Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden) ..	76

ANHANG:

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
 - 1.2 Lagepläne, Verdachtsflächen und Aufschlusspunkte
 - 1.2.1 Lageplan, Übersicht der KVF, Maßstab 1 : 2.500
 - 1.2.2 Lageplan, östlicher Teil (KVF Nr. 6 bis KVF Nr. 13), Maßstab 1 : 1.500
 - 1.2.3 Lageplan, westlicher Teil (KVF Nr. 14), Maßstab 1 : 1.500
 - 1.2.4 Lageplan, südlicher Teil (KVF Nr. 18), Maßstab 1 : 1.500
 - 1.3 Thematische Übersichtskarten
 - 1.3.1 Wasserschutzgebiete, Maßstab 1 : 50.000
 - 1.3.2 Wassereinzugsgebiete, Maßstab 1 : 50.000
 - 1.3.3 Sonstige Schutzgebiete, Maßstab 1 : 12.500
 - 1.4 Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000
- 2 Kleinrammbohrungen und oberflächennahe Flächenmischproben
 - 2.1 Schichtenprofile der Rammkernsondierungen
 - 2.2 Schichtenprofile der oberflächennahen Flächenmischproben
- 3 Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor
 - 3.1 Bodenproben
 - 3.2 Bodenluftproben

1 Anlass und Aufgabenstellung

Auf dem Gelände der ehemaligen Zollernalb-Kaserne in Meßstetten wurden über längere Zeit umweltrelevante Einrichtungen durch die Bundeswehr betrieben. Im Jahr 2010 wurde auf der Liegenschaft die Erfassung von kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) im Rahmen der Phase I durch die HPC AG, Rottenburg, durchgeführt. Die dort gewonnenen Erkenntnisse sollten vorliegend bei den Flächen mit Kontaminationsverdacht (Kategorie E – weiterer Untersuchungsbedarf) im Rahmen der Phase IIa (orientierende Untersuchung) ergänzt werden.

Das Staatliche Hochbauamt Reutlingen beauftragte die HPC AG am 20.04.2015 auf Grundlage ihres Angebots vom 31.03.2015 mit den damit verbundenen Untersuchungen.

Die HPC AG beauftragte in Abstimmung mit dem Auftraggeber folgende Subunternehmer mit der Durchführung von Teilleistungen:

- LV-Pos. 2.8 – Oberflächensondierungen (Förstersonde) zur Kampfmittelerkundung der geplanten Sondierpunkte: KaMiSu Kampfmittelsuche, Schuhhäuslestraße 28, 78713 Schramberg; Befähigungsschein nach § 20 Sprengstoffgesetz
- Laborleistungen: Eurofins Umwelt Ost GmbH, Niederlassung Freiberg; akkreditiert nach DIN ISO/IEC 17025:2005

2 Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

2.1 Vorhandene Unterlagen und Berichte

Im Rahmen der Phase IIa standen folgende Berichte und Unterlagen zur Zollernalb-Kaserne, Meßstetten, zur Verfügung:

- OFD Niedersachsen, Bau und Liegenschaften – BL25: Stellungnahme zu Phase I [18]
- OFD Niedersachsen, Bau und Liegenschaften – BL25: Konzept für weitere Maßnahmen Boden- und Grundwasserschutz [19]
- HPC AG, Rottenburg: Liegenschaften der Bundeswehr, 72469 Meßstetten, Erfassung von kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) im Rahmen der Phase I, Zollernalb-Kaserne Meßstetten [20]

2.2 Liegenschaftsbeschreibung

Allgemeine Standortdaten

Name/Bezeichnung:	Zollernalb-Kaserne
Lage:	ca. 2 km östlich von Meßstetten (vgl. Anlage 1.1)
Stadt/Landkreis/Adresse:	Meßstetten/Zollernalbkreis/Geißbühlstr. 51
Gewann:	Geißbühl
Flächengröße:	ca. 45 ha
Rechts-/Hochwert (zentral):	34 99 750/53 38 800
Höhe:	ca. +902 m ü. NN bis ca. +925 m ü. NN
Morphologie:	Fläche nach Südosten geneigt

Versiegelung/bebaute Fläche:	Hof-/Verkehrsflächen versiegelt, Freiflächen teilweise unversiegelt (Wiesenflächen)
Frühere Nutzung:	Kaserne
Aktuelle Nutzung:	Landeserstaufnahmestelle, Gewerbe, Leerstand
Umfeldnutzung:	landwirtschaftliche Nutzung/Grünland
Vorbehaltsgebiete:	Wasserschutzgebiet, Zone III bzw. Zone II
Anzahl der KVF [20]:	18
- Davon Kategorie A:	7
- Davon Kategorie E:	11 (vgl. Kap. 5.2)

Historische Entwicklung

Anfang der 1960er Jahre:	Bau der Einsatzstellung Martin mit zugehörigem Truppenunterkunfts-Bereich
1962 bis 1963:	Neubau der Kaserne (Luftwaffe) inkl. technischer Bereich mit Tankstelle und Fahrzeughallen, einer Heizzentrale und einem Schießplatz
1962:	Verlegung der Standortverwaltung von Balingen nach Meßstetten
1974:	Bezeichnung „Zollernalb-Kaserne“
1994:	Zusammenlegung Standortverwaltungen Stetten a. k. M. und Meßstetten mit Sitz in Stetten a. k. M.
2011:	Freigabe der Liegenschaft von der Bundeswehr und Übergabe an die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben

2.3 Standortsituation

- **Geologie**

Nach der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blätter 7819 Meßstetten und 7820 Winterlingen besteht der Untergrund aus den Kalksteinschichten des Unteren Massenkalks (Weißjura δ - ϵ). Dabei handelt es sich um hellgraue, ungeschichtete Kalksteine, teilweise als Algen- oder Schwammkalke mit eingeschalteten Riffschuttbänken ausgebildet. Die Kalksteinschichten sind überwiegend verkarstet. Das Festgestein wird von geringmächtigem steinigem Verwitterungslehm überlagert, der in Senken und Trockentälern teilweise verschwemmt ist. Lokal auftretende dolomitisierte Mergel verwittern oft sandig-schluffig. Bereichsweise besteht eine geringmächtige Lösslehmüberdeckung.

Für den engeren Bereich der Zollernalb-Kaserne konnten diese geologischen Verhältnisse im Jahr 1997 durch das Amt für Wehrgeophysik anlässlich der Untersuchung der Lehmmächtigkeit für die Versickerung von Niederschlagswasser durch 16 Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von 2 m u. Gelände bestätigt werden. Dabei wurde geringmächtiger Lehm (ca. 60 cm) über Kalkstein angetroffen [20].

- Hydrogeologie

Entsprechend der Geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 7819 Meßstetten bzw. dem Amt für Wehrgeophysik dürfte im Bereich der Zollernalb-Kaserne Grundwasser erst ab einer Höhenlage von +800 m ü. NN, d. h. ca. 100 m unter Gelände anstehen [20]. Der Aquifer ist dabei im Unteren Massenkalk lokalisiert. Die unterirdische Karstgrundwasserscheide Rhein/Donau verläuft nur wenige 100 m südwestlich der Tankstelle auf dem Kasernengelände, sodass von einem generellen Grundwasserabfluss in Richtung Nord auszugehen ist.

Die Durchlässigkeit des Aquifers im Unteren Massenkalk ist abhängig von der lokalen Verkarstung. Bei starken Verkarstungserscheinungen ist von hohen Wasserdurchlässigkeiten auszugehen. Bei geringen bis nichtvorhandenen Verkarstungen ergeben sich dementsprechend mittlere bis geringe Durchlässigkeiten.

Das Kasernengelände befindet sich im Wasserschutzgebiet „Quellen im Schmiechatal“, Zone III, jedoch schließt sich in nördlicher, östlicher und südwestlicher Richtung unmittelbar die Zone II an.

Der durchschnittliche Jahresniederschlag liegt bei ca. 1.000 bis 1.100 mm im Jahr, die jährliche Grundwasserneubildung bei etwa 150 bis 200 mm.

- Hydrologie

Im Bereich der Kaserne sind keine Oberflächengewässer direkt angrenzend, jedoch findet sich westlich der Meßstetter Talbach, der in die Eyach entwässert, sowie nördlich der Riedbach mit Entwässerung in die Schmeie.

- Biologie

Der Bereich der Zollernalb-Kaserne ist zu einem großen Teil mit Gebäuden und Verkehrsflächen versiegelt. Unversiegelte Bereiche sind überwiegend als Wiese ausgebildet, teilweise besteht auch Baum- und Sträucherbewuchs. Im Umfeld der Liegenschaft herrscht Grünland (Wiesenflächen) und Bewaldung (vor allem im Bereich von Kuppenlagen) vor.

Die Zollernalb-Kaserne liegt im Naturpark „Obere Donau“. Im Norden und Osten schließt das Landschaftsschutzgebiet „Albstadt-Bitz“ an, im Süden und Südwesten das Landschaftsschutzgebiet „Großer Heuberg“. Weiter östlich und südlich befindet sich das FFH-Gebiet „Truppenübungsplatz Heuberg“. In der Umgebung der Kaserne ist mit dem FFH-Gebiet das Vogelschutzgebiet „Südwestalb und Oberes Donautal“ deckungsgleich. Südlich der Kaserne befinden sich in unmittelbarer Nähe die Biotope „Feldgehölz Gewann Schneckenberg“ (ca. 480 m²) und weiter östlich „Lockerer Feldgehölz Gewann Schneckenberg“ (ca. 345 m²).

3 Grundlagen der Ergebnisbeurteilung

3.1 Eigenschaften relevanter Schadstoffe

Nutzungsbedingt sind auf der Liegenschaft folgende Schadstoffe relevant, die in Tabelle 1 charakterisiert werden.

Schadstoff	Eigenschaften
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	• Mobilität: Naphthalin und 3-Ring-PAK mittel, PAK > 3-Ringe gering • Abbaubarkeit (prinzipiell): Naphthalin mäßig, PAK-15 mittel bis schlecht je nach Einzelparameter • Wassergefährdung: WGK 3 (Benzo(a)pyren), WGK 2 (Naphthalin)
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	• Mobilität: hoch (Ottokraftstoffe) bis mittel (Diesel, HEL) bzw. gering (Schmieröl), abhängig von Kettenlänge der C-Atome • Abbaubarkeit (prinzipiell): relativ gut • Wassergefährdung: WGK 2 (Diesel), WGK 3 (Ottokraftstoff)
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)	• Mobilität: hoch • Abbaubarkeit (prinzipiell): mäßig, abhängig von Einzelstoff und Milieubedingungen • Wassergefährdung: WGK 2 (Vinylchlorid), sonst WGK 3 • Einstufung TRGS 905: K 3, R_E 3 (PCE)
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)	• Mobilität: hoch (Benzol, Toluol) bis mittel (Ethylbenzol, Xylole) • Abbaubarkeit (prinzipiell): relativ gut • Wassergefährdung: WGK 3 (Benzol), sonst WGK 1 - 2
Metalle	• Mobilität: variiert u. a. abhängig von Bindungsform und pH-Wert • Abbaubarkeit (prinzipiell): nicht abbaubar • Wassergefährdung: WGK 3 (As, Cd, Hg), WGK 2 (Zn ≤ 1 mm Korngröße), WGK 1 - 2 (Ni, abhängig von Korngröße; Antimon(III)-oxid)

Tabelle 1: Stoffeigenschaften

3.2 Darstellung und Begründung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe

Die orientierende Untersuchung dient zur Feststellung, ob der Verdacht einer SBV bzw. Altlast ausgeräumt ist oder ob ein hinreichender Gefahrenverdacht besteht. Kriterien für die Methode und den Umfang der orientierenden Untersuchung sind insbesondere:

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

Untersuchungsgegenstand sind somit zunächst die Standortgegebenheiten und die Verdachtsflächen für Schadstoffverunreinigungen [5]. Sofern sich bei der orientierenden Untersuchung konkrete Anhaltspunkte ergeben, welche den hinreichenden Verdacht einer SBV/Altlast begründen, schließt sich regelmäßig eine Detailuntersuchung an. Erst die Detailuntersuchung dient als abschließende Gefährdungsabschätzung zur Klärung, ob und in welchem – auch räumlichem – Umfang tatsächlich eine Gefahrenlage besteht.

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

- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: relevant, da der Wirkungspfad Boden – Grundwasser unabhängig von der Standortnutzung zu bewerten ist.
- Wirkungspfad Boden – Oberflächengewässer: nicht relevant, da kein Oberflächengewässer angrenzt.
- Wirkungspfad Boden – Mensch: relevant, obwohl der Standort fast vollständig versiegelt und somit kein Direktkontakt mit kontaminiertem Bodenmaterial anzunehmen ist, bestehen aber Verdachtsmomente bezüglich leichtflüchtiger Schadstoffe, d. h. eines indirekten Kontakts durch die Ausgasung von kontaminierter Bodenluft.
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze: mangels entsprechender Nutzung weder derzeit noch zukünftig relevant.

Wirkungspfade	Relevant	Nicht relevant	Bereits untersucht	Auftragsgegenstand
Boden – Grundwasser	x			x
Boden – Oberflächengewässer		x		
Boden – Mensch	x			x
Boden – Nutzpflanze		x		

Tabelle 2: Relevante Wirkungspfade

Die Planung der Untersuchung erfolgte auftragsgemäß auf Grundlage des Konzepts für weitere Maßnahmen der OFD Niedersachsen [19]. Untersuchungen des unterirdischen Kanalsystems und der Bausubstanz waren auftragsgemäß nicht vorgesehen.

Bewertungsgrundlagen Gefährdungsabschätzung

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

- Hintergrundwerte: Natürlich vorhandene oder anthropogene Hintergrundgehalte aus dem ländlichen Raum [9], [16].
- Vorsorgewerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogen oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten i. d. R. davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer SBV besteht.
- Prüfwerte nach BBodSchV [1]: Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine SBV oder Altlast vorliegt. Da im vorliegenden Fall die Folgenutzung nicht bekannt ist, werden für den Wirkungspfad Boden – Mensch die Prüfwerte für Wohngebiete und Park- und Freizeitanlagen zugrunde gelegt (Szenario einer Wohnbebauung mit Erholungsflächen). Die Prüfwerte des Wirkungspfads Boden – Grundwasser entsprechen in Baden-Württemberg numerisch der wasserrechtlichen Geringfügigkeitsschwelle (GFS-Werte) [11]. Die Beurteilung von flüchtigen Stoffen im Feststoff hinsichtlich des Wirkungspfads Boden – Mensch erfolgt anhand der orientierenden Hinweise auf Prüfwerte der LABO [2].

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

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

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

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

Bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte ist zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte.

Die von einer Fläche ausgehenden oder in überschaubarer Zukunft zu erwartenden Schadstoffeinträge über das Sickerwasser in das Grundwasser werden mittels einer Sickerwasserprognose abgeschätzt.

Zum Schutz des Grundwassers sind die natürlichen Funktionen des Bodens von Bedeutung. Er ist Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund seiner Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften [2]. Diese Eigenschaften sind bei der Sickerwasserprognose zu berücksichtigen [17].

Elemente der Sickerwasserprognose sind:

- Beschreibung der Schadstoffe und ihrer Freisetzung
- Prognose zum Schadstofftransport
- Abschätzung von gegenwärtigen oder zukünftigen Prüfwertüberschreitungen

Bewertungsgrundlagen abfallwirtschaftliche Beurteilung

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

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

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

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

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

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

Die Gegenüberstellungen der Messwerte mit den genannten abfallrechtlichen Vergleichswerten beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Parameter und sind lediglich als Orientierung anzusehen. Die Deklaration von Aushubmaterial erfolgt grundsätzlich auf Grundlage der Beprobung am Haufwerk und laborchemischer Untersuchungen auf den gesamten Parameterumfang der entsprechenden Regelwerke.

4 Methodik durchgeführter Untersuchungen

4.1 Feldarbeiten

4.1.1 Geländebegehungen, Vor-Ort-Messungen

Die Festlegung der Probennahmepunkte vor Ort erfolgte am 13.07.2015. Die Sondierpunkte wurden am 15.07.2015 im Hinblick auf Kampfmittel freigemessen.

4.1.2 Errichten von Aufschlüssen

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Datum: 20.07.2015 bis 23.07.2015
 Umfang: 20.07. bis 23.07.2015: 55 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 65“)
 Verfahren: Kleinrammbohrungen: Raupenbohrgerät, Bohrdurchmesser 60 mm
 Tiefe: 2 bis 4 m. Kriterien: Erreichen der Auffüllungsbasis oder organoleptisch unauffälliger Horizonte, mindestens jedoch 2 m. Bei unterirdischen Tanks: Tiefe 1 m unterhalb der vermuteten Tanksohle
 Bohrgutansprache: geologisch sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen
 Probenstabilisierung: nach Vorgaben des Labors
 Vermessung: nach Lage auf lokale Bezugspunkte
 Dokumentation: Ansatzpunkte vgl. Anlagen 1.2.1 bis 1.2.3, Schichtenprofile vgl. Anlagen 2.1 und 2.2

Datum	Verdachts- fläche	Einzelproben	Tiefe	Misch- probe	Bemerkungen
		Stück	m		
31.08.2015	KVF Nr. 10 Schießplatz	20	0 - 0,1	MP 1	Probennahme rasterförmig mit- tels Pürckhauer-Bohrstock
		20	0,1 - 0,35		
		20	0 - 0,1	MP 2	
		20	0,1 - 0,35		
		20	0 - 0,1	MP 3	
		20	0,1 - 0,35		
		20	0 - 0,1	MP 4	
		20	0,1 - 0,35		
		20	0 - 0,1	MP 5	
		20	0,1 - 0,35		

Tabelle 3: Probennahme oberflächennahe Flächenmischproben

4.1.3 Generelle Vorgehensweise bei den Probennahmen

Im Rahmen der Kleinrammbohrungen wurden Boden- und Bodenluftprobennahmen wie folgt durchgeführt:

Probennahme Boden: Entnahme aus dem Bereich unmittelbar unter der Oberflächenabdeckung sowie nachfolgend meterweise unter Berücksichtigung von Schichtwechseln sowie bei Auffälligkeiten

Probennahme Bodenluft: Entnahme in einem Teufenbereich je RKS mittels Einfachpackerbohrlochsonde sowie Absaugung mittels Gasmessgerät (System „Honold GPMS-200“), Adsorption auf Aktivkohle nach Totvolumen-Evakuierung anhand automatischer CO₂/O₂-Konstanzmessung gemäß VDI 3865 Blatt 2

Die Bodenprobennahmen der oberflächennahen Flächenmischproben wurden wie folgt durchgeführt:

Probennahme	Entnahme aus den Tiefenstufen 0 - 10 cm und 10 - 35 cm nach Vorga-
Boden:	ben der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch

4.2 Chemische Analytik

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

Untersuchung zur Gefährdungsabschätzung:

- Boden (Feststoff) und Bodenluft: Verdachtsmomente (vgl. Kap. 3.2) und Vor-Ort-Befunde (vgl. Kap. 5) unter besonderer Berücksichtigung von Auffälligkeiten, d. h. Hinweisen auf evtl. Verunreinigungen. Einschätzung des Umfangs von unterschiedlich belasteten Teilbereichen, der Untersuchungsstufe entsprechend. Bei unauffälligen Vor-Ort-Befunden: Stichproben, schwerpunktmäßig oberflächennah bzw. aus dem Tiefenbereich der Auffüllung, im Bereich von Tanks zusätzlich aus dem Tiefenbereich der vermuteten Tanksohlen.
- Bodeneluat (Wirkungspfad Boden – Grundwasser): Untersuchung unterschiedlich belasteter Bodenproben mit Feststoffkonzentrationen oberhalb der Vorsorgewerte bzw. deutlich oberhalb der Hintergrundwerte (vgl. Kap. 3.2), um eine Bandbreite der Sickerwasserbelastungen abzuschätzen. Direkte Korrelationen zwischen der Feststoff- und der Eluatbelastung bestehen i. d. R. jedoch nicht. Lediglich bei einer Unterschreitung der Vorsorgewerte ist im Regelfall keine Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser zu erwarten, sodass dementsprechende Eluatuntersuchungen nicht erforderlich sind.

Probenvorbereitung, Eluatherstellung:

- Feststoffanalytik: Feinanteil < ca. 2 mm in Anlehnung an die BBodSchV
- Eluatherstellung, anorganische Parameter, Metalle: gemäß DIN 38414-S4, soweit möglich mit der natürlichen Korngrößenverteilung. Die mittlere Sickerwasserkonzentration wird durch das S4-Eluat im Allgemeinen besser abgebildet als durch einen Bodensättigungsextrakt, welcher nach BBodSchV auch infrage kommt.
- Eluatherstellung, organische Parameter: Abweichend von der BBodSchV wurde für organische Stoffe ein Eluat gemäß DIN 38414-S4 hergestellt, da das Probenmaterial für einen Säulenversuch zu feinkörnig war bzw. für einen Säulenversuch nach Abschluss der Feststoffanalysen keine ausreichende Probenmenge mehr zur Verfügung stand. Die verfahrensbedingten Abweichungen sind angesichts der Erkundungsstufe (orientierende Untersuchung) und der Heterogenität der Untergrundverhältnisse und Schadstoffbelastung nur geringfügig.

Untersuchung zur abfallwirtschaftlichen Ersteinschätzung:

- Feststoff- und Eluatanalytik: gemäß LAGA TR Boden (2004) [6]

5 Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen

5.1 Liegenschaftsbezogene Untersuchungen

5.1.1 Boden- und Untergrundaufbau der Liegenschaft

Die Rammkernsondierungen erschlossen i. d. R. anthropogene Auffüllungen in wechselnden Mächtigkeiten, unterlagert von einer geringmächtigen Verwitterungsdecke über Kalksteinschichten (vgl. Kap. 2.3). Bei den Aufschlüssen wurde erwartungsgemäß kein Grundwasser angetroffen. Insgesamt liegen die anthropogenen Auffüllungen in stark wechselnden Mächtigkeiten vor, ebenso sind die sehr unterschiedlichen maximalen Bohrtiefen (ca. 0,5 m u. GOK im Bereich der KVF Nr. 18 bis ca. 5 m u. GOK im Bereich der KVF Nr. 7) Hinweise auf eine uneinheitliche Höhe des anstehenden Kalksteins unter der Geländeoberfläche.

5.2 Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse einzelner KVF

5.2.1 KVF Nr. 3 – Fernmelde-Werkstatt

5.2.1.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Im Jahr 1991 wurde im Rahmen der Brandverhütungsschau bemängelt, dass Lösungsmittel zur Geräteentfettung nicht in einer Auffangwanne gelagert werden [20]. Es handelt sich um ein unterkellertes Gebäude.

Die dokumentierte Lagerung von Lösemittel betraf auch das Kellergeschoss. Zumindest zeitweise wurden Lösungsmittel nicht sachgemäß gelagert. Somit bestehen Hinweise auf mögliche Untergrundverunreinigungen durch Lösemittel bzw. insbesondere durch leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW).

5.2.1.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Auf Grundlage des Konzepts der OFD Niedersachsen [19] waren im Bereich der KVF insgesamt drei Sondierungen bis in eine Tiefe von 2 m vorgesehen. Es waren Untersuchungen von LHKW und BTEX an Bodenluftproben vorgesehen. Auf Grundlage der organoleptischen Auffälligkeiten (künstliche Auffüllung) wurde außerdem auf den Parameter PAK im Feststoff und im Eluat untersucht.

5.2.1.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Geb. 19, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anlage 1.2.1)	600 m ²	Gebäude mit ehem. Lösungsmittel-lagerung, unterkellert	leerstehend

Tabelle 4: Allgemeine Angaben KVF Nr. 3

5.2.1.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierung RKS 1 wurde im Untergeschoss des Gebäudes ausgeführt, die Sondierung RKS 2 in der unversiegelten Grünfläche östlich des Gebäudes und RKS 3 auf der versiegelten Freifläche westlich des Gebäudes.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 1	0,9 m	0,22 m	0,16 - 0,17 m Bitumen-dichtmasse, PAK-Geruch	Ansatzpunkt ca. 3 m u. GOK Probennahme Bodenluft 0,5 - 0,9 m
RKS 2	2,0 m	1,4 m	Ziegel, Holzkohle bis max. 1,4 m u. GOK	Probennahme Bodenluft 1,0 - 2,0 m
RKS 3	2,0 m	1,3 m	0,4 - 1,3 m Mix verschiedener Lehme	Probennahme Bodenluft 1,0 - 2,0 m

Tabelle 5: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 3

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.1.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

In der Sondierung RKS 1 war nach 0,9 m Tiefe kein weiterer Bohrfortschritt möglich, wodurch die Oberfläche des massiven Karstgesteins abgebildet wird. Da die Sondierungen RKS 2 und RKS 3 im Außenbereich deutlich höher angesetzt waren, wurde bis zur Endtiefe in 2 m u. GOK das Karstgestein nicht erbohrt.

5.2.1.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Bodenluftanalysen (relevante Einzelparameter sowie Summe der Stoffgruppen) sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3). Die letzte Spalte entspricht größenordnungsmäßig der berechneten Sickerwasserkonzentration unter Gleichgewichtsbedingungen am Ort der Probennahme.

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW	Σ LHKW berechnet
		m u. GOK	mg/m³					µg/l
KVF Nr. 3 Fernmelde- werkstatt	RKS 1	0,5 - 0,9	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 2	1,0 - 2,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 3	1,0 - 2,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichs- wert [9] (Größenordnung)			1,7	3,1	0,8	5,7	-	-
Boden – Mensch, tolerierbare Boden- luftkonzentration bzgl. Raumluft [10]			20	70	900	3	-	-
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			-	-	-	-	-	10

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

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

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

Tabelle 6: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX	Σ BTEX, berechnet
		m u. GOK	mg/m³					µg/l
KVF Nr. 3 Fernmelde- werkstatt	RKS 1	0,5 - 0,9	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 2	1,0 - 2,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 3	1,0 - 2,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichs- wert [9] (Größenordnung)			0,1	2,5	2	2,9	-	-
Boden – Mensch, tolerierbare Boden- luftkonzentration bzgl. Raumluft [10]			10	1.000	1.000	200	-	-
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			1	-	-	-	-	20

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

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

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

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

Tabelle 7: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Die Analysenergebnisse der Feststoff- und Eluatuntersuchungen sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	PAK-16	BaP
		m u. GOK	mg/kg	
KVF Nr. 3 Fernmeldewerk- statt	RKS 1	0,22 - 0,5	n. b.	< 0,05
		0,5 - 0,9	n. b.	< 0,05
	RKS 2	1,1 - 1,4	0,19	< 0,05
		1,4 - 2,0	n. b.	< 0,05
Hintergrundwert [9]			1	-
Vorsorgewert ¹ [1]			3	0,3
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	4
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	10
Z0 [6] ¹			3	0,3
Z0* [6]			3	0,6
Z1 [6]			3 (9) ²	0,9
Z2 [6]			30	3
DK 0 [12]			30	-

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

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

Tabelle 8: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	PAK-15	Nap
		m u. GOK	µg/l	
KVF Nr. 3 Fernmeldewerkstatt	RKS 1	0,5 - 0,9	n. b.	0,05
Hintergrundwert [7]			0,05	0,05
Prüfwert Grundwasser [1]			0,2	2

Tabelle 9: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)

5.2.1.7 Auswertungen und Interpretationen

Die Ergebnisse für die Parameter LHKW und BTEX in der Bodenluft der Sondierungen lagen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Der Parameter PAK lag im Feststoff zumeist unter der analytischen Bestimmungsgrenze, außer in der Probe RKS 2/1,1-1,4 m, wo ein sehr geringer PAK-Gehalt gemessen wurde, der ausschließlich auf den Einzelparameter Naphthalin zurückzuführen ist. In der unterlagernden Probe lag der Parameter PAK im Feststoff unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Im Eluat lag der Parameter PAK unter der Bestimmungsgrenze.

5.2.1.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Es wurden keine auffälligen Feststoff- und Eluatgehalte gemessen.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser ergaben sich keine Schadstoffbelastungen in der Bodenluft, welche am Ort der Probennahme unter Gleichgewichtsbedingungen rechnerisch zu einer Überschreitung des Prüfwerts für Sickerwasser führen. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch wurden keine Bodenluftkonzentrationen nachgewiesen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Es ergaben sich keine entsorgungsrelevant erhöhten Schadstoffgehalte.

5.2.2 KVF Nr. 4 – Heizzentrale

5.2.2.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Im Bereich der Heizzentrale befinden sich insgesamt fünf Heizöltanks (drei in der Grünfläche südlich des Gebäudes, zwei im Untergeschoss der Heizzentrale). Zudem wurde ein Altstofflager betrieben (Umgang mit ölhaltigen Stoffen, Chemikalien und Gefahrstoffen). Bei der Erfassung der KVF im Rahmen der Phase I wurde festgestellt, dass sich die Heizzentrale insgesamt in einem ordnungsgemäßen Zustand befindet [20]. Angesichts der sehr großen eingesetzten Stoffmengen (vgl. Tankgrößen) können Untergrundverunreinigungen, insbesondere durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), jedoch nicht ausgeschlossen werden. Sollten Verunreinigungen vorliegen, wären diese im Bereich der Domschächte der Tanks (Überfüllungen) zu erwarten.

5.2.2.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Auf Grundlage des Konzepts der OFD Niedersachsen [19] waren im Bereich der Tanks jeweils zwei Sondierungen bis in eine Tiefe von 4 m u. GOK niederzubringen, des Weiteren Sondierungen bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK im Bereich der Tankentlüftung und im Bereich des Altstofflagers (drei Sondierungen).

Es sollten Bodenproben entnommen und auf die Parameter MKW, PAK, LHKW, BTEX und Metalle laborchemisch untersucht werden. Auftragsgemäß wurde an ausgewählten Bodenproben zusätzlich der Analysenumfang nach LAGA TR Boden (2004) [6] durchgeführt.

5.2.2.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Geb. 21 und 21a, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anlage 1.2.1)	1.500 m ²	Gebäude mit Abscheider und überdachtem Altstofflager im Außenbereich, versiegelt; unterirdische Heizöltanks in unversiegelter Grünfläche	Heizzentrale

Tabelle 10: Allgemeine Angaben KVF Nr. 4

5.2.2.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierungen RKS 4 bis RKS 6 wurden im Bereich des ehemaligen Altstofflagers niedergebracht, RKS 6 wurde dabei auf der Grünfläche unmittelbar nördlich davon ausgeführt. Durch die Sondierungen RKS 7 und RKS 8 wurden die Tanks im Untergeschoss der Heizzentrale untersucht (Bohransatzpunkte auf der Grünfläche östlich des Gebäudes), RKS 9 im Bereich eines Abscheiders im Gebäude. Die Sondierungen RKS 12 bis RKS 17 wurden im Bereich der Heizöltanks südlich des Gebäudes ausgeführt, die RKS 18 bei der Tankentlüftung. Die Tanks befinden sich in einer unversiegelten Grünfläche.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 4	2,0 m	2,0 m	Schlacke bei 0,22 - 2,0 m	-
RKS 5	2,0 m	0,7 m	Asphalt bei 0,4 - 0,5 m	-
RKS 6	2,0 m	1,3 m	Schlacke bei 0,6 - 1,3 m	-
RKS 7	3,2 m	2,3 m	sehr wenig Steinkohle bei 0,2 - 0,8 m	Bohrhindernis Kalkstein bei 3,2 m
RKS 8	3,2 m	1,5 m	sehr wenig Ziegel bei 0,3 - 1,4 m	Bohrhindernis bei 3,2 m
RKS 9	3,5 m	3,5 m	-	Bohrhindernis bei 3,5 m
RKS 10	-	-	-	Nummer nicht vergeben
RKS 11	-	-	-	Nummer nicht vergeben
RKS 12	0,4 m	0,4 m	-	Bohrhindernis bei 0,4 m
RKS 13	1,5 m	1,5 m	vereinzelt Schlacke oder Koks bei 0,2 - 1,0 m	Bohrhindernis bei 1,5 m
RKS 14	4,0 m	4,0 m	Tankbett bei 0,9 - 4,0 m	Probennahme Bodenluft 1,0 - 4,0 m Endtiefe Tankbett bei 4,0 m
RKS 15	2,8 m	1,3 m	vereinzelt Schlacke oder Asphaltbruchstücke bei 0,2 - 0,7 m	Probennahme Bodenluft 1,0 - 2,8 m Bohrhindernis bei 2,8 m
RKS 16	4,2 m	4,1 m	Tankbett bei 2,3 - 4,1 m	Probennahme Bodenluft 1,0 - 4,2 m
RKS 17	1,0 m	1,0 m	-	Bohrhindernis bei 1,0 m
RKS 18	0,8 m	0,8 m	-	Bohrhindernis bei 0,8 m

Tabelle 11: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 4

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.2.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Verwitterungslehm oder Kiese wurden in einer Tiefe von ca. 1,5 m u. GOK erschlossen. Die teilweise nur geringen Endtiefen im Bereich der Erdtanks sind ein Hinweis auf eine geringmächtige Überdeckung der anstehenden Kalksteinschichten.

5.2.2.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB ₆
		m u. GOK	mg/kg			
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	0,22 - 1,0	< 40	-	-	-
		1,0 - 1,8	< 40	96,5	2,4	n. b. ⁵
		1,8 - 2,0	< 40	1.410	50	-
	RKS 5	0,09 - 0,4	94	-	-	-
		0,5 - 0,7	-	0,40	< 0,05	-
		0,7 - 1,6	< 40	n. b.	< 0,05	-
		1,6 - 2,0	< 40	n. b.	< 0,05	-
	RKS 6	0,1 - 0,6	< 40	-	-	-
		0,6 - 0,9	< 40	3,54	0,32	n. b. ⁵
		0,9 - 1,3	< 40	n. b.	< 0,05	-
		1,3 - 2,0	-	n. b.	< 0,05	-
	RKS 7	0,2 - 0,8	< 40	0,28	< 0,05	-
		2,3 - 3,2	< 40	n. b.	< 0,05	-
	RKS 8	0,0 - 0,3	< 40	-	-	-
		2,3 - 3,2	< 40	0,68	0,07	-
	RKS 9	0,1 - 1,0	< 40	-	-	-
		3,0 - 3,5	< 40	1,10	0,06	-
	RKS 12	0,0 - 0,1	< 40	1,44	0,11	-
		0,1 - 0,3	< 40	n. b.	< 0,05	-
	RKS 13	0,2 - 1,0	< 40	n. b.	< 0,05	-
		1,4 - 1,5	< 40	0,43	< 0,05	-
	RKS 14	3,0 - 3,8	< 40	-	-	-
		3,8 - 4,0	< 40	n. b.	< 0,05	-
	RKS 15	0,2 - 0,7	< 40	1,47	0,11	-
		0,7 - 1,1	< 40	-	-	-
	RKS 16	0,3 - 0,8	< 40	0,27	< 0,05	-
		3,5 - 4,1	< 40	n. b.	< 0,05	-
		4,1 - 4,2	< 40	n. b.	< 0,05	-
	RKS 17	0,3 - 0,7	< 40	0,65	< 0,05	-
	RKS 18	0,1 - 0,5	< 40	0,32	0,07	-
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-	0,05
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3	0,05
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4	0,8
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10	2
Z0 [6] ¹			100	3	0,3	0,05
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6	0,1
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB ₆
		m u. GOK	mg/kg			
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3	0,5
DK 0 [12]			500	30	-	1 ⁵
DK I [15]			4.000	500	-	5 ⁵
DK II [15]			8.000	1.000	-	10 ⁵

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

- 1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %
- 2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.
- 3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen
- 4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus
- 5 bezieht sich auf PCB₇

Tabelle 12: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	1,0 - 1,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		1,8 - 2,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 5	0,7 - 1,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 6	0,6 - 0,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 7	2,3 - 3,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 9	3,0 - 3,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,3	1,5	-	-	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 13: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	1,0 - 1,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		1,8 - 2,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 5	0,7 - 1,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 6	0,6 - 0,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 7	2,3 - 3,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 8	2,3 - 3,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 9	0,1 - 1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		3,0 - 3,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 13	1,4 - 1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,1	10	10	3	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

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

Tabelle 14: Analyseergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	mg/kg							
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	0,22 - 1,0	1,8	4	< 0,2	5	8	14	< 0,07	22
		1,0 - 1,8	2,5	4	0,2	6	4	12	< 0,07	19
		1,8 - 2,0	19	34	1,1	56	25	61	< 0,07	130
	RKS 5	0,09 - 0,4	2,7	4	0,2	9	8	13	< 0,07	28
		0,7 - 1,6	4,2	14	0,6	19	20	18	< 0,07	110
	RKS 6	0,6 - 0,9	12	22	0,5	50	21	49	< 0,07	96
		0,9 - 1,3	5,8	12	0,5	23	10	28	< 0,07	60
	RKS 8	0,3 - 1,4	11	33	1,1	52	24	51	< 0,07	290
	RKS 9	2,0 - 3,0	3,5	6	0,3	13	6	18	< 0,07	31
	RKS 13	0,2 - 1,0	10	24	1,1	35	17	44	< 0,07	83
	RKS 15	0,2 - 0,7	10	20	1,0	28	15	51	< 0,07	70
	RKS 18	0,1 - 0,5	9,8	18	0,5	29	13	33	< 0,07	64
Hintergrundwert [9] (max.)			17	55	1	90	60	100	0,2	150
Vorsorgewert [1] *				70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Wohngebiete [1], [2]			50	400	20 ¹	400	-	140	20	-
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1], [2]			125	1.000	50	1.000	-	350	50	-
Z0 [6]*			15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]*			15	140	1	120	80	100	1,0	300
Z1 [6]			45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [6]			150	700	10	600	400	500	5	1.500

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

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

Tabelle 15: Analyseergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	PAK-15	Nap
		m u. GOK	µg/l	
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	1,0 - 1,8	4,34	0,14
		1,8 - 2,0	16,88	0,12
	RKS 5	0,5 - 0,7	n. b.	< 0,05
	RKS 6	0,9 - 1,3	n. b.	< 0,05
		1,3 - 2,0	n. b.	0,15
Hintergrundwert [7]			0,05	0,05
Prüfwert Grundwasser [1]			0,2	2

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

Tabelle 16: Analyseergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	µg/l							
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	1,0 - 1,8	1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
		1,8 - 2,0	2	< 1	< 0,3	2	< 5	1	< 0,2	< 10
	RKS 6	0,6 - 0,9	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
	RKS 8	0,3 - 1,4	< 1	< 1	< 0,3	1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
Hintergrundwert [7]			3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]			10	25	5	50	50	50	1	500
Z0/Z0* [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.1 [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.2 [6]			20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [6]			60*	200	6	60	100	70	2	600
DK 0 [12]			50	50	4	50	200	40	1	400

* bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Tabelle 17: Analyseenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX	Σ BTEX, berechnet
		m u. GOK	mg/m³					µg/l
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 14	1,0 - 4,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 16	1,0 - 4,2	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichs- wert [9] (Größenordnung)			0,1	2,5	2	2,9	-	-
Boden – Mensch, tolerierbare Boden- luftkonzentration bzgl. Raumluft [10]			10	1.000	1.000	200	-	-
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			1	-	-	-	-	20

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

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

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

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

Tabelle 18: Analyseenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Die ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach LAGA TR Boden [6] und DepV [12] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	TI	EOX	TOC
		m u. GOK	mg/kg		Masse-%
KVF Nr. 4 Heizzentrale	RKS 4	1,0 - 1,8	< 0,2	< 1	0,3
	RKS 6	0,6 - 0,9	0,3	< 1	2,3
Z0 [6]*			0,7	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z0* [6]			0,7*	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z1 [6]			2,1	3 ¹	1,5
Z2 [6]			7	10	5
DK 0 [12]			-	-	1
DK I [12]			-	-	1
DK II [12]			-	-	3
DK III [12]			-	-	6

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff

1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

2 Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

Tabelle 19: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenole
		m u. GOK		µS/cm	mg/l		µg/l	
KVF Nr. 4 Heizzen- trale	RKS 4	1,0 - 1,8	8,5	70	1,0	8,5	< 5	< 10
	RKS 6	0,6 - 0,9	7,7	134	1,7	1,2	< 5	< 10
Z0/Z0* [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.1 [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.2 [6]			6 - 12	1.500	50	50	10	40
Z2 [6]			5,5 - 12	2.000	1001	200	20	100
DK 0 [12]			5,5 - 13	-	80	100	-	100
DK I [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	200
DK II [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	50.000
DK III [12]			4 - 13	-	2.500	5.000	-	100.000

1 bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

Tabelle 20: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

5.2.2.7 Auswertungen und Interpretationen

Die MKW-Gehalte der Bodenproben lagen fast ausschließlich unter der Bestimmungsgrenze. In der Probe RKS 5/0,09 bis 0,4 m wurde ein leicht erhöhter MKW-Gehalt über dem Hintergrundwert nachgewiesen, der Wert ist jedoch nicht entsorgungsrelevant erhöht. Die Feststoffkonzentrationen der Parameter LHKW und BTEX sowie die Bodenluftkonzentrationen an BTEX liegen unter der analytischen Bestimmungsgrenze. Die abfallrechtlichen Parameter wiesen keine Auffälligkeiten auf, mit Ausnahme von TOC in der Probe RKS 6/0,6 bis 0,9 m, wo der Gehalt der Zuordnungsklasse Z2 nach [6] entspricht.

Die Metallgehalte im Feststoff liegen bei den Parametern Arsen, Cadmium und Nickel in den Proben RKS 4/1,8 bis 2,0 m, RKS 8/0,3 bis 1,4 m, RKS 13/0,2 bis 1,0 m und RKS 5/0,2 bis 0,7 m im Bereich des Vorsorgewerts (max. rund 1,2-fach), hier ist durch die Gehalte eine Entsorgungsrelevanz gegeben (Überschreitung des Z0-Werts nach [6]). Die Metallgehalte im Eluat liegen unter bzw. in einigen Fällen nur knapp über der analytischen Bestimmungsgrenze.

Der PAK-Gehalt der Probe RKS 6/0,6 bis 0,9 m liegt im Bereich des Vorsorgewerts, durch Überschreitung des Z0-Werts ist der Wert entsorgungsrelevant erhöht. Ansonsten liegen die Feststoffgehalte für PAK unter dem Vorsorgewert. Einzige Ausnahme bilden die Proben RKS 4/1,0 bis 1,8 m und RKS 4/1,8 bis 2,0 m: In der erstgenannten Probe wird der Vorsorgewert um das rund 30-fache überschritten, in der darunterliegenden Probe um das 470-fache. Die Gehalte dieser beiden Proben übersteigen den Grenzwert für die Deponieklasse DK 0 nach [12].

An den ausgewählten Proben wurden Eluatuntersuchungen auf PAK durchgeführt. In der oberen Probe der RKS 4 ergeben die Messwerte eine 21,7-fache Überschreitung des Prüfwerts Grundwasser, in der unteren Probe eine rund 84-fache Überschreitung. In den übrigen Proben waren die Gehalte unauffällig.

5.2.2.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte ist zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Derartige Schadstoffgehalte ergaben sich in den Proben RKS 4/1,0 bis 1,8 m und RKS 4/1,8 bis 2,0 m.

Bewertungsrelevant sind die Schadstoffkonzentrationen an der Grundwasseroberfläche. Im vorliegenden Fall stammen die Analysenergebnisse aus der wasserungesättigten Bodenzone, weshalb die Konzentrationen an der Grundwasseroberfläche im Wege einer verbal-argumentativen Sickerwasserprognose und anhand fachlicher Erfahrungssätze abzuschätzen sind.

Hierbei sind gemäß Anhang 1 Nr. 3.3 BBodSchV bezüglich der ungesättigten Zone insbesondere folgende Kriterien maßgebend:

Kriterium	Einschätzung/Feststellung	Eingangsgröße SIWA-SP [26]
Grundwasserflurabstand/ ungesättigte Bodenzone:	groß. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich der Liegenschaft ca. 100 m (vgl. Kap. 2.3).	1 m Feinboden 99 m Festgestein, Kalkstein
Bodenart:	gut durchlässige, schluffige Kiese, darunter verkarsteter Kalkstein	Feinboden: Tu4, Skelettanteil 5 %
Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt):	vermutlich gering, d. h. geringe Sorptionskapazität gegenüber Organika	-
pH-Wert:	bei Organika i. d. R. nicht relevant	-
Grundwasserneubildung/ Sickerwasserrate:	vermutlich relativ gering, da der Bereich der KVF versiegelt ist	50 mm/Jahr
Mobilität der Stoffe:	gering bei hydrophoben Organika wegen starker Sorptionsneigung an organischer Substanz Naphthalin und 3-Ring-PAK: mittel PAK > 3-Ringe: gering	-
Abbaubarkeit der Stoffe: (prinzipiell)	Naphthalin: mäßig PAK-15: mittel bis schlecht je nach Einzelparameter	-
Hinweis/ Gesamtbewertung:	Bei langfristiger Betrachtung kann i. d. R. nur der Schadstoffabbau von Organika als relevanter Konzentrationsmindernder Prozess angesetzt werden.	zusätzliche Parameter: Schadstoffphase nicht vorhanden gemessene Konzentration: Schüttelverfahren (2:1) repräsentativ 10 µg/l Max. 16,88 µg/l (vgl. Tab. 22) Konzentration: im Sickerwasser, Werte angenommen wie vor

Tabelle 21: Kriterien der Sickerwasserprognose

Somit kann davon ausgegangen werden, dass am Ort der Beurteilung (Grundwasseroberfläche) je nach Parameter immer noch größenordnungsmäßig mindestens 10 bis 50 % der Eluatkonzentration vom Ort der Probennahme besteht. Im Weiteren werden 30 % angesetzt (parameterspezifische Differenzierungen sind angesichts der Sachlage und Fragestellung im vorliegenden Fall unerheblich). Soweit für die jeweiligen Bereiche keine repräsentativen Eluatdaten vorliegen, stützt sich die Annahme zur Eluatkonzentration innerhalb des Schadstoffherds auf die Feststoffkonzentrationen in Verbindung mit fachlichen Erfahrungen aus vergleichbaren Fällen. Dies führt zu den nachgenannten Näherungen:

Fläche/ Material	Parameter	Sickerwasser, Ort der Proben- nahme ¹	Grundlage	Sickerwasser, Ort der Beur- teilung	Prüfwert	Überschrei- tung Faktor
		µg/l		µg/l	µg/l	
KVF Nr. 4 Heizzentrale	PAK-15	16,88	Eluat-Messwert	5,1	0,2	> 25

¹ Zum Ansatz kommen bisher gemessene oder nach fachlichen Erfahrungen zu vermutende Höchstwerte (schlechter Fall), da entsprechend der Untersuchungsstufe noch keine sachgerechte Mittelwertbildung möglich ist (Schätzung über Relation von Z1- und Prüfwert als analoge Gefahrschwelle $c_{\text{Eluat}} = c_{\text{Feststoff}} / Z1\text{-Wert} \times \text{Prüfwert}$).

Tabelle 22: Abschätzung der Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung

Das Ergebnis der Sickerwasserprognose wurde mit dem Tool SIWA-SP der LUBW verglichen [26]. Wird eine geringe Sickerwasserrate aufgrund von Schäden in der Versiegelung vorausgesetzt, ist eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung möglich (Eingangsparameter vgl. Tabelle 21).

Weiterhin ist zu berücksichtigen:

<u>Fläche</u>	<u>Kriterium</u>	<u>Einschätzung/Feststellung</u>
Alle Ver- dachtsfl.	Zentrum der Ver- dachtsflächen:	hinreichend erfasst
Bereich Alt- stofflager	Fläche mit Prüfwert- überschreitungen oder diesbezügl. Ver- dacht: Wesentliche Änderun- gen der Schadstoff- konzentrationen:	Da der Schadstoffherd im Bereich des Altstofflagers (RKS 4) nicht eingegrenzt ist, kann gegenwärtig die Ausdehnung der Prüfwertüberschreitung nicht abgeschätzt werden. in überschaubarer Zukunft entsprechend den chemisch-physikalischen Schadstoffeigenschaften nicht zu erwarten

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
KVF Nr. 4 Heizzentrale	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	> Prüfwert
	sonstige Feststellungen	keine
	Verunreinigung eingegrenzt	nein
	SBV/Altlast	Verdacht hinreichend (konkrete Anhaltspunkte)
	Gefahrenabwehr mit einfachen Mitteln	nicht möglich
	Sofortmaßnahmen zur Gefahrenabwehr	nicht notwendig
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	erforderlich
	Entsorgungsrelevanz	ja

Tabelle 23: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. im Bereich des Altstofflagers folgende Maßnahmen notwendig:

- Eingrenzung des Schadensherds im Bereich des Altstofflagers nach möglicher Entsiegelung durch mehrere ergänzende Sondierungen mit Untersuchung von Bodenproben auf PAK im Feststoff und im Eluat

In den übrigen Teilbereichen der KVF sind bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch wurden keine Bodenluftkonzentrationen nachgewiesen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen. Überschreitungen des Prüfwerts für Park- und Freizeitanlagen bei dem Parameter Benzo(a)pyren wurden in der Probe RKS 4/1,8 bis 2,0 m festgestellt. Da die Ergebnisse nicht aus dem Ort der Beurteilung, sondern aus einer anderen Tiefe stammen, sind sie jedoch nur als Orientierung zu verstehen. Die Fläche ist versiegelt. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. derzeit keine und erst dann weitere Maßnahmen erforderlich, wenn sich die Grundstücksnutzung hinsichtlich der Expositionsverhältnisse wesentlich ändert.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

In den Proben RKS 4/1,0 bis 1,8 m und RKS 4/1,8 bis 2,0 m liegt der PAK-Gehalt über dem Grenzwert für die Deponieklasse DK II [15]. Die Proben RKS 8/0,3 bis 1,4 m und RKS 13/0,2 bis 1,0 m entsprechen aufgrund des Cadmiumgehalts im Feststoff der Zuordnungsklasse Z 1 nach [6]. Die Probe RKS 6/0,6 bis 0,9 m entspricht aufgrund des TOC-Gehalts der Zuordnungsklasse Z2 nach [6]. Die Probe RKS 15/0,2 bis 0,7 m entspricht der Zuordnungsklasse Z0* nach [6] aufgrund des Nickelgehalts im Feststoff. Material, das die LAGA- Z0/Z0*-Werte nach [6] einhält, ist nicht entsorgungsrelevant. Es ist uneingeschränkt verwertbar und kann prinzipiell unter bestimmten Bedingungen für die Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

5.2.3 KVF Nr. 6 – Kfz-Werkstatt

5.2.3.1 Kontaminationshypothese zur KVF

In der Kfz-Werkstatt wurden die Fahrzeuge der Kaserne gewartet und repariert, zudem wurden Ölwechsel durchgeführt (nach Kenntnisträgerinformation nur an der östlichen Montagegrube). Östlich des Gebäudes befindet sich ein unterirdischer Lagertank für Altöl und Altkühlerwasser (2 x 5 m³). Im südlichen Teil der Halle bestanden ein Öllageraum und ein Batterieraum. Südlich der Halle befand sich eine Neutralisationsgrube [20].

Verunreinigungen des Untergrunds durch Mineralöle (MKW) und ggf. aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) wären im Bereich der ehemaligen Ölwechselgrube, des Altöltanks und der Neutralisationsgrube zu erwarten.

5.2.3.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Nach [19] waren im Bereich der ehem. Kfz-Werkstatt vier RKS bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK vorgesehen. Zu prüfen waren insbesondere der Altöltank und die Ölwechselgrube. Außerdem wurde der Bereich der Neutralisationsgrube überprüft. Nach Hinweisen auf die Lagerung von Betriebsstoffen im UG des Gebäudes wurde dort ebenfalls eine Sondierung durchgeführt. Nach [19] waren laborchemische Untersuchungen auf MKW und PAK durchzuführen.

5.2.3.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Geb. 24, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	1.700 m ²	Gebäude mit Montagegruben, Öllagerung und Batterieladerraum; Altöltanks und Neutralisationsgrube im Außenbereich (unversiegelt)	Werkhalle

Tabelle 24: Allgemeine Angaben KVF Nr. 6

5.2.3.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierung RKS 19 wurde im Gebäudeinneren unmittelbar neben der verfüllten Montagegrube ausgeführt, die Sondierung RKS 20 und RKS 22 im unversiegelten Außenbereich beim Altöltank bzw. bei der ehemaligen Neutralisationsgrube. Die Sondierung RKS 21 wurde im Untergeschoss des Gebäudes ausgeführt.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 19	4,0 m	2,4 m	-	Probennahme Bodenluft 1,0 - 4,0 m
RKS 20	3,2 m	0,8 m	Ziegel bei 0,1 - 0,8 m	Probennahme Bodenluft 1,0 - 3,2 m Bohrhindernis bei 3,2 m
RKS 21	0,8 m	0,4 m	-	Ansatzpunkt ca. 2,5 m u. GOK Bohrhindernis bei 0,8 m
RKS 22	3,1 m	3,1 m	-	Bohrhindernis bei 3,1 m

Tabelle 25: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 6

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.3.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Erwartungsgemäß wurde die geringste Überdeckung der anstehenden Kalksteinschichten in der Sondierung RKS 21 im Untergeschoss des Gebäudes angetroffen. Die Sondierungen RKS 20 und RKS 22 im Außenbereich zeigen bei ähnlichen Geländehöhen ähnliche Mächtigkeiten der Überdeckung über dem Kalkstein an. Aus den Sondierungen ergibt sich eine Tiefe der anstehenden Kalksteinschichten von ca. 3 bis 4 m u. GOK.

In der Sondierung RKS 19 wurden ab einer Tiefe von 2,4 m u. GOK schluffige Kiese erbohrt, die im Fall von Schadstoffbelastungen in der Auffüllung bzw. aus der Ölwechselgrube heraus als Sickerstrecke mit Potenzial zur Schadstoffrückhaltung zur Verfügung stehen.

5.2.3.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Be- reich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP
		m u. GOK	mg/kg		
KVF Nr. 6 Kfz-Werkstatt	RKS 19	1,9 - 2,4	< 40	n. b.	< 0,05
		3,0 - 4,0	< 40	n. b.	< 0,05
	RKS 20	0,1 - 0,8	< 40	0,53	0,07
		0,8 - 2,0	< 40	0,12	0,06
	RKS 21	0,4 - 0,8	< 40	n. b.	< 0,05
	RKS 22	0,0 - 0,3	< 40	0,15	< 0,05
		1,0 - 1,8	< 40	n. b.	< 0,05
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10
Z0 [6] ¹			100	3	0,3
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3
DK 0 [12]			500	30	-

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

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

4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

Tabelle 26: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

5.2.3.7 Auswertungen und Interpretationen

Die MKW-Gehalte der untersuchten Proben liegen unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. PAK wurden in RKS 20 und RKS 22 in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen und liegen deutlich unter dem Vorsorgewert.

5.2.3.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Die Analysenergebnisse für MKW und PAK liegen unter der analytischen Bestimmungsgrenze bzw. deutlich unter dem Vorsorgewert.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Es ergaben sich keine entsorgungsrelevant erhöhten Schadstoffgehalte.

5.2.4 KVF Nr. 7 – Großbenzinabscheider

5.2.4.1 Kontaminationshypothese zur KVF

An den Großbenzinabscheider mit Schlammfang, aber ohne Koaleszenzteil, ist die ca. 15.000 m² große befestigte Freifläche des technischen Bereichs der Zollernalb-Kaserne angeschlossen. Es existieren Hinweise auf mögliche Defekte des Benzinabscheiders [20].

Bei Defekten wären Verunreinigungen des Untergrunds durch austretendes verunreinigtes Regenwasser im Bereich des Abscheiders zu erwarten.

5.2.4.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Nach [19] waren im Bereich des Abscheiders zwei Sondierungen bis in eine Tiefe von 4 m u. GOK auszuführen. Zur Prüfung des Verdachts sollten an ausgewählten Bodenproben laborchemische Untersuchungen auf MKW und PAK, bei Auffälligkeiten auf BTEX und LHKW, durchgeführt werden.

5.2.4.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	280 m ²	Abscheideranlage für den gesamten technischen Bereich, versiegelt; unmittelbare Umgebung des Abscheiders tlw. unversiegelte Grünfläche	aktueller Nutzungszustand unbekannt

Tabelle 27: Allgemeine Angaben KVF Nr. 7

5.2.4.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1. Die Sondierungen RKS 23 und RKS 24 wurden in unmittelbarer Nähe der KVF in der unversiegelten Grünfläche ausgeführt.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 23	3,4 m	3,4 m	Beton bei 3,3 - 3,4 m	Bohrhindernis bei 3,4 m
RKS 24	5,0 m	4,8 m	sehr lockeres Material, tlw. Kernverlust bei 2,0 - 4,8 m	-

Tabelle 28: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 7

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.4.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Im Bereich des Abscheiders wurde – im Gegensatz zu einem Großteil der übrigen Bohrungen – in der RKS 24 bis in eine Tiefe von 5,0 m u. GOK der anstehende Kalkstein nicht angetroffen. Die mächtigen anthropogenen Auffüllungen deuten auf umfangreiche Untergrundarbeiten im Bereich der KVF hin.

5.2.4.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP
		m u. GOK	mg/kg		
KVF Nr. 7 Großbenzinab- scheider	RKS 23	2,8 - 3,3	43	0,93	< 0,05
	RKS 24	1,0 - 2,0	< 40	n. b.	< 0,05
		4,8 - 5,0	< 40	n. b.	< 0,05
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10
Z0 [6] ¹			100	3	0,3
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3
DK 0 [12]			500	30	-

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

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

4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

Tabelle 29: Analysenergebnisse KVF Nr. 7, Feststoff (organische Parameter)

5.2.4.7 Auswertungen und Interpretationen

Zur laborchemischen Untersuchung wurden Proben aus der Tiefenstufe eines vermuteten Übertritts von verunreinigtem Wasser in den Untergrund im Fall eines Defekts herangezogen. Die Analysenergebnisse liegen unter der analytischen Bestimmungsgrenze bzw. deutlich unter dem Vorsorgewert.

5.2.4.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Die Analysenergebnisse für MKW und PAK liegen deutlich unter dem Vorsorgewert. Organoleptische Hinweise auf Verunreinigungen des Untergrunds lagen nicht vor.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Es ergaben sich keine entsorgungsrelevant erhöhten Schadstoffgehalte.

5.2.5 KVF Nr. 9 – Betriebsstofflager
5.2.5.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Das Betriebsstofflager bestand ursprünglich aus vier Wellblechhütten, deren Betonfußboden als dichte Wanne konstruiert war. Die maximale Lagerkapazität wurde mit 25.000 Liter angegeben. Die Wannen entwässern in abflusslose Sammelgruben, die nach Kenntnisträgeraussage nicht an Abscheider angeschlossen waren. In den Hütten wurden neben Benzinkanistern unter anderem auch Kriech- und Schmieröle gelagert [20].

Im Fall von Verlusten oder Havarien wären Untergrundverunreinigungen unterhalb der Betonfußböden und in der unmittelbaren Umgebung der Hütten zu erwarten. Der Parameterumfang ist von den gelagerten Stoffen abhängig, aus den Akten ergaben sich Hinweise auf die Parameter MKW und BTEX.

5.2.5.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Nach [19] sollten im Bereich der Pumpensümpfe der Hütten Sondierungen bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK durchgeführt werden. Eine Auswahl der Bodenproben sollte laborchemisch auf die Parameter MKW, PAK, LHKW und BTEX untersucht werden.

5.2.5.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Geb. 27, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	500 m ²	4 ehem. Wellblechhütten mit Betonfußboden, die südlichste ist mittlerweile abgebrochen, die Umgebung der Hütten ist größtenteils unversiegelt	leerstehend

Tabelle 30: Allgemeine Angaben KVF Nr. 9

5.2.5.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierungen RKS 25 bis RKS 27 wurden jeweils am Westrand der Hütten im unversiegelten Bereich unmittelbar neben dem Zufahrtsweg ausgeführt.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 25	1,5 m	1,3 m	-	Bohrhindernis bei 1,5 m
RKS 26	0,6 m	0,2 m	-	Borhindernis bei 0,6 m
RKS 27	1,4 m	1,4 m	sehr vereinzelt Folie, vereinzelt Betonreste bei 0,05 - 1,4 m	Bohrhindernis bei 1,4 m

Tabelle 31: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 9

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.5.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

In den drei Sondierungen wurden nur geringe Bohrtiefen erreicht, was auf eine geringmächtige Überdeckung des anstehenden Kalksteins schließen lässt. Im Fall von oberflächlichem Schadstoffeintrag ist dementsprechend von einer kurzen Sickerstrecke mit Potenzial zum Schadstoffrückhalt vor dem Erreichen der verkarsteten Schichten auszugehen.

5.2.5.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP
		m u. GOK	mg/kg		
KVF Nr. 9 Betriebsstoff- lager	RKS 25	0,1 - 1,3	< 40	0,07	< 0,05
		1,3 - 1,5	< 40	n. b.	< 0,05
	RKS 26	0,0 - 0,2	< 40	1,86	0,17
		0,2 - 0,6	< 40	0,16	< 0,05
	RKS 27	0,0 - 0,7	< 40	0,60	0,11
		0,7 - 1,4	< 40	n. b.	< 0,05
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10
Z0 [6] ¹			100	3	0,3
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3
DK 0 [12]			500	30	-

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analyseergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

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

4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

Tabelle 32: Analyseergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 9 Betriebsstofflager	RKS 25	1,3 - 1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 26	0,2 - 0,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 27	0,0 - 0,7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		0,7 - 1,4	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,3	1,5	-	-	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 33: Analyseergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 9 Betriebsstofflager	RKS 25	1,3 - 1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 26	0,2 - 0,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 27	0,0 - 0,7	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		0,7 - 1,4	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,1	10	10	3	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

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

Tabelle 34: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

5.2.5.7 Auswertungen und Interpretationen

Die Parameter lagen jeweils unter der analytischen Bestimmungsgrenze bzw. deutlich unter dem Vorsorgewert.

5.2.5.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Es wurden keine auffälligen Gehalte an MKW, PAK, LHKW oder BTEX festgestellt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Es ergaben sich keine entsorgungsrelevant erhöhten Schadstoffgehalte.

5.2.6 KVF Nr. 10 – Schießplatz

5.2.6.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Bei der Ortsbesichtigung zur Erfassung der KVF im Rahmen der Phase I waren am Boden teilweise noch Munitionsreste erkennbar [20]. Durch den Gebrauch von Munition ist mit erhöhten Metallgehalten (insbesondere Blei) und Explosivstoffresten im Bereich der oberflächennahen Bodenschichten zu rechnen. Durch eine oberflächennahe Flächenmischbeprobung sollte dieser Verdacht überprüft werden.

5.2.6.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Nach [19] sollten die Geschossfangsande der Schießanlage beprobt werden. Da die Schießanlage aufgrund ihrer Größe vermutlich nur für Handfeuerwaffen genutzt wurde, war keine Überprüfung auf sprengstofftypische Verunreinigungen (STV) vorgesehen. Die Oberflächenmischproben sollten auf Metalle im Feststoff, bei Bedarf auf Metalle im Eluat, untersucht werden. Auf Grundlage des Verdachtsmoments umfasst der Parameterumfang hier auftragsgemäß Antimon und sieben Metalle. Auftragsgemäß wurde die Probennahme in den Tiefenstufen 0 bis 10 cm und 10 bis 35 cm durchgeführt und bereichsweise aus den jeweiligen Tiefenstufen eine Mischprobe erstellt.

5.2.6.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Nr. 29, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	2.600 m ²	Schießstand im Freien, Geschossfangkörper, Bereich unversiegelt	ungenutzt

Tabelle 35: Allgemeine Angaben KVF Nr. 10

5.2.6.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Aufschlüssen sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.2.

Die Mischprobe MP 1 stammt aus dem ehemaligen Abschussbereich (Schießstand), die Mischprobe MP 2 wurde im zentralen Bereich der Schießanlage (Flugbahn) entnommen. Die Mischproben MP 3 und MP 4 stammen aus dem westlichen bzw. östlichen Geschossfangkörper, die Mischprobe MP 5 aus dem nördlichen Geschossfangkörper.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
MP 1	0,35 m	-	oberflächlich Patronen, vereinzelt Ziegel	-
MP 2	0,35 m	-	-	-
MP 3	0,35 m	-	-	-
MP 4	0,35 m	-	-	-
MP 5	0,35 m	-	-	-

Tabelle 36: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 10

5.2.6.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Die Beprobungstiefe bezieht sich auf den Wirkungspfad Boden – Mensch. Aussagen zur Hydrogeologie lassen sich daraus nur bedingt ableiten. Durch die Aufschüttung der Geschossfangkörper über dem natürlichen Untergrund wäre hier im Fall von oberflächennahen Untergrundverunreinigungen mit einer höheren Rückhaltekapazität für Schadstoffe auf dem Wirkungspfad Boden – Grundwasser zu rechnen.

5.2.6.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Ver- dachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Sb	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	mg/kg							
KVF Nr. 10 Schieß- platz	MP 1	0,00 - 0,10	< 1	19	< 0,2	15	11	13	< 0,07	36
		0,10 - 0,35	< 1	8	< 0,2	15	6	16	< 0,07	27
	MP 2	0,00 - 0,10	< 1	21	0,4	32	19	31	< 0,07	74
		0,10 - 0,35	< 1	17	0,4	32	14	28	< 0,07	62
	MP 3	0,00 - 0,10	< 1	34	0,8	53	24	66	0,08	120
		0,10 - 0,35	2	34	0,7	60	22	59	0,10	100
	MP 4	0,00 - 0,10	< 1	34	0,6	55	24	57	0,10	110
		0,10 - 0,35	< 1	33	0,6	56	22	59	0,10	110
	MP 5	0,00 - 0,10	< 1	42	0,3	21	10	19	< 0,07	46
		0,10 - 0,35	< 1	18	< 0,2	19	8	16	< 0,07	35
Hintergrundwert [9] (max.)			-	55	1	90	60	100	0,2	150
Vorsorgewert [1]*			-	70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Wohngebiete [1], [2]			100	400	20 ¹	400	-	140	20	-
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1], [2]			250	1.000	50	1.000	-	350	50	-
Z0 [6]*			-	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]*			-	140	1	120	80	100	1,0	300
Z1 [6]			-	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [6]			-	700	10	600	400	500	5	1.500

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

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

Tabelle 37: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

5.2.6.7 Auswertungen und Interpretationen

Der Parameter Antimon liegt meist unter der Bestimmungsgrenze, in einem Fall wurden Spuren nachgewiesen. In den Proben MP 3 und MP 4 wurden Nickelgehalte im Bereich des Vorsorgewerts (max. 1,32-fache Überschreitung) festgestellt, die Werte liegen jedoch deutlich unter dem Prüfwert für Wohngebiete. Die übrigen Analysenergebnisse sind unauffällig.

5.2.6.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Vergleicht man die Analysenergebnisse mit den Zuordnungswerten nach [6], ergeben sich für die Mischproben MP 3 und MP 4 in beiden Tiefenstufen erhöhte Nickelgehalte bis zur Zuordnungs-kategorie Z0*. Material, das die LAGA- Z0/Z0*-Werte nach [6] einhält, ist nicht entsorgungsrelevant. Es ist uneingeschränkt verwertbar und kann prinzipiell unter bestimmten Bedingungen für die Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

5.2.7 KVF Nr. 11 – ehemalige Ölwechselrampe

5.2.7.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Die Rampe bestand wahrscheinlich seit Aufnahme des Kasernenbetriebs und wurde für Ölwechselarbeiten genutzt. Anfang der sechziger Jahre wurde ein 3 m³-Altöltank (Doppelwandtank, zweimal 1.500 l) südwestlich der Rampe eingebaut. Dieser wurde 07/1991 stillgelegt und ist mittlerweile ausgebaut [20]. Im Bereich des ehem. Altöltanks durchgeführte Untersuchungen ergaben keine Hinweise auf Verunreinigungen durch MKW.

5.2.7.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Im Zuge der Untersuchungen wurde auf Grundlage des Konzepts der OFD Niedersachsen [19] eine Rammkernsondierung bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK geplant, um Verunreinigungen im Bereich der Rampe auszuschließen. Die Bodenproben sollten laborchemisch auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) untersucht werden. Aufgrund der organoleptischen Auffälligkeiten wurde die Probe RKS 29/0,3 bis 0,9 m auf PAK im Feststoff und Eluat untersucht.

5.2.7.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Nr. 34, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	500 m²	überdachte Ölwechselrampe, versiegelt; Altöltank stillgelegt und ausgebaut, Bereich des Tanks vermutlich unversiegelt und bewachsen	ungenutzt

Tabelle 38: Allgemeine Angaben KVF Nr. 11

5.2.7.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierung RKS 29 wurde südwestlich der ehemaligen Ölwechselrampe niedergebracht.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 29	2,2 m	1,2 m	vereinzelt Dachpappe und Ziegel bei 0,3 - 0,9 m vereinzelt Beton bei 0,9 - 1,2 m	-

Tabelle 39: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 11

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.7.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

In der Sondierung RKS 29 finden sich schluffige Steine und Kiese bis in eine Tiefe von 2,2 m u. GOK. Im Fall von Verunreinigungen in der Auffüllung oder durch oberflächlichen Eintrag stehen diese als Sickerstrecke mit geringerer Durchlässigkeit über dem Karstgrundwasserleiter an.

5.2.7.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachtsfläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP
		m u. GOK	mg/kg		
KVF Nr. 11 Ölwechselrampe	RKS 29	0,3 - 0,9	-	0,47	0,06
		0,9 - 1,2	< 40	-	-
		1,2 - 2,2	< 40	-	-
Hintergrundwert [9]			50 (100) ²	1	-
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10
Z0 [6] ¹			100	3	0,3

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

2 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

Tabelle 40: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachtsfläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	PAK-15	Nap
		m u. GOK	µg/l	
KVF Nr. 11 Ölwechselrampe	RKS 29	0,3 - 0,9	n. b.	< 0,05
Hintergrundwert [7]			0,05	0,05
Prüfwert Grundwasser [1]			0,2	2

Tabelle 41: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)

5.2.7.7 Auswertungen und Interpretationen

Die Analysenergebnisse für MKW lagen jeweils unter der analytischen Bestimmungsgrenze. Es wurden keine auffälligen PAK-Gehalte im Feststoff oder Eluat festgestellt.

5.2.7.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Es ergaben sich keine entsorgungsrelevant erhöhten Schadstoffgehalte.

5.2.8 KVF Nr. 12 – Montagerampen

5.2.8.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Die drei Montagerampen wurden zur Fahrzeugwartung und -reparatur genutzt. Bei der Ortsbegehung im Rahmen der Phase I ergaben sich keine optischen Hinweise auf relevante Verunreinigungen des Betons, jedoch weist der Beton im Bereich der Rampen zahlreiche Risse, Fugen bzw. andere unversiegelte Bereiche auf. Insofern kann nicht durchgängig von einem flüssigkeitsfesten Untergrund ausgegangen werden [20].

Aufgrund der langen Nutzung und der nicht durchweg intakten Versiegelung sind Untergrundverunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) oder aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) möglich.

5.2.8.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Auf Grundlage des Konzepts des OFD Niedersachsen [19] war im Bereich der drei Montagerampen jeweils eine Rammkernsondierung bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK geplant, ausgewählte Bodenproben sollten auf die Parameter MKW, PAK, LHKW und BTEX laborchemisch untersucht werden.

5.2.8.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Nr. 35, 36, 37, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	600 m ²	Montagerampen im Freien, betoniert, Versiegelung nicht durchgehend intakt	ungenutzt

Tabelle 42: Allgemeine Angaben KVF Nr. 12

5.2.8.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Je eine der Sondierungen RKS 30 bis RKS 31 wurde im Bereich der drei ehemaligen Montagerampen ausgeführt.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 30	0,7 m	0,6 m	-	Bohrhindernis bei 0,7 m
RKS 31	0,7 m	0,6 m	-	Bohrhindernis Kalkstein bei 0,7 m
RKS 32	0,8 m	0,5 m	-	Bohrhindernis Kalkstein bei 0,8 m Kernverlust bei 0,6 - 0,8 m

Tabelle 43: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 12

5.2.8.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Im Bereich der KVF Nr. 12 wurden nur sehr geringe Bohrtiefen erreicht, in zwei der Bohrungen wurde Kalkstein angetroffen. Im Fall eines oberflächlichen Untergrundeintrags von Schadstoffen ist damit zu rechnen, dass diese im klüftigen Festgestein keinen nennenswerten Rückhalt erfahren.

5.2.8.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3). Für eine Eluatanalyse der Probe RKS 30/0,6 bis 0,7 m stand nicht ausreichend Probenmaterial zur Verfügung.

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP
		m u. GOK	mg/kg		
KVF Nr. 12 Montagerampen	RKS 30	0,18 - 0,6	< 40	-	-
		0,6 - 0,7	187	35,8	2,2
	RKS 31	0,28 - 0,6	< 40	n. b.	< 0,05
		0,6 - 0,7	< 40	n. b.	< 0,05
	RKS 32	0,23 - 0,5	< 40	n. b.	< 0,05
		0,5 - 0,6	< 40	4,71	0,43
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10
Z0 [6] ¹			100	3	0,3
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3
DK 0 [12]			500	30	-
DK I [15]			4.000	500	-

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

- 1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %
- 2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.
- 3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen
- 4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

Tabelle 44: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 12 Montagerampen	RKS 31	0,28 - 0,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,3	1,5	-	-	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 45: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 12 Montagerampen	RKS 31	0,28 - 0,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,1	10	10	3	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

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

Tabelle 46: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

5.2.8.7 Auswertungen und Interpretationen

Die Analysenergebnisse für MKW, PAK, LHKW und BTEX liegen zumeist unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Deutlich erhöhte Gehalte an MKW und PAK wurden in der Probe RKS 30/0,6 bis 0,7 m festgestellt, der PAK-Gehalt in der Probe RKS 32/0,5 bis 0,6 m ist leicht erhöht (1,6-fache Vorsorgewertüberschreitung). Der MKW-Gehalt in der Probe RKS 30/0,6 bis 0,7 m liegt über dem Hintergrundwert (3,74-fach), der PAK-Gehalt in dieser Probe liegt deutlich über dem Vorsorgewert (rund 12-fache Überschreitung für PAK, rund 7,3-fach für den Einzelparameter Benzo(a)pyren). Der Naphthalengehalt liegt in der Probe unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze, der Benzo(a)pyrengengehalt liegt unter dem Prüfwert für Wohngebiete. Organoleptische Auffälligkeiten lagen hier nicht vor, in der darüber liegenden Schicht liegt der MKW-Gehalt unter der analytischen Bestimmungsgrenze. Die Probe RKS 30 liegt zentral innerhalb der südlichsten Montagerampe. Die Auffälligkeiten liegen im natürlichen Untergrund vor.

5.2.8.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte ist zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Derartige Schadstoffgehalte haben sich in der Probe RKS 30/0,6 bis 0,7 m ergeben.

Bewertungsrelevant sind die Schadstoffkonzentrationen an der Grundwasseroberfläche. Im vorliegenden Fall stammen die Analysenergebnisse aus der wasserungesättigten Bodenzone, weshalb die Konzentrationen an der Grundwasseroberfläche im Wege einer verbal-argumentativen Sickerwasserprognose und anhand fachlicher Erfahrungssätze abzuschätzen sind.

Hierbei sind gemäß Anhang 1 Nr. 3.3 BBodSchV bezüglich der ungesättigten Zone insbesondere folgende Kriterien maßgebend:

Kriterium	Einschätzung/Feststellung
Grundwasserflurabstand/ ungesättigte Bodenzone:	groß. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich der Liegenschaft ca. 100 m (vgl. Kap. 2.3).
Bodenart:	gut durchlässige, schluffige Kiese, darunter verkarsteter Kalkstein
Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt):	vermutlich gering, d. h. geringe Sorptionskapazität gegenüber Organika
pH-Wert:	bei Organika i. d. R. nicht relevant
Grundwasserneubildung/ Sickerwasserrate:	vermutlich relativ gering, da der Bereich der KVF versiegelt ist, unmittelbar südlich schließt sich eine unversiegelte Grünfläche an
Mobilität der Stoffe:	gering bei hydrophoben Organika wegen starker Sorptionsneigung an organischer Substanz Naphthalin und 3-Ring-PAK: mittel PAK > 3-Ringe: gering MKW: hoch (Ottokraftstoffe) bis mittel (Diesel, HEL) bzw. gering (Schmieröl), abhängig von Kettenlänge der C-Atome
Abbaubarkeit der Stoffe: (prinzipiell)	Naphthalin: mäßig PAK-15: mittel bis schlecht je nach Einzelparameter MKW: relativ gut
Hinweis/ Gesamtbewertung:	Bei langfristiger Betrachtung kann i. d. R. nur der Schadstoffabbau von Organika als relevanter konzentrationsmindernder Prozess angesetzt werden.

Tabelle 47: Kriterien der Sickerwasserprognose

Die PAK bestehen vor allem aus schwerer löslichen Komponenten, weshalb eher geringe Eluatkonzentrationen zu erwarten sind. Aufgrund der großflächigen Versiegelung des Standorts ist jedoch nicht mit einer Auswaschung der Schadstoffe aus dem Untergrund in das Grundwasser zu rechnen.

Da aus der geringmächtigen Schicht nur wenig Probenmaterial gewonnen werden konnte, liegen keine Eluatdaten vor.

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
KVF Nr. 12 Montagerampen	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	< Prüfwert
	sonstige Feststellungen	keine
	SBV/Altlast	Verdacht insoweit ausgeräumt
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	nicht erforderlich*
	Entsorgungsrelevanz	ja

* Eine Exposition der Bodenschichten mit relevant erhöhten Schadstoffgehalten im Fall von Umgestaltungsmaßnahmen ist sehr unwahrscheinlich.

Tabelle 48: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. derzeit keine und erst dann weitere Maßnahmen erforderlich, wenn sich die Grundstücksnutzung hinsichtlich der Expositionsverhältnisse wesentlich ändert.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Überschreitungen des Prüfwerts für Wohngebiete wurden nicht festgestellt. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Schadstoffgehalte in den Proben RKS 30/0,6 bis 0,7 m und RKS 32/0,5 bis 0,6 m bedingen eine Entsorgungsrelevanz des Materials bedingt durch den Parameter PAK. Dieser überschreitet den Grenzwert der Deponieklasse DK 0 nach [12] in der erstgenannten Probe. Der PAK-Gehalt in der Probe RKS 32/0,5 bis 0,6 m liegt im Bereich der Zuordnungsklasse Z1 (Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten) nach [6].

5.2.9 KVF Nr. 13 – Tankstelle

5.2.9.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Die Tankstelle bestand seit Errichtung der Zollernalb-Kaserne. Ende der 1990er Jahre wurde hier ein Durchsatz von 135 m³ im Jahr verzeichnet. Es existierten nach Aktenlage insgesamt drei Tanks für Diesel (5 m³, 25 m³, 40 m³) und ein Tank für Vergaserkraftstoff (20 m³). Die Tanks sind nach Aktenlage stillgelegt.

Es existieren Hinweise auf Verunreinigungen des Untergrunds: Der 25 m³-Doppeltank wies Anfang der 1970er Jahre in beiden Teilbehältern Schäden am Tankboden auf, an den Leitungen dieses Tanks wurden 1984 ebenfalls Mängel festgestellt (ohne Leckschutz, nicht selbstsichernd). In diesem Jahr wurde auch ein Leck in der äußeren Hülle des Benzintanks (20 m³) festgestellt und seine Entfernung zusammen mit dem Dieseltank vorgeschlagen.

Bei Sondierungen im Jahr 1997 wurden bei dem 5 m³ und dem 20 m³ Tank organoleptisch keine Hinweise auf Verunreinigungen des Bodens gefunden, bei dem 25 m³ Tank jedoch fand sich eine 5 cm mächtige Bodenkontamination („ölige, schwarze Schlieren“), die vermutlich aus einer Überfüllung der östlichen Tankkammer stammt [20].

Verunreinigungen des Untergrunds durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) sind im Bereich der Tanks sowie der Abscheideranlage zu erwarten. Der Bereich der ehemaligen Zapfsäulen ist versiegelt, jedoch können auch hier Verunreinigungen vorhanden sein.

5.2.9.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Zur Prüfung der Kontaminationshypothese waren auf Grundlage des Konzepts der OFD Niedersachen [19] je Tank zwei Sondierungen bis in eine Tiefe von 4 m u. GOK vorgesehen. Sondierungen bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK waren im Bereich der Entlüftung sowie des Abscheiders geplant, außerdem vier Sondierungen im Bereich der ehemaligen Zapfinseln. Die laborchemische Untersuchung ausgewählter Bodenproben war auf die Parameter MKW und BTEX durchzuführen. Auftragsgemäß wurde an ausgewählten Bodenproben zusätzlich der Analysenumfang nach LAGA TR Boden (2004) [6] durchgeführt. Aufgrund der organoleptischen Auffälligkeiten wurden aus der Sondierung RKS 34 einzelne Proben auf die Parameter PAK und Metalle untersucht.

5.2.9.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Nr. 38, östlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.1)	1.500 m ²	ehem. Tankstelle mit Zapfinseln, Kraftstofftanks, Wärterhäuschen und Abscheider; ehem. Betankungsbereich versiegelt, Tanks und Abscheider liegen in einer unversiegelten Grünfläche	ungenutzt, Tanks und Zapfanlagen entfernt

Tabelle 49: Allgemeine Angaben KVF Nr. 13

5.2.9.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen inkl. schadstoffbezogener organoleptischer Befunde sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.1, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probennahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierungen wurden in folgenden Bereichen ausgeführt:

- Tanks: RKS 33, RKS 34, RKS 38, RKS 40, RKS 62, RKS 63
- Entlüftung: RKS 39
- Abscheider: RKS 47, RKS 48
- Zapfsäulen: RKS 35, RKS 36, RKS 64, RKS 65

Die Bereiche der Tanks, der Entlüftung und des Abscheiders befanden sich in einer unversiegelten Grünfläche, der Bereich der ehemaligen Zapfsäulen ist versiegelt.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 33	4,0 m	4,0 m	sehr vereinzelt Steinkohle, modriger LHKW-Geruch bei 2,0 - 2,8 m	Probennahme Bodenluft bei 1,0 - 4,0 m
RKS 34	3,6 m	3,6 m	vereinzelt Betonschutt, Steinkohle, Bauschutt bei 0,2 - 3,2 m	Bohrhindernis bei 3,6 m
RKS 35	2,4 m	0,8 m	schwach modriger Geruch bei 0,5 - 0,8 m	Probennahme Bodenluft bei 1,0 - 2,4 m
RKS 36	2,2 m	1,0 m	-	-
RKS 38	1,9 m	1,3 m	-	Bohrhindernis Kalkstein bei 1,9 m
RKS 39	1,7 m	1,7 m	-	Probennahme Bodenluft bei 0,6 - 1,7 m Bohrhindernis bei 1,7 m
RKS 40	1,9 m	1,9 m	schwach modriger Geruch bei 1,7 - 1,9 m	Bohrhindernis bei 1,9 m
RKS 47	0,5 m	0,4 m	vereinzelt Ziegel bei 0,2 - 0,4 m	Bohrhindernis bei 0,5 m
RKS 48	5,0 m	5,0 m	Tankbett bei 1,7 - 4,7 m	-
RKS 62	0,5 m	0,5 m	-	-
RKS 63	3,1 m	3,0 m	viel Betonschutt bei 0,2 - 1,3 m Tankbett bei 1,8 - 3,0 m	Bohrhindernis bei 3,1 m
RKS 64	1,4 m	1,0 m	-	Bohrhindernis Kalkstein bei 1,4 m
RKS 65	1,0 m	1,0 m	Kohlenwasserstoffgeruch bei 0,52 - 1,0 m	Probennahme Bodenluft bei 0,5 - 1,0 m Bohrhindernis Beton bei 1,0 m

Tabelle 50: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 13

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.9.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

In einigen Sondierungen ergaben sich unterschiedliche Bohrtiefen bei ähnlicher Ausgangshöhe. Der Kalkstein wurde in einer Tiefe von 1,4 bis 1,9 m u. GOK angetroffen. Es ist also von einer nur geringmächtigen Überdeckung auszugehen.

5.2.9.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB ₆
		m u. GOK	mg/kg			
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 33	2,0 - 2,8	< 40	0,77	0,08	-
	RKS 34	1,0 - 2,0	< 40	n. b.	< 0,05	-
		2,0 - 3,2	< 40	-	-	-
		3,2 - 3,6	-	n. b.	< 0,05	-
	RKS 35	0,21 - 0,5	< 40	-	-	-
		0,5 - 0,8	< 40	-	-	-
	RKS 36	0,21 - 1,0	< 40	-	-	-
		1,0 - 1,5	< 40	-	-	-
	RKS 38	0,0 - 0,4	< 40	-	-	-
		0,4 - 1,3	< 40	-	-	-
	RKS 39	0,5 - 1,0	70	-	-	-
		1,0 - 1,7	< 40	-	-	-
	RKS 40	0,1 - 0,6	< 40	-	-	-
		1,2 - 1,7	< 40	-	-	-
		1,7 - 1,9	56	-	-	-
	RKS 47	0,0 - 0,4	< 40	-	-	-
		0,4 - 0,5	< 40	-	-	-
	RKS 48	0,0 - 0,3	< 40	-	-	-
		3,0 - 4,0	< 40	-	-	-
		4,0 - 4,7	< 40	-	-	-
	RKS 62	0,0 - 0,2	56	-	-	-
	RKS 63	1,3 - 1,8	< 40	-	-	-
		1,8 - 2,5	< 40	3,53	0,14	n. b. ⁵
		2,5 - 3,0	< 40	n. b.	< 0,05	-
	RKS 64	0,18 - 0,6	< 40	-	-	-
		0,6 - 1,0	< 40	-	-	-
		1,0 - 1,4	< 40	-	-	-
	RKS 65	0,52 - 1,0	< 40	n. b.	< 0,05	-

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB ₆
		m u. GOK	mg/kg			
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-	0,05
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3	0,05
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4	0,8
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10	2
Z0 [6] ¹			100	3	0,3	0,05
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6	0,1
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3	0,5
DK 0 [12]			500	30	-	1 ⁵

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

- 1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %
- 2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.
- 3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen
- 4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus
- 5 bezieht sich auf PCB₇

Tabelle 51: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 33	2,0 - 2,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 63	1,8 - 2,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,3	1,5	-	-	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 52: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 62	0,0 - 0,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 63	1,3 - 1,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		1,8 - 2,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		2,5 - 3,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,1	10	10	3	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

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

Tabelle 53: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	mg/kg							
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 33	2,0 - 2,8	5,9	6	0,2	13	7	14	< 0,07	31
	RKS 34	1,0 - 2,0	7,7	13	0,4	26	12	35	< 0,07	85
		3,2 - 3,6	1,7	3	< 0,2	10	5	13	< 0,07	25
	RKS 63	1,8 - 2,5	2,5	4	< 0,2	9	13	29	< 0,07	32
Hintergrundwert [9] (max.)			17	55	1	90	60	100	0,2	150
Vorsorgewert [1]*				70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Wohngebiete [1], [2]			50	400	20 ¹	400	-	140	20	-
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1], [2]			125	1.000	50	1.000	-	350	50	-
Z0 [6]*			15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]*			15	140	1	120	80	100	1,0	300
Z1 [6]			45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [6]			150	700	10	600	400	500	5	1.500

* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

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

Tabelle 54: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Verdachtsfläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	PAK-15	Nap
		m u. GOK	µg/l	
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 34	1,0 - 2,0	n. b.	< 0,05
Hintergrundwert [7]			0,05	0,05
Prüfwert Grundwasser [1]			0,2	2

Tabelle 55: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (organische Parameter)

Die Bodenluftanalysen (relevante Einzelparameter sowie Summe der Stoffgruppen) sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3). Die letzte Spalte entspricht größenordnungsmäßig der berechneten Sickerwasserkonzentration unter Gleichgewichtsbedingungen am Ort der Probennahme.

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW	Σ LHKW berechnet
		m u. GOK	mg/m ³					µg/l
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 33	1,0 - 4,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
Boden – Grundwasser, Vergleichs- wert [9] (Größenordnung)			1,7	3,1	0,8	5,7	-	-
Boden – Mensch, tolerierbare Boden- luftkonzentration bzgl. Raumluft [10]			20	70	900	3	-	-
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			-	-	-	-	-	10

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

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

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

Tabelle 56: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylol*	Ethyl- benzol	Σ BTEX	Σ BTEX, berechnet
		m u. GOK	mg/m ³					µg/l
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 33	1,0 - 4,0	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 35	1,0 - 2,4	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 39	0,6 - 1,7	< BG	< BG	< BG	< BG	n. b.	n. b.
	RKS 65	0,5 - 1,0	< BG	0,2	1,8	0,4	2,4	ca. 22,4
Boden – Grundwasser, Vergleichs- wert [9] (Größenordnung)			0,1	2,5	2	2,9	-	-
Boden – Mensch, tolerierbare Boden- luftkonzentration bzgl. Raumluft [10]			10	1.000	1.000	200	-	-
Prüfwert Grundwasser [1] µg/l			1	-	-	-	-	20

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

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

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

< BG = alle Einzelwerte kleiner Bestimmungsgrenze

n. b. = nicht berechenbar

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

Tabelle 57: Analysenergebnisse, Bodenluft (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	µg/l							
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 34	1,0 - 2,0	3	2	1,0	3	< 5	3	< 0,2	20
	RKS 63	1,8 - 2,5	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
Hintergrundwert [7]			3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]			10	25	5	50	50	50	1	500
Z0/Z0* [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.1 [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.2 [6]			20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [6]			60*	200	6	60	100	70	2	600
DK 0 [12]			50	50	4	50	200	40	1	400

Tabelle 58: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)

Die ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach LAGA TR Boden [6] und DepV [12] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	TI	EOX	TOC
		m u. GOK	mg/kg		Masse-%
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 63	1,8 - 2,5	< 0,2	< 1	0,3
Z0 [6]*			0,7	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z0* [6]			0,7*	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z1 [6]			2,1	3 ¹	1,5
Z2 [6]			7	10	5
DK 0 [12]			-	-	1
DK I [12]			-	-	1
DK II [12]			-	-	3
DK III [12]			-	-	6

* für Lehm/Schluff

1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

2 Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

Tabelle 59: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

Verdachts- fläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenole
		m u. GOK		µS/cm	mg/l		µg/l	
KVF Nr. 13 Tankstelle	RKS 63	1,8 - 2,5	8,3	58	< 1	< 1	< 5	< 10
Z0/Z0* [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.1 [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.2 [6]			6 - 12	1.500	50	50	10	40
Z2 [6]			5,5 - 12	2.000	100 ¹	200	20	100
DK 0 [12]			5,5 - 13	-	80	100	-	100
DK I [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	200
DK II [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	50.000
DK III [12]			4 - 13	-	2.500	5.000	-	100.000

1 Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Tabelle 60: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

5.2.9.7 Auswertungen und Interpretationen

Bei den Parametern MKW und PAK im Feststoff zeigen sich nur leicht erhöhte Gehalte im Bereich des Hintergrund- bzw. Vorsorgewerts mit einem Maximum von 3,53 mg/kg für den Parameter PAK in der Probe RKS 63/1,8 bis 2,5 m (1,18-fache Vorsorgewertüberschreitung). PCB liegt in dieser Probe unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Die Gehalte an LHKW und BTEX im Feststoff, die Metallgehalte im Feststoff und im Eluat und der PAK-Eluatgehalt waren ebenfalls unauffällig. Die ergänzenden abfallrechtlichen Parameter bei der Probe RKS 63/1,8 bis 2,5 m sind nicht entsorgungsrelevant erhöht.

Bodenluftkonzentrationen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen, wurden nicht nachgewiesen. Bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser ergaben sich nur in einem Aufschluss Schadstoffbelastungen, welche am Ort der Probennahme unter Gleichgewichtsbedingungen rechnerisch zu einer Überschreitung des Prüfwerts für Sickerwasser führen. Dies betrifft die Sondierung RKS 65, in welcher der organoleptische Befund bestätigt werden konnte, mit dem Schadstoffparameter BTEX in der Bodenluft. Zur Gefährdungsabschätzung für den Ort der Beurteilung, d. h. den tieferliegenden Übergangsbereich zum Grundwasser, wird auf das Kap. 5.2.9.8 verwiesen.

5.2.9.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte ist zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Derartige Schadstoffgehalte ergaben sich durch Umrechnung der Bodenluftgehalte für den Parameter BTEX in der Sondierung RKS 65.

Bewertungsrelevant sind die Schadstoffkonzentrationen an der Grundwasseroberfläche. Im vorliegenden Fall stammen die Analysenergebnisse aus der wasserungesättigten Bodenzone, weshalb die Konzentrationen an der Grundwasseroberfläche im Wege einer verbal-argumentativen Sickerwasserprognose und anhand fachlicher Erfahrungssätze abzuschätzen sind.

Hierbei sind gemäß Anhang 1 Nr. 3.3 BBodSchV bezüglich der ungesättigten Zone insbesondere folgende Kriterien maßgebend:

Kriterium	Einschätzung/Feststellung
Grundwasserflurabstand/ ungesättigte Bodenzone:	groß. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich der Liegenschaft ca. 100 m (vgl. Kap. 2.3).
Bodenart:	gut durchlässige, schluffige Kiese, darunter verkarsteter Kalkstein
Gehalt an organischer Substanz (Humusgehalt):	vermutlich gering, d. h. geringe Sorptionskapazität gegenüber Organika
pH-Wert:	bei Organika i. d. R. nicht relevant
Grundwasserneubildung/ Sickerwasserrate:	vermutlich relativ gering, da dieser Bereich der KVF versiegelt ist
Mobilität der Stoffe:	gering bei hydrophoben Organika wegen starker Sorptionsneigung an organischer Substanz BTEX: hoch (Benzol, Toluol) bis mittel (Ethylbenzol, Xylole)
Abbaubarkeit der Stoffe: (prinzipiell)	BTEX: relativ gut
Hinweis/ Gesamtbewertung:	Bei langfristiger Betrachtung kann i. d. R. nur der Schadstoffabbau von Organika als relevanter konzentrationsmindernder Prozess angesetzt werden.

Tabelle 61: Kriterien der Sickerwasserprognose

Somit kann davon ausgegangen werden, dass am Ort der Beurteilung (Grundwasseroberfläche) je nach Parameter immer noch größenordnungsmäßig mindestens 10 bis 50 % der Eluatkonzentration vom Ort der Probennahme besteht. Im Weiteren werden 30 % angesetzt (parameterspezifische Differenzierungen sind angesichts der Sachlage und Fragestellung im vorliegenden Fall unerheblich). Soweit für die jeweiligen Bereiche keine repräsentativen Eluatdaten vorliegen, stützt sich die Annahme zur Eluatkonzentration innerhalb des Schadstoffherds auf die Feststoffkonzentrationen in Verbindung mit fachlichen Erfahrungen aus vergleichbaren Fällen. Dies führt zu den nachgenannten Näherungen:

Fläche/ Material	Parameter	Sickerwasser, Ort der Proben- nahme ¹	Grundlage	Sickerwasser, Ort der Beur- teilung	Prüfwert	Überschrei- tung Faktor
		µg/l		µg/l	µg/l	
KVF Nr. 13 Tankstelle	BTEX	22,4	Umrechnung Bo- denluftkonzent- ration	6,72	20	keine

1 Zum Ansatz kommen bisher gemessene oder nach fachlichen Erfahrungen zu vermutende Höchstwerte (schlechter Fall), da entsprechend der Untersuchungsstufe noch keine sachgerechte Mittelwertbildung möglich ist (Schätzung über Relation von Z1-und Prüfwert als analoge Gefahrenschwelle $C_{Eluat} = C_{Feststoff}/Z1\text{-Wert} \times \text{Prüfwert}$).

Tabelle 62: Abschätzung der Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung

Im Ergebnis ist u. E. Folgendes festzustellen:

Fläche	Kriterium/Frage	Ergebnis/Bewertung
KVF Nr. 13 Tankstelle	Untersuchungsziel	erreicht
	Schadstoffkonzentrationen	< Prüfwert
	sonstige Feststellungen	keine
	SBV/Altlast	Verdacht insoweit ausge- räumt
	Neubewertung bei wesentl. Änderungen der Nutzung oder Exposition	nicht erforderlich
	Entsorgungsrelevanz	ja

Tabelle 63: Bewertung, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen notwendig.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch wurden keine Bodenluftkonzentrationen nachgewiesen, welche eine Überschreitung tolerierbarer Raumluftkonzentrationen erwarten lassen. Überschreitungen des Prüfwerts für Wohngebiete wurden nicht festgestellt. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Bedingt durch den PAK-Gehalt entspricht die Probe RKS 63/1,8 bis 2,5 m der Zuordnungs-
 klasse Z1 nach [6], wobei es sich jedoch um eine sehr geringfügige Überschreitung des Z0-
 Wertes handelt.

5.2.10 KVF Nr. 14 – Gärtnerei mit Außenfläche

5.2.10.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Das Gebäude wurde als Kfz-Halle mit Betriebsgeräte-Werkstatt genutzt, in der auch Motoren-ölwechsel vorgenommen wurden. Im Innenbereich befindet sich ein Abscheider NG 1,5 ohne Schlammfang. Südlich des Gebäudes Nr. 47 am Rande der Liegenschaft befand sich laut Akten ein provisorisches Altstofflager. Es wurde bemängelt, dass es an Flächen und an Schutzvorkehrungen für die ölhaltigen Abfälle fehle. Außerdem wurde der Bereich als Sammelplatz für Großgeräte (vor allem ausgesondertes) genutzt [20].

Im Außenbereich findet sich ein Koaleszenzabscheider NG 20 mit selbsttätigem Abschluss und Schlammfang (3.000 l Nutzinhalt), an den eine nicht überdachte Fläche von ca. 330 m² angeschlossen ist. Der Bereich des früheren Altstofflagers ist heute eine asphaltierte Freifläche [20].

Aufgrund der langen Nutzung der Werkstatt sowie der zum Teil ungeklärten Lagerungsgeschichte im Bereich der Freiflächen können in diesem Bereich relevante Untergrundverunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX), leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) und Schwermetalle auftreten.

5.2.10.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Auf Grundlage des Konzepts der OFD Niedersachsen [19] waren im Bereich des Altstofflagers drei Sondierungen bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK vorgesehen, die laborchemische Untersuchung sollte auf die Parameter MKW, PAK, LHKW, BTEX und Metalle erfolgen. Auftragsgemäß wurde an ausgewählten Bodenproben zusätzlich der Analysenumfang nach LAGA TR Boden (2004) [6] durchgeführt.

5.2.10.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Geb. 47, westlicher Teil des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.2)	2.500 m ²	Gebäude mit Montagegrube und Abscheider, Ölwechsel, Schrottlagerung im Außenbereich, Bereich ist heute bis auf wenige Grünflächen versiegelt	leerstehend, tlw. als Lagerplatz

Tabelle 64: Allgemeine Angaben KVF Nr. 14

5.2.10.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.2, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probenahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierungen RKS 49 und RKS 51 wurden im Bereich der ehemaligen Schrottlagerung ausgeführt, die Sondierung RKS 50 unmittelbar südlich des bestehenden Gebäudes auf einer Grünfläche.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 49	2,0 m	0,5 m	viel Schlacke bei 0,1 - 0,5 m	-
RKS 50	2,3 m	1,6 m	-	-
RKS 51	1,3 m	0,6 m	-	Bohrhindernis bei 1,3 m

Tabelle 65: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 14

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.10.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Die Sondierung RKS 51 konnte aufgrund eines Bohrhindernisses lediglich bis 1,3 m u. GOK ausgeführt werden, Kalkstein wurde hier ab 1,1 m u. GOK angetroffen. Bei den anderen Sondierungen zeigten sich bis in eine Tiefe von 2,3 m u. GOK tonige Verwitterungsschichten. Die Verhältnisse variieren hier kleinräumig. Es ist generell mit einer nur geringmächtigen Überdeckung des Kalksteins durch bindige Schichten zu rechnen, diese ist jedoch etwas mächtiger ausgebildet als bei den KVFs im östlichen Bereich der Liegenschaft.

5.2.10.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB ₆
		m u. GOK	mg/kg			
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche	RKS 49	0,1 - 0,5	-	0,74	< 0,05	-
		0,5 - 1,0	< 40	-	-	-
		1,0 - 1,5	< 40	-	-	-
		1,5 - 2,0	< 40	-	-	-
	RKS 50	0,0 - 0,8	< 40	6,36	0,71	n. b. ⁵
		0,8 - 0,9	< 40	0,39	< 0,05	-
		0,9 - 1,6	< 40	-	-	-
		1,6 - 2,3	< 40	-	-	-
	RKS 51	0,3 - 0,6	< 40	-	-	-
0,6 - 1,1		< 40	n. b.	< 0,05	-	
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-	0,05
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3	0,05
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4	0,8
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10	2
Z0 [6] ¹			100	3	0,3	0,05
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6	0,1
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3	0,5
DK 0 [12]			500	30	-	1 ⁵

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

- 1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %
- 2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.
- 3 Einbau von Bodenmaterial mit Werten > 3 und ≤ 9 mg/kg nur bei hydrogeologisch günstigen Verhältnissen
- 4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus
- 5 bezieht sich auf PCB₇

Tabelle 66: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche	RKS 49	0,5 - 1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 50	0,0 - 0,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		0,8 - 0,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		1,6 - 2,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 51	0,6 - 1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,3	1,5	-	-	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 67: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Auf- schluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche	RKS 49	0,5 - 1,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 50	0,0 - 0,8	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		0,8 - 0,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
		1,6 - 2,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
	RKS 51	0,6 - 1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,1	10	10	3	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

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

Tabelle 68: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Verdachts- fläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	mg/kg							
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche	RKS 49	0,1 - 0,5	9,6	21	0,4	17	21	26	< 0,07	65
	RKS 50	0,0 - 0,8	13	33	0,6	50	23	53	< 0,07	110
	RKS 51	0,6 - 1,1	12	18	0,7	46	22	62	< 0,07	83
Hintergrundwert [9] (max.)			17	55	1	90	60	100	0,2	150
Vorsorgewert [1]*			-	70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Wohngebiete [1], [2]			50	400	20 ¹	400	-	140	20	-
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1], [2]			125	1.000	50	1.000	-	350	50	-
Z0 [6]*			15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]*			15	140	1	120	80	100	1,0	300
Z1 [6]			45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [6]			150	700	10	600	400	500	5	1.500

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

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

Tabelle 69: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Verdachts- fläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	µg/l							
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche	RKS 50	0,0 - 0,8	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
Hintergrundwert [7]			3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]			10	25	5	50	50	50	1	500
Z0/Z0* [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.1 [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.2 [6]			20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [6]			60*	200	6	60	100	70	2	600
DK 0 [12]			50	50	4	50	200	40	1	400

Tabelle 70: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)

Die ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach LAGA TR Boden [6] und DepV [12] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	TI	EOX	TOC
		m u. GOK	mg/kg		Masse-%
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche	RKS 50	0,0 - 0,8	< 0,2	< 1	2,1
Z0 [6]*			0,7	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z0* [6]			0,7*	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z1 [6]			2,1	3 ¹	1,5
Z2 [6]			7	10	5
DK 0 [12]			-	-	1
DK I [12]			-	-	1
DK II [12]			-	-	3
DK III [12]			-	-	6

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff

1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

2 Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

Tabelle 71: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenole
		m u. GOK		µS/cm	mg/l		µg/l	
KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenflächen	RKS 50	0,0 - 0,8	8,0	159	1,1	< 1	< 5	< 10
Z0/Z0* [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.1 [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.2 [6]			6 - 12	1.500	50	50	10	40
Z2 [6]			5,5 - 12	2.000	1.001	200	20	100
DK 0 [12]			5,5 - 13	-	80	100	-	100
DK I [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	200
DK II [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	50.000
DK III [12]			4 - 13	-	2.500	5.000	-	100.000

1 Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Tabelle 72: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

5.2.10.7 Auswertungen und Interpretationen

MKW liegen in den untersuchten Proben unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze, ebenso PCB. Bei dem Parameter PAK wurde oberflächennah in der Probe RKS 50/0,0 bis 0,8 m ein Gehalt mit leichter Überschreitung des Vorsorgewerts gefunden, in der darunterliegenden Schicht finden sich jedoch nur geringe Gehalte, sodass hier von einer nur sehr geringmächtigen Verunreinigung auszugehen ist. LHKW und BTEX im Feststoff liegen sämtlich unter der Bestimmungsgrenze.

Der Nickelgehalt im Feststoff ist in den Proben RKS 50/0,0 bis 0,8 m und RKS 51/0,6 bis 1,1 m leicht über dem Vorsorgewert erhöht (Überschreitung max. 1,24-fach). Diese Gehalte bedingen für das entsprechende Material eine Entsorgungsrelevanz. Im Eluat lagen die Metallgehalte in der Probe RKS 50/0,0 bis 0,8 m unter der Bestimmungsgrenze, auch für den im Feststoff leicht erhöhten Parameter Nickel. Bei den abfallrechtlichen Parametern, die in dieser Probe untersucht wurden, ist lediglich ein erhöhter TOC-Gehalt festzustellen, die übrigen Parameter sind unauffällig.

5.2.10.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser ist bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Derartige Schadstoffgehalte ergaben sich nicht. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch liegen die Ergebnisse unter dem jeweiligen Prüfwert für Wohngebiete. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Das Material der RKS 50/0,0 bis 0,8 m ist aufgrund des TOC-Gehalts der Zuordnungsklasse Z2 nach [6] zuzuordnen. Aufgrund des Gehalts an Nickel im Feststoff entspricht das Material der Probe RKS 51/0,6 bis 1,1 m der Zuordnungsklasse Z0* nach [6]. Material, das die LAGA-Z0/Z0*-Werte nach [6] einhält, ist nicht entsorgungsrelevant. Es ist uneingeschränkt verwertbar und kann prinzipiell unter bestimmten Bedingungen für die Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden.

5.2.11 KVF Nr. 18 – Schlackeablagerung 5.2.11.1 Kontaminationshypothese zur KVF

Außerhalb der Umzäunung, südlich der ehemaligen Kaserne, lagen Hinweise auf eine Altablagerung aus Schlacken der Heizung (Heizzentrale) vor. Die Ablagerung muss bis spätestens Ende der 1980er Jahre erfolgt sein, da lediglich bis 1987/88 mit Kohle geheizt wurde. Die KVF befindet sich im Bereich des heutigen Feuchtbiotops „Feldgehölz Gewinn Schneckenberg“ [20].

Angesichts der Lage möglicher Schlackeablagerungen im Bereich eines Feuchtbiotops (unbekannte Wasserläufigkeiten) bzw. in der Wasserschutzzone II sind Untergrundverunreinigungen durch PAK und Metalle zu besorgen.

5.2.11.2 Untersuchungsstrategie und Begründung der Vorgehensweise

Auf Grundlage des Konzepts der OFD Niedersachsen waren im Bereich der Ablagerung zehn Sondierungen bis in eine Tiefe von 2 m u. GOK mit laborchemischer Untersuchung ausgewählter Bodenproben auf die Parameter PAK und Metalle, bei erhöhten Feststoffgehalten auch im Eluat, vorgesehen.

5.2.11.3 Recherchen und Datenaufbereitungen

Lage	Größe	Art	Nutzung
Südlich des Kasernengeländes (vgl. Anl. 1.2.3)	unbekannt	im Außenbereich Ablagerung von Schlacken aus der Kohleverbrennung, genaue Lage unbekannt, unversiegelt	-

Tabelle 73: Allgemeine Angaben KVF Nr. 18

Aus Kenntnisträgeraussagen ging lediglich hervor, dass sich die Schlackeablagerungen im Bereich eines Biotops befinden [20]. Die genaue Position der KVF Nr. 18 konnte durch die Kenntnisträgeraussagen nicht rekonstruiert werden.

Zum Zeitpunkt der Bodenuntersuchungen lagen Hinweise auf ein Biotop außerhalb des Kasernengeländes, südlich der Sportflächen vor („Feldgehölz Gewann Schneckenberg“, vgl. Anl. 1.3.3). Im Bereich dieses Biotops wurden acht Rammkernsondierungen im Raster ausgeführt, wobei sich keine Hinweise auf Schlacken ergaben. Auf der Grundlage weiterer Kenntnisträgeraussagen (Hr. Gerstenecker, BwDLZ Stetten a. k. M.) wurden zwei weitere Sondierungen östlich im Bereich eines Holzlagerplatzes abgeteuft. Auch hier ergaben sich keine Hinweise auf Schlacken. Südlich des Holzlagerplatzes war eine kreisrunde Geländeform zu erkennen. Nach aktuellen Daten aus [27] handelt es sich dabei um eine Doline. Es ist nicht auszuschließen, dass diese zur Ablagerung der Schlacken genutzt wurde. Der Bereich der Doline war zum Zeitpunkt der Geländearbeiten aufgrund des Bewuchses nicht zugänglich.

5.2.11.4 Boden- und Untergrundaufbau der KVF

Relevante Daten zu den Rammkernsondierungen sind nachfolgend zusammengefasst. Die Ansatzpunkte finden sich in Anlage 1.2.3, zu den Schichtenprofilen mit Angabe der Probenahmetiefen vgl. Anlage 2.1.

Die Sondierungen RKS 52 bis RKS 61 wurden südlich der Liegenschaft ausgeführt.

Aufschluss	Endtiefe	Auffüllung bis	Organoleptische Auffälligkeiten	Bemerkungen
RKS 52	0,2 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,2 m
RKS 53	1,0 m	-	-	Bohrhindernis bei 1,0 m
RKS 54	0,4 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,4 m
RKS 55	0,7 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,7 m
RKS 56	0,5 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,5 m
RKS 57	0,4 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,4 m
RKS 58	0,5 m	-	-	Bohrhindernis Kalkstein bei 0,5 m
RKS 59	0,5 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,5 m
RKS 60	0,8 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,8 m
RKS 61	0,5 m	-	-	Bohrhindernis bei 0,5 m

Tabelle 74: Bodenuntersuchungen und Vor-Ort-Befunde, KVF Nr. 18

Organoleptische Auffälligkeiten der erschlossenen Bodenschichten beschränken sich somit auf die Auffüllung.

5.2.11.5 Hydrogeologische und hydrologische Besonderheiten der KVF

Die Bohransatzpunkte der KVF Nr. 18 liegen insgesamt deutlich tiefer als im Bereich der Zollernalb-Kaserne. Dementsprechend wurden südlich der Liegenschaft nur sehr geringe Bohrtiefen erreicht, die auf eine sehr geringmächtige Überdeckung des Kalksteins mit bindigen Deckschichten hinweisen. Verunreinigungen des Untergrunds würden dementsprechend relativ schnell in den tieferen Untergrund (verkarsteter Kalkstein) gelangen.

5.2.11.6 Ergebnisse chemischer Analysen der KVF

Die Analysenergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst (Laborberichte vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	MKW	PAK-16	BaP	PCB ₆
		m u. GOK	mg/kg			
KVF Nr. 18 Schlackeablagerungen	RKS 53	0,0 - 0,2	< 40	n. b.	< 0,05	n. b. ⁵
	RKS 54	0,0 - 0,3	-	n. b.	< 0,05	-
		0,3 - 0,4	-	n. b.	< 0,05	-
	RKS 55	0,0 - 0,2	-	n. b.	< 0,05	-
		0,2 - 0,4	-	n. b.	< 0,05	-
	RKS 58	0,0 - 0,5	-	n. b.	< 0,05	-
Hintergrundwert [9]			50 (100) ⁴	1	-	0,05
Vorsorgewert ¹ [1]			-	3	0,3	0,05
Prüfwert, Wohngebiete [1]			-	-	4	0,8
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1]			-	-	10	2
Z0 [6] ¹			100	3	0,3	0,05
Z0* [6]			200 (400) ²	3	0,6	0,1
Z1 [6]			300 (600) ²	3 (9) ³	0,9	0,15
Z2 [6]			1.000 (2.000) ²	30	3	0,5
DK 0 [12]			500	30	-	1 ⁵

1 für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

2 für C₁₀ bis C₂₂, Klammerwerte für C₁₀ bis C₄₀. Das MKW-Analysenergebnis bezieht sich auf C₁₀ bis C₄₀.

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

4 bei humosen Oberböden > 1 % Humus

5 bezieht sich auf PCB₇

Tabelle 75: Analysenergebnisse, Feststoff (organische Parameter)

Verdachts- fläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	mg/kg							
KVF Nr. 18 Schlackeablage- rung	RKS 53	0,0 - 0,2	21	78	0,9	99	41	88	0,16	190
	RKS 54	0,0 - 0,3	18	63	0,9	87	35	79	0,15	170
		0,3 - 0,4	5,8	13	0,3	30	10	25	< 0,07	51
	RKS 55	0,0 - 0,2	25	80	0,9	110	48	97	0,17	240
		0,2 - 0,4	20	41	0,6	110	44	100	0,17	190
	RKS 58	0,0 - 0,5	16	38	1,0	66	42	65	0,16	140
Hintergrundwert [9] (max.)			17	55	1	90	60	100	0,2	150
Vorsorgewert [1]*			-	70	1	60	40	50	0,5	150
Prüfwert, Wohngebiete [1], [2]			50	400	20 ¹	400	-	140	20	-
Prüfwert, Park- und Freizeitanlagen [1], [2]			125	1.000	50	1.000	-	350	50	-
Z0 [6]*			15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z0* [6]*			15	140	1	120	80	100	1,0	300
Z1 [6]			45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z2 [6]			150	700	10	600	400	500	5	1.500

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff bzw. Humusgehalt < 8 %

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

Tabelle 76: Analysenergebnisse, Feststoff (anorganische Parameter – Metalle)

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	TCE	PCE	cDCE	PCM	Σ LHKW
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 18 Schlackeablagerung	RKS 53	0,0 - 0,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			-	-	-	-	0,001
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,3	1,5	-	-	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

Tabelle 77: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – LHKW)

Verdachts- fläche/Bereich	Aufschluss	Tiefe	Benzol	Toluol	Xylole	Ethyl- benzol	Σ BTEX
		m u. GOK	mg/kg				
KVF Nr. 18 Schlackeablagerung	RKS 53	0,0 - 0,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	n. b.
Hintergrundwert [9]			0,01	0,01	-	-	0,01
Orientierende Hinweise, Wohngebiete [2]			0,1	10	10	3	-
Z0 [6] - Z2 [6]			-	-	-	-	1

- = unpraktikabel hoch oder keine Werte

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

Tabelle 78: Analysenergebnisse, Feststoff (flüchtige organische Parameter – BTEX)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		m u. GOK	µg/l							
KVF Nr. 18 Schlackeablagerung	RKS 53	0,0 - 0,2	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	1	< 0,2	< 10
	RKS 55	0,2 - 0,4	< 1	< 1	< 0,3	< 1	< 5	< 1	< 0,2	< 10
Hintergrundwert [7]			3	4	1	2	5	3	0,05	150
Prüfwert Grundwasser [1]			10	25	5	50	50	50	1	500
Z0/Z0* [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.1 [6]			14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z1.2 [6]			20	80	3	25	60	20	1	200
Z2 [6]			60*	200	6	60	100	70	2	600
DK 0 [12]			50	50	4	50	200	40	1	400

Tabelle 79: Analysenergebnisse, Eluat/Wasser (anorganische Parameter – Metalle)

Die ergänzenden Analysen zur orientierenden abfallrechtlichen Ersteinstufung nach LAGA TR Boden [6] und DepV [12] sind nachfolgend zusammengefasst (zu den Laborberichten vgl. Anlage 3).

Verdachts- fläche/ Bereich	Aufschluss	Tiefe	TI	EOX	TOC
		m u. GOK	mg/kg		Masse-%
KVF Nr. 18 Schlackeablagerungen	RKS 53	0,0 - 0,2	< 0,2	< 1	5,9
Z0 [6]*			0,7	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z0* [6]			0,7*	1 ¹	0,5 (1,0) ²
Z1 [6]			2,1	3 ¹	1,5
Z2 [6]			7	10	5
DK 0 [12]			-	-	1
DK I [12]			-	-	1
DK II [12]			-	-	3
DK III [12]			-	-	6

fett auffällige Werte > Vergleichswerte

* für Lehm/Schluff

1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

2 Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

Tabelle 80: Abfallrechtliche Übersicht, Feststoff (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

Verdachts- fläche/ Bereich	Auf- schluss	Tiefe	pH-Wert	El. Leitf.	Chlorid	Sulfat	Cyanid ges.	Phenole
		m u. GOK		µS/cm	mg/l		µg/l	
KVF Nr. 18 Schlackeablagerungen	RKS 53	0,0 - 0,2	7,5	240	< 1	1,7	< 5	< 10
Z0/Z0* [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.1 [6]			6,5 - 9,5	250	30	20	5	20
Z1.2 [6]			6 - 12	1.500	50	50	10	40
Z2 [6]			5,5 - 12	2.000	100 ¹	200	20	100
DK 0 [12]			5,5 - 13	-	80	100	-	100
DK I [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	200
DK II [12]			5,5 - 13	-	1.500	2.000	-	50.000
DK III [12]			4 - 13	-	2.500	5.000	-	100.000

1 Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

Tabelle 81: Abfallrechtliche Übersicht, Eluat (ergänzende Parameter LAGA TR Boden)

5.2.11.7 Auswertungen und Interpretationen

Die Metall-Feststoffgehalte waren in fast allen untersuchten Proben über den Vorsorgewert erhöht (mit Ausnahme von Cadmium und Quecksilber). Die maximale Überschreitung betrug jedoch lediglich das 2-fache des Vorsorgewerts für den Parameter Nickel in der Probe RKS 55/0,2 bis 0,4 m. Die Gehalte in den Eluatproben aus RKS 53/0,0 bis 0,2 m und RKS 55/0,2 bis 0,4 m waren hingegen unauffällig. Der TOC-Gehalt in der Probe RKS 53/0,0 bis 0,2 m ist entsorgungsrelevant erhöht. Der Nickelgehalt überschreitet in einigen Proben den Prüfwert für Kinderspielflächen, eine solche Nutzung ist auf Grundlage der bisherigen Standortverhältnisse jedoch unwahrscheinlich. Die übrigen Parameter zeigten keine Auffälligkeiten.

5.2.11.8 Anwendung der Beurteilungskriterien und -maßstäbe auf die KVF

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Grundwasser)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser ist bei Feststoffkonzentrationen im Schadstoffherd deutlich oberhalb des Hintergrund- und Vorsorgewertebereichs bzw. bei Eluat- oder Sickerwasserkonzentrationen oberhalb der Prüfwerte zu prüfen, ob das Grundwasser gefährdet sein könnte. Derartige Schadstoffgehalte ergaben sich nicht. Bezüglich des Wirkungspfads Boden - Grundwasser sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Gefährdungsabschätzung (Wirkungspfad Boden – Mensch)

Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch liegen die Ergebnisse unter dem jeweiligen Prüfwert für Wohngebiete. Bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch sind u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Der Verdacht einer SBV/Altlast ist insoweit ausgeräumt.

Abfallwirtschaftliche Beurteilung

Die Probe RKS 53/0,0 bis 0,2 m entspricht aufgrund des TOC-Gehalts der Deponieklasse DK III nach [12] vorbehaltlich behördlicher Ausnahmegenehmigungen, da es sich um stark humoses Material handelt. Folgende Proben entsprechen aufgrund ihres Arsengehalts im Feststoff der Zuordnungsklasse Z1 nach [6]:

- RKS 54/0,0 bis 0,3 m
- RKS 55/0,0 bis 0,2 m
- RKS 55/0,2 bis 0,4 m
- RKS 58/0,0 bis 0,5 m

6 Empfehlungen für das weitere Vorgehen

6.1 Kontaminationsverdächtige Flächen (KVF)

Im Bereich der folgenden KVF sind u. E. bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser weitere Maßnahmen in Form von ergänzenden Sondierungen zur Eingrenzung des Schadensherdes notwendig:

- KVF Nr. 4, Heizzentrale – Bereich Altstofflager (im Fall einer Entsiegelung)

Im Bereich der folgenden KVF sind bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser u. E. derzeit keine und erst dann weitere Maßnahmen erforderlich, wenn sich die Grundstücksnutzung hinsichtlich der Expositionsverhältnisse, z. B. durch Entsiegelung, wesentlich ändert:

- KVF Nr. 12, Montagerampen – Bereich südliche Montagerampe

Im Bereich der übrigen KVF sind bezüglich des Wirkungspfad Boden – Grundwasser u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Im Bereich der folgenden KVF sind bezüglich des Wirkungspfad Boden – Mensch u. E. derzeit keine und erst dann weitere Maßnahmen erforderlich, wenn sich die Grundstücksnutzung hinsichtlich der Expositionsverhältnisse, z. B. durch Entsiegelung oder Umnutzung, wesentlich ändert:

- KVF Nr. 4, Heizzentrale – Bereich Altstofflager

Im Bereich der übrigen KVF sind bezüglich des Wirkungspfad Boden – Mensch u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

6.2 **Liegenschaft**

Unabhängig von der Gefährdungsabschätzung führen Überschreitungen der Vorsorge- oder Z0-Werte sowie organoleptische Auffälligkeiten (z. B. Fremdbeimengungen, Geruch) zu einer Entsorgungsrelevanz des Bodenmaterials, was im Falle von Baumaßnahmen mit Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden verbunden sein kann. Hiermit muss zumindest in den Bereichen folgender KVF gerechnet werden:

- KVF Nr. 4, Heizzentrale
- KVF Nr. 12, Montagerampen
- KVF Nr. 14, Gärtnerei mit Außenfläche
- KVF Nr. 18, Schlackeablagerung

Über die flächige Ausdehnung kann aufgrund der wenigen punktuellen Aufschlüsse und stark wechselnden Untergrundbeschaffenheit keine Aussage getroffen werden. Erhöhte Stoffgehalte mit der Folge abfallrechtlich oder bodenschutzrechtlich bedingter Mehraufwendungen können in Abhängigkeit von der geologischen Prägung und von anthropogenen Einflüssen auch naturbedingt sein oder großflächig siedlungsbedingt auftreten. Diesbezügliche Untersuchungen waren jedoch nicht Gegenstand des Auftrags. Ob die Entsorgungsrelevanz tatsächlich zu Mehrkosten führt, hängt insbesondere von der Lage und vom Umfang evtl. Baumaßnahmen sowie vom Entsorgungskonzept für Aushubmaterial ab. Der Einsatz überschüssigen Materials zu Verfüll- und Modellierungszwecken am Herkunftsort ist grundsätzlich möglich.

Bei Erd- und Aushubarbeiten ist daher ggf. eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung vorzusehen.

7 **Zusammenfassung**

Auf dem Gelände der ehemaligen Zollernalb-Kaserne in Meßstetten wurden über längere Zeit umweltrelevante Einrichtungen durch die Bundeswehr betrieben. Im Jahr 2010 wurde auf der Liegenschaft die Erfassung von kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) im Rahmen der Phase I durch die HPC AG, Rottenburg, durchgeführt. Die dort gewonnenen Erkenntnisse sollten vorliegend bei den Flächen mit Kontaminationsverdacht (Kategorie E – weiterer Untersuchungsbedarf) im Rahmen der Phase IIa (orientierende Untersuchung) ergänzt werden.

Die Festlegung der Probennahmepunkte vor Ort erfolgte am 13.07.2015. Die Sondierpunkte wurden am 15.07.2015 im Hinblick auf Kampfmittel freigemessen. In der Zeit vom 20.07. bis 23.07.2015 wurden auf der Liegenschaft im Bereich der KVF mit weiterem Untersuchungsbedarf insgesamt 55 Kleinrammbohrungen (Bezeichnung „RKS 1“ bis „RKS 65“) ausgeführt. Am 31.08.2015 wurden zehn oberflächennahe Flächenmischproben (Bezeichnung „MP 1“ bis „MP 5“) aus dem Bereich der KVF Nr. 10 Schießstand entnommen.

Es bestehen teilweise Schadstoffverunreinigungen des Untergrunds (i. W. MKW, PAK, BTEX und Metalle). Für die Grundwasseroberfläche werden Prüfwertüberschreitungen jedoch nur für den Parameter PAK prognostiziert (Teilbereich der KVF Nr.4, Heizzentrale).

Im Bereich der folgenden KVF sind u. E. bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser weitere Maßnahmen in Form von ergänzenden Sondierungen zur Eingrenzung der Schadensherde notwendig:

- KVF Nr. 4, Heizzentrale – Bereich Altstofflager (im Fall einer Entsiegelung)

Im Bereich der folgenden KVF sind bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser u. E. derzeit keine und erst dann weitere Maßnahmen erforderlich, wenn sich die Grundstücksnutzung hinsichtlich der Expositionsverhältnisse, z. B. durch Entsiegelung, wesentlich ändert:

- KVF Nr. 12, Montagerampen – Bereich südliche Montagerampe

Im Bereich der übrigen KVF sind bezüglich des Wirkungspfads Boden – Grundwasser u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Im Bereich der folgenden KVF sind bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch u. E. derzeit keine und erst dann weitere Maßnahmen erforderlich, wenn sich die Grundstücksnutzung hinsichtlich der Expositionsverhältnisse, z. B. durch Entsiegelung oder Umnutzung, wesentlich ändert:

- KVF Nr. 4, Heizzentrale – Bereich Altstofflager

Im Bereich der übrigen KVF sind bezüglich des Wirkungspfads Boden – Mensch u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Zumindest im Bereich der folgenden KVF ist mit entsorgungsrelevanten Bodenveränderungen zu rechnen, was im Falle von dortigen Baumaßnahmen zu Mehrkosten im Vergleich zu natürlichem Boden führen kann:

- KVF Nr. 4, Heizzentrale
- KVF Nr. 12, Montagerampen
- KVF Nr. 14, Gärtnerei mit Außenfläche
- KVF Nr. 18, Schlackeablagerung

Der Einsatz überschüssigen Materials zu Verfüll- und Modellierungszwecken am Herkunftsort ist jedoch grundsätzlich möglich. Bei Erd- und Aushubarbeiten ist eine auf die abfallwirtschaftlichen, bodenschutzrechtlichen und arbeitsschutzrechtlichen Belange bezogene Planung und Überwachung sowie ggf. die materialspezifische Separierung und chargenweise Beprobung von Aushubmaterial vorzusehen.

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

Es wird empfohlen, eventuelle Schlussfolgerungen vom vorliegenden Gutachten auf beabsichtigte vertragliche Regelungen z. B. bei Grundstücksverkäufen oder bei Bau- und Lieferleistungen mit uns detailliert abzustimmen. Für Planungen im Bereich Bodenmechanik und Grundbau gelten im Übrigen andere Beurteilungskriterien und -maßstäbe des Untergrunds, weshalb das vorliegende Gutachten für derartige Fragestellungen nicht herangezogen werden kann.

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

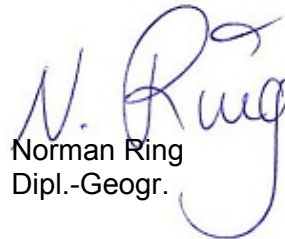
HPC AG

Standortleiter



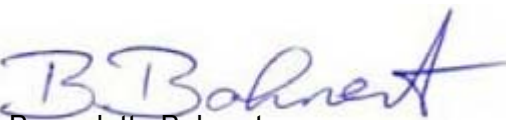
Reinhard Hublow
Dipl.-Geogr.

Projektleiter



Norman Ring
Dipl.-Geogr.

Geschäftsleiterin
Altlasten/Flächenrecycling



Bernadette Bohnert
Dipl.-Ing. Umweltsicherung (FH)

ANHANG

- 1 Quellen- und Literaturverzeichnis
- 2 Abkürzungsverzeichnis

Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in der Fassung vom 12. Juli 1999
- [2] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug, Stand 01.09.2008 (Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009)
- [3] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) in der Fassung vom 17. März 1998
- [4] Hipp/Rech/Turian: Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Leitfaden. – 1. Aufl. – München; Berlin: Rehm, 2000
- [5] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Die Amtsermittlung bei altlastverdächtigen Flächen nach § 9 Abs. 1 BBodSchG (orientierende Untersuchung) – Hinweise für den Verwaltungsvollzug –; Altlasten und Grundwasserschadensfälle, Band 39
- [6] Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004
- [7] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Untersuchungsstrategie Grundwasser. Karlsruhe, September 2008
- [8] Umweltbundesamt (Hrsg.): Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. – Berlin: Erich Schmidt. Grundwerk, 1999
- [9] Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen. Erlass vom 16.09.93 in der Fassung vom 01.03.1998 mit Hinweisen der Landesanstalt für Umweltschutz, Stand 30.04.1998. *Die VwV ist seit Ende 2005 nicht mehr gültig, jedoch können Teile im Grundsatz weiterhin angewendet werden, vgl. [7].*
- [10] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Altlastenbewertung – Priorisierungs- und Bewertungsverfahren Baden-Württemberg, Karlsruhe, Juni 2012
- [11] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeits-schwellenwerten für das Grundwasser. Dezember 2004
- [12] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in der Fassung vom 27. April 2009
- [13] Eikmann et al. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen – Berlin: Erich Schmidt, Grundwerk, 2007
- [14] Regierungspräsidium Freiburg Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000
- [15] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft B.-W.: Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen, Stand: Mai 2012
- [16] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden. 3. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2003

- [17] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) Altlastenausschuss (ALA) Unterausschuss Sickerwasserprognose, Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, Juli 2003
- [18] Oberfinanzdirektion Niedersachsen, Bau und Liegenschaften - BL25: Stellungnahme (Phase I), Durchführung von Bauaufgaben des Bundes im Zuständigkeitsbereich der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben: Boden- und Grundwasserschutz, Ehem. Zollernalbkaserne, Meßstetten, 22.07.2013
- [19] Oberfinanzdirektion Niedersachsen, Bau und Liegenschaften - BL25: Konzept für weitere Maßnahmen Boden- und Grundwasserschutz, Liegenschaften der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Standort Meßstetten, 18.12.2013
- [20] HPC AG, Rottenburg: Liegenschaften der Bundeswehr, 72469 Meßstetten, Erfassung von kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) im Rahmen der Phase I, Zollernalbkaserne Meßstetten, Liegenschaftsnummer: 523037, 31.01.2011
- [21] Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV): GESTIS-Stoffdatenbank, <http://www.dguv.de/ifa/GESTIS/GESTIS-Stoffdatenbank/index.jsp>, 27.10.2015
- [22] Umweltbundesamt, Fachgebiet IV 2.4: Einstufung von wassergefährdenden Stoffen, <http://webriqoletto.uba.de/rigoletto/public/searchRequest.do?event=request>, 27.10.2015
- [23] Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 905 – Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe, Ausschuss für Gefahrstoffe, Juli 2005, zuletzt geändert Mai 2008
- [24] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Untersuchung und Bewertung von Bodenbelastungen auf Schießanlagen für Einzelgeschosse, Augsburg, 2005
- [25] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg und Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Hydrogeologische Karte von Baden-Württemberg, Grundwasserlandschaften, Karlsruhe 1985
- [26] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Strukturierte Sickerwasserprognose in der Orientierenden Untersuchung nach BBodSchG/V, <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/238985/>, 03.11.2015
- [27] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Umweltinformationssystem (UIS)

Abkürzungsverzeichnis

μ	„Mikro“, 10 ⁻⁶
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe (s. auch BTEX)
As	Arsen
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelparameter der PAK)
Ben	Benzol
BG	Bestimmungsgrenze
BN	Beweisniveau
BTEX	Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten)
Cd	Cadmium
cDCE	Cis-1.2-Dichlorethen
Cr	Chrom
C _{SiWa}	Sickerwasserkonzentration
Cu	Kupfer
Cyan. ges.	Cyanide gesamt
DK	Deponieklasse
DU	Detailuntersuchung
E _{max} -Wert	Maximaler Emissionswert
ET	Endtiefe
GFS	Geringfügigkeitsschwelle
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
HEL	Heizöl (leicht)
Hg	Quecksilber
KW (GC)	Kohlenwasserstoffe (Gaschromatograph)
Lf	Elektrische Leitfähigkeit
LHKW	Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. NN	Meter über Normalnull
Mat.	Material
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	bei Proben: Mischprobe
Nap	Naphthalin (Einzelparameter der PAK)
NG	Nenngröße
Ni	Nickel
NN	Normalnull
O ₂	Sauerstoff
OdB	Ort der Beurteilung
OFD	Oberfinanzdirektion
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PAK-15	PAK-16 ohne Naphthalin
PAK-16	16 PAK-Einzelparameter nach EPA
Pb	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCB-6	6 PCB-Einzelparameter nach Ballschmiter
PCE	Tetrachlorethen
PCM	Tetrachlormethan
Per	Tetrachlorethen
pH	pH-Wert
RC	Recycling
Redox	Redoxpotenzial
RKS	Rammkernsondierung
Sb	Antimon
SBV	Schädliche Bodenveränderung

- Anhang 2 - zum Gutachten Nr. 2151424
Untersuchungen von kontaminationsverdächtigen
Flächen (KVF) im Rahmen der Phase IIa
Zollernalb-Kaserne Meßstetten, Liegenschaftsnummer: WE 143968
– Endbericht –

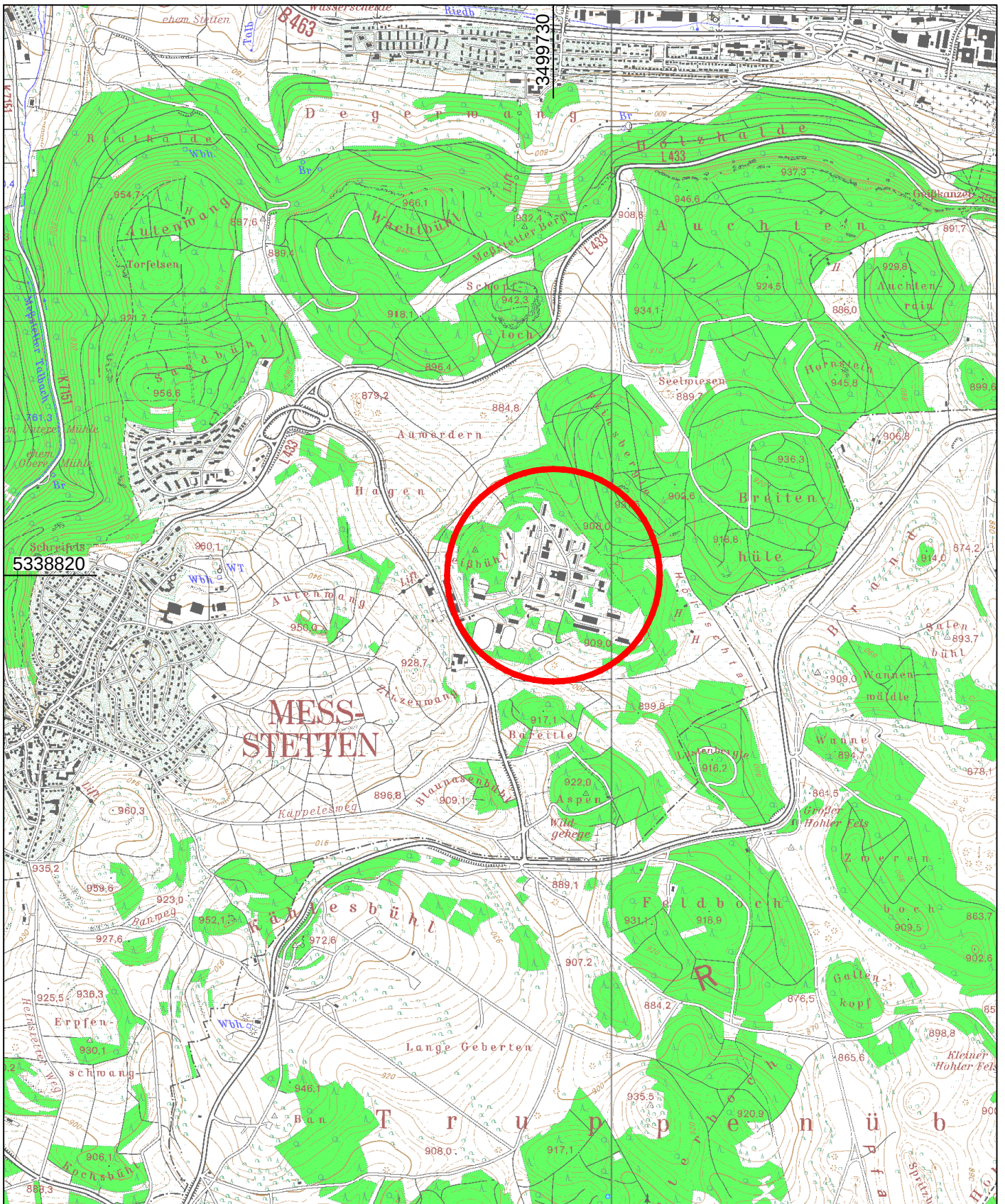


Se	Selen
SM	Metalle (Schwermetalle + Arsen)
TCE	Trichlorethen
TK	Topografische Karte
TI	Thallium
TM	Trockenmasse (entspricht Trockensubstanz)
TOC	Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff
TR	Trockenrückstand
Tri	Trichlorethen
TS	Trockensubstanz
VC	Vinylchlorid
VK	Vergaserkraftstoff
WGK	Wassergefährdungsklasse
Zn	Zink

ANLAGE 1

Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lagepläne, Verdachtsflächen und Aufschlusspunkte
 - 1.2.1 Lageplan, Übersicht der KVF, Maßstab 1 : 2.500
 - 1.2.2 Lageplan, östlicher Teil (KVF Nr. 6 bis KVF Nr. 13), Maßstab 1 : 1.500
 - 1.2.3 Lageplan, westlicher Teil (KVF Nr. 14), Maßstab 1 : 1.500
 - 1.2.4 Lageplan, südlicher Teil (KVF Nr. 18), Maßstab 1 : 1.500
- 1.3 Thematische Übersichtskarten
 - 1.3.1 Wasserschutzgebiete, Maßstab 1 : 50.000
 - 1.3.2 Wassereinzugsgebiete, Maßstab 1 : 50.000
 - 1.3.3 Sonstige Schutzgebiete, Maßstab 1 : 12.500
- 1.4 Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000



Lage des Standorts

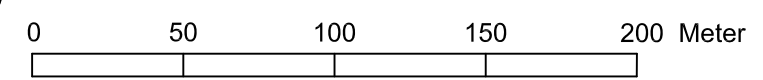
Projekt:		KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Anlage:	1.1	
				Maßstab:	1:25000	
				Projekt-Nr.:	2151424	
Darstellung:		Übersichtslageplan			Name	Datum
				Bearbeiter:	nr	10.11.15
				gezeichnet:	mdi	10.11.15
				geprüft:		
				DIN- / Plan- größe m²:	A4	
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111		
Staatl. Hochbauamt Reutlingen						
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_Anl_1-1.dwg						



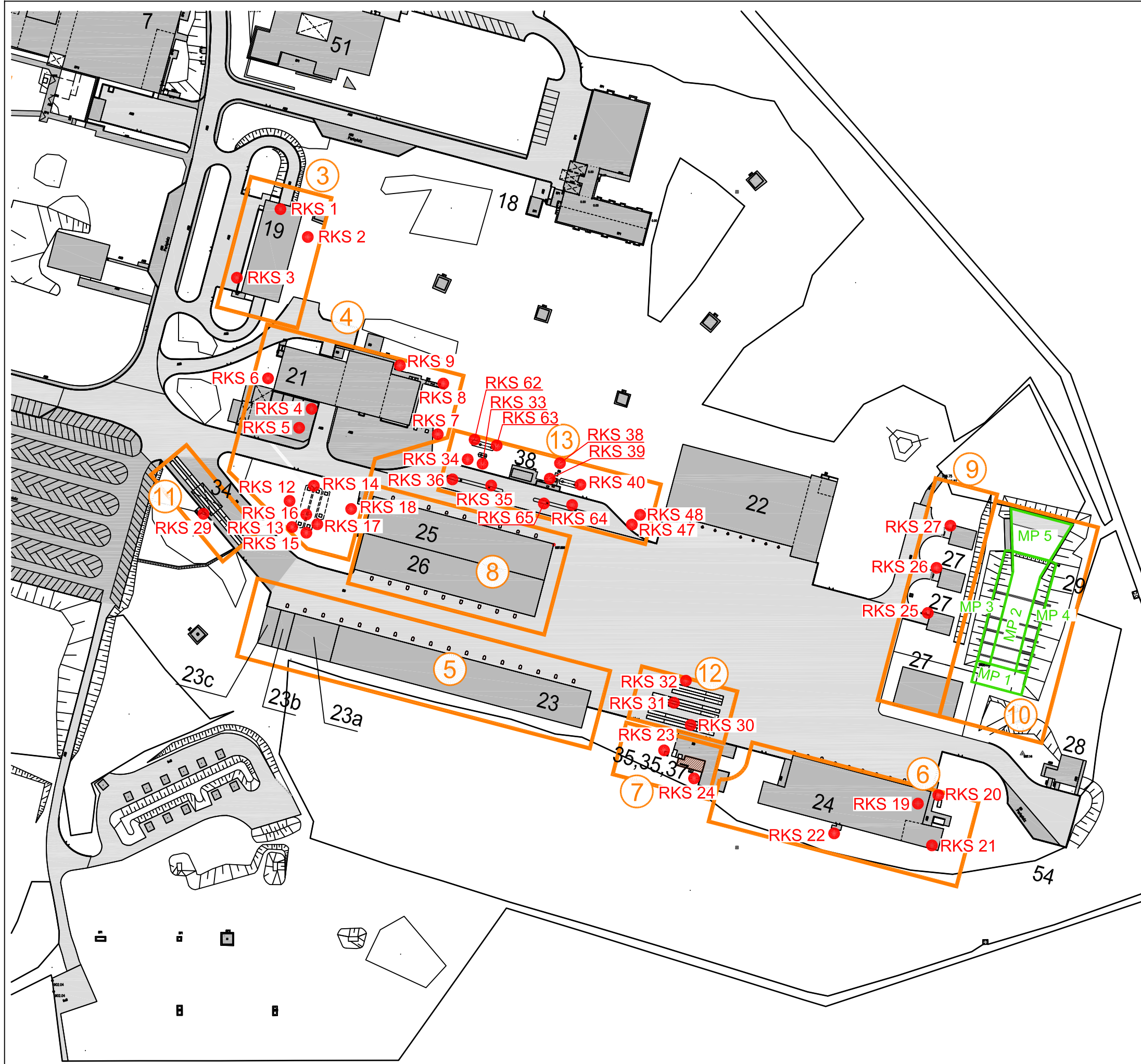
- KVF Nr. 1 Trafostation (Geb. 5a/b)
- KVF Nr. 2 Oberirdischer 7 m³-Dieseltank (Geb. 6a/b)
- KVF Nr. 3 Fernmelde-Werkstatt (Geb. 19)
- KVF Nr. 4 Heizzentrale (Geb. 21, 21a)
- KVF Nr. 5 Waschhalle / Kfz-Halle (Geb. 23)
- KVF Nr. 6 Kfz-Werkstatt (Geb. 24)
- KVF Nr. 7 Großbenzinabscheider
- KVF Nr. 8 Fahrzeug-Abstellhalle (Geb. 25)
- KVF Nr. 9 Betriebsstofflager (Geb. 27)
- KVF Nr. 10 Schießplatz (Geb. 29)
- KVF Nr. 11 ehemalige Ölwechselrampe (Geb. 34)
- KVF Nr. 12 Montagerampen (Geb. 35, 36, 37)
- KVF Nr. 13 Tankstelle (Geb. 38)
- KVF Nr. 14 Gärtnerei mit Außenfläche (Geb. 47)
- KVF Nr. 15 Lager- und Werkstattgebäude STOV (Geb. 48)
- KVF Nr. 16 Kfz-Halle STOV (Geb. 49)
- KVF Nr. 17 Kfz-Schutzdach und Geräteschuppen STOV (Geb. 50)
- KVF Nr. 18 Schlackeablagerung

Zeichenerklärung:

- 9 Umriss und Nummer der KVF
- Umriss der KVF (vermutet)

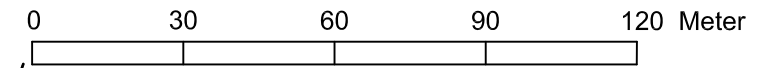


Projekt: KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten	Anlage:	1.2.1
	Maßstab:	1:2500
	Projekt-Nr.:	2151424
	Darstellung:	
Übersichtslageplan	Name	Datum
	Bearbeiter:	nr 03.11.15
	gezeichnet:	mdi 03.11.15
	geprüft:	
	DIN- / Plan- größe m²:	A3
Bauherr/Auftraggeber: Staatl. Hochbauamt Reutlingen		Planverfasser: HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111
HPC AG DAS INGENIEURUNTERNEHMEN		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_Anl_1-2.dwg		

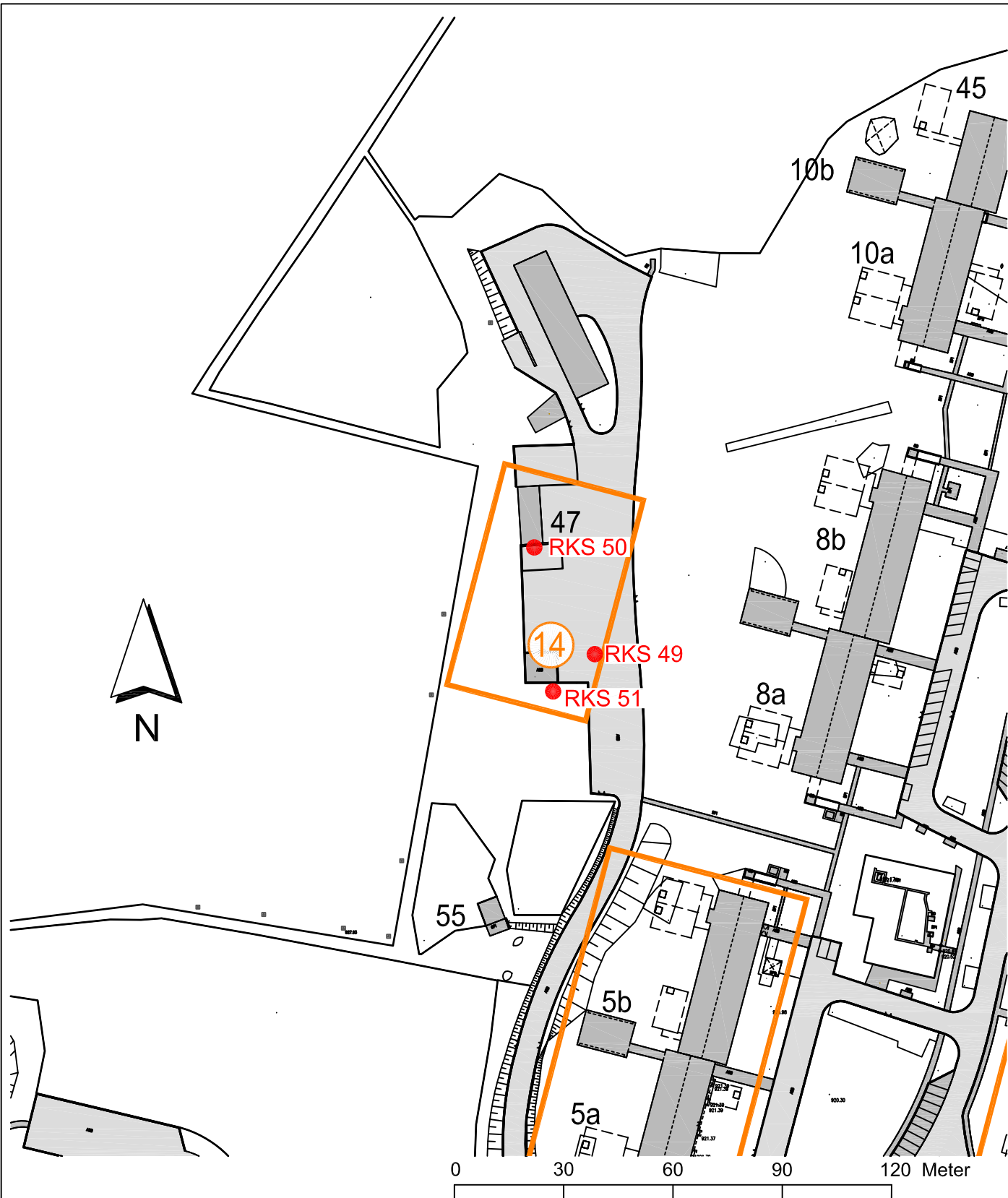


Zeichenerklärung:

- RKS ● Rammkernsondierung
- 9 Umriss und Nummer der KVF
- MP 1 - 5 Oberbodenproben



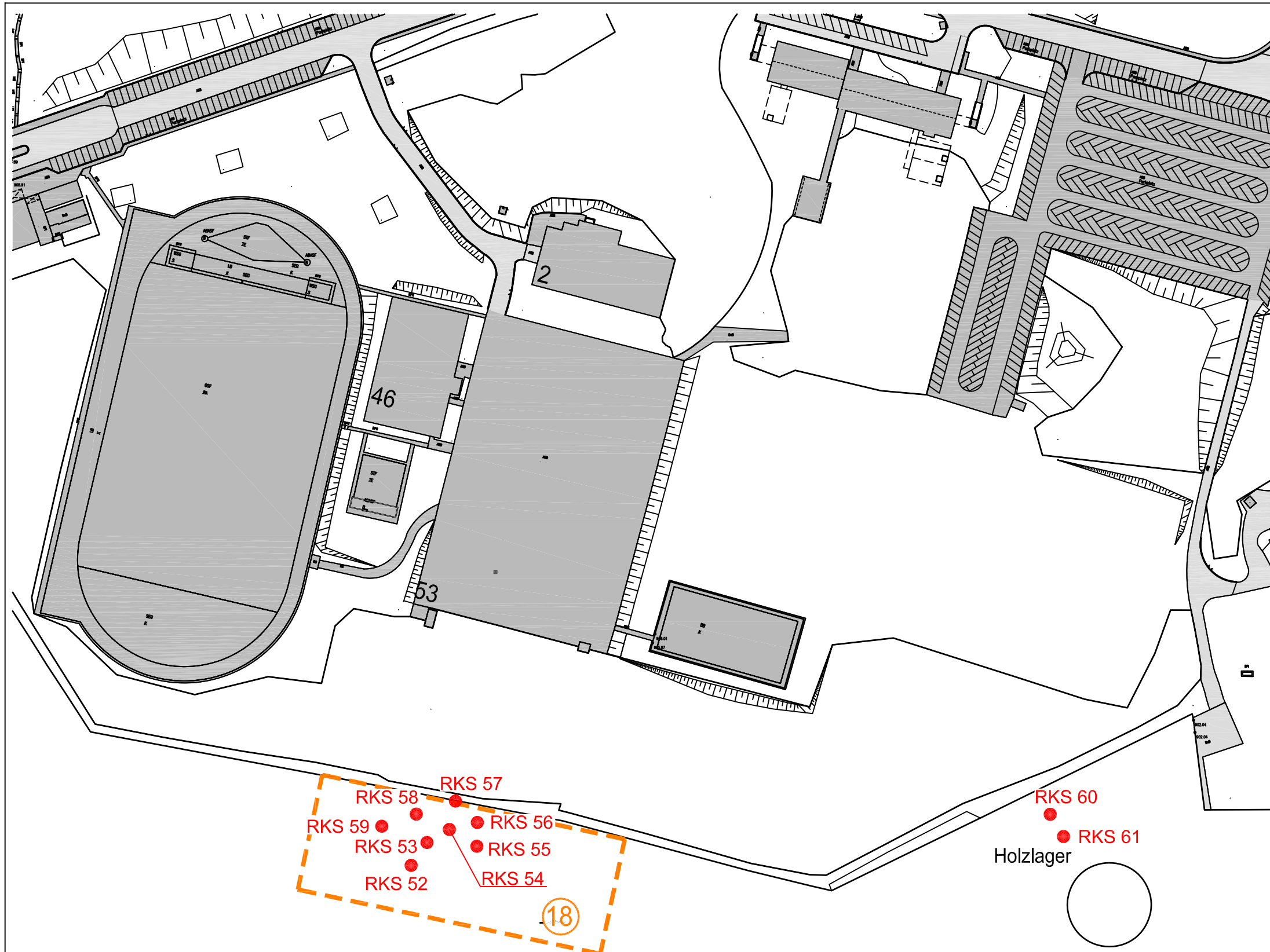
Projekt:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Anlage:	1.2.2	
			Maßstab:	1:1500	
			Projekt-Nr.:	2151424	
Darstellung:	Lageplan der Sondierpunkte - östlicher Bereich -			Name	Datum
			Bearbeiter:	nr	03.11.15
			gezeichnet:	mdi	03.11.15
			geprüft:		
			DIN- / Plan- größe m²:	A3	
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111	
Staatl. Hochbauamt Reutlingen					
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_Anl_1-2.dwg					



Zeichenerklärung:

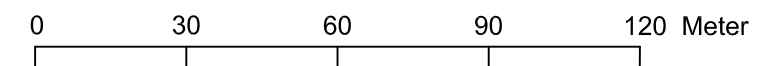
- RKS ●** Rammkernsondierung
- 14**  Umriss und Nummer der KVF

Projekt:		Anlage:	1.2.3	
KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Maßstab:	1:1500	
Darstellung:		Projekt-Nr.:	2151424	
Lageplan der Sondierpunkte - Gärtnerei mit Außenfläche -			Name	Datum
		Bearbeiter:	nr	03.11.15
		gezeichnet:	mdi	03.11.15
		geprüft:		
		DIN- / Plan- größe m²:		A4
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:		
Staatl. Hochbauamt Reutlingen		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_AnL_1-2.dwg				

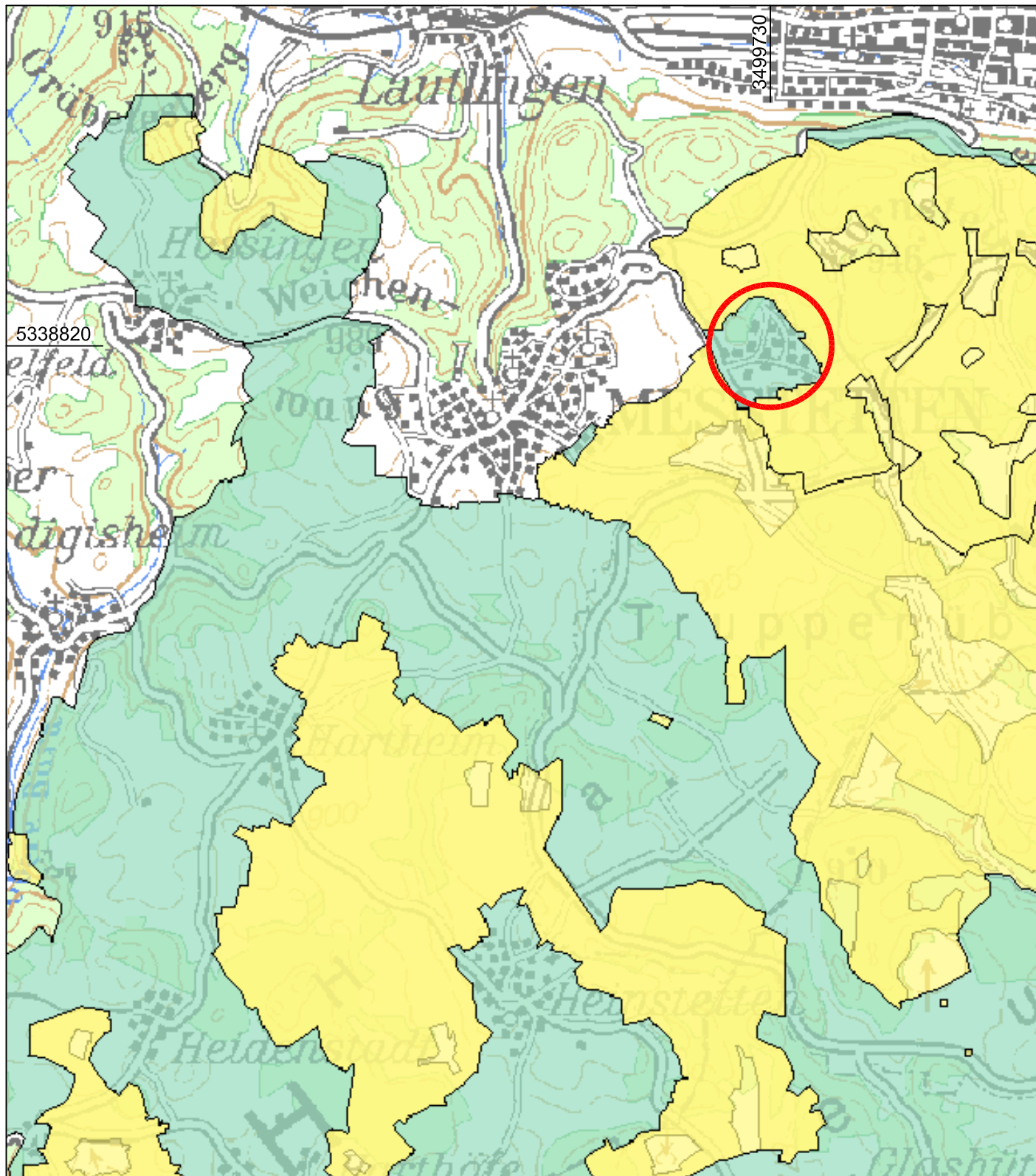


Zeichenerklärung:

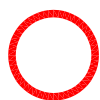
- RKS ● Rammkernsondierung
- 18 Umriss der KVF (vermutet)



Projekt:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Anlage:	1.2.4	
			Maßstab:	1:1500	
			Projekt-Nr.:	2151424	
Darstellung:	Lageplan der Sondierpunkte - Schlackeablagerung -			Name	Datum
			Bearbeiter:	nr	03.11.15
			gezeichnet:	mdi	03.11.15
			geprüft:		
			DIN- / Plan- größe m²:	A3	
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:			
Staatl. Hochbauamt Reutlingen		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111			
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_Anl_1-2.dwg					



Erstellt aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS)
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
Kartenhintergrund: © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (www.lv-bw.de)

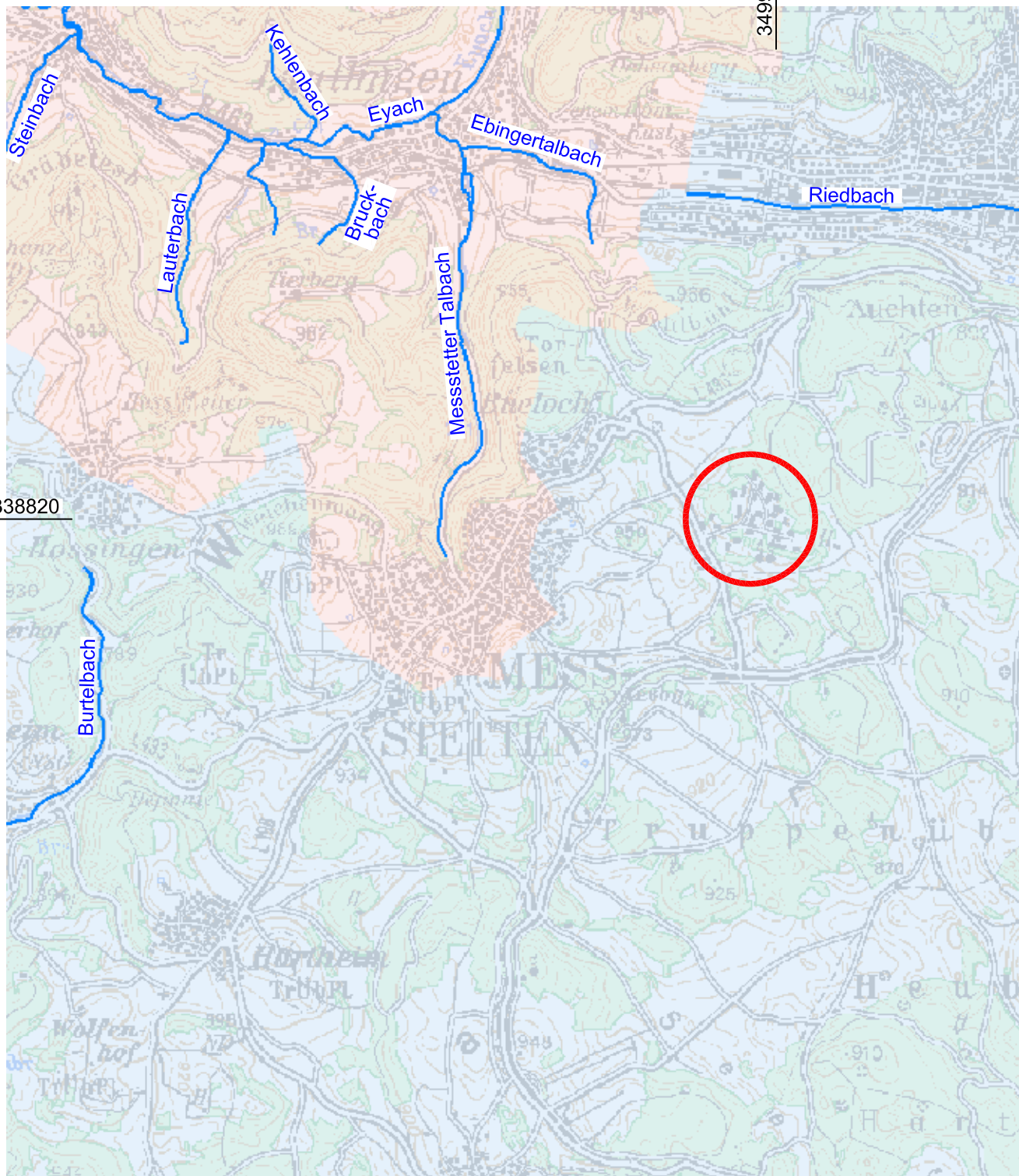


Lage des Standorts

- Wasserschutzgebiet
- Zone I und II
 - Zone III und III A
 - Zone III B



Projekt: KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Anlage:		1.3.1
		Maßstab:		1:50000
		Projekt-Nr.:		2151424
Darstellung: Wasserschutzgebiete			Name	Datum
		Bearbeiter:	nr	03.11.15
		gezeichnet:	mdi	03.11.15
		geprüft:		
		DIN- / Plan- größe m²:	A4	
Bauherr/Auftraggeber: Staatl. Hochbauamt Reutlingen		Planverfasser:  DAS INGENIEURUNTERNEHMEN HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_AnL_1-3-1.dwg				



5338820

3499730



Lage des Standorts

Gewässernetz (WRRL)

Gewässernetz (AWGN)

Einzugsgebiet (WRRL)

Donau

Alpenrhein/Bodensee

Hochrhein

Oberrhein

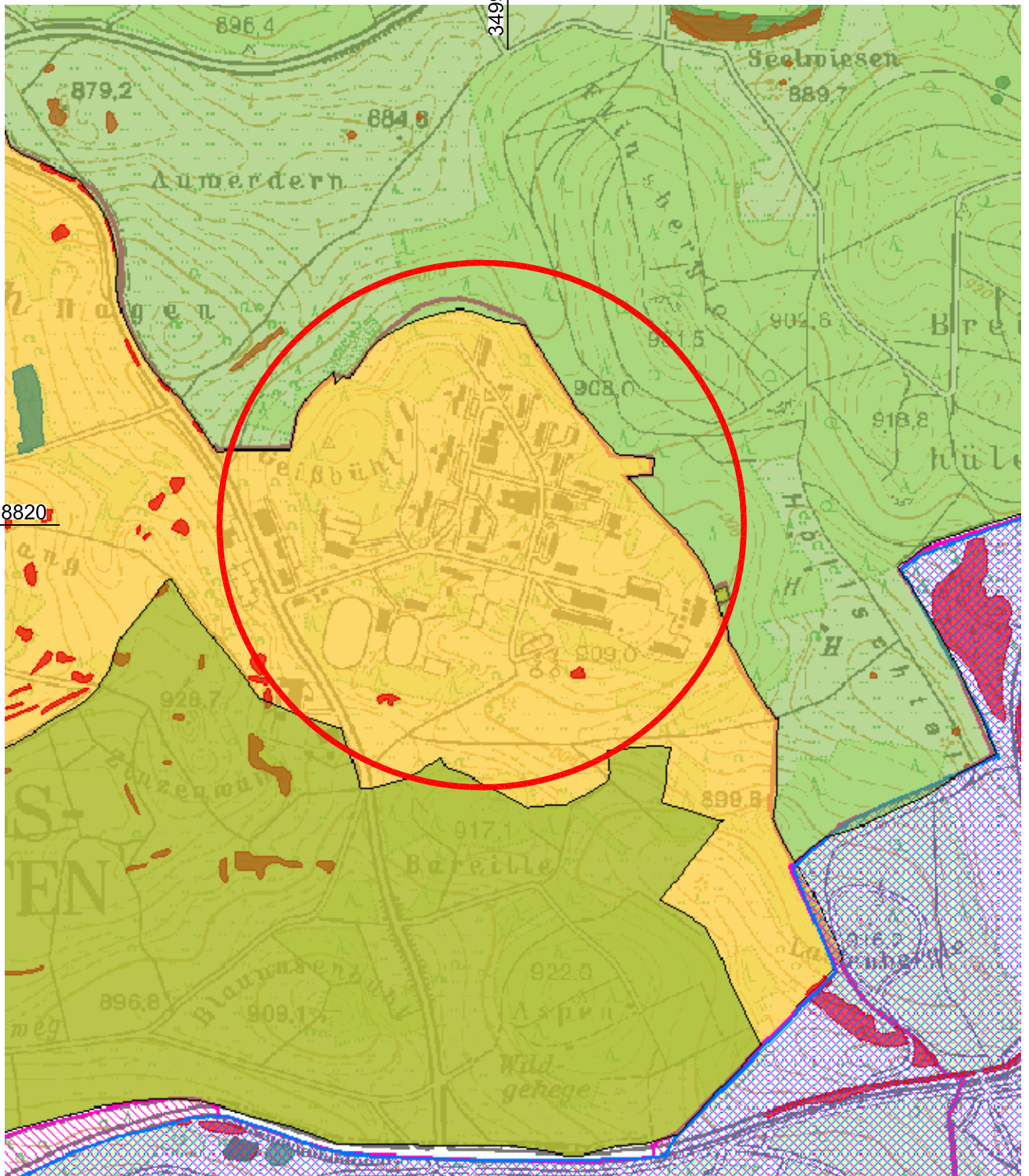
Neckar

Main



Erstellt aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS)
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
Kartenhintergrund: © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (www.lv-bw.de)

Projekt:		Anlage:		1.3.2	
KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Maßstab:		1:50000	
		Projekt-Nr.:		2151424	
			Name	Datum	
Darstellung:		Bearbeiter:		nr	03.11.15
		gezeichnet:		mdi	03.11.15
		geprüft:			
		DIN- / Plan- größe m²:		A4	
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:			
Staatl. Hochbauamt Reutlingen		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111			
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_AnL_1-3-2.dwg					



Lage des Standorts



- Landschaftsschutzgebiet (LSG)
- FFH-Gebiet (Natura 2000)
- Vogelschutzgebiet (Natura 2000)

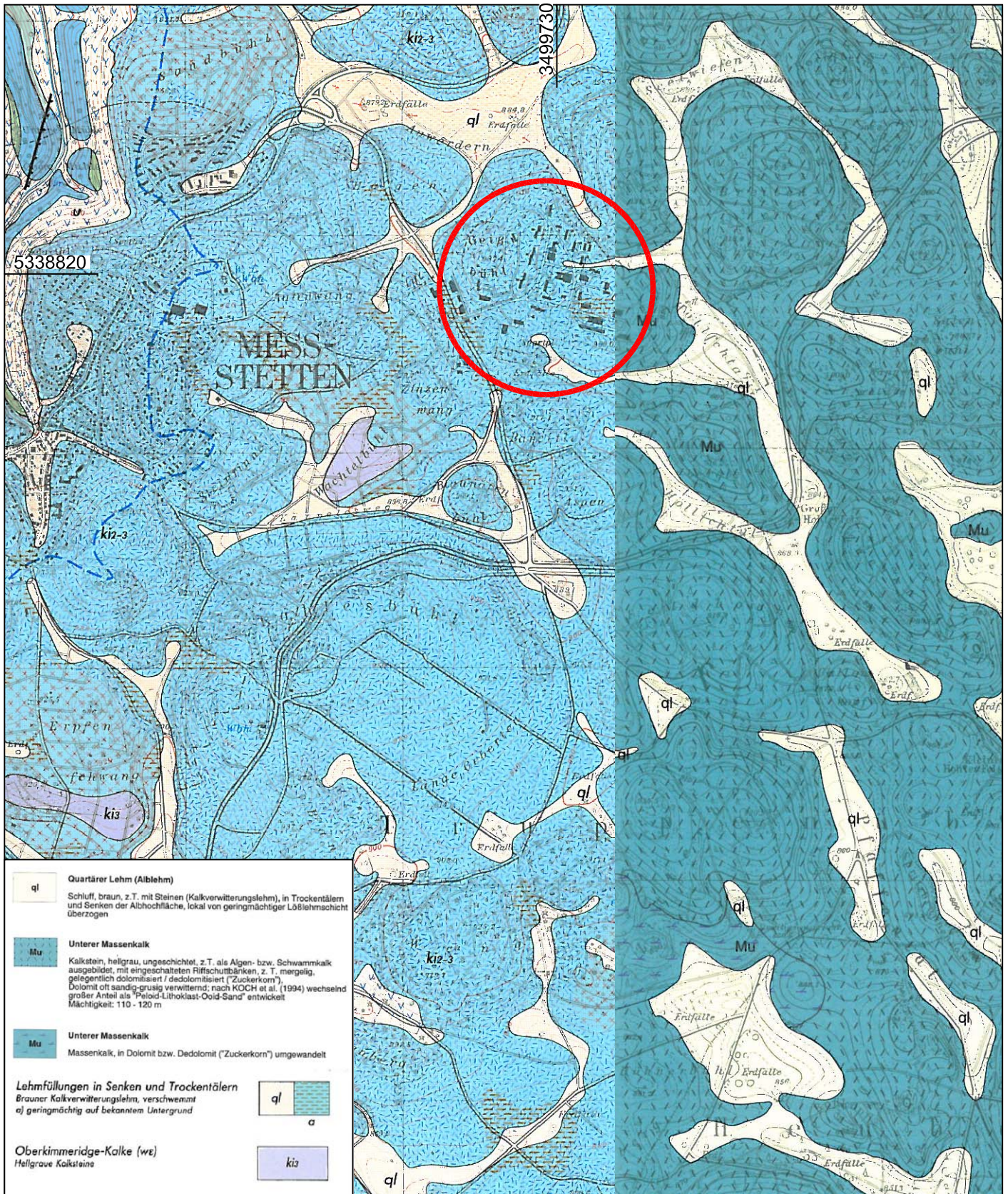
Geschützte Biotope nach NatSchG/LWaldG

- Kartierung § 32 NatschG Offenland
- Waldbiotopkartierung (FVA)

- Naturpark
- Waldschutzgebiet
- Bannwald
- Schonwald

Erstellt aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS)
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)
Kartenhintergrund: © Landesvermessungsamt Baden-Württemberg (www.lv-bw.de)

Projekt: KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Anlage:	1.3.3	
		Maßstab:	1:12500	
		Projekt-Nr.:	2151424	
Darstellung: Sonstige Schutzgebiete			Name	Datum
		Bearbeiter:	nr	03.11.15
		gezeichnet:	mdi	03.11.15
		geprüft:		
		DIN- / Plan- größe m²:	A4	
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:		
Staatl. Hochbauamt Reutlingen		 HPC AG Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_An1_1-3-3.dwg				



- ql** Quartärer Lehm (Alblehm)
Schluff, braun, z.T. mit Steinen (Kalkverwitterungslehm), in Trockentälern und Senken der Albhochfläche, lokal von geringmächtiger Lösslehmsschicht überzogen
- Mu** Unterer Massenkalk
Kalkstein, hellgrau, ungeschichtet, z.T. als Algen- bzw. Schwammkalk ausgebildet, mit eingeschalteten Riffschuttbänken, z.T. mergelig, gelegentlich dolomitisiert / dedolomitisiert ("Zuckerkorn"). Dolomit oft sandig-grusig verwitternd; nach KOCH et al. (1994) wechselnd großer Anteil als "Peloid-Lithoklast-Ooid-Sand" entwickelt
Mächtigkeit: 110 - 120 m
- Mu** Unterer Massenkalk
Massenkalk, in Dolomit bzw. Dedolomit ("Zuckerkorn") umgewandelt

Lehmfüllungen in Senken und Trockentälern
Brauner Kalkverwitterungslehm, verschwemmt
a) geringmächtig auf bekanntem Untergrund

Oberkimmeridge-Kalke (wk)
Hellgrüne Kalksteine

Massenkalk (wö-c): Mittel-Kimmeridgium bis Ober-Kimmeridgium
a) Schwamm-Algen-Kalke
b) Dolomit und „Zuckerkorn“ (grobkristalliner Dedolomit)

Oxfordkalke (wö): Ober-Oxfordium
Gut geschichtete Kalksteine mit Mergelfugen
a) überwiegend geschichtet
b) überwiegend in Schwammfazies

Oxfordmergel (wö): Unter- bis Mittel-Oxfordium
Graue Mergelsteine mit Kalksteinbänken
a) überwiegend geschichtet
b) überwiegend in Schwammfazies



Lage des Standorts

Grundlage:

LGRB - Geolog. Karte von Baden-Württemberg

Projekt: KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		Anlage:		1.4
		Maßstab:	1:25000	
		Projekt-Nr.:	2151424	
Darstellung: Geologische Karte			Name	Datum
		Bearbeiter:	nr	03.11.15
		gezeichnet:	mdi	03.11.15
		geprüft:		
		DIN- / Plan- größe m²:	A4	
Bauherr/Auftraggeber:		Planverfasser:		
Staatl. Hochbauamt Reutlingen		 DAS INGENIEURUNTERNEHMEN		
Pfad/Zeichnungsnummer: HPC_2151424_An1_1-4.dwg		HPC AG		
		Schütte 12-16, 72108 Rottenburg Tel. 07472/158-0, Fax. 07472/158-111		



ANLAGE 2

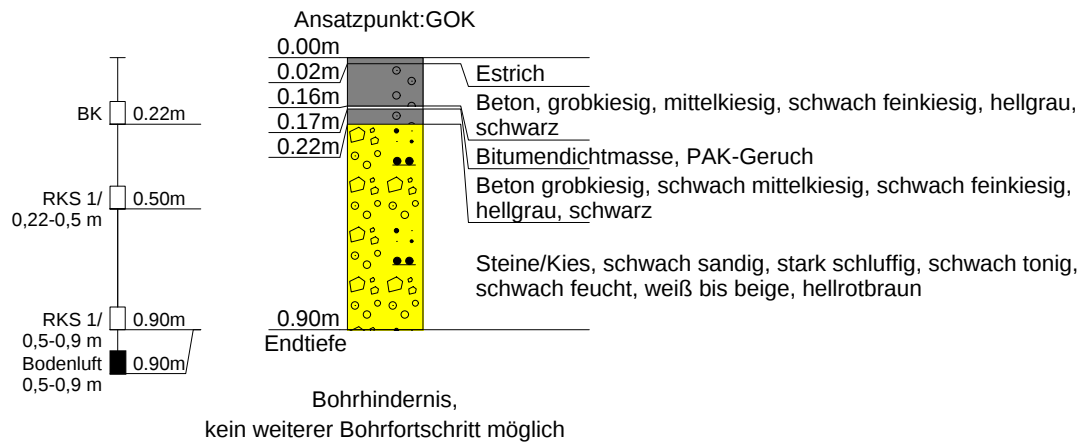
Kleinrammbohrungen und oberflächennahe Flächenmischproben

- 2.1 Schichtenprofile der Rammkernsondierungen
- 2.2 Schichtenprofile der oberflächennahen Flächenmischproben

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 1
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



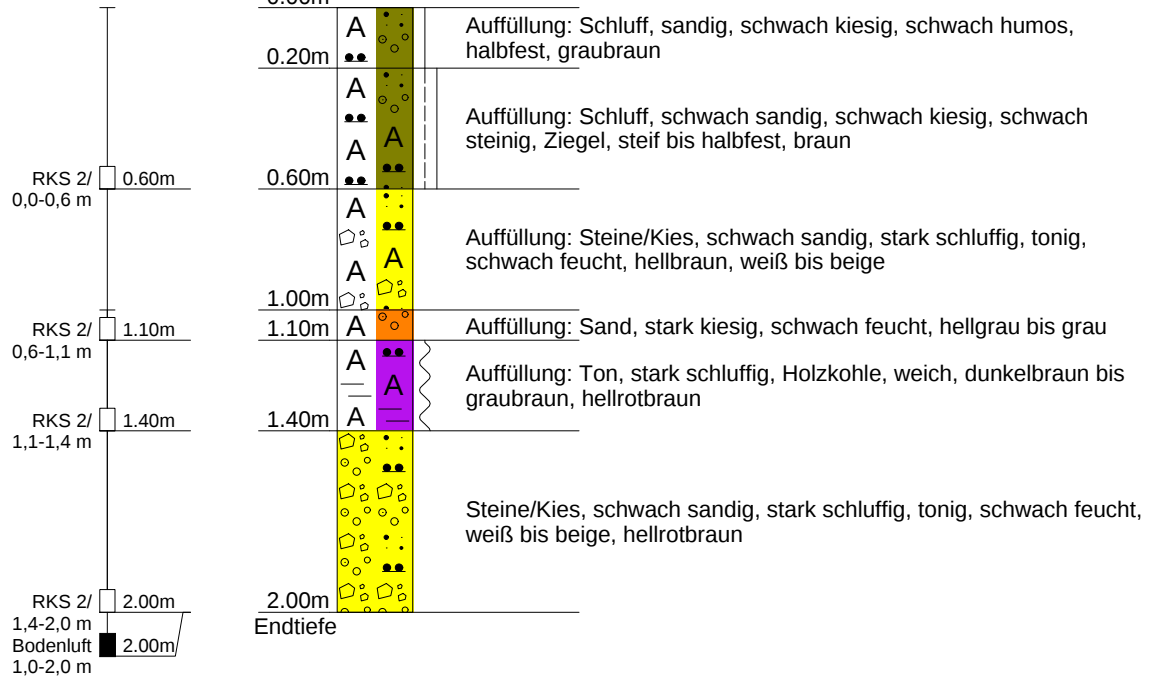
RKS 1



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 2	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 2

Ansatzpunkt: GOK

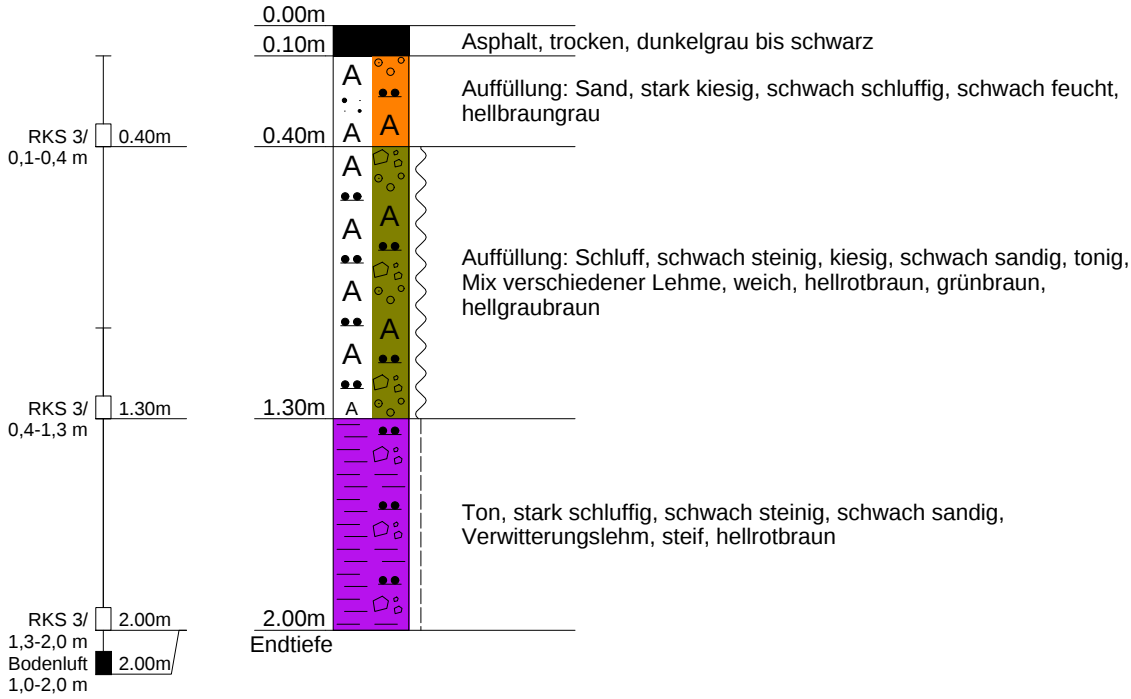


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 3
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 3

Ansatzpunkt: GOK

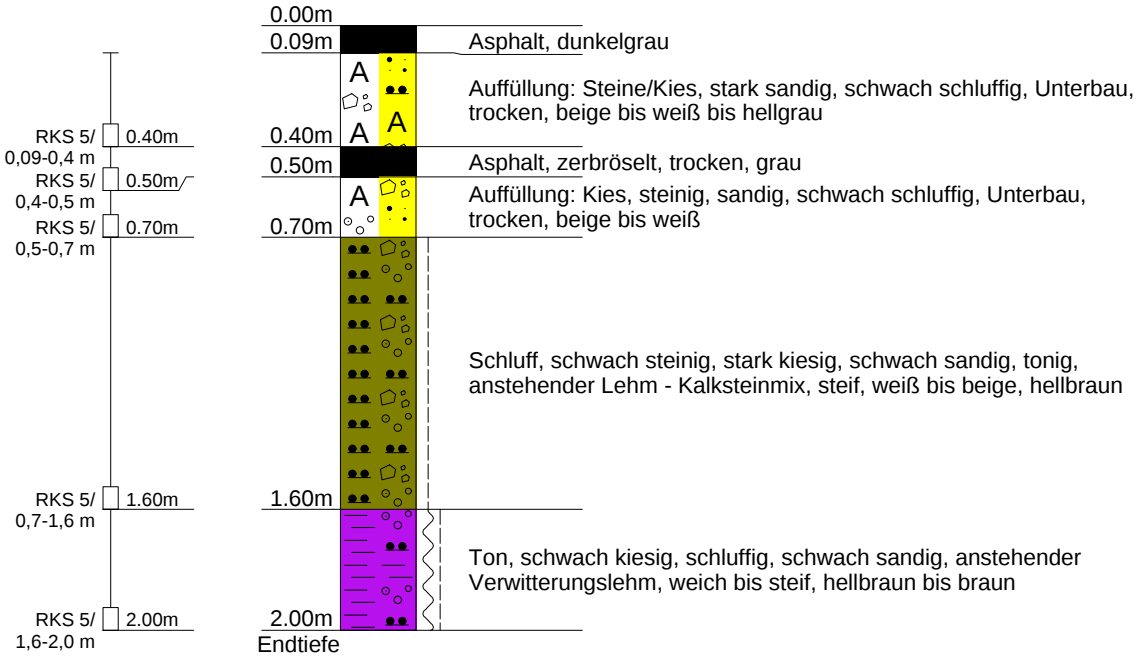


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 5
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 5

Ansatzpunkt:GOK

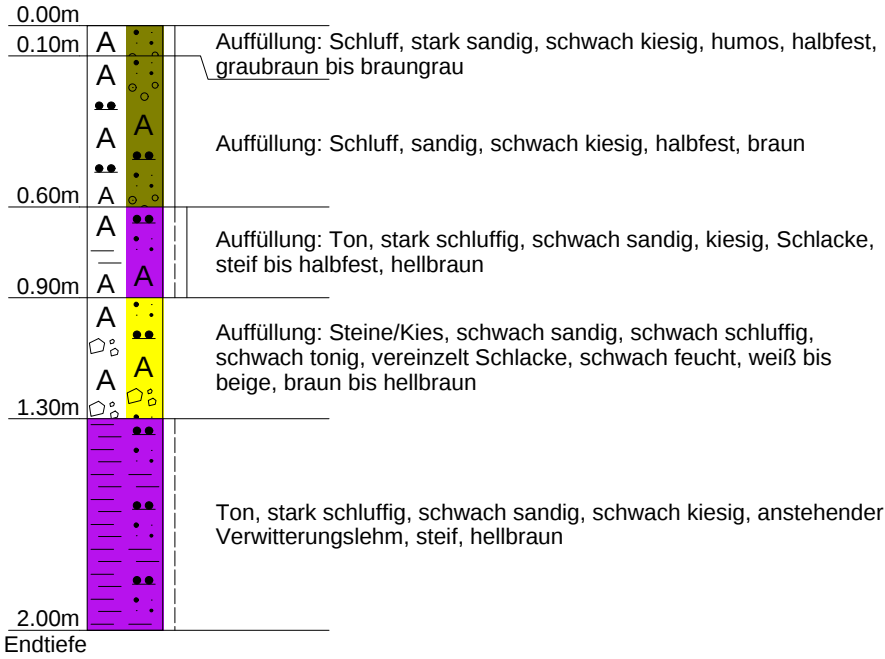
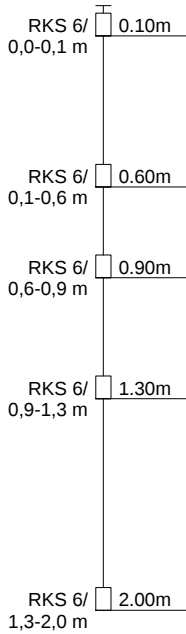


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 6
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 6

Ansatzpunkt:GOK

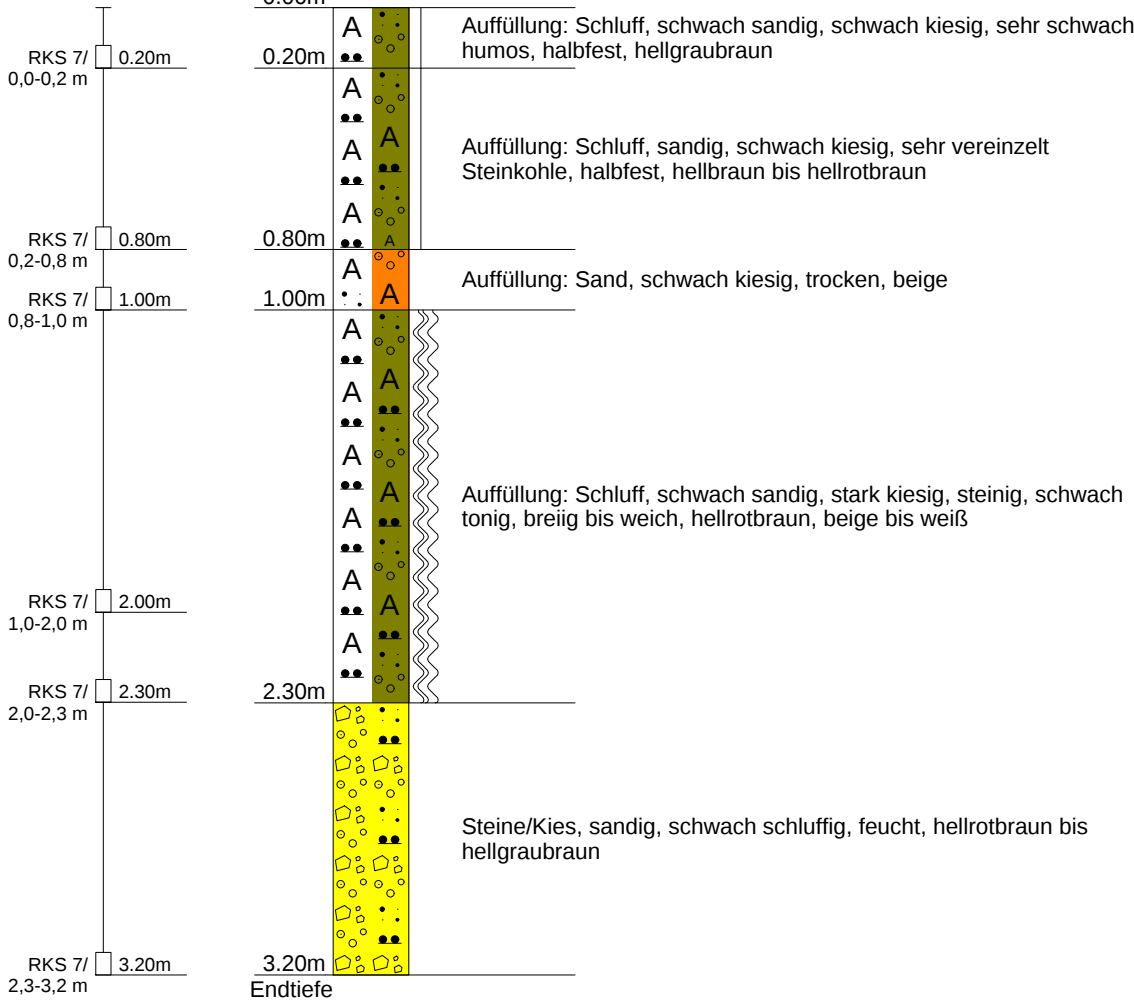


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 7
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 7

Ansatzpunkt: GOK



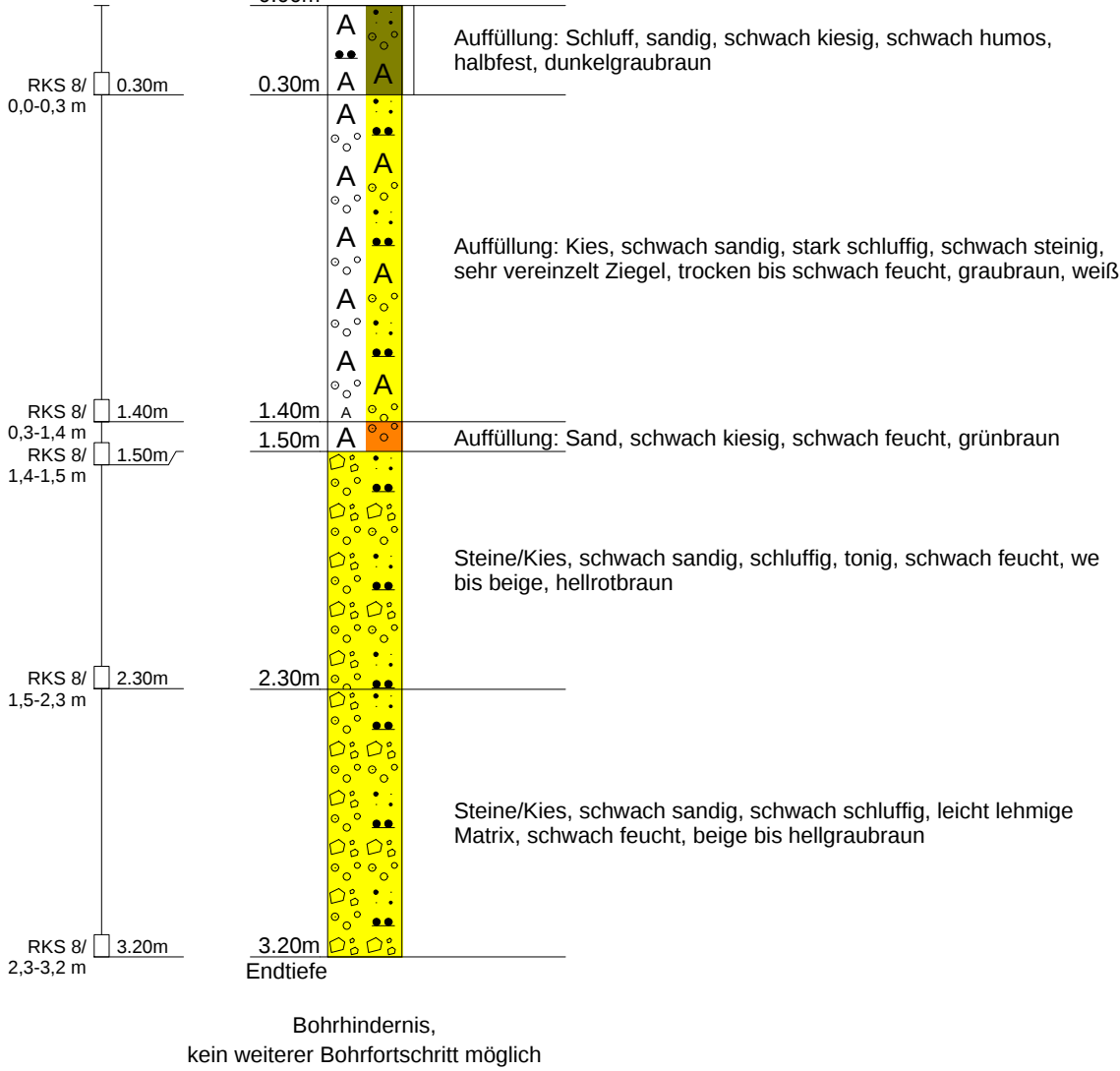
Bohrhindernis - Kalkstein

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 8
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 8

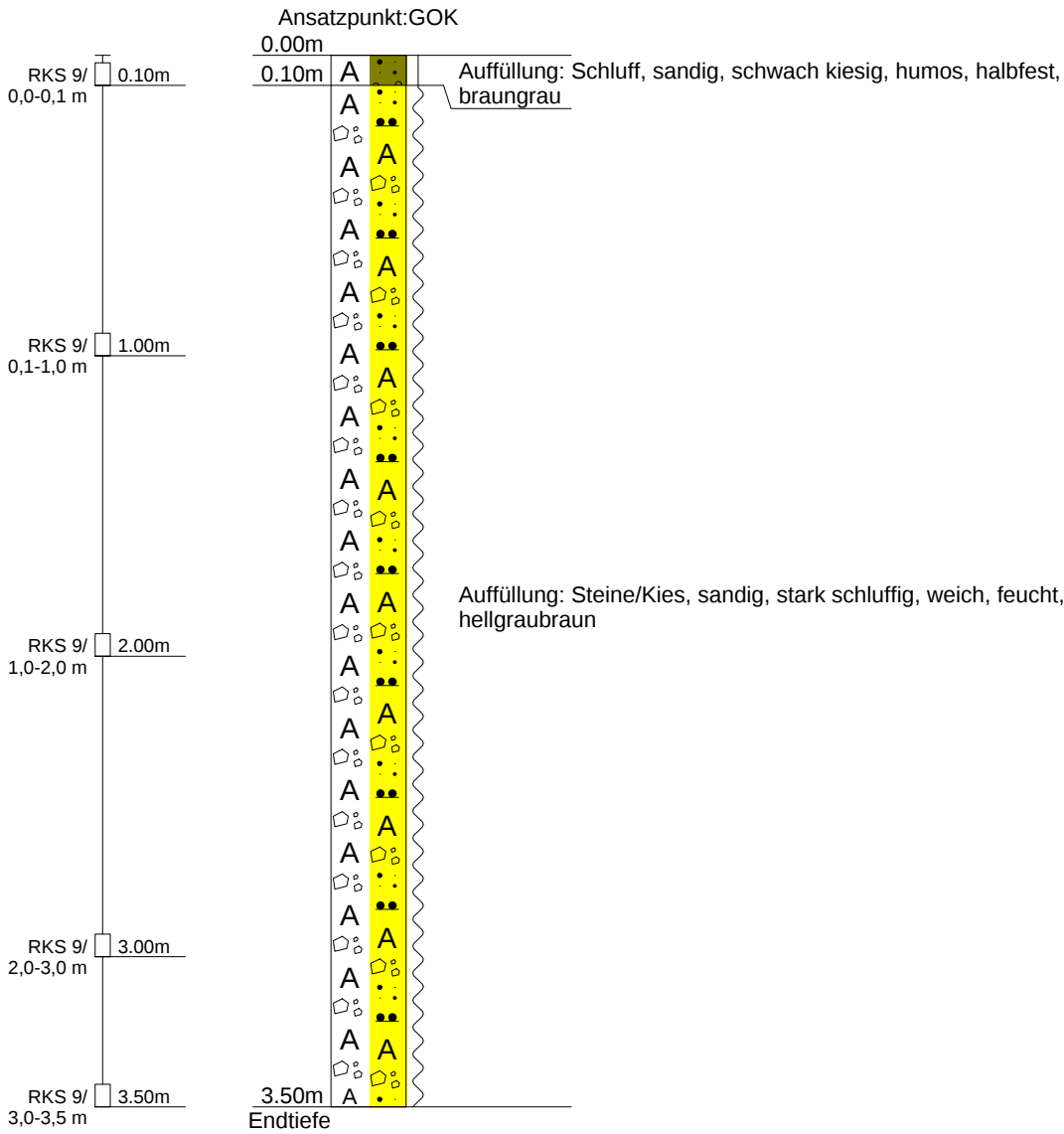
Ansatzpunkt: GOK
0.00m



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 9
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 9



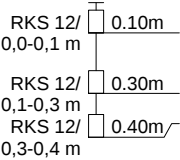
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 10
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 12

Ansatzpunkt:GOK



0.00m			
0.10m	A		Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos, halbfest, graubraun
0.30m	A		Auffüllung: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, Splitt, halbfest, braun bis hellbraun
0.40m	A		Auffüllung: massiver Kalkstein, trocken, beige bis weiß
Endtiefe			

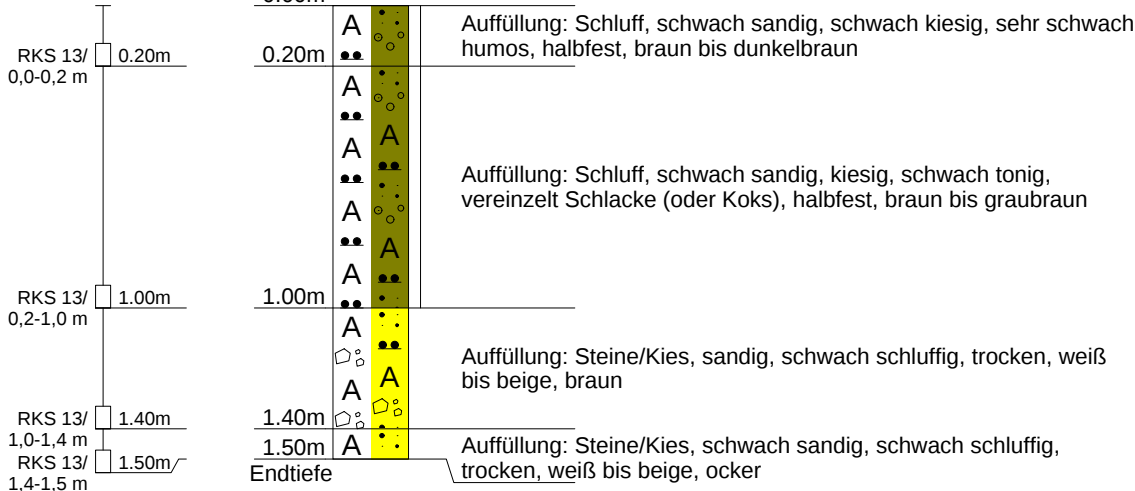
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 11
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 13

Ansatzpunkt:GOK



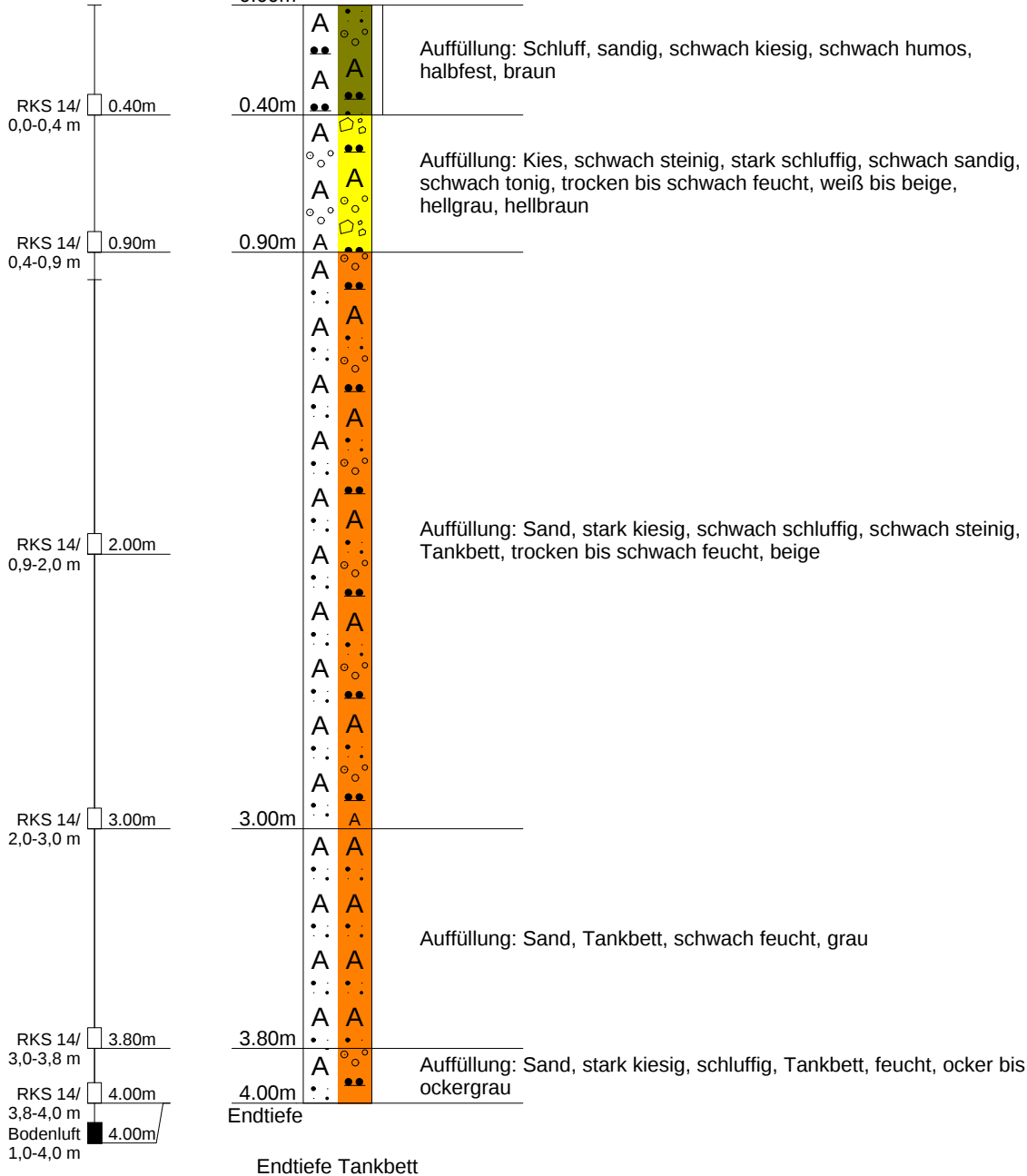
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 12
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 14

Ansatzpunkt:GOK
0.00m



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 13	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 15

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

RKS 15/
0,0-0,2 m

0.20m

Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos bis humos, halbfest, dunkelbraun

RKS 15/
0,2-0,7 m

0.70m

Auffüllung: Ton, stark schluffig, kiesig, schwach sandig, vereinzelt Schlacke oder Asphaltbruchstücke, halbfest, hellbraun bis hellrotbraun

RKS 15/
0,7-1,1 m

1.10m

Auffüllung: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig, steif, dunkelbraun

1.30m

Auffüllung: Steine, stark kiesig, schwach feucht, weiß bis beige

RKS 15/
1,3-2,2 m

2.20m

Kies, schwach sandig, schluffig, schwach tonig, schwach feucht, braun bis dunkelbraun, weiß

RKS 15/
2,2-2,8 m
Bodenluft
1,0-2,8 m

2.80m

Steine, stark kiesig, schwach sandig, schwach schluffig, klüftiger Kalkstein, trocken, weiß bis beige bis ocker

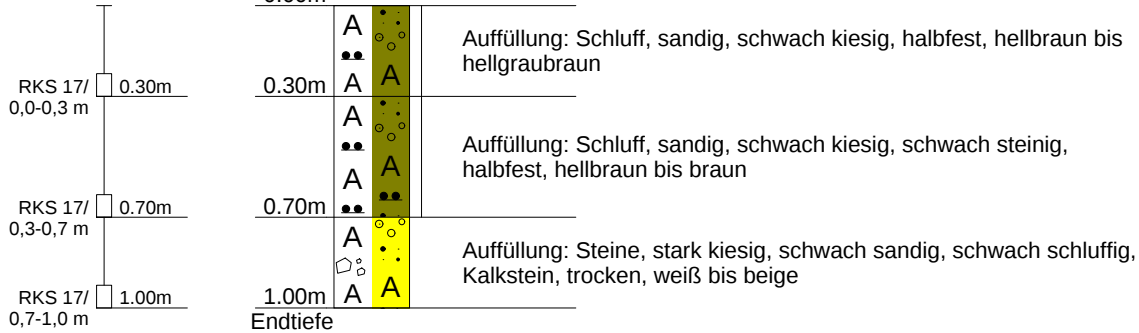
Endtiefe

Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 15	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 17

Ansatzpunkt:GOK
0.00m



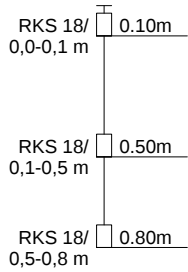
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 16
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am: 20.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 18

Ansatzpunkt: GOK



0.00m			
0.10m	A	• • • • •	Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, sehr schwach humos, halbfest, hellbraun bis braun
	A	• • • • •	
	A	• • • • •	
0.50m	A	• • • • •	Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, halbfest, weiß bis beige, braun
	A	• • • • •	
0.80m	A	• • • • •	Auffüllung: Kies, steinig, schwach sandig, schluffig, trocken, weiß bis hellgrau, braun
	A	• • • • •	
Endtiefe			

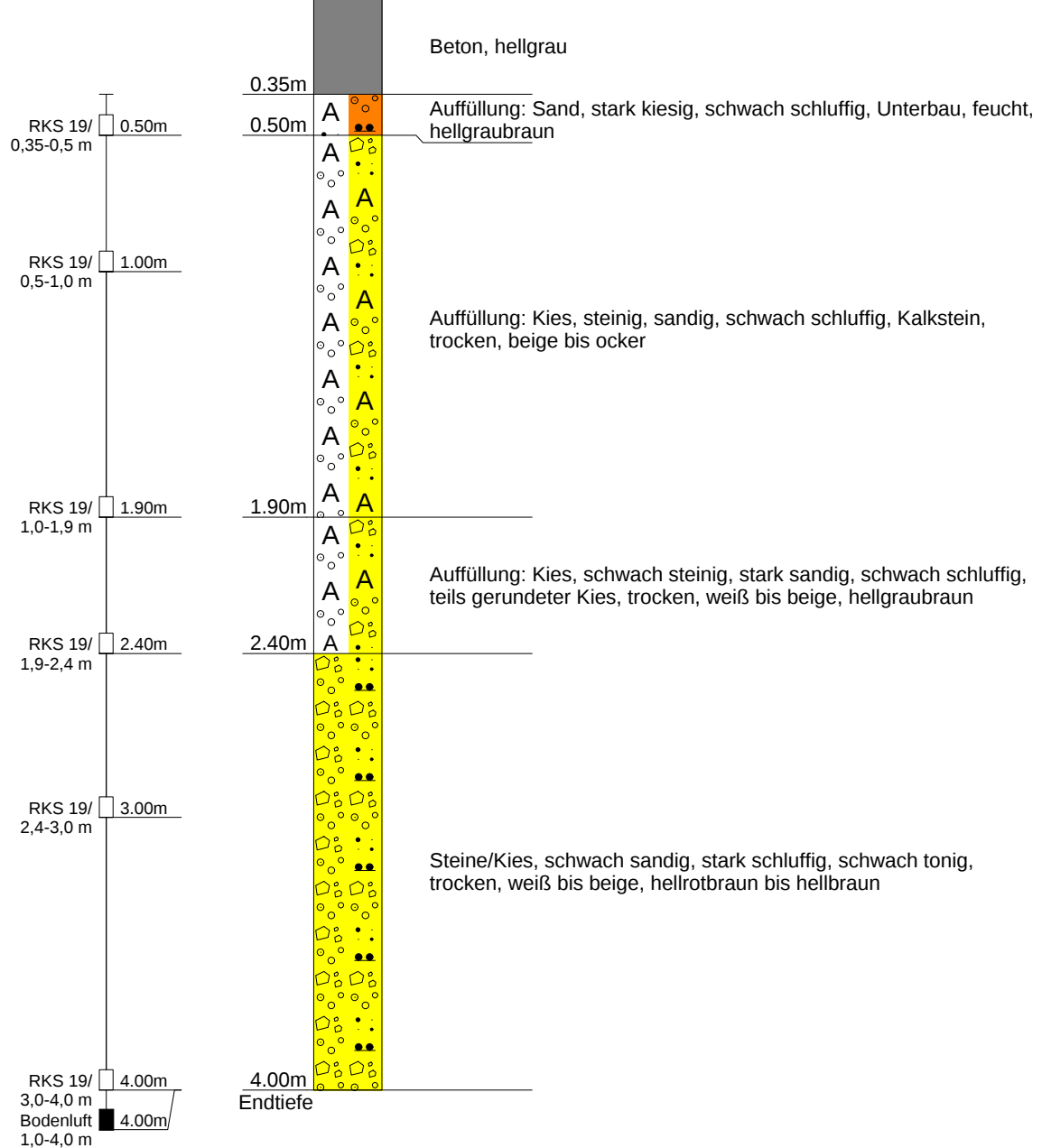
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 17	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 19

Ansatzpunkt: GOK

0.00m



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 18
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 20

Ansatzpunkt:GOK

RKS 20/
0,0-0,1 m

0.00m

0.10m

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

Auffüllung: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, sehr schwach humos, halbfest, graubraun

Auffüllung: Kies, schwach steinig, schwach sandig, schluffig, Ziegel, trocken, beige, hellgraubraun

RKS 20/
0,1-0,8 m

0.80m

RKS 20/
0,8-2,0 m

2.00m

Blöcke/Kies, schwach sandig, stark schluffig, schwach tonig, schwach feucht, beige, hellrotbraun bis hellbraun

RKS 20/
2,0-3,2 m
Bodenluft
1,0-3,2 m

3.20m

Endtiefe

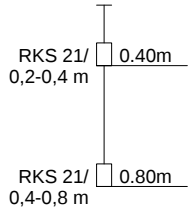
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 19
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 21

Ansatzpunkt:GOK
0.00m



0.20m		Beton, hellgrau
0.40m	A	Auffüllung: Steine, schwach kiesig, schwach sandig, schwach schluffig, Unterbau, schwach feucht, beige bis weiß
0.80m		Steine/Kies, schwach sandig, stark schluffig, trocken, beige bis weiß, hellrotbraun
Endtiefe		

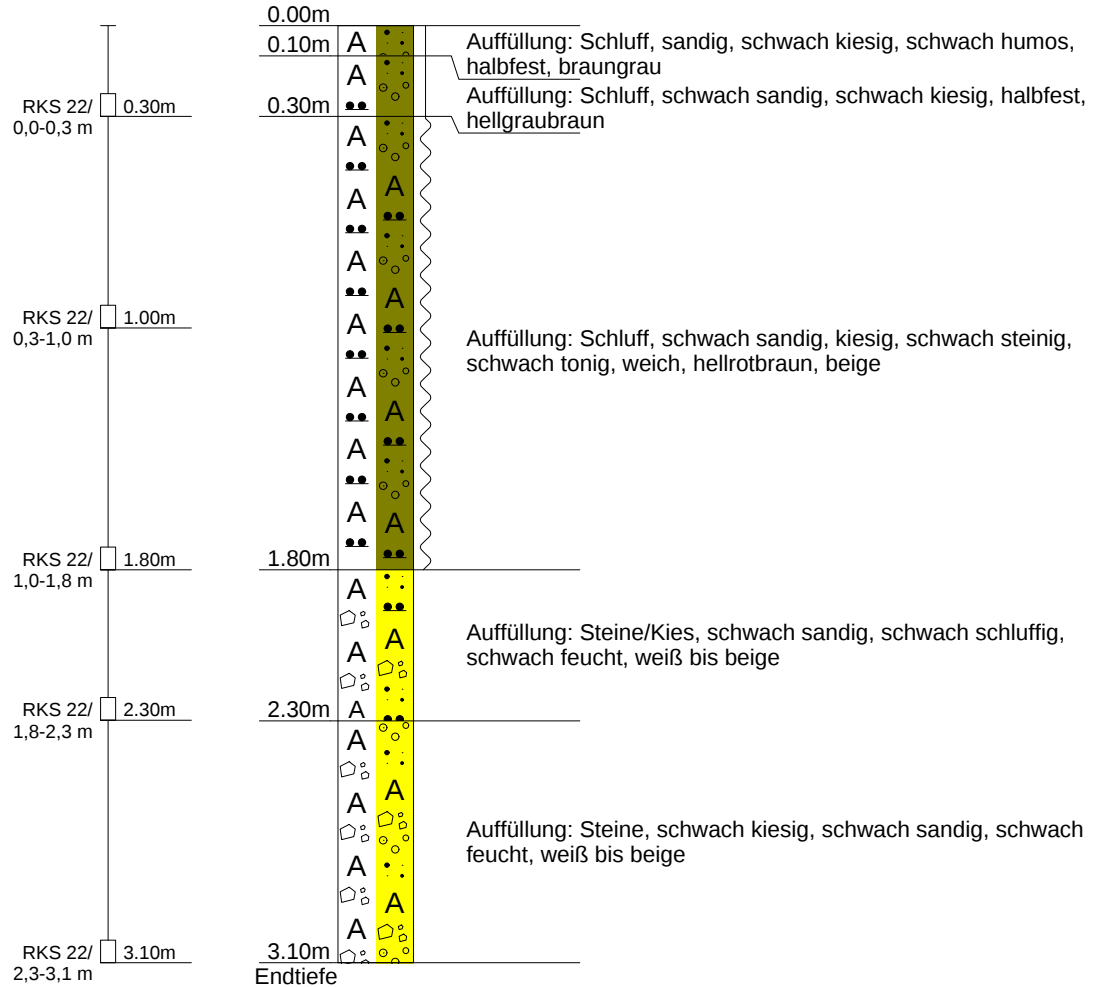
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 20
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 22

Ansatzpunkt: GOK

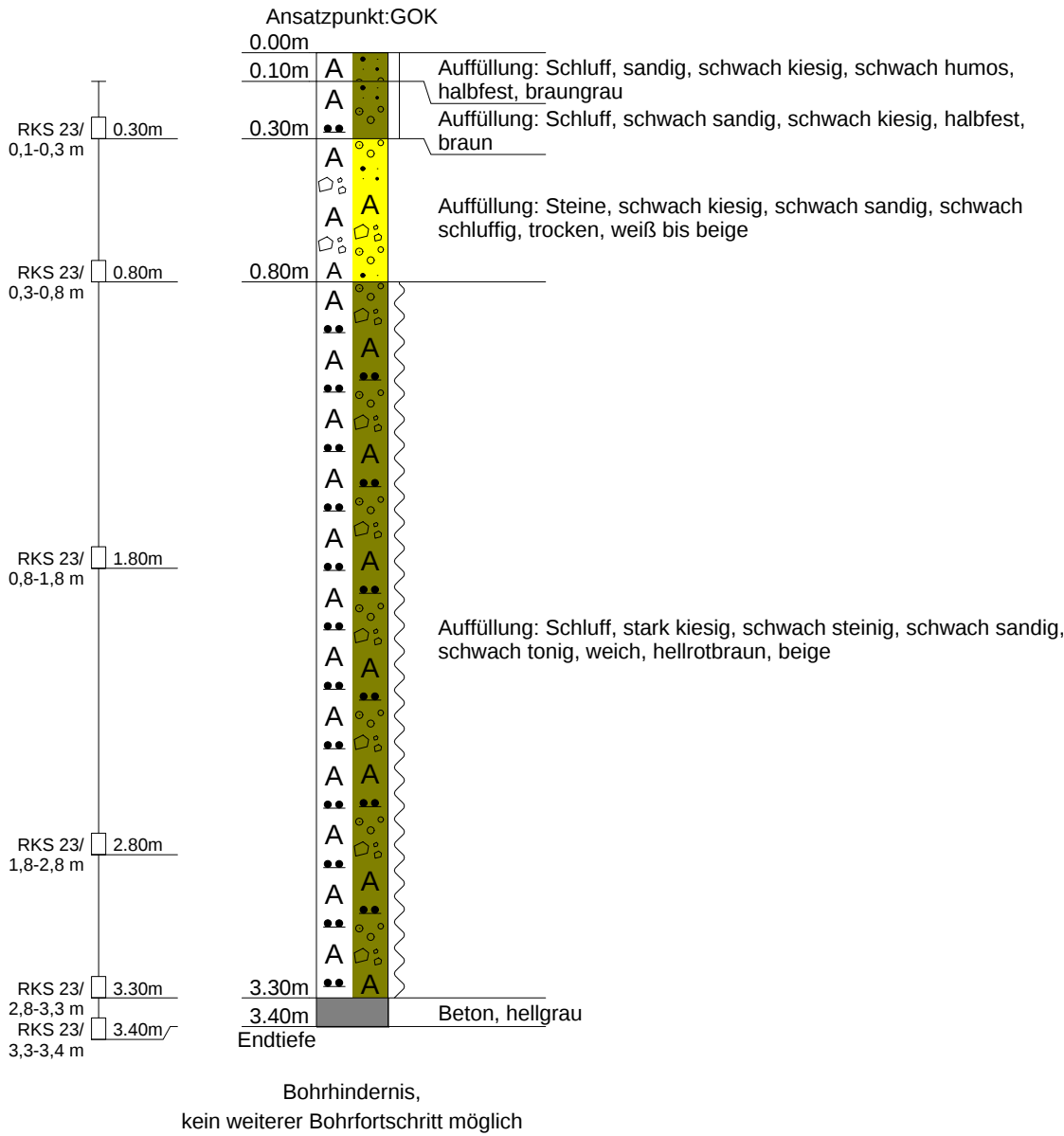


Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 21
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 23

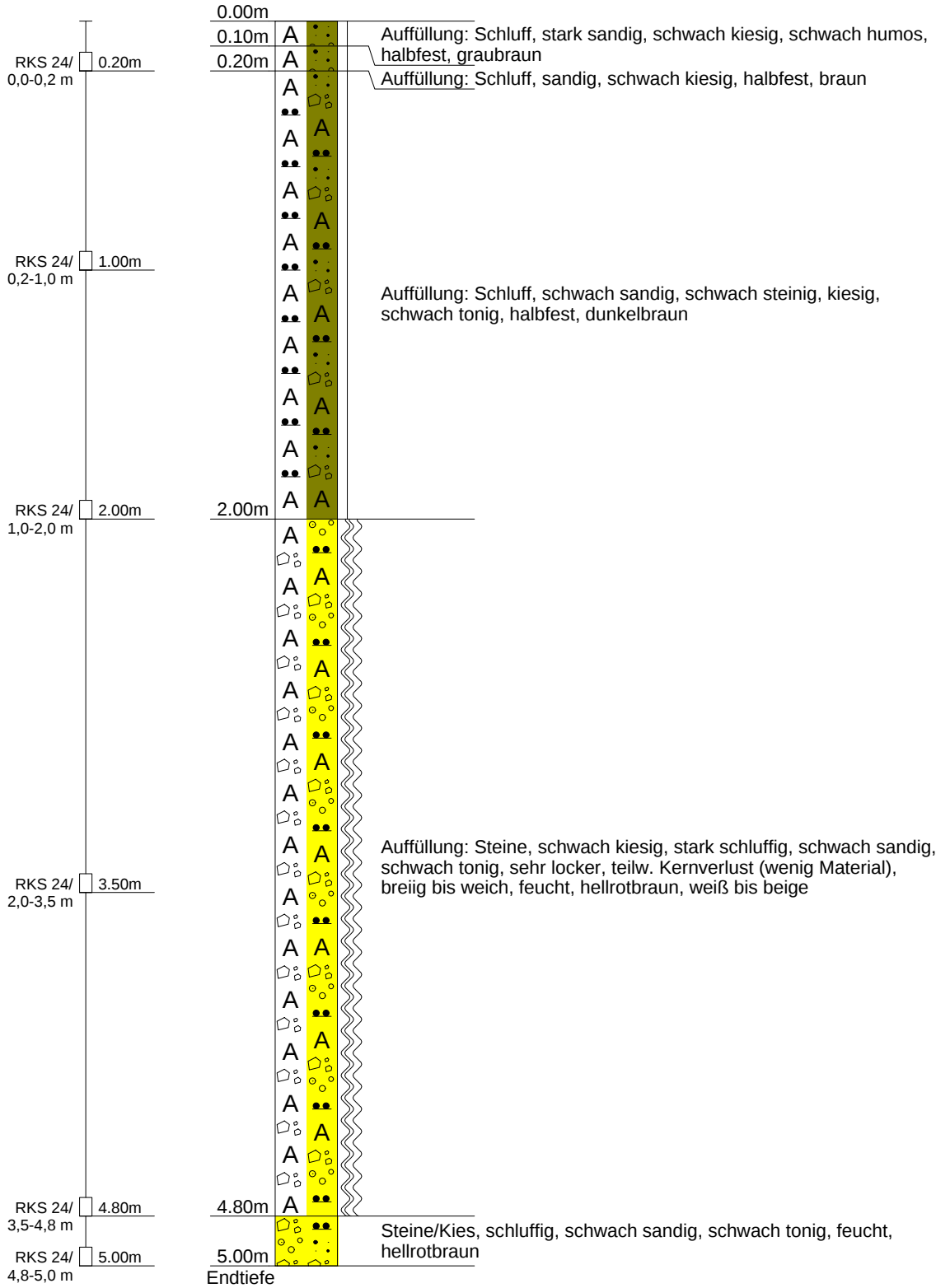


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 22
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 24

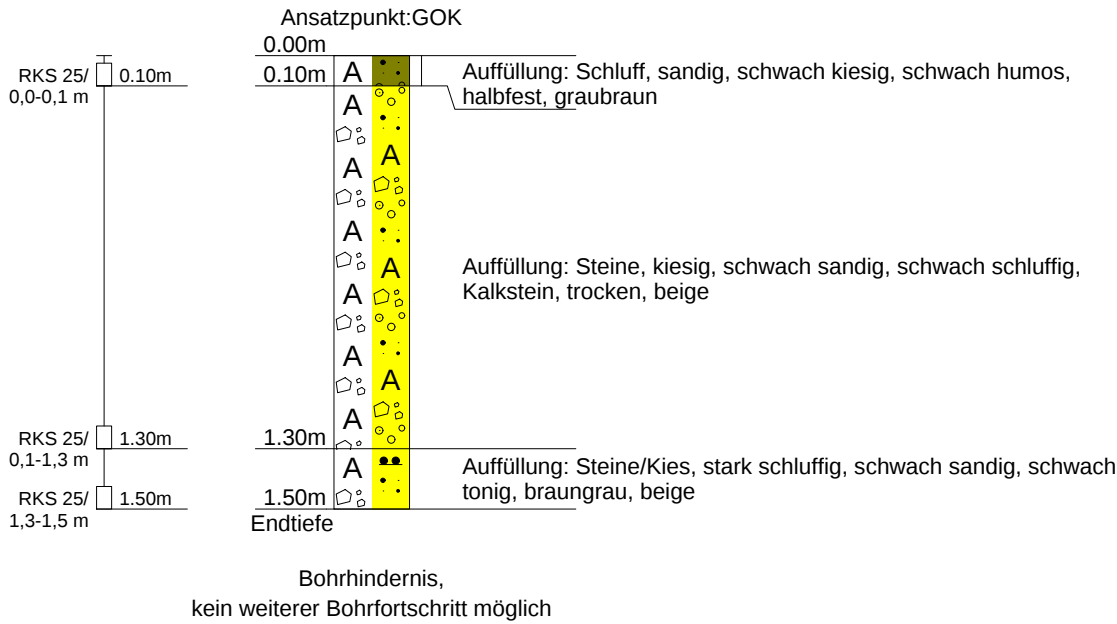
Ansatzpunkt:GOK



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 23
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am: 21.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 25



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 24
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 26

Ansatzpunkt:GOK

0.00m

RKS 26/
0,0-0,2 m

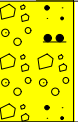
0.20m



Auffüllung: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, humos, halbfest, dunkelbraun

RKS 26/
0,2-0,6 m

0.60m



Steine/Kies, schwach sandig, schluffig, schwach feucht, weiß bis beige, braun bis graubraun

Endtiefe

Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 25
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 27

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

$$\frac{0.05\text{m}}{0.05\text{m}}$$

Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos, halbfest, graubraun

RKS 27/ 0,0-0,7 m 0.70m

RKS 27/ 1.40m
0,7-1,4 m

1.40m

Endtiefe

Auffüllung: Steine/Kies, schwach sandig, schwach schluffig, sehr vereinzelt Folie, vereinzelt Betonbrocken, trocken, weiß bis beige, graubraun

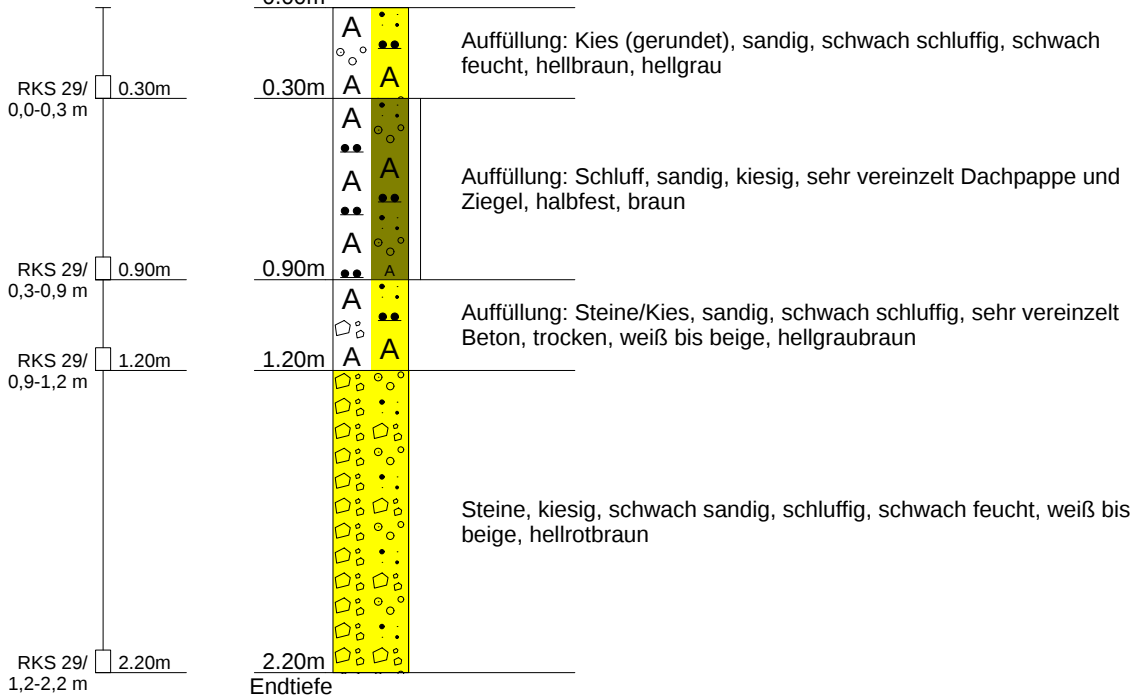
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 26
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 29

Ansatzpunkt:GOK



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 27
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 30

Ansatzpunkt:GOK

0.00m

0.18m Beton

A

• •

A

• •

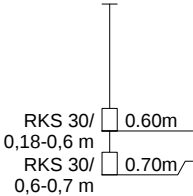
0.60m

0.70m

Endtiefe

Auffüllung: Sand, kiesig, schwach schluffig, Unterbau, feucht, hellgraubraun bis hgellgrünbraun

Steine/Kies, schwach sandig, stark schluffig, schwach tonig, schwach feucht, weiß bis beige, hellrotbraun



Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 28
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 31

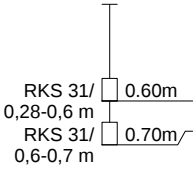
Ansatzpunkt:GOK

0.00m

0.28m Beton, hellgrau

0.60m A Auffüllung: Sand, stark kiesig, schwach schluffig, Unterbau, feucht, hellgraubraun

0.70m A Kalkstein, schwach feucht, weiß bis beige
Endtiefe



Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 29
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 32

Ansatzpunkt:GOK

0.00m

0.23m Beton, hellgrau

0.50m Auffüllung: Sand, stark kiesig, schwach schluffig, Unterbau, feucht, braun

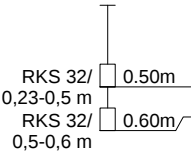
0.60m Kalkstein, schwach feucht, weiß bis beige

0.80m Kernverlust

Endtiefe

Bohrhindernis - Kalkstein

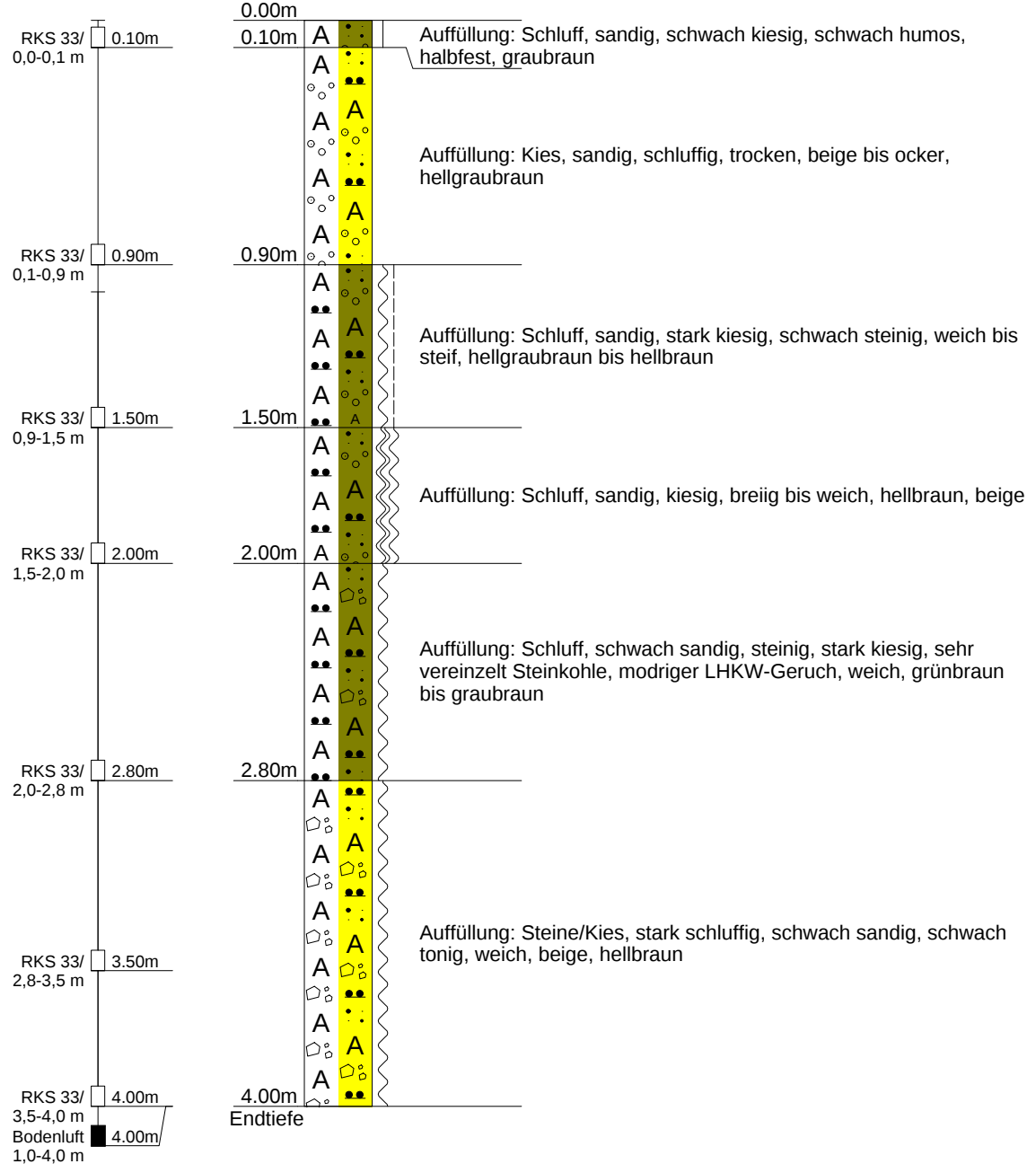
kein weiterer Bohrfortschritt möglich



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 30	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 33

Ansatzpunkt: GOK

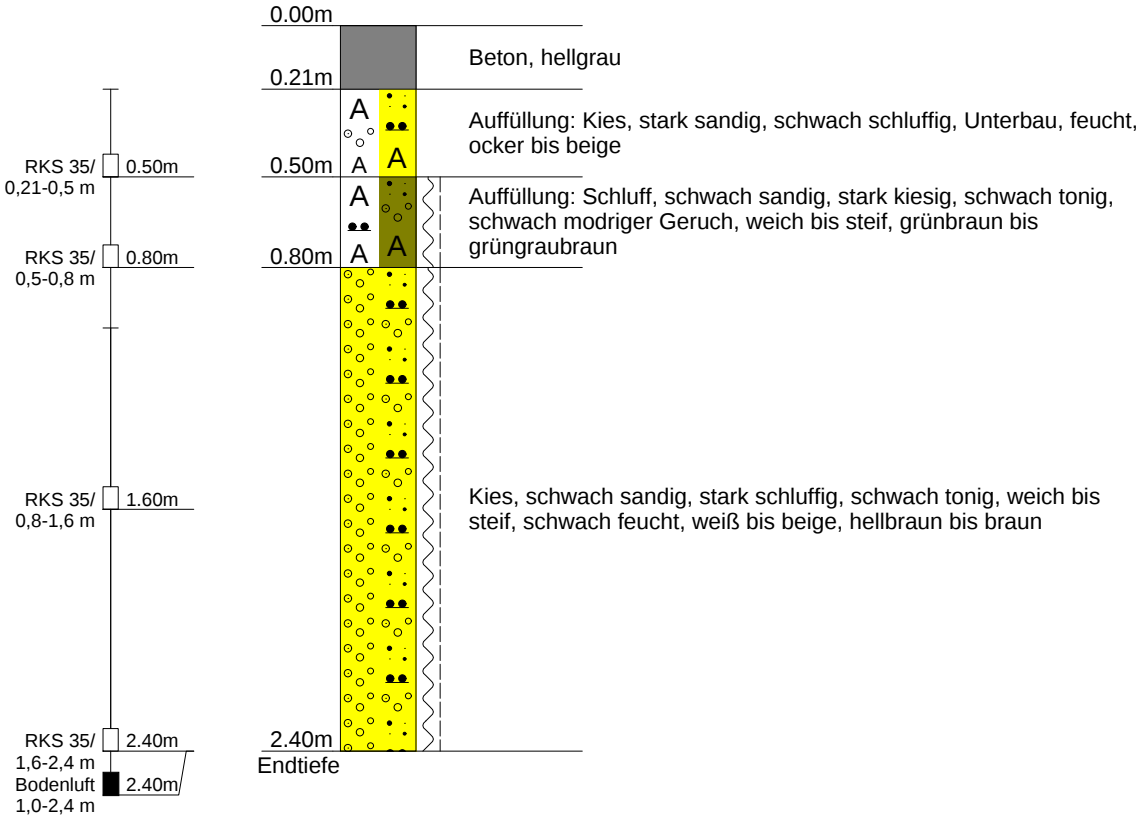


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 32
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 35

Ansatzpunkt:GOK

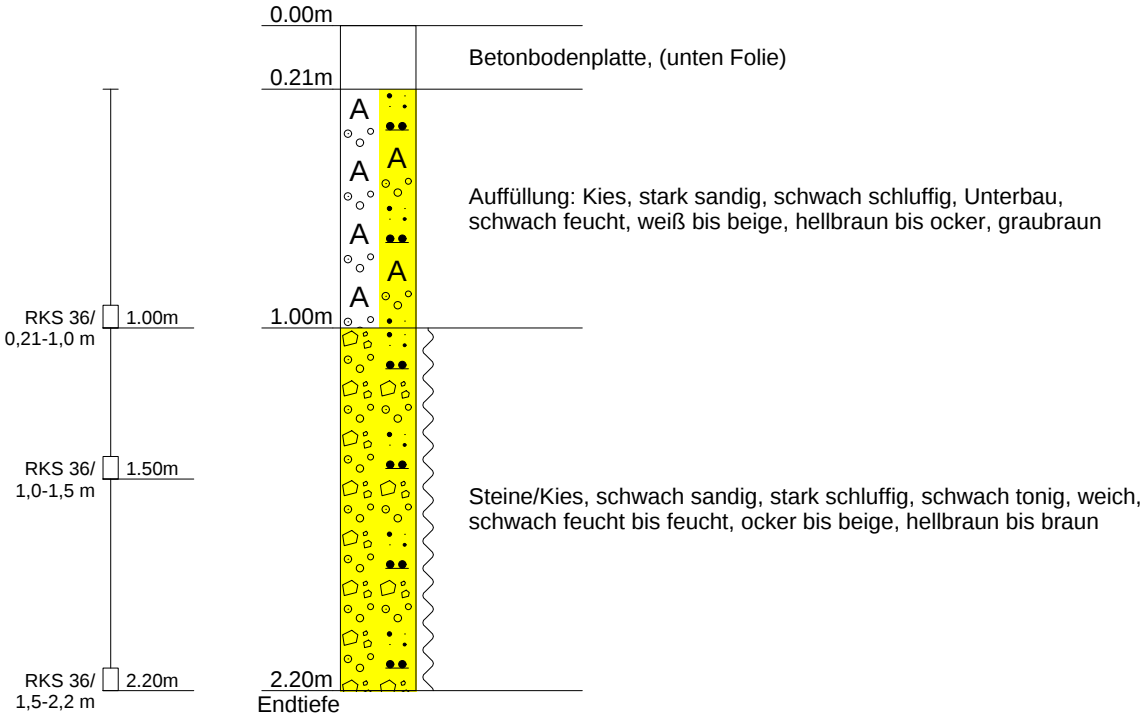


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 33
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	20.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 36

Ansatzpunkt:GOK

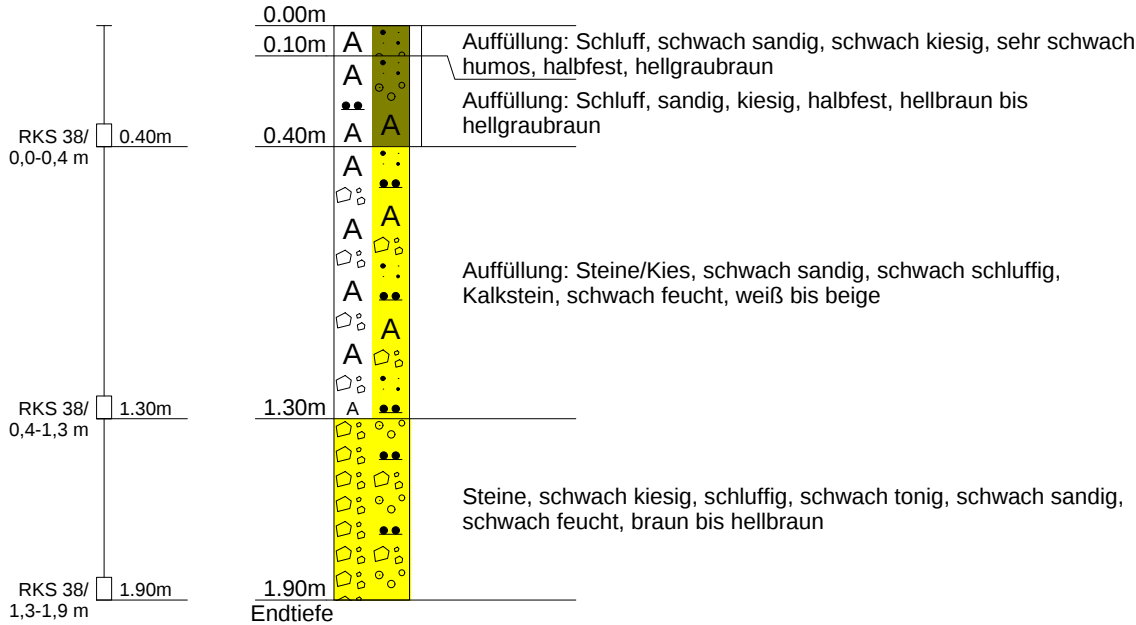


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 34
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 38

Ansatzpunkt:GOK



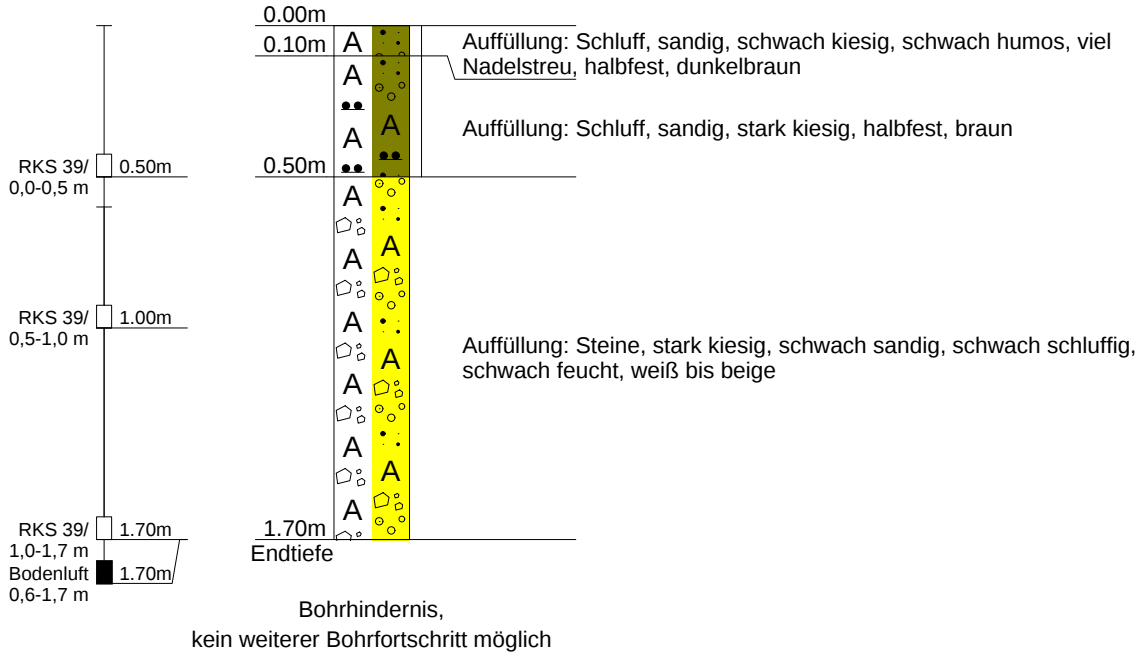
Bohrhindernis - Kalkstein
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 35
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:	Hochwert:		
GOK m ü. NN:	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am: 21.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2151424_An1_2-1		



RKS 39

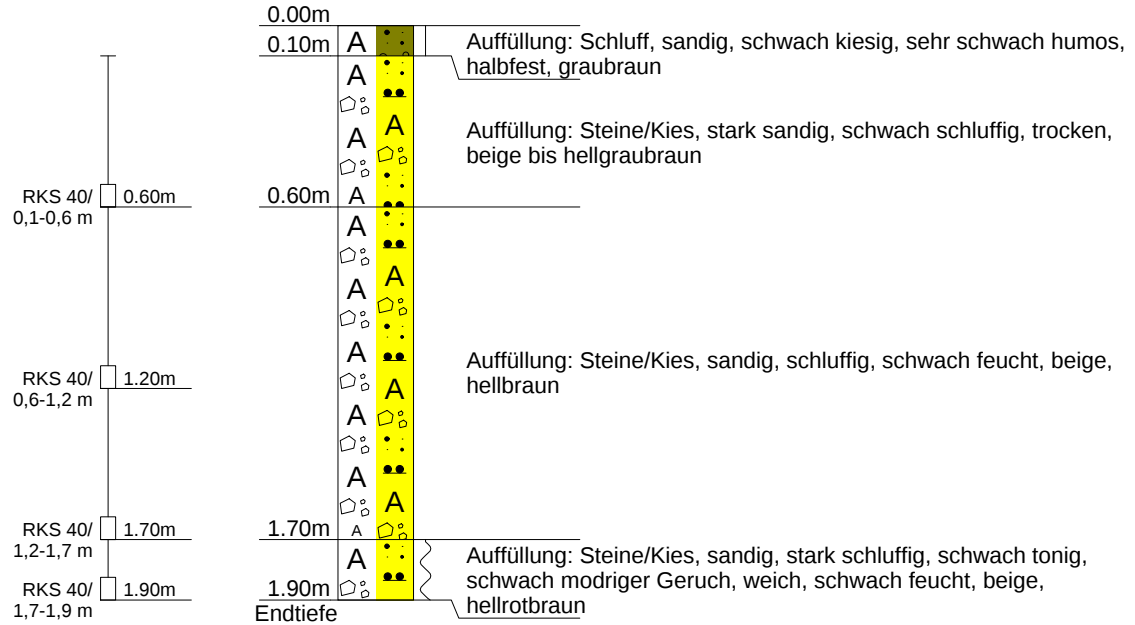
Ansatzpunkt: GOK



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 36	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 40

Ansatzpunkt: GOK



Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

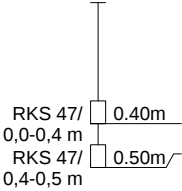
Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 37
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 47

Ansatzpunkt:GOK

0.00m



0.20m

A

Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, sehr schwach humos, halbfest, graubraun

0.40m

A

Auffüllung: Schluff, schwach sandig, kiesig, sehr vereinzelt Ziegel, halbfest, braun

0.50m

Endtiefe

Steine (Kalkstein), weiß bis beige

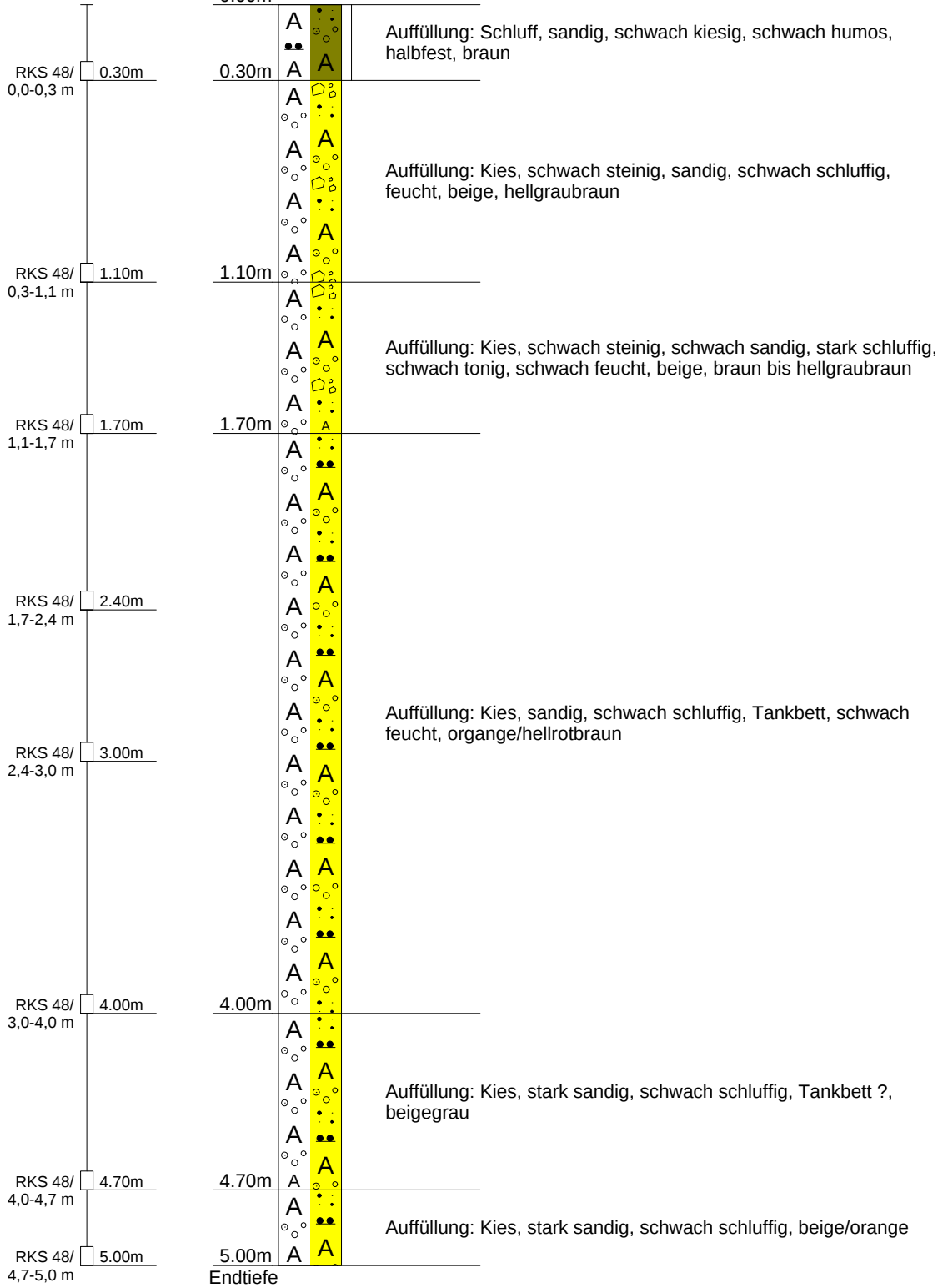
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 38
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 48

Ansatzpunkt:GOK
0.00m

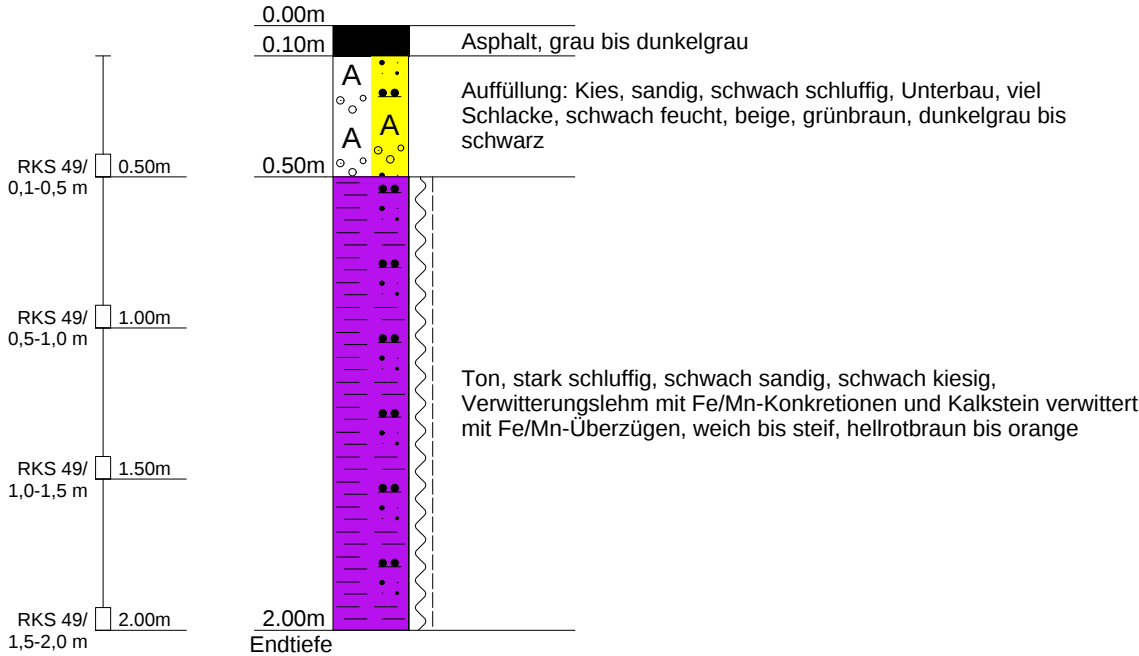


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 39
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 49

Ansatzpunkt:GOK

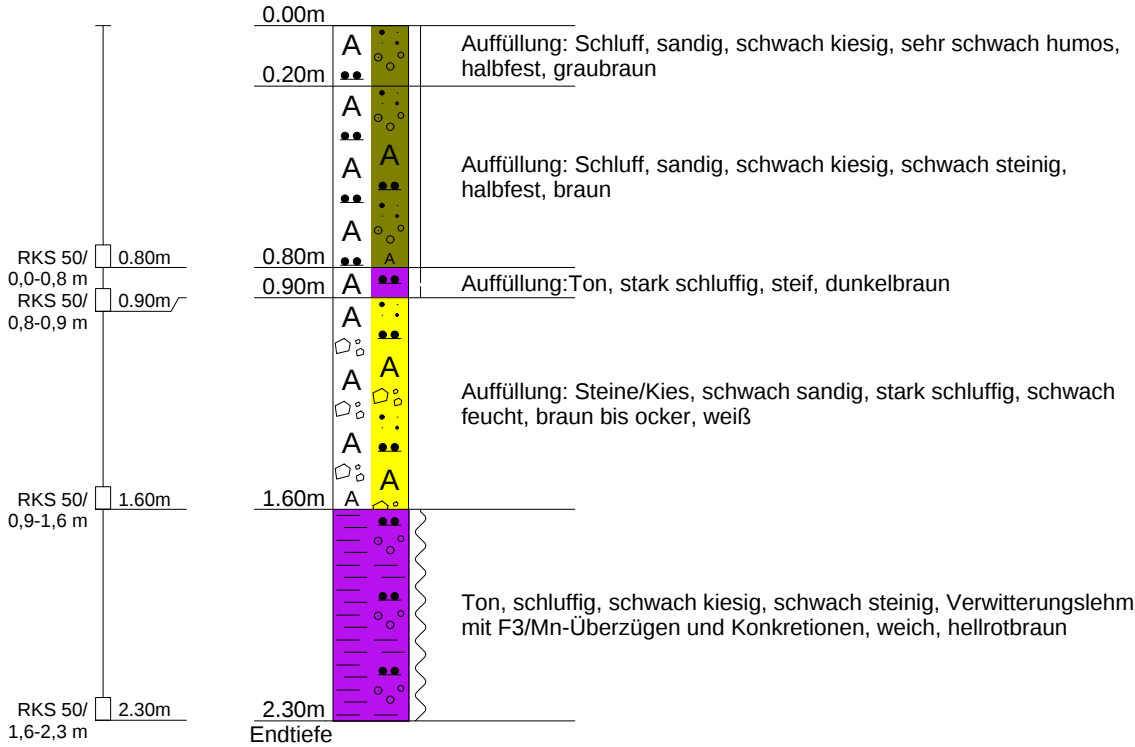


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 40
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 50

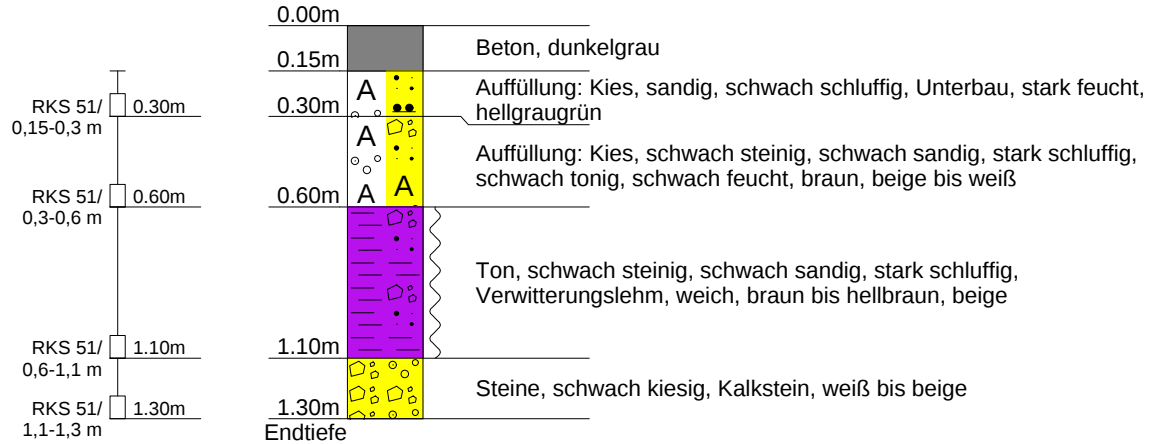
Ansatzpunkt:GOK



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 41	
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	22.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1	

RKS 51

Ansatzpunkt: GOK



Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 42
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 52

Ansatzpunkt: GOK

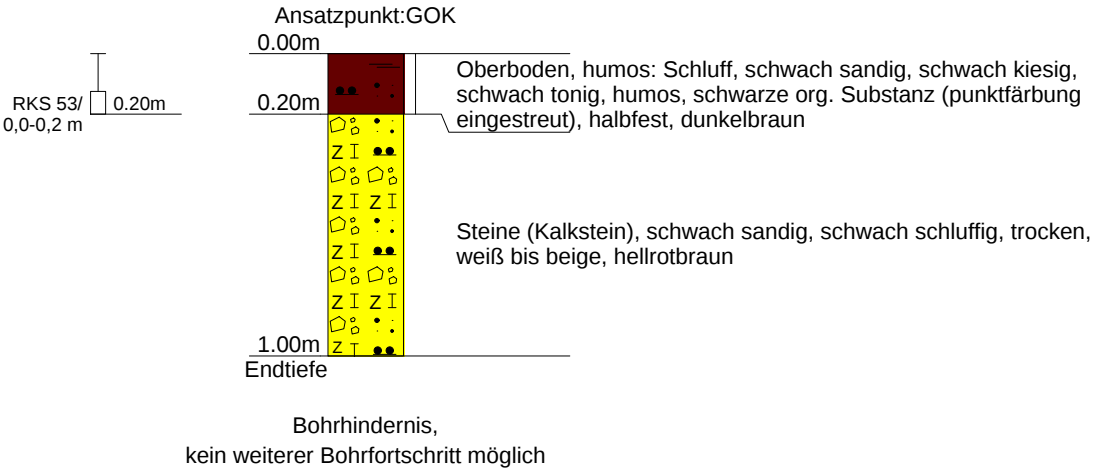
0.00m		
0.10m		Oberboden, humos: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig,
0.20m		humos, steif, dunkelbraun bis graubraun
Endtiefe		Steine (Kalkstein), schwach feucht, weiß bis beige

Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 43
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 53

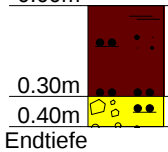
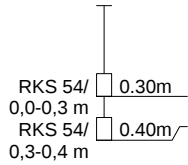


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 44
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 54

Ansatzpunkt: GOK
0.00m



Oberboden, humos: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig,
schwach tonig, schwach humos, halbfest, braun

Steine/Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig, schwach
feucht

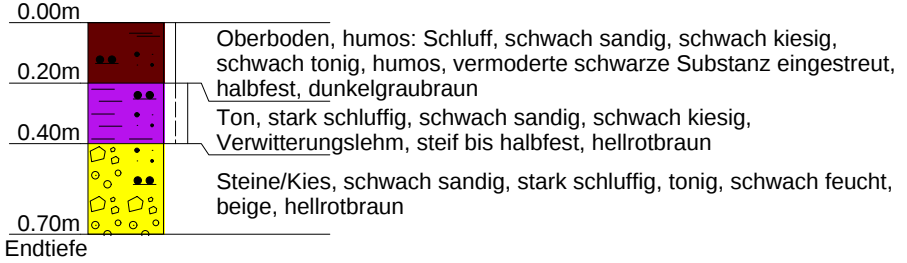
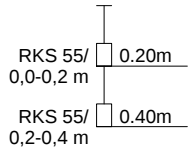
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 45
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 55

Ansatzpunkt: GOK



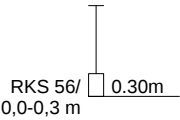
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 46
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 56

Ansatzpunkt:GOK



0.00m		
0.10m		Oberboden, humos: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig, humos, halbfest, dunkelbraun
0.30m		Schluff, schwach sandig, kiesig, schwach tonig, halbfest, braun
0.50m		Steine/Kies, schwach sandig, schluffig, schwach tonig, schwach feucht, weiß bis beige, hellbraun
Endtiefe		

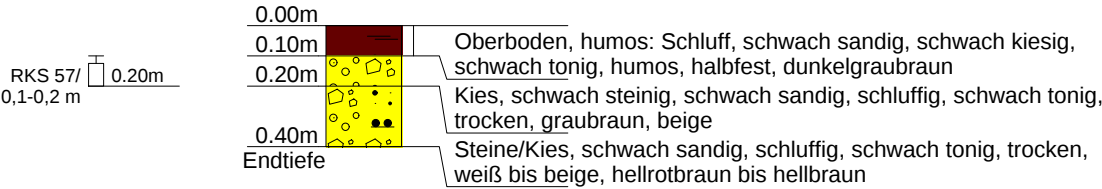
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 47
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 57

Ansatzpunkt:GOK



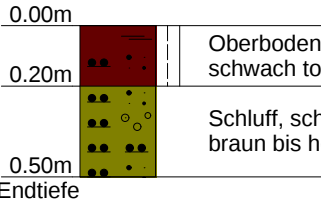
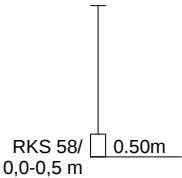
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 48
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 58

Ansatzpunkt:GOK



Oberboden, humos: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig, humos, steif bis halbfest, graubraun
Schluff, schwach sandig, kiesig, schwach steinig, schwach tonig, braun bis hellbraun

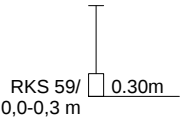
Bohrhindernis - Kalkstein
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 49
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 59

Ansatzpunkt:GOK



0.00m		
0.10m		Oberboden, humos: Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig, humos, halbfest, graubraun
0.30m		Steine/Kies, schwach sandig, stark schluffig, schwach tonig, schwach feucht, weiß bis beige, graubraun
0.50m		Steine (Kalkstein), trocken, weiß bis beige
Endtiefe		

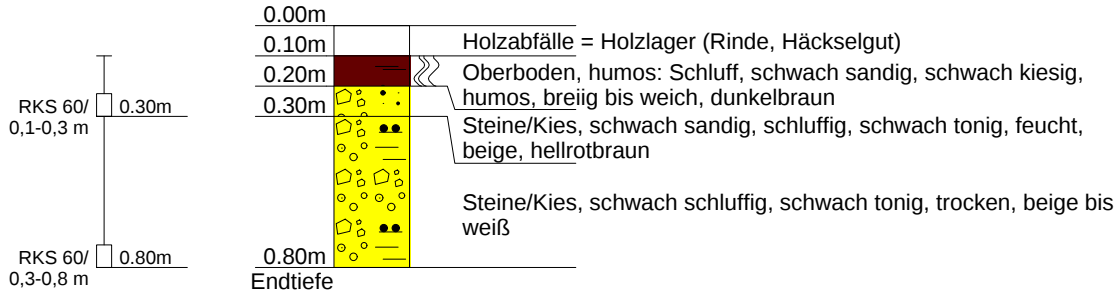
Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 50
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 60

Ansatzpunkt:GOK

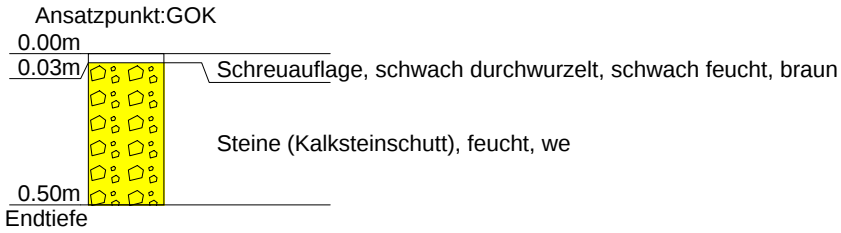


Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 51
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	23.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 61



Bohrhindernis,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

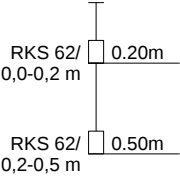
Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 52
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 62

Ansatzpunkt:GOK

0.00m



0.20m A

Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach humos, halbfest, graubraun

A

0.50m A

Auffüllung: Sand, kiesig, schluffig, hellgraubraun

Endtiefe

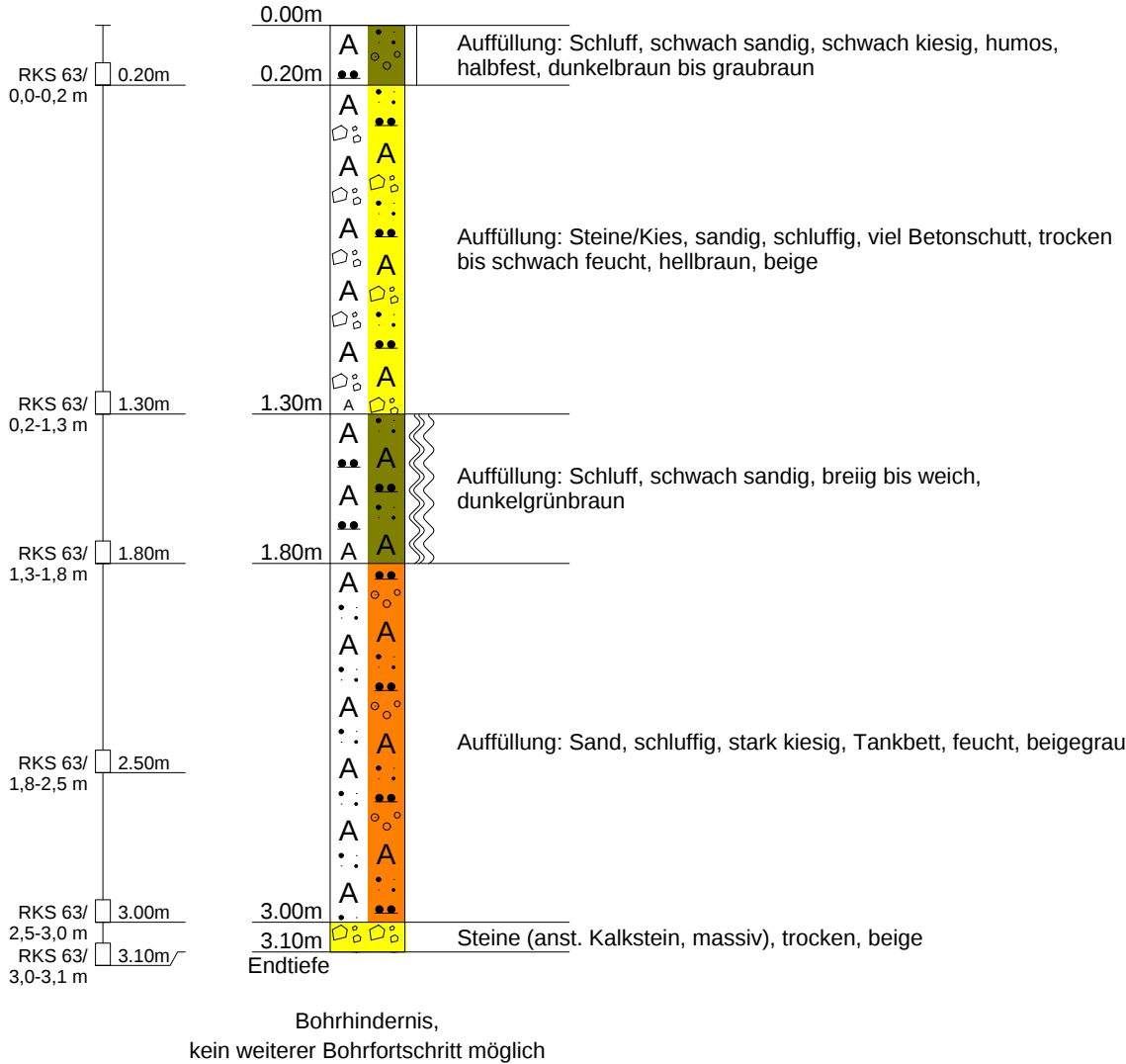
Bohrhindernis - Kalkstein,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 53
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:	Hochwert:		
GOK m ü. NN:	POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am: 20.07.2015/uschr	
BOHRPROFIL	Dateiname: HPC_2151424_An1_2-1		



RKS 63

Ansatzpunkt:GOK

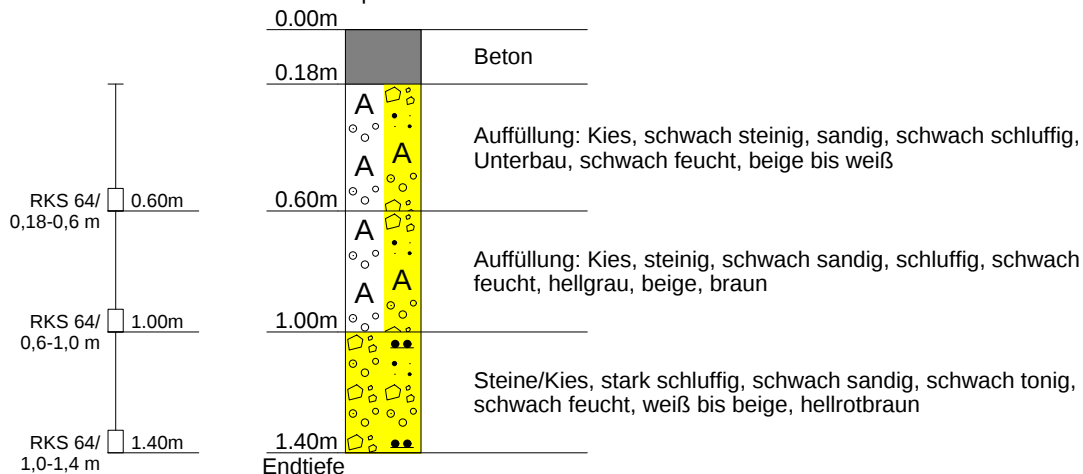


Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 54
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 64

Ansatzpunkt: GOK



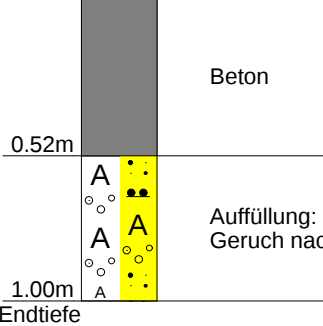
Bohrhindernis - Kalkstein,
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.1, Seite 55
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	21.07.2015/uschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-1



RKS 65

Ansatzpunkt:GOK
0.00m



Beton

Auffüllung: Kies, schwach sandig, schwach schluffig, Unterbau,
Geruch nach Kohlenwasserstoffen, feucht, orange, beige

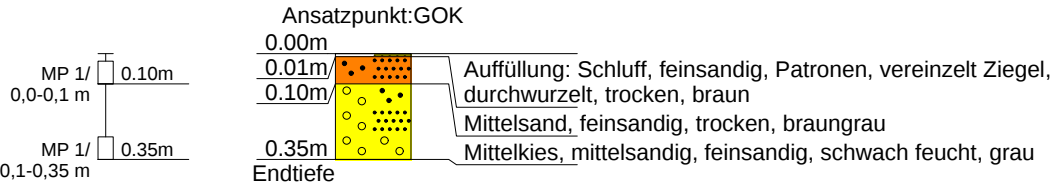
Bodenluft 1.00m
0,5-1,0 m
RKS 65/
0,52-1,0 m

Bohrhindernis - Beton
kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.2, Seite 1
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	31.08.2015/kschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-2



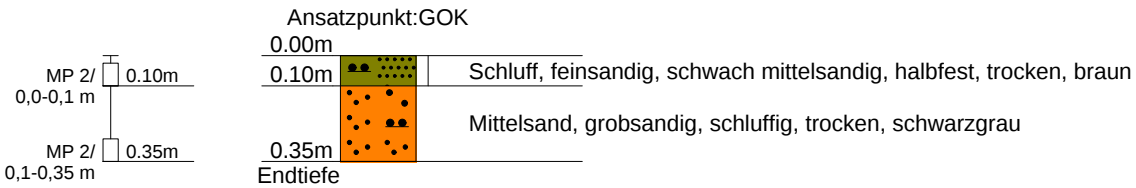
MP 1 - Schießstand



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.2, Seite 2
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	31.08.2015/kschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_AnI_2-2



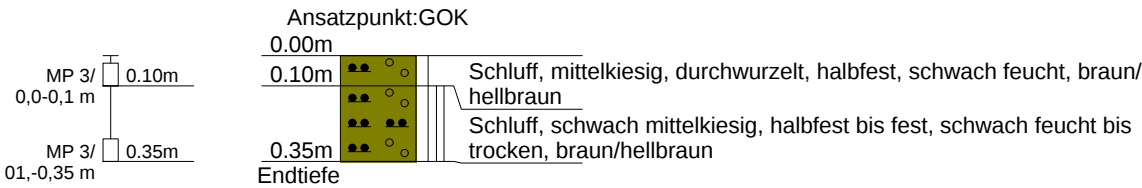
MP 2 - Flugbahn



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.2, Seite 3
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	31.08.2015/kschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-2



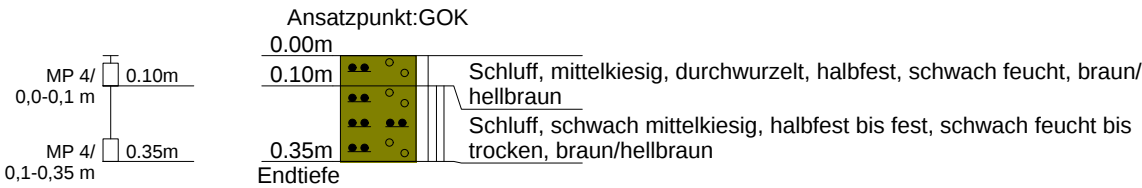
MP 3 - Geschossfang



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.2, Seite 4
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	31.08.2015/kschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_An1_2-2



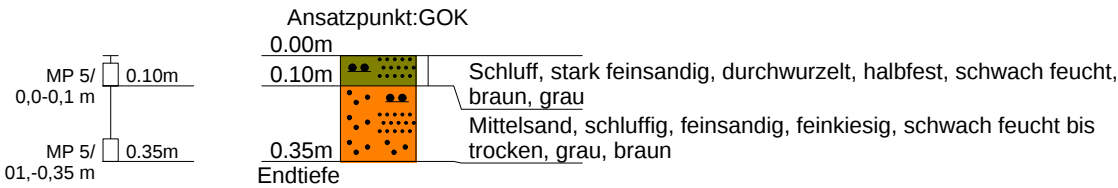
MP 4 - Geschossfang



Gutachten-Nr.:	2151424	Anlage:	2.2, Seite 5
Projektname:	KVF-Erfassung Phase IIa, Zollernalb-Kaserne, Meßstetten		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	31.08.2015/kschr
BOHRPROFIL		Dateiname:	HPC_2151424_AnI_2-2



MP 5 - Geschossfang



ANLAGE 3

Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor

- 3.1 Bodenproben
- 3.2 Bodenluftproben

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16**

72108 Rottenburg

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 11510101**
Prüfberichtsnummer: **Nr. 1017873002**

Projektnummer: **Nr. 1017873**
Projektbezeichnung: **2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten**
Probenumfang: **97 Proben**
Probenart: **Boden**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingang: **23.07.2015**
Prüfzeitraum: **23.07.2015 - 11.08.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 11.08.2015



Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erler, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 4/ 0,22-1,0 m	RKS 5/ 0,09-0,4 m	RKS 6/ 0,9-1,3 m	RKS 8/ 0,3-1,4 m
			Labornummer	115042114	115042117	115042125	115042134
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,0	95,9	91,3	89,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	94	< 40	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	1,8	2,7	5,8	11
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	4	4	12	33
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	0,2	0,5	1,1
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	5	9	23	52
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	8	8	10	24
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	14	13	28	51
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	22	28	60	290

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 9/ 2,0-3,0 m	RKS 50/ 0-0,8 m
			Labornummer	115042141	115042272
Parameter	Einheit	BG	Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	91,6	85,5
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	3,5	13
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	6	33
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,3	0,6
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	13	50
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	6	23
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	18	53
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	< 0,07	< 0,07
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	31	110

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meistetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 6/ 0,1-0,6 m	RKS 8/ 0-0,3 m	RKS 14/ 3,0-3,8 m	RKS 15/ 0,7-1,1 m
			Labornummer	115042123	115042133	115042154	115042159
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	80,8	84,9	96,1	81,6
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 29/ 0,9-1,2 m	RKS 29/ 1,2-2,2 m	RKS 30/ 0,18-0,6 m	RKS 31/ 0,6-0,7 m
			Labornummer	115042218	115042219	115042220	115042223
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	93,4	92,7	95,3	88,5
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
 Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 32/ 0,5-0,6 m	RKS 34/ 1,0-2,0 m	RKS 34/ 2,0-3,2 m	RKS 35/ 0,21-0,5 m
			Labornummer	115042225	115042236	115042237	115042239
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,0	91,1	93,5	96,8
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40

Anmerkung:
 (n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen
 Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meißen

			Probenbezeichnung	RKS 35/ 0,5-0,8 m	RKS 36/ 0,21-1,0 m	RKS 36/ 1,0-1,5 m	RKS 38/ 0-0,4 m
			Labornummer	115042240	115042244	115042245	115042247
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	93,4	95,8	93,9	87,8
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meistetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 38/ 0,4-1,3 m	RKS 39/ 0,5-1,0 m	RKS 39/ 1,0-1,7 m	RKS 40/ 0,1-0,6 m
			Labornummer	115042248	115042251	115042252	115042254
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	93,0	96,9	94,9	93,5
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	70	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meistetten

			Probenbezeichnung	RKS 40/ 1,2-1,7 m	RKS 40/ 1,7-1,9 m	RKS 47 /0-0,4 m	RKS 47/ 0,4-0,5 m
			Labornummer	115042256	115042257	115042258	115042259
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	94,6	94,0	87,4	96,0
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	56	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 48/ 0-0,3 m	RKS 48/ 3,0-4,0 m	RKS 48/ 4,0-4,7 m	RKS 49/ 1,0-1,5 m
			Labornummer	115042260	115042265	115042266	115042270
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	88,3	93,8	94,9	78,8
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne

Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 49/ 1,5-2,0 m	RKS 50/ 0,9-1,6 m	RKS 51/ 0,3-0,6 m	RKS 64/ 0,18-0,6 m
			Labornummer	115042271	115042274	115042277	115042299
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	79,4	92,1	89,5	97,7
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meistetten

			Probenbezeichnung	RKS 64/ 0,6-1,0 m	RKS 64/ 1,0-1,4 m
			Labornummer	115042300	115042301
Parameter	Einheit	BG	Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	97,0	93,3
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 4/ 1,0-1,8 m	RKS 5/ 1,6-2,0 m	RKS 7/ 0,2-0,8 m	RKS 12/ 0-0,1 m
			Labornummer	115042115	115042121	115042128	115042143
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,5	77,3	87,6	86,6
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,19	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,20	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,90	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	34	< 0,05	0,06	0,11
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	6,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	17	< 0,05	0,09	0,37
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	12	< 0,05	0,07	0,28
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	5,5	< 0,05	< 0,05	0,16
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	6,2	< 0,05	0,06	0,17
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,8	< 0,05	< 0,05	0,10
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,0	< 0,05	< 0,05	0,09
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	2,4	< 0,05	< 0,05	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,7	< 0,05	< 0,05	0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,52	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	96,5	(n. b.*)	0,28	1,44

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	2,5	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	4	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,2	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	6	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	4	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	12	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	< 0,07	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 12/ 0,1-0,3 m	RKS 13/ 0,2-1,0 m	RKS 14/ 3,8-4,0 m	RKS 15/ 0,2-0,7 m
			Labornummer	115042144	115042147	115042155	115042158
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	86,2	89,8	93,3	90,7
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,22
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,32
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,25
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,14
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,11
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,07
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	1,47

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	10	-	10
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	24	-	20
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	1,1	-	1,0
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	35	-	28
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	17	-	15
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	44	-	51
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	< 0,07	-	< 0,07
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	83	-	70

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 16/ 0,3-0,8 m	RKS 16/ 3,5-4,1 m	RKS 16/ 4,1-4,2 m	RKS 17 /0,3-0,7 m
			Labornummer	115042164	115042169	115042170	115042173
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	85,1	92,4	92,7	87,3
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	< 0,05	0,09
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,09	< 0,05	< 0,05	0,18
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05	0,13
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,08
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,05	< 0,05	< 0,05	0,11
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,27	(n. b.*)	(n. b.*)	0,65

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 18/ 0,1-0,5 m	RKS 19/ 1,9-2,4 m	RKS 19/ 3,0-4,0 m	RKS 20/ 0,1-0,8 m
			Labornummer	115042176	115042181	115042183	115042186
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	93,5	97,1	93,6	95,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,05	< 0,05	< 0,05	0,10
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05	0,07
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05	0,08
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	< 0,05	0,06
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05	0,07
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,32	(n. b.*)	(n. b.*)	0,53

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	9,8	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	18	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,5	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	29	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	13	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	33	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	< 0,07	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	64	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 20/ 0,8-2,0 m	RKS 21/ 0,4-0,8 m	RKS 22/ 0-0,3 m	RKS 22/ 1,0-1,8 m
			Labornummer	115042187	115042191	115042192	115042194
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	95,8	97,0	88,9	77,7
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	0,09	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,12	(n. b.*)	0,15	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 23/ 2,8-3,3 m	RKS 24/ 1,0-2,0 m	RKS 24/ 4,8-5,0 m	RKS 25/ 0,1-1,3 m
			Labornummer	115042201	115042205	115042208	115042210
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,5	93,0	82,9	96,4
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	43	< 40	< 40	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,28	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,20	< 0,05	< 0,05	0,07
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,93	(n. b.*)	(n. b.*)	0,07

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 26/ 0-0,2 m	RKS 30/ 0,6-0,7 m	RKS 32/ 0,23-0,5 m	RKS 49/ 0,1-0,5 m
			Labornummer	115042212	115042221	115042224	115042268
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	84,1	93,7	92,3	94,2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	187	< 40	-
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,48	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,66	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	5,7	< 0,05	0,18
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	1,4	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,33	7,9	< 0,05	0,09
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,27	5,3	< 0,05	0,08
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,15	2,8	< 0,05	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,25	2,8	< 0,05	0,12
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,26	2,1	< 0,05	0,06
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,20	1,6	< 0,05	0,06
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,17	2,2	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,12	1,3	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,42	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,11	1,1	< 0,05	0,06
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	1,86	35,8	(n. b. *)	0,74

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	9,6
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	21
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	0,4
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	17
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	21
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	26
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	-	< 0,07
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-	65

Anmerkung:

(n. b. *): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 53/ 0-0,2 m	RKS 54 /0-0,3 m	RKS 54/ 0,3-0,4 m	RKS 55/ 0-0,2 m
			Labornummer	115042280	115042281	115042282	115042283
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	74,3	77,4	88,9	77,5
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-	-	-
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	21	18	5,8	25
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	78	63	13	80
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,9	0,9	0,3	0,9
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	99	87	30	110
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	41	35	10	48
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	88	79	25	97
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	0,16	0,15	< 0,07	0,17
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	190	170	51	240

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 55/ 0,2-0,4 m	RKS 58/ 0-0,5 m	RKS 65/ 0,52-1,0 m
			Labornummer	115042284	115042287	115042302
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	77,4	80,0	94,6
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	-	-	< 40
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	20	16	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	41	38	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,6	1,0	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	110	66	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	44	42	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	100	65	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	0,17	0,16	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	190	140	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 8/ 2,3-3,2 m	RKS 9/ 0,1-1,0 m
			Labornummer	115042137	115042139
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	93,5	95,6
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	-
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,15	-
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,11	-
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,09	-
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	-
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,06	-
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,05	-
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,68	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 13/ 1,4-1,5 m	RKS 62/ 0-0,2 m
			Labornummer	115042149	115042291
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,7	87,4
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	56
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,12	-
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,11	-
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	-
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,05	-
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	-
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,43	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstellen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 63/ 1,3-1,8 m	RKS 63/ 1,8-2,5 m
			Labornummer	115042295	115042296
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	67,9	90,8
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b. *)	(n. b. *)
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,08
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,07
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,74
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,13
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,76
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,49
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,28
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,39
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,16
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,12
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,14
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,08
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	-	0,09
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	-	3,53

Anmerkung:

(n. b. *): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstellen

			Probenbezeichnung	RKS 63/ 2,5-3,0 m
			Labornummer	115042297
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	94,0
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 4/1,8-2,0 m	RKS 5/0,7-1,6 m	RKS 6/0,6-0,9 m
			Labornummer	115042116	115042120	115042124
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	82,3	94,6	88,6
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Trichlorfluormethan (R11) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bromdichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibromchlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tribrommethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetrachlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,4-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 22 LHKW (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 4/1,8- 2,0 m	RKS 5/0,7- 1,6 m	RKS 6/0,6- 0,9 m
			Labornummer	115042116	115042120	115042124
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	1,1	< 0,05	0,22
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,38	< 0,05	0,07
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	8,7	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	22	< 0,05	0,35
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	390	< 0,05	0,38
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	88	< 0,05	0,12
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	290	< 0,05	0,32
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	200	< 0,05	0,20
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	87	< 0,05	0,42
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	110	< 0,05	0,40
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	58	< 0,05	0,27
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	42	< 0,05	0,20
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	50	< 0,05	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	27	< 0,05	0,15
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	7,6	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	26	< 0,05	0,12
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	1410	(n. b. *)	3,54

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	19	4,2	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	34	14	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	1,1	0,6	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	56	19	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	25	20	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	61	18	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	< 0,07	< 0,07	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	130	110	-

Anmerkung:

(n. b. *): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstellen

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 7/2,3- 3,2 m	RKS 9/3,0- 3,5 m	RKS 25/1,3- 1,5 m
			Labornummer	115042132	115042142	115042211
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,0	92,7	94,9
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Trichlorfluormethan (R11) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bromdichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibromchlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tribrommethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetrachlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,4-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 22 LHKW (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meißen

			Probenbezeichnung	RKS 7/2,3- 3,2 m	RKS 9/3,0- 3,5 m	RKS 25/1,3- 1,5 m
			Labornummer	115042132	115042142	115042211
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,28	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,24	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,11	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,19	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,09	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,06	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	1,10	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 26/0,2- 0,6 m	RKS 27/0- 0,7 m	RKS 27/0,7- 1,4 m
			Labornummer	115042213	115042214	115042215
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	96,6	96,7	95,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Trichlorfluormethan (R11) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bromdichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibromchlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tribrommethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetrachlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,4-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 22 LHKW (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meistetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 26/0,2- 0,6 m	RKS 27/0- 0,7 m	RKS 27/0,7- 1,4 m
			Labornummer	115042213	115042214	115042215
			Methode			
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,09	< 0,05	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,07	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,14	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,09	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,11	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,06	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,16	0,60	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzscher Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 31/0,28-0,6 m	RKS 33/2,0- 2,8 m	RKS 49/0,5- 1,0 m
			Labornummer	115042222	115042230	115042269
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	95,3	94,9	77,7
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	-	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	-	(n. b.*)
Trichlorfluormethan (R11) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bromdichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibromchlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tribrommethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetrachlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,4-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 22 LHKW (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 31/0,28-0,6 m	RKS 33/2,0- 2,8 m	RKS 49/0,5- 1,0 m
			Labornummer	115042222	115042230	115042269
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,11	-
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,15	-
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,09	-
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,13	-
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,07	-
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08	-
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,08	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	-
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,06	-
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	0,77	-

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	5,9	-
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	6	-
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	0,2	-
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	13	-
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	7	-
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	14	-
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	< 0,07	-
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	31	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meißen

			Probenbezeichnung	RKS 50/0,8-0,9 m	RKS 50/1,6-2,3 m	RKS 51/0,6-1,1 m
			Labornummer	115042273	115042275	115042278
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse (FR-JE02)	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	79,2	73,8	87,6
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (FR-JE02)	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
Benzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
iso-Propylbenzol (Cumol) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX/TMB, Styrol, Cumol (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Trichlorfluormethan (R11) (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bromdichlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibromchlormethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tribrommethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetrachlorethan (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,4-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 22 LHKW (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne
Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 50/0,8- 0,9 m	RKS 50/1,6- 2,3 m	RKS 51/0,6- 1,1 m
			Labornummer	115042273	115042275	115042278
Parameter	Einheit	BG	Methode			
Naphthalin (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Acenaphthylen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Acenaphthen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Fluoren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Phenanthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,13	-	< 0,05
Pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,11	-	< 0,05
Benz(a)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,08	-	< 0,05
Chrysen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,07	-	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Benzo(a)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene (FR-JE02)	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	-	< 0,05
Summe PAK (EPA) (FR-JE02)	mg/kg TS		berechnet	0,39	-	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen (FR-JE02)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	-	-	12
Blei (FR-JE02)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	18
Cadmium (FR-JE02)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	-	-	0,7
Chrom, gesamt (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	46
Kupfer (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	22
Nickel (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	62
Quecksilber (FR-JE02)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846	-	-	< 0,07
Zink (FR-JE02)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	-	-	83

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16

72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11510101
Prüfberichtsnummer: Nr. 1017873002N1

Projektnummer: Nr. 1017873
Projektbezeichnung: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zolliernalbkaserne Meßstetten
Probenumfang: 5 Proben
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 23.07.2015
Prüfzeitraum: 23.07.2015 - 04.09.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 04.09.2015

A. Papke

Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14081-01-00

Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erler, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

**Zeichenerklärung:****Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0 / Z0***

- ¹⁾ maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr.II.1.2.3.2)
- ²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/ Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/ Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁴⁾ Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/ Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- ⁵⁾ Bei einem C/N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- ⁶⁾ Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.
- ⁷⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z1/ Z1.1/ Z1.2/ Z2

- ⁸⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- ⁹⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- ¹⁰⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- ¹¹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- ¹²⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Freiberg, den 04.09.2015

i. A. Papke

Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 3 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Probenbezeichnung	RKS 4/ 1,0-1,8 m	RKS 6/ 0,6-0,9 m
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Labornummer	115042115	115042124
											Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1									DIN EN 14346 (FR-JE02)	96,5	88,6
TOC	Ma.-% TS	0,1	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5			5	DIN EN 13137 (FR-JE02)	0,3	2,3
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁸⁾			10	DIN 38414-S17 (FR-JE02)	< 1	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁹⁾			1000 (2000) ⁹⁾	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (FR-JE02)	< 40	< 40
Benzol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		1	1	1	1	1			1	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		1	1	1	1	1			1	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 4 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)											Probenbezeichnung	RKS 4/ 1,0-1,8 m	RKS 6/ 0,6-0,9 m
Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Labornummer	115042115	115042124
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Methode		
PCB 28	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,1	0,15			0,5	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS										berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,19	0,22
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,20	0,07
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,90	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	2,6	0,35
Phenanthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	34	0,38
Anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	6,9	0,12
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	17	0,32
Pyren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	12	0,20
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	5,5	0,42
Chrysen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	6,2	0,40
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	2,8	0,27
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	2,0	0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9			3	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	2,4	0,32
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	1,7	0,15
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,52	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	1,6	0,12
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		3	3	3	3	3 (9) ¹⁰⁾			30	berechnet (FR-JE02)	96,5	3,54

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 5 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Probenbezeichnung	RKS 4/ 1,0-1,8 m	RKS 6/ 0,6-0,9 m
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Labornummer	115042115	115042124
											Methode		

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	10	15	20	15 ²⁾	45			150	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	2,5	12
Blei	mg/kg TS	2	40	70	100	140	210			700	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	4	22
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3			10	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,2	0,5
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	30	60	100	120	180			600	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	6	50
Kupfer	mg/kg TS	1	20	40	60	80	120			400	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	4	21
Nickel	mg/kg TS	1	15	50	70	100	150			500	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	12	49
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,1	0,5	1	1	1,5			5	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,07	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1			7	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,2	0,3
Zink	mg/kg TS	1	60	150	200	300	450			1500	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	19	96

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5 (FR-JE02)	8,5	7,7
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	250	250	250	250		250	1500	2000	DIN EN 27888 (FR-JE02)	70	134
Chlorid	mg/l	1	30	30	30	30		30	50	100 ¹¹⁾	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	1,0	1,7
Sulfat	mg/l	1	20	20	20	20		20	50	200	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	8,5	1,2
Cyanid, gesamt	µg/l	5	5	5	5	5		5	10	20	DIN EN ISO 14403 (FR-JE02)	<5	<5
Phenolindex (wdf.)	µg/l	10	20	20	20	20		20	40	100	DIN EN ISO 14402 (FR-JE02)	<10	<10
Arsen	µg/l	1	14	14	14	14		14	20	60 ¹²⁾	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	1	<1
Blei	µg/l	1	40	40	40	40		40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	<1
Cadmium	µg/l	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<0,3	<0,3
Chrom, gesamt	µg/l	1	12,5	12,5	12,5	12,5		12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	<1
Kupfer	µg/l	5	20	20	20	20		20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<5	<5
Nickel	µg/l	1	15	15	15	15		15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	<1
Quecksilber	µg/l	0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	10	150	150	150	150		150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<10	<10

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 6 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Probenbezeichnung	RKS 50/ 0-0,8 m	RKS 53/ 0-0,2 m
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Labornummer	115042272	115042280
											Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1									DIN EN 14346 (FR-JE02)	85,5	74,3
TOC	Ma.-% TS	0,1	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5			5	DIN EN 13137 (FR-JE02)	2,1	5,9
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁸⁾			10	DIN 38414-S17 (FR-JE02)	< 1	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁹⁾			1000 (2000) ⁹⁾	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (FR-JE02)	< 40	< 40
Benzol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		1	1	1	1	1			1	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		1	1	1	1	1			1	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 7 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Probenbezeichnung	RKS 50/ 0-0,8 m	RKS 53/ 0-0,2 m
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* 1)	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Labornummer	115042272	115042280
											Methode		
PCB 28	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,1	0,15			0,5	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS										berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,16	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,49	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	1,0	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,88	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,67	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,62	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,53	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,42	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9			3	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,71	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,43	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,12	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,33	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		3	3	3	3	3 (9) 10)			30	berechnet (FR-JE02)	6,36	(n. b.*)

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 8 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase Iia, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Probenbezeichnung	RKS 50/ 0-0,8 m	RKS 53/ 0-0,2 m
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Labornummer	115042272	115042280
											Methode		

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	10	15	20	15 ²⁾	45			150	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	13	21
Blei	mg/kg TS	2	40	70	100	140	210			700	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	33	78
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3			10	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,6	0,9
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	30	60	100	120	180			600	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	50	99
Kupfer	mg/kg TS	1	20	40	60	80	120			400	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	23	41
Nickel	mg/kg TS	1	15	50	70	100	150			500	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	53	88
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,1	0,5	1	1	1,5			5	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,07	0,16
Thallium	mg/kg TS	0,2	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1			7	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	60	150	200	300	450			1500	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	110	190

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5 (FR-JE02)	8,0	7,5
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	250	250	250	250		250	1500	2000	DIN EN 27888 (FR-JE02)	159	240
Chlorid	mg/l	1	30	30	30	30		30	50	100 ¹¹⁾	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	1,1	< 1
Sulfat	mg/l	1	20	20	20	20		20	50	200	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	< 1	1,7
Cyanid, gesamt	µg/l	5	5	5	5	5		5	10	20	DIN EN ISO 14403 (FR-JE02)	<5	<5
Phenolindex (wdf.)	µg/l	10	20	20	20	20		20	40	100	DIN EN ISO 14402 (FR-JE02)	<10	<10
Arsen	µg/l	1	14	14	14	14		14	20	60 ¹²⁾	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	<1
Blei	µg/l	1	40	40	40	40		40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	<1
Cadmium	µg/l	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<0,3	<0,3
Chrom, gesamt	µg/l	1	12,5	12,5	12,5	12,5		12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	<1
Kupfer	µg/l	5	20	20	20	20		20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<5	<5
Nickel	µg/l	1	15	15	15	15		15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1	1
Quecksilber	µg/l	0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	10	150	150	150	150		150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<10	<10

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 9 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)											Probenbezeichnung	RKS 63/ 1,8-2,5 m
Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Labornummer	115042296
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1									DIN EN 14346 (FR-JE02)	90,8
TOC	Ma.-% TS	0,1	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5			5	DIN EN 13137 (FR-JE02)	0,3
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁸⁾			10	DIN 38414-S17 (FR-JE02)	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁹⁾			1000 (2000) ⁹⁾	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (FR-JE02)	< 40
Benzol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05									DIN 38407-F9-1 (MSD) (FR-JE02)	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		1	1	1	1	1			1	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05									DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4 (FR-JE02)	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		1	1	1	1	1			1	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)



Gutachten Nr. 2151424, Anlage 3.1, Seite 44

Umwelt

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 10 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)											Probenbezeichnung	RKS 63/ 1,8-2,5 m
											Labornummer	115042296
Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Methode	
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* 1)	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2		
PCB 28	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,1	0,15			0,5	berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01									DIN EN 15308 (FR-JE02)	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS										berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,08
Fluoren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,07
Phenanthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,74
Anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,13
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,76
Pyren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,49
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,28
Chrysen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,39
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,16
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,12
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9			3	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,14
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,08
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05									DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,09
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		3	3	3	3	3 (9) 10)			30	berechnet (FR-JE02)	3,53

Prüfbericht zu Auftrag 11510101

Nr. 1017873002N1 Seite 11 von 11

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)											Probenbezeichnung	RKS 63/ 1,8-2,5 m
Parameter	Einheit	BG	Grenzwerte								Labornummer	115042296
			Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0* ¹⁾	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	Methode	

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	10	15	20	15 ²⁾	45			150	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	2,5
Blei	mg/kg TS	2	40	70	100	140	210			700	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	4
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3			10	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	30	60	100	120	180			600	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	9
Kupfer	mg/kg TS	1	20	40	60	80	120			400	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	13
Nickel	mg/kg TS	1	15	50	70	100	150			500	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	29
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,1	0,5	1	1	1,5			5	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1			7	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	60	150	200	300	450			1500	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	32

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN 38404-C5 (FR-JE02)	8,3
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	250	250	250	250		250	1500	2000	DIN EN 27888 (FR-JE02)	58
Chlorid	mg/l	1	30	30	30	30		30	50	100 ¹¹⁾	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	< 1
Sulfat	mg/l	1	20	20	20	20		20	50	200	DIN EN ISO 10304-1 (FR-JE02)	< 1
Cyanid, gesamt	µg/l	5	5	5	5	5		5	10	20	DIN EN ISO 14403 (FR-JE02)	<5
Phenolindex (wdf.)	µg/l	10	20	20	20	20		20	40	100	DIN EN ISO 14402 (FR-JE02)	<10
Arsen	µg/l	1	14	14	14	14		14	20	60 ¹²⁾	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Blei	µg/l	1	40	40	40	40		40	80	200	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Cadmium	µg/l	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<0,3
Chrom, gesamt	µg/l	1	12,5	12,5	12,5	12,5		12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Kupfer	µg/l	5	20	20	20	20		20	60	100	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<5
Nickel	µg/l	1	15	15	15	15		15	20	70	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<1
Quecksilber	µg/l	0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	<0,2
Zink	µg/l	10	150	150	150	150		150	200	600	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	<10

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

EUROFINS UMWELT übernimmt für die Rechtsverbindlichkeit der zitierten Grenzwerte keine Gewähr.

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16

72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11510101
Prüfberichtsnummer: Nr. 1017873002N2

Projektnummer: Nr. 1017873
Projektbezeichnung: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten
Probenumfang: 3 Proben
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 23.07.2015
Prüfzeitraum: 23.07.2015 - 26.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 04.09.2015

A. Ulbricht

Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erler, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 4/ 1,8-2,0 m	RKS 8/ 0,3-1,4 m	RKS 55/ 0,2-0,4 m
			Labornummer	115042116	115042134	115042284
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	82,3	89,1	77,4
--------------	-------	-----	------------------------	------	------	------

Bestimmung aus dem Eluat

Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,002	< 0,001	< 0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,002	0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Naphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,12	-	-
Acenaphthylen	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,03	-	-
Acenaphthen	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	1,5	-	-
Fluoren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	1,0	-	-
Phenanthren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	2,1	-	-
Anthracen	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	1,7	-	-
Fluoranthren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	5,6	-	-
Pyren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	3,4	-	-
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,41	-	-
Chrysen	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,36	-	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,28	-	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,11	-	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,21	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,07	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,05	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01	DIN 38407 (F 39)	0,09	-	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (FR-JE02)	17,0	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16**

72108 Rottenburg

Titel:	Prüfbericht zu Auftrag 11510101
Prüfberichtsnummer:	Nr. 1017873002N3
Projektnummer:	Nr. 1017873
Projektbezeichnung:	2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten
Probenumfang:	1 Probe
Probenart:	Boden
Probenehmer:	Auftraggeber
Probeneingang:	23.07.2015
Prüfzeitraum:	23.07.2015 - 04.09.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 08.09.2015

A. Papke

Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Eriker, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Umwelt

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 4/1,0-1,8 m
			Labornummer	115042115
			Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	96,5
--------------	-------	-----	------------------------	------

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,14
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,61
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,46
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	1,0
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,72
Fluoranthren	µg/l	0,01	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,88
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,43
Benzo(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,10
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	0,05
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (FR-JE02)	4,48

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16**

72108 Rottenburg

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 11510101**
Prüfberichtsnummer: **Nr. 1017873002N4**

Projektnummer: **Nr. 1017873**
Projektbezeichnung: **2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten**
Probenumfang: **4 Proben**
Probenart: **Boden**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingang: **23.07.2015**
Prüfzeitraum: **23.07.2015 - 11.11.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 12.11.2015

i. A. S. Rudolph

Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erier, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX



Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 31/0,6-0,7 m	RKS 32/0,5-0,6 m
			Labornummer	115042223	115042225
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	88,5	96,0
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,12
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,96
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,70
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,59
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,61
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,44
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,34
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,43
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,24
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,08
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	0,20
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	4,71

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 6/0,9-1,3 m	RKS 34/1,0-2,0 m
			Labornummer	115042125	115042236
			Methode		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	88,7	91,1
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	5,8	7,7
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	12	13
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,5	0,4
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	23	26
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	10	12
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	28	35
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,07	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	60	85



Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 6/0,9-1,3 m	RKS 34/1,0-2,0 m
			Labornummer	115042125	115042236
Parameter	Einheit	BG	Methode		
Bestimmung aus dem Eluat					
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	0,003
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	0,002
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	0,0010
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	0,003
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	0,003
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	-	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	0,02

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16**

72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11510101
Prüfberichtsnummer: Nr. 1017873003F1

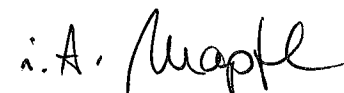
Projektnummer: Nr. 1017873
Projektbezeichnung: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten
Probenumfang: 8 Proben
Probenart: Boden
Probennehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 23.07.2015
Prüfzeitraum: 23.07.2015 - 11.11.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 20.11.2015



Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erler, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RSK 1/ 0,22-0,5 m	RKS 1/ 0,5-0,9 m	RKS 2/ 1,1-1,4 m	RKS 2/ 1,4-2,0 m
			Labornummer	115042102	115042103	115042107	115042108
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	90,9	96,0	70,3	85,3
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	0,19	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	(n. b.*)	0,19	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	-	-	-	-
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	-

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RSK 1/ 0,22-0,5 m	RKS 1/ 0,5-0,9 m	RKS 2/ 1,1-1,4 m	RKS 2/ 1,4-2,0 m
			Labornummer	115042102	115042103	115042107	115042108
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	0,05	-	-
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	-	< 0,05	-	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (FR-JE02)	-	0,05	-	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 5/ 0,5-0,7 m	RKS 6/ 1,3-2,0 m	RKS 29/ 0,3-0,9 m	RKS 34/ 3,2-3,6 m
			Labornummer	115042119	115042126	115042217	115042238
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	95,1	79,9	89,0	88,7
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,11	< 0,05	0,13	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,07	< 0,05	0,10	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,09	< 0,05	0,07	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (FR-JE02)	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (FR-JE02)	0,40	(n. b.*)	0,47	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	1,7
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	3
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	10
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	5
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	13
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	-	-	-	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	-	-	-	25

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

			Probenbezeichnung	RKS 5/ 0,5-0,7 m	RKS 6/ 1,3-2,0 m	RKS 29/ 0,3-0,9 m	RKS 34/ 3,2-3,6 m
			Labornummer	115042119	115042126	115042217	115042238
Parameter	Einheit	BG	Methode				

Bestimmung aus dem Eluat

Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	0,15	< 0,05	-
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,05	DIN 38407-F39 (FR-JE02)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet (FR-JE02)	(n. b.*)	0,15	(n. b.*)	-

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16

72108 Rottenburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 11511617
Prüfberichtsnummer: Nr. 1018116001

Projektnummer: Nr. 1018116
Projektbezeichnung: 2151424, OU ZAK Meßstetten
Probenumfang: 10 Proben
Probenart: Boden
Probenahmezeitraum: 31.08.2015
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingang: 02.09.2015
Prüfzeitraum: 02.09.2015 - 07.09.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 07.09.2015

i. A. Papke

Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erler, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Prüfbericht zu Auftrag 11511617

Nr. 1018116001 Seite 2 von 3

Projekt: 2151424, OU ZAK Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP1/0-10 cm	MP1/10-35cm	MP2/0-10 cm	MP2/10-35cm	MP3/0-10 cm
			Probenahmedatum	31.08.2015	31.08.2015	31.08.2015	31.08.2015	31.08.2015
			Labornummer	115048286	115048287	115048288	115048289	115048290
			Methode					

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	96,5	97,7	83,6	92,3	81,2
--------------	-------	-----	------------------------	------	------	------	------	------

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Antimon	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	19	8	21	17	34
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	< 0,2	< 0,2	0,4	0,4	0,8
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	15	15	32	32	53
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	11	6	19	14	24
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	13	16	31	28	66
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,08
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	36	27	74	62	120

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Prüfbericht zu Auftrag 11511617

Nr. 1018116001 Seite 3 von 3

Projekt: 2151424, OU ZAK Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP3/10-35cm	MP4/0-10 cm	MP4/10-35cm	MP5/0-10 cm	MP5/10-35cm
			Probenahmedatum	31.08.2015	31.08.2015	31.08.2015	31.08.2015	31.08.2015
			Labornummer	115048291	115048292	115048293	115048294	115048295
			Methode					

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (FR-JE02)	79,7	81,8	80,5	93,1	95,8
--------------	-------	-----	------------------------	------	------	------	------	------

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Antimon	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	2	< 1	< 1	< 1	< 1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	34	34	33	42	18
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	0,7	0,6	0,6	0,3	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	60	55	56	21	19
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	22	24	22	10	8
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	59	57	59	19	16
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (FR-JE02)	0,10	0,10	0,10	< 0,07	< 0,07
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (FR-JE02)	100	110	110	46	35

Anmerkung:

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt Ost GmbH · Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11 · D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**HPC AG
Herr Ring
Schütte 12-16**

72108 Rottenburg

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 11510101**
Prüfberichtsnummer: **Nr. 1017873001**

Projektnummer: **Nr. 1017873**
Projektbezeichnung: **2151424 KVF - Erfassung Phase IIa, Zollernalbkaserne Meßstetten**
Probenumfang: **9 Proben**
Probenart: **Bodenluft**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingang: **23.07.2015**
Prüfzeitraum: **23.07.2015 - 05.08.2015**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Freiberg, den 11.08.2015



Dipl.-Chem. A. Ulbricht
Laborleiter



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14081-01-00

Niederlassung Freiberg
Lindenstraße 11
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf
Tel. +49 (0) 3731 2076 500
Fax +49 (0) 3731 2076 555
info_freiberg@eurofins.de

Hauptsitz:
Löbstedter Straße 78
D-07749 Jena
info_jena@eurofins.de
www.eurofins-umwelt-ost.de

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Erier, Dr. Benno Schneider,
Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr.: DE 151 28 1997

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 150 334 779
IBAN DE91 250 500 00 0150 334 779
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 1/ Bodenluft	RKS 2/ Bodenluft	RKS 3/ Bodenluft	RKS 33/ Bodenluft
			Labornummer	115042104	115042109	115042113	115042233
			Anreicherung [I]	10	10	10	10
			Methode				

Bestimmung aus der Aktivkohle-Anreicherung

Benzol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Toluol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
o-Xylol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Summe BTEX (FR-JE02)	mg/m³		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Trichlorfluormethan (R11) (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,1-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dichlormethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
trans-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,1-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
cis-1,2-Dichlorethen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Trichlormethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,1,1-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tetrachlormethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2-Dichlorethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Trichlorethen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Bromdichlormethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
cis-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
trans-1,3-Dichlorpropen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,1,2-Trichlorethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tetrachlorethen (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dibromchlormethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tribrommethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,1,2,2-Tetrachlorethan (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,3-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,4-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2-Dichlorbenzol (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Summe 22 LHKW (FR-JE02)	mg/m³		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Vinylchlorid (FR-JE02)	mg/m³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

Anmerkung:

(n. b.): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Projekt: 2151424 KVF - Erfassung Phase IIa,
Zollernalbkaserne Meßstetten

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	RKS 14/ Bodenluft	RKS 16/ Bodenluft	RKS 35/ Bodenluft	RKS 39/ Bodenluft	RKS 65/ Bodenluft
			Labornummer	115042156	115042171	115042243	115042253	115042303
			Anreicherung [I]	10	10	10	10	10
			Methode					

Bestimmung aus der Aktivkohle-Anreicherung

Benzol (FR-JE02)	mg/m ³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Toluol (FR-JE02)	mg/m ³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2
Ethylbenzol (FR-JE02)	mg/m ³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4
m-/p-Xylol (FR-JE02)	mg/m ³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,5
o-Xylol (FR-JE02)	mg/m ³	0,2	VDI 2100 Bl. 2 / VDI 3865 Bl. 3	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3
Summe BTEX (FR-JE02)	mg/m ³		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	2,4

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.