



Staatliches Bauamt
Bamberg



Gesellschaft für Altlastenmanagement,
Umwelt- und Geotechnik mbH

21101 - G01

Kitzingen, 07.12.2021

ORIENTIERENDE UNTERSUCHUNG AUF SCHÄDLICHE BODENVERÄNDERUNGEN UND ALTLASTEN

EHEM. BGS-KASERNE COBURG PHASE IIA (2021) NACH BFR BoGWS

AUFTRAGGEBER: Staatliches Bauamt Bamberg
Kasernenstraße 4 / 96049 Bamberg

AUFTRAGNEHMER PeTerra GmbH / conneKT 13 / 97318 Kitzingen

AUFTRAGSNUMMER 21 D 0025

MAßNAHMENUMMER 88531 A 0004

LIEGENSCHAFTSNR. 4011/29

WE-NUMMER WE 132849

PROJEKTLEITER: Dipl.-Geogr. C. Breit,
Sachverständiger nach § 18 BBodSchG (SG 2)

SACHBEARBEITER: S. Heinze, M. Sc. Geograph
K. Rothemel, M.Sc. Geograph

Digitale Fassung mit 89 Seiten und 10 Anlagen

Inhaltsverzeichnis

<u>I.</u>	<u>Verwendete Vorschriften und Publikationen</u>	7
<u>II.</u>	<u>Vorliegende Gutachten und Unterlagen</u>	10
<u>III.</u>	<u>Anlagenverzeichnis</u>	11
<u>1.</u>	<u>Anlass und Aufgabenstellung</u>	13
<u>2.</u>	<u>Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn</u>	14
2.1.	Vorhandene Unterlagen und Berichte	14
2.2.	Liegenschaftsbeschreibung	14
2.2.1.	Lage und Nutzung der Liegenschaft	14
2.2.2.	Historische Entwicklung der Liegenschaft	15
2.2.3.	Historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I	16
2.3.	Standortbeschreibung	16
2.3.1.	Morphologie und Klima	16
2.3.2.	Geologie und Böden	17
2.3.3.	Hydrologie und Hydrogeologie	17
2.3.4.	Schutzgebiete	18
<u>3.</u>	<u>Grundlagen der Ergebnisbeurteilung</u>	20
3.1.	Eigenschaften relevanter Schadstoffe	20
3.2.	Beurteilungskriterien und -Maßstäbe	22
3.3.	Betroffene Wirkungspfade	25
3.4.	Anmerkungen zu Untersuchungsrahmen und Aufschlusspositionierung	26
3.5.	Kategorisierung nach BFR BoGwS	29
<u>4.</u>	<u>Methodik durchgeführter Untersuchungen</u>	31
4.1.	Feldarbeiten	31
4.1.1.	Vorarbeiten	31
4.1.2.	Bodenaufschlüsse	31
4.1.3.	Sondierungen und Feststoffprobenahmen	32
4.1.4.	Bodenluftbeprobungen	32
4.1.5.	Grundwasserbeprobungen	33
4.1.6.	Vermessungsarbeiten	33
4.2.	Begleitender Arbeits- und Immissionsschutz	33
4.3.	Laboruntersuchungen	33
<u>5.</u>	<u>Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen</u>	35

5.1.	Liegenschaftsbezogene Untersuchungen	35
5.1.1.	Ergebnisse von Recherchen und Datenaufbereitungen	35
5.1.2.	Boden- und Untergrundaufbau der Liegenschaft	35
5.1.3.	Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung	35
5.1.4.	Sonstige Untersuchungsergebnisse, die die gesamte Liegenschaft betreffen	36
5.2.	KVF-bezogene Untersuchungsergebnisse	37
5.2.1.	KVF 05 – Wartungsgrube Geb. 8201	38
5.2.1.1.	Kenntnisstand nach Phase I	38
5.2.1.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	38
5.2.1.3.	Geologische Situation	38
5.2.1.4.	Hydrogeologische Situation	38
5.2.1.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	38
5.2.1.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	38
5.2.1.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	38
5.2.2.	KVF 11 – Ehemalige Tankstelle („Große Tankstelle“)	39
5.2.2.1.	Kenntnisstand nach Phase I	39
5.2.2.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	39
5.2.2.3.	Geologische Situation	40
5.2.2.4.	Hydrogeologische Situation	40
5.2.2.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	41
5.2.2.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	41
5.2.2.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	41
5.2.3.	KVF 12 – Ehemalige Tankstelle (südl. ehem. Geb. 8295)	43
5.2.3.1.	Kenntnisstand nach Phase I	43
5.2.3.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	44
5.2.3.3.	Ergebnisse der Luftbildsichtung	44
5.2.3.4.	Geologische Situation	45
5.2.3.5.	Hydrogeologische Situation	46
5.2.3.6.	Organoleptische Auffälligkeiten	46
5.2.3.7.	Ergebnisse chemischer Analysen	46
5.2.3.8.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	46
5.2.4.	KVF 14 – Ehemaliges Fasslager (südl. Geb. 8219)	48
5.2.4.1.	Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn	48
5.2.4.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIIc	49
5.2.4.3.	Geologische Situation	49
5.2.4.4.	Hydrogeologische Situation	49
5.2.4.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	49
5.2.4.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	49
5.2.4.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	49
5.2.5.	KVF 18 – Ehemalige Abscheideranlage Hubschraubertankstelle	50
5.2.5.1.	Kenntnisstand nach Phase I	50
5.2.5.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	50
5.2.5.3.	Geologische Situation	50
5.2.5.4.	Hydrogeologische Situation	50
5.2.5.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	50
5.2.5.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	51
5.2.5.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	51
5.2.6.	KVF 24 – Wartungsgruben Geb. 8213	52

5.2.6.1.	Kenntnisstand nach Phase I	52
5.2.6.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	52
5.2.6.3.	Geologische Situation	52
5.2.6.4.	Hydrogeologische Situation	52
5.2.6.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	52
5.2.6.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	52
5.2.6.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	53
5.2.7.	KVF 29 – Abscheideranlage (Regenrückhaltebecken)	54
5.2.7.1.	Kenntnisstand nach Phase I	54
5.2.7.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	54
5.2.7.3.	Geologische Situation	54
5.2.7.4.	Hydrogeologische Situation	55
5.2.7.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	55
5.2.7.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	56
5.2.7.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	56
5.2.8.	KVF 30 – Ehemalige Heizöltanks (westl. Geb. 8299)	57
5.2.8.1.	Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn	57
5.2.8.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIIc	57
5.2.8.3.	Geologische Situation	57
5.2.8.4.	Hydrogeologische Situation	57
5.2.8.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	58
5.2.8.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	58
5.2.8.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	58
5.2.9.	KVF 33 – KFZ-Waschhalle mit Abscheideranlage (Geb. 8214)	59
5.2.9.1.	Kenntnisstand nach Phase I	59
5.2.9.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	60
5.2.9.3.	Geologische Situation	60
5.2.9.4.	Hydrogeologische Situation	61
5.2.9.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	61
5.2.9.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	61
5.2.9.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	61
5.2.10.	KVF 35 – Wartungs- und Reinigungsgruben Geb. 8215	63
5.2.10.1.	Kenntnisstand nach Phase I	63
5.2.10.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	63
5.2.10.3.	Geologische Situation	63
5.2.10.4.	Hydrogeologische Situation	63
5.2.10.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	63
5.2.10.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	63
5.2.10.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	64
5.2.11.	KVF 45 – Ehemalige Abscheideranlage (nördl. Geb. 8219)	65
5.2.11.1.	Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn	65
5.2.11.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIIc	65
5.2.11.3.	Geologische Situation	65
5.2.11.4.	Hydrogeologische Situation	65
5.2.11.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	65
5.2.11.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	66
5.2.11.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	66
5.2.12.	KVF 48 – Ehem. Abscheideranlage (nördl. ehem. Geb. 8296)	67
5.2.12.1.	Kenntnisstand nach Phase I	67
5.2.12.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	67

5.2.12.3.	Geologische Situation	67
5.2.12.4.	Hydrogeologische Situation	67
5.2.12.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	68
5.2.12.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	68
5.2.12.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	68
5.2.13.	KVF 51 – Wartungsgruben Geb. 8219	69
5.2.13.1.	Kenntnisstand nach Phase I	69
5.2.13.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	69
5.2.13.3.	Geologische Situation	69
5.2.13.4.	Hydrogeologische Situation	70
5.2.13.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	70
5.2.13.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	70
5.2.13.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	70
5.2.14.	KVF 52 – Ehemaliger Schießplatz (südl. Geb. 8219)	72
5.2.14.1.	Kenntnisstand nach Phase I	72
5.2.14.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	73
5.2.14.3.	Geologische Situation	73
5.2.14.4.	Hydrogeologische Situation	74
5.2.14.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	74
5.2.14.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	74
5.2.14.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	75
5.2.15.	KVF 53 – Wartungsgrube Geb. 8203	76
5.2.15.1.	Kenntnisstand nach Phase I	76
5.2.15.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	76
5.2.15.3.	Geologische Situation	76
5.2.15.4.	Hydrogeologische Situation	76
5.2.15.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	77
5.2.15.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	77
5.2.15.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	77
5.2.16.	KVF 54 – Wartungsgrube Geb. 8202	78
5.2.16.1.	Kenntnisstand nach Phase I	78
5.2.16.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	78
5.2.16.3.	Geologische Situation	78
5.2.16.4.	Hydrogeologische Situation	78
5.2.16.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	78
5.2.16.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	78
5.2.16.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	79
5.2.17.	KVF 55 – Wartungsgruben Geb. 8204	80
5.2.17.1.	Kenntnisstand nach Phase I	80
5.2.17.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	80
5.2.17.3.	Geologische Situation	80
5.2.17.4.	Hydrogeologische Situation	80
5.2.17.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	80
5.2.17.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	81
5.2.17.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	81
5.2.18.	KVF 56 – Wartungsgrube Geb. 8217	82
5.2.18.1.	Kenntnisstand nach Phase I	82
5.2.18.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	82
5.2.18.3.	Geologische Situation	82
5.2.18.4.	Hydrogeologische Situation	82



5.2.18.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	82
5.2.18.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	82
5.2.18.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	83
5.2.19.	KVF 57 – Wartungsgrube Geb. 8218	84
5.2.19.1.	Kenntnisstand nach Phase I	84
5.2.19.2.	Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)	84
5.2.19.3.	Geologische Situation	84
5.2.19.4.	Hydrogeologische Situation	84
5.2.19.5.	Organoleptische Auffälligkeiten	84
5.2.19.6.	Ergebnisse chemischer Analysen	84
5.2.19.7.	Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer	85
<u>6.</u>	<u>Zusammenfassung und Empfehlungen für das weitere Vorgehen</u>	<u>86</u>
<u>7.</u>	<u>Zusammenfassung</u>	<u>88</u>

I. Verwendete Vorschriften und Publikationen

- (1) Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998
- (2) Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999
- (3) Bayerisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bayerisches Boden Schutzgesetz - BayBodSchG) vom 23.02.1999
- (4) Bayerisches Landesamt für Umwelt: Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns, Augsburg 2011.
- (5) DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- (6) DIN EN ISO 22475-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen, Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung, Januar 2007.
- (7) DIN EN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 1: Benennung und Beschreibung, Januar 2003.
- (8) DIN EN ISO 14688-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden, Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen, November 2004.
- (9) DIN 4023, Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.
- (10) DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen.
- (11) DIN 18300, VOB, Teil C, Allgemeine Technische Vertragsbedingungen (ATV) Erdarbeiten
- (12) Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (Bayerische Bodenschutz Verwaltungsverordnung – BayBodSchVwV) vom 11.07.2000
- (13) LfW - Merkblatt Nr. 3.8/1, Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen - Wirkungspfad Boden - Gewässer – mit Anhang 1 bis 3, Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft, Stand 31.10.01
- (14) LfU - Merkblatt Nr. 3.8/4, Probenahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer. Bayer. Landesamt für Umwelt, Stand 15.11.2017
- (15) LfU - Merkblatt Nr. 3.8/5, Untersuchung von Bodenproben und Eluaten bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer. Bayer. Landesamt für Umwelt, Stand 21.04.2017

- (16) LfU - Merkblatt 3.8/6, Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen. Bayer. Landesamt für Umwelt, Stand 17.02.2010
- (17) Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL): Prüf- und Maßnahmenwerte für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Stand Oktober 2014
- (18) Bayerisches Landesamt für Umwelt: Informationen zu besonders besorgniserregenden Stoffen – Benzo(a)pyren, Februar 2017
- (19) LAWA / LABO: „Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen“, Mainz, Mai 2006
- (20) Hettwer, Klaudia: Beurteilung der natürlichen Abbau- und Rückhalteprozesse der Schadstoffgruppen MKW und BTEX in der wasserungesättigten Bodenzone; Bremen, Juni 2006 (Diss.)
- (21) Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR): Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland (HÜK250), <https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=de>, abgerufen 24.09.2021.
- (22) Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geoinformation: Digitales Orthophoto 20cm (DOP20); WMS: https://geoservices.bayern.de/wms/v2/ogc_dop20.cgi?
- (23) Bayerisches Landesamt für Vermessung und Geoinformation: ALKIS-Flurkarte;WMS: https://geoservices.bayern.de/wms/v1/ogc_alkis_flurkarte.cgi?
- (24) Bayerisches Landesamt für Umwelt: Fachdaten des Umweltatlas Bayern – Geologie, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de, abgerufen 24.09.2021.
- (25) Bayerisches Landesamt für Umwelt: Digitale Geologische Karte 1:25.000, https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de, abgerufen 24.09.2021.
- (26) Bayerisches Landesamt für Umwelt: Hydrogeologische Karte 1:100.000 (HK100), https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_geologie_ftz/index.html?lang=de, abgerufen 24.09.2021.
- (27) Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat: Bayernatlas, Übersichtsbodenkarte Bayern 1:25.000, <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=umwe&bgLayer=atkis&catalogNodes=110310,110&layers=e2ed7da0-007a-11e0-be74-0000779eba3a,bb0343f9-43b6-450e-a1b5-019600eeb565&E=641069.51&N=5571734.38&zoom=8>, abgerufen 24.09.2021.
- (28) Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat: Bayernatlas, Fachdaten zu Hochwassergefahren, <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=nage&bgLayer=atkis&layers=e2ed7da0-007a-11e0-be74-0000779eba3a,bb0343f9->

43b6-450e-a1b5-019600eeb565,ef62b7b4-14cd-41a6-9e0a-ef28e55e7d17,4c0976bf-9b57-4414-90a1-f983ca411d1f,5c8064fc-a669-402d-9302-b73d9d79adc4,5ce61f79-290c-465e-8778-3a991be3ef71,4c1845f1-88e8-4157-88b4-187faadcd809&E=641069.51&N=5571734.38&zoom=8&layers_visibility=true,false,false,true,true,true,true&catalogNodes=1, abgerufen am 24.09.2021.

- (29) Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat: Bayernatlas, Fachdaten zu Wasserschutzgebieten, <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=umwe&bgLayer=atkis&catalogNodes=110310&layers=e2ed7da0-007a-11e0-be74-000779eba3a&E=641069.51&N=5571734.38&zoom=8>, abgerufen 24.09.2021.
- (30) Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat; Bundesministerium der Verteidigung [Hrsg.]: Baufachliche Richtlinien Boden- und Grundwasserschutz, Stand Oktober 2018, letzte Dokumentaktualisierung Januar 2021

II. Vorliegende Gutachten und Unterlagen

[C01] isu Umweltinstitut GmbH (14.06.2002): Historische Erkundung. Standort ehem. BGS-Kaserne Coburg. Untersuchungsbericht.

[C02] isu Umweltinstitut GmbH (28.04.2003): Nachbegehung zur Liegenschaft BGS Kaserne Coburg, 4011/29 Phase I.

[C03] Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (25.04.2006): Historisch-genetische Rekonstruktion. Ehem. BGS-Unterkunft Coburg.

[C04] isu Umweltinstitut GmbH (26.05.2004): Orientierende Detailuntersuchung Phase IIa. Standort ehem. BGS-Kaserne Coburg. Untersuchungsbericht.

[C05] isu Umweltinstitut GmbH (13.02.2012): Ergänzende Altlastenuntersuchungen, Phase IIa und IIb. Ehem. BGS-Kaserne Coburg.

[C06] Gibs Geologen + Ingenieure GmbH & Co. KG (12.12.2016): Ehem. BGS-Kaserne Coburg (Hindenburg-Kaserne) Altlastenuntersuchung Phase II a/b (2). Gutachten Halle 8203, Tor 104.

[C07] isu Umweltinstitut GmbH (13.01.2014): Dokumentation 130720-3, BV „Rückbau LFA Nr. 6“, eBGS-Unterkunft Coburg

Alle weiteren, auch im Rahmen der beauftragten Phase I-Untersuchungen verwendeten Gutachten und Unterlagen sind in der zur Nachrecherche gehörigen Quellendokumentation in Anlage 9.3 gelistet.

III. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 ÜBERSICHTSLAGEPLAN
- Anlage 2 GEOLOGIE UND HOCHWASSERGEFAHRENFLÄCHEN
- 2.1. AUSZUG AUS DER DIGITALEN GEOLOGISCHEN KARTE 1:25 000, BLATT 5731
COBURG
- 2.2. HOCHWASSERGEFAHRENFLÄCHEN
- Anlage 3 LAGEPLAN DER KONTAMINATIONSVERDÄCHTIGEN FLÄCHEN UND DER
AUSGEFÜHRTEN AUFSCHLÜSSE
- 3.1. LAGE DER KVF
- 3.2. LAGE DER PROBENAHMESTELLEN
- Anlage 4 CHEMISCHE ANALYSEERGEBNISSE
- 4.1. TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER NACH LFW-MERKBLATT 3.8/1
EINGESTUFTEN ANALYSENERGEBNISSE IM FESTSTOFF
- 4.2. TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER NACH LFW-MERKBLATT 3.8/1
EINGESTUFTEN ANALYSENERGEBNISSE IN DER BODENLUFT UND IM ELUAT
- 4.3. TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER NACH LFW-MERKBLATT 3.8/1
EINGESTUFTEN ANALYSENERGEBNISSE IM GRUNDWASSER (PHASE IIIc)
- 4.4. KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG DER NACH LFW-MERKBLATT 3.8/1
EINGESTUFTEN ANALYSENERGEBNISSE IM FESTSTOFF (ÜBERSICHT)
- 4.5. KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG DER NACH LFW-MERKBLATT 3.8/1
EINGESTUFTEN ANALYSENERGEBNISSE IN DER BODENLUFT (ÜBERSICHT)
- Anlage 5 FLÄCHENKATEGORISIERUNG DER KVF NACH BFR BOGWS
- Anlage 6 ZEICHNERISCHE DARSTELLUNG DER SCHICHTENPROFILE
- Anlage 7 DOKUMENTATION DER PROBENAHE
- Anlage 8 AUFSCHLUSSLISTE
- Anlage 9 DIGITALE ANLAGEN AUF CD
- 9.1. ORIGINAL-SCHICHTENVERZEICHNISSE UND PROBENAHMEPROTOKOLLE



9.2. PRÜFBERICHTE DES CHEMISCHEN LABORS

9.3. QUELLENDOKUMENTATION DER HISTORISCHEN KURZRECHERCHE

9.4. KVF-DATENBLÄTTER DER HISTORISCHEN KURZRECHERCHE

Anlage 10 KOSTENSCHÄTZUNG PHASE IIb KVF12

1. Anlass und Aufgabenstellung

Das Büro PeTerra – Gesellschaft für Altlastenmanagement, Umwelt- und Geotechnik mbH (AN) wurde mit Auftrag vom 17.05.2021 zum Angebot vom 07.05.2021 durch das Staatliche Bauamt Bamberg mit der Altlastenuntersuchung Phase IIa (2021) in der ehemaligen Bundesgrenzschutzkaserne (Hindenburg- und Passchendaele-Kaserne) in Coburg beauftragt.

Die Bearbeitung umfasst Nacherfassungen neu identifizierter KVF in Anlehnung an die Phase I (KVF 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57), Untersuchungen zu Phase IIa (KVF 5, 11, 12, 18, 24, 29, 33, 35, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57) sowie Grundwasserbeprobungen im Rahmen der Nachsorge Phase IIIc (KVF 14, 30, 45).

Ziel der Orientierenden Untersuchung ist es den bestehenden Anfangsverdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast entweder auszuräumen oder bis zum hinreichenden Verdacht im Sinne des BBodSchG (§ 9 Abs. 2 Satz 1) zu erhärten.

Die Gefährdungsabschätzung bezieht sich auf den Wirkungspfad Boden-Gewässer. Beurteilungen hinsichtlich der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze sind nicht beauftragt.

Die bestehende Bausubstanz ist nicht Gegenstand der Untersuchungen.

Weitere Auftragsbestandteile sind die Abgabe der kompletten EFA-Daten über die durchgeführten Phasen, die Übergabe aller Koordinaten im System ETRS89 UTM32 sowie die Abgabe aller digitalen Dokumente im pdf/a-Format.

2. Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

2.1. Vorhandene Unterlagen und Berichte

Im Jahr 2002 wurde die Ersterfassung der ehemaligen BGS-Kaserne Coburg (Phase I) vorgenommen, weitere Untersuchungen der Phasen IIa und IIb bis hin zu Rückbau einzelner Abscheideranlagen und nachfolgenden Probenahmen folgten.

Das Büro isu Umweltinstitut GmbH führte im Jahr 2004 eine Phase IIa-Untersuchung an 43 Kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) durch.

Im Jahr 2012 folgten Phase IIa/b-Untersuchungen an insgesamt zehn KVF durch dasselbe Unternehmen.

Die isu Umweltinstitut GmbH erstellte im Jahr 2014 die Dokumentation über den Rückbau und die Aushubsanierung beim LFA Nr. 6 an KVF 45.

Die Phase IIa/b (2)-Untersuchung der Halle 8203, Tor 104 wurde 2015 durch das Ingenieurbüro Gibs geologen + ingenieure erstellt.

Eine Phase IIa/b (2)-Untersuchungen für vier weitere KVF wurden bis Frühjahr 2017 ebenfalls durch das Ingenieurbüro Gibs geologen + ingenieure durchgeführt.

Es folgten Phase IIa/b (3) -Untersuchungen für die kontaminierten Flächen KF9 und 39 durch dasselbe Büro im Sommer 2017.

Eine Aufstellung der Gutachten zu den bisher erfolgten Untersuchungen ist dem obenstehenden Gutachtenverzeichnis zu entnehmen. Weitergehende Unterlagen zur Liegenschaft sind dem Gutachten mit der Quellendokumentation in Anlage 9.3 beigefügt.

2.2. Liegenschaftsbeschreibung

2.2.1. Lage und Nutzung der Liegenschaft

Die ehemalige BGS-Kaserne Coburg (Liegenschaftsnummer 4011/29) befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Coburg. Sie liegt auf einer Anhöhe zwischen zwei Fließgewässern, dem Rottenbach im Norden und der Itz im Süden. Die Fläche umfasst die Flurstücke 3304/3, 3306, 5472/5, 5541, 5542 und 5543 der Gemarkung Coburg, Stadt Coburg und Flurstück 309/1, Gemeinde Dörfles-Esbach. Die Fläche der ehemaligen Kaserne beläuft sich auf insgesamt rund 220.000 m².

Der Untersuchungsgegenstand umfasst die Gebäude 8201, 8202, 8203, 8204, 8213, 8214, 8215, 8218 und 8219 sowie mehrere Freiflächen mit Tankstellen und / oder Abscheidernutzung, diese versiegelt und unversiegelt (s. Anlage 3). Die versiegelten Bereiche sind teils betonierte, teils mit Betonpflaster befestigt. Die unversiegelten Bereiche sind von Wiesen- und Ruderalvegetation bedeckt.

Aktuell ist ein Großteil der untersuchten Gebäude ungenutzt. Einzelne Fahrzeughallen, bzw. einzelne Abteile hierin, sind an lokale Unternehmen und Privatpersonen vermietet. Zudem nutzten einige Fahrschulen das Kasernengelände zu Übungszwecken.

2.2.2. Historische Entwicklung der Liegenschaft

Die Quellenaufstellung der historischen Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I, auf die sich die im folgenden Kapitel genutzten Quellenverweise beziehen, ist in Anlage 9.3 beigefügt.

Bis 1935 wurde die Fläche des Untersuchungsgebietes landwirtschaftlich genutzt, von 1936 bis 1945 wurde die Fläche als Hindenburg-Kaserne militärisch genutzt.

Nach der Besetzung durch die US-Armee 1945 diente die Fläche vorübergehend als Lager für Kriegsgefangene und Zwangsarbeiter, später für Flüchtlinge.

Zwischen 1949 und 1990 war am Standort ein Panzeraufklärungsregiment der US-Armee (Harris Barracks) stationiert, ab 1951 auch Einheiten des Bundesgrenzschutzes (BGS).

Nach dem Abzug der Amerikaner war die Liegenschaft in den Jahren 1990 bis 2001 nur noch Kaserne des Bundesgrenzschutzes.

Seit 2001 wird die Fläche nicht mehr militärisch bzw. polizeilich genutzt. Viele der Gebäude stehen leer, manche sind zu Wohnungen umgenutzt worden, weitere sind an Gewerbetreibende und Privatpersonen vermietet [C01, C03].

Nach Ende der militärischen und hoheitlichen Nutzung wurde mit der Ersterfassung 2002 die altlastentechnische Bearbeitung der Fläche begonnen.

Während Coburg von mehreren Luftangriffen betroffen war, liegen keine Kenntnisse über Kampfhandlungen oder Bombardierungen im unmittelbaren Bereich der ehem. BGS-Kaserne Coburg vor [C03]. Auf den vorliegenden acht Luftbildern aus den Jahren 1944 bis 1945 konnten Deckungslöcher und Laufgräben etc. identifiziert werden, jedoch keine Hinweise auf eine Bombardierung oder einen Beschuss der Fläche [G01-G08].

In den Unterlagen liegen keine Informationen über Brandereignisse etc. vor.

2.2.3. Historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I

Für sieben Kontaminationsverdächtige Flächen (KVF 51 bis KVF 57) wurde auftragsgemäß eine nachgezogene historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I nach BFR BoGwS durchgeführt. Es handelt sich um folgende Flächen:

KVF 51 – Wartungsgruben Geb. 8219

KVF 52 – KK Schießstand Hindenburg

KVF 53 – Wartungsgruben Geb. 8203

KVF 54 – Wartungsgruben Geb. 8202

KVF 55 – Wartungsgruben Geb. 8204

KVF 56 – Wartungsgruben Geb. 8217

KVF 57 – Wartungsgruben Geb. 8218

Mit Ausnahme der KVF53 sind die genannten KVF auch Gegenstand der hier beschriebenen Phase IIa-Untersuchungen. Bei KVF53 waren bereits im Jahr 2016 Phase IIa-Untersuchungen durchgeführt worden, ohne dass der KVF eine Nummer zugewiesen worden war.

Zu den oben genannten KVF liegen dem Gutachten über Angaben im Text hinaus Datenblätter zur historischen Kurzrecherche als Anlage 9.4 bei.

2.3. Standortbeschreibung

2.3.1. Morphologie und Klima

Das Gelände der ehemaligen BGS-Kaserne Coburg befindet sich auf einer Plateauzunge zwischen den Talbereichen der Itz im Süden und der Lauter im Westen. Das Gelände ist nahezu eben auf einem Niveau von ca. 320 mNHN. In Richtung Nordwesten fällt es leicht zum direkt nördlich und dort entlang der Liegenschaftsgrenze verlaufenden Rottenbach hin ab – etwa bis auf 315 mNHN. Das Gelände weist an seiner Südgrenze eine nach Süden abfallende Geländestufe auf, die vermutlich zumindest teilweise künstlich angelegt wurde.

Etwa 10 km nordwestlich des Untersuchungsgebietes befindet sich die Wettermessstation Birkenmoor der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) auf 320 mNHN. Die Daten können über das agrarmeteorologische Messnetz Bayern eingesehen werden (<http://www.wetter-by.de>, Station Birkenmoor, abgerufen am 14.10.2021). Die über den Zeitraum 1991 bis 2020 ermittelte Jahresmitteltemperatur liegt bei 9,0 °C. Die mittlere Jahresniederschlagssumme über denselben Zeitraum liegt bei 669,0 mm.

2.3.2. Geologie und Böden

Informationen zu Geologie und Böden des Standortes entstammen der digitalen Geologischen Karte 1:25 000 Blatt Nr. 5731 Coburg und den Fachdaten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (24), (25).

Im zu untersuchenden Bereich stehen überwiegend mittelpleistozäne Flussablagerungen an. Die Sande und Kiese sind zum Teil durch Flusslehm und Flussmergel überdeckt. Außerhalb der südlichen Grenze des Geländes sowie westlich davon treten die Lehrbergsschichten und im Liegenden der Schilfsandstein der Steigerwald-Formation (Mittlerer Keuper) zu Tage (s. Anlage 2). In Richtung Nordost stehen die Estherien- und hangend die Myophorienschichten der Grabfeld-Formation des Mittleren Keupers an. Diese sind teilweise durch quartäre Lockersedimente (Löß- und Lößlehm, pleistozäne Schotter und fluviatile, polygenetische Talfüllungen) überdeckt. Die westlich und südlich angrenzenden Talbereiche der Lauter (Lauterbach) und der Itz sind durch quartäre bis holozäne Flussablagerungen gekennzeichnet, randlich treten oberpleistozäne Flussschotter (wechselnd sandig und steinig) der Niederterrasse zu Tage.

Gemäß Bohrdaten der Bohrung 5731BG000280 liegt im südlichen Liegenschaftsteil bei Gebäude 8219 eine bis ca. 8,3 m unter Geländeoberkante (ca. 311,7 mNHN) reichende Lockergesteinsauflage über Tonsteinen der Lehrbergsschichten vor.

Als vorliegende Bodenbildung werden in der Übersichtsbodenkarte (27) Braunerden, teilweise pseudovergleyt, und Gleye entlang des Rottenbachs, welcher die Liegenschaft nördlich eingrenzt, angenommen. Inwieweit jedoch nach der Bebauung und Nutzung der Fläche diese Böden im Untersuchungsgebiet vorliegen, ist nicht bekannt.

2.3.3. Hydrologie und Hydrogeologie

Informationen zu Hydrogeologie, Bohrungen und Grundwasser entstammen den Fachdaten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (24), (26)(24) sowie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (21).

Auf der Liegenschaft sind keine natürlichen Oberflächengewässer ausgebildet. Entlang der Nordwestgrenze verläuft der Rottenbach in südwestlicher Richtung, wenige hundert Meter südöstlich fließt die Itz ebenfalls nach Südwesten; beide Fließgewässer treffen etwa 1,5 km südwestliche der Liegenschaft aufeinander.

Im nordwestlichen Randbereich, in unmittelbarer Nähe und auch hydrologisch direkt verbunden, befindet sich das Regenrückhaltebecken der Flächenentwässerung mit

Abmessungen von ca. 60 auf 30 m und einem geschätzten Fassungsvermögen von ca. 3.000 bis 4.000 m³.

Das oberste Grundwasserstockwerk ist in den quartären Lockersedimenten ausgebildet. Der freie Grundwasserspiegel liegt im Untersuchungsgebiet nach den Daten vorangegangener Bohrungen (ID 5731BG000590, 5731BG000280, 5731BG000415 u.a.) zwischen 310 und 314 mNHN. Damit ist eine Grundwasserüberdeckung von ca. 6 bis 10 m anzunehmen. Die lokale Fließrichtung ist überwiegend in westlicher bis nordwestlicher Richtung anzunehmen. Nahe der nördlichen Liegenschaftsgrenze ist davon auszugehen, dass die Fließrichtung eher in Richtung Nordwest zum Rottenbach eingestellt ist. Im südlichsten Liegenschaftsbereich dürfte die Fließrichtung nach Südwest Richtung Itz eingestellt sein.

Die unterlagernden Lehrbergschichten in toniger Fazies (kmL – Ton- und Mergelstein) weisen nur geringe Durchlässigkeiten von 10⁻⁷ bis 10⁻⁵ m/s auf. Die teilweise ebenfalls auskartierten Schichten des Schilfsandstein (kmS) wurden in den o. g. Bohrungen nicht angetroffen.

Ein weiteres, tiefes Grundwasserstockwerk ist laut (24) erst im überdeckten Muschelkalk ausgebildet. Der diesbezüglichen Grundwasserüberdeckung wird für das Untersuchungsgebiet mittlere bis große Schutzfunktion zugewiesen.

Zur Überdeckung des obersten Grundwasserleiters im Untersuchungsgebiet bei ca. 310 bis 314 mNHN und dessen Schutzfunktion liegen keine Daten von offizieller Stelle vor. Den vor Ort befindlichen Flusssanden und -schottern wird in (26) „in der Regel geringes Filtervermögen, bei höherem Feinkornanteil auch höheres Filtervermögen“ zugeschrieben.

Die liegend angrenzenden Lehrbergschichten (kmL) hingegen besitzen ein „überwiegend hohes Filtervermögen“ und dienen daher vermutlich als Stauer des obersten Stockwerks im Untersuchungsgebiet.

Insgesamt wird als Ort der Beurteilung die Oberfläche des obersten Grundwasserleiters innerhalb von Quartärsedimenten bei 6 bis 10 m Tiefe herangezogen. Es liegt damit mittelmächtige Grundwasserüberdeckung mit geringer bis mittlerer Schutzfunktion vor.

2.3.4. Schutzgebiete

Das Untersuchungsgebiet befindet sich etwa 5 km südwestlich des nächstgelegenen festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes (StW Rödental Unterwohlsbacher Quellen und Teufelsquelle, Bollerquelle, Gebietskennzahl 2210563200054) und ca. 10 km südöstlich des nächsten festgesetzten Heilquellenschutzgebietes (Bad Rodach HQSG Thermalbrunnen I und II, Gebietskennzahl 2220563000010). Im unmittelbaren und weiteren Abstrom der Liegenschaft sind keine Schutzgebiete ausgewiesen (29).



Der Hochwassergefährdungsbereich befindet sich einerseits rund 250 m südlich (Itz) und andererseits etwa 630 m nordwestlich (Lauter) der ehemaligen BGS-Kaserne (28).

3. Grundlagen der Ergebnisbeurteilung

3.1. Eigenschaften relevanter Schadstoffe

Nachfolgend soll ein kurzer Überblick über die verwendeten Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen gegeben werden. Die Informationen zu den Schadstoffgruppen stützen sich auf das Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (GESTIS-Stoffdatenbank) (30) und einschlägige Merkblätter (13), (18).

PAK:

Die diversen Vertreter der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) sind u.a. in Teerprodukten (Teeröle, Teerpappen, teerhaltige Fugendichtungen, teerhaltige Isolieranstriche) und Verbrennungsrückständen (Schlacken) enthalten, weiterhin in thermisch beanspruchten Altölen und Hydraulikölen. Mit Steinkohlen-Teeröl wurden früher Gleisschwellen imprägniert.

Im Gegensatz zu Naphthalin sind die höhermolekularen PAK geringer wasserlöslich. PAK sorbieren leicht an Bodenpartikel. Eine Verfrachtung ins Grundwasser wird durch das gleichzeitige Auftreten von Lösungsvermittlern möglich. Ein mikrobieller Abbau von PAK findet nicht oder nur sehr langsam statt. PAK können bioakkumuliert werden. Für mehrere PAK ist ein kanzerogenes Potential bekannt.

Benzo(a)pyren:

Der PAK Benzo(a)pyren besitzt kanzerogene, mutagene und teratogene Wirkung beim Menschen und ist toxisch. Benzo(a)pyren zeigt eine hohe Bioakkumulationstendenz.

Naphthalin:

Das wasserlösliche Naphthalin (siehe auch PAK) ist ein stark wirksamer Wasserschadstoff mit toxischer Wirkung u. A. auf Fische (Wassergefährdungsklasse 2). Er ist im Tierversuch nicht kanzerogen, mutagen bzw. teratogen, besitzt jedoch eine starke toxische Wirkung. Durch Oxidationen können aus Naphthalin kanzerogene bzw. mutagene Abbauprodukte entstehen.

MKW:

Mineralöl-Kohlenwasserstoffe sind u.a. Bestandteile von Kraftstoffen und Schmierstoffen. Kurzkettige Verbindungen wie Vergasersprit (Ottokraftstoff, C5-C10) können mit dem Sickerwasserstrom in das Grundwasser verlagert werden (WGK 3). Die Ausbreitung der MKW erfolgt in der Regel als Ölphase im Kapillarsaum. In Phase schwimmen sie auf dem Grundwasser auf, mit gelösten Anteilen im Grundwasser. Höher molekulare Verbindungen wie

Kerosin, Diesel und leichtes Heizöl (C10-C23) besitzen eine geringere Mobilität als Ottokraftstoff. Sie sind wenig flüchtig. Ihre Wasserlöslichkeit ist geringer, die Ausbreitung im Untergrund erfolgt in der Regel als Ölphase (WGK 2). Schmieröle sind langkettige Kohlenwasserstoffe (C17-C40) und im Untergrund wenig mobil. Sie besitzen die Wassergefährdungsklasse 1.

MKW sind wirksame Wasserschadstoffe mit toxischer Wirkung. Im Boden und Grundwasser unterliegen MKW einem aeroben, mikrobiellen Abbau. Die einzelnen Komponenten unterscheiden sich jedoch sehr stark hinsichtlich der Abbaueigenschaften. Leichtflüchtige Vergaserkraftstoffe können sich durch Ausgasung in die Atmosphäre reduzieren.

BTEX:

Die einkernigen aromatischen Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol, Styrol) sind ein wesentlicher Bestandteil von Vergaserkraftstoffen sowie von Farben und Lösemitteln. Trimethylbenzole sind als Lösungsmittel und als Anteil in Kraftstoffen in Verwendung.

Aufgrund ihrer Leichtflüchtigkeit neigen BTEX zur Ausgasung in die Atmosphäre. Über den hohen Dampfdruck können sie sich über die Bodenluft sehr weiträumig verteilen. BTEX sind sehr mobil, teilweise kanzerogen bzw. auch mutagen und besitzen toxische Wirkung.

Benzol ist sehr gut wasserlöslich und deshalb stark wassergefährdend (WGK 3). Es weist die höchste Mobilität der BTEX auf. Für den Menschen ist Benzol sowohl akut als auch chronisch toxisch und wirkt kanzerogen. Benzol wird auch über die Haut resorbiert. Toluol und Xylol sind der WGK 2 zugeordnet und wirken beim Menschen sowohl akut als auch chronisch toxisch. Durch ihre Wasserlöslichkeit können sie mit dem Sickerwasserstrom, aber auch über die Bodenluft ausgebreitet werden. In der gesättigten Zone können sich aromatische Kohlenwasserstoffe aufgrund ihrer geringen Dichte im Kapillarraum anreichern.

LHKW:

Die Gruppe der leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe beinhaltet gemäß der Definition der LAWA die fettlösenden Stoffe Tri, Per, Tetra und alle anderen halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe. Durch den hohen Dampfdruck verteilen sie sich leicht und weiträumig in der Bodenluft; wegen ihrer Dichte sinken sie bis in den Kapillarraum ab. Als Phase reichern sie sich an der Sohle des Grundwasserkörpers an. Versiegelungen bieten nur einen geringen Schutz. LHKW durchdringen mühelos Betonbefestigungen und bilden wegen der guten Wasserlöslichkeit und sehr langsamen Abbauraten lange Schadstoffbahnen im Grundwasser (WGK 3). Die LHKWs wurden u.a. in Reinigungsmitteln eingesetzt. Als Abbauprodukt tritt das karzinogene Vinylchlorid auf.

Schwermetalle:

Schwermetalle sind Metalle mit einer Dichte $> 4,5$. Halbmetalle sind Elemente mit metallischen und nichtmetallischen Eigenschaften (Arsen, Antimon u.a.). Die Wasserlöslichkeit ist z.T. gut. Im Allgemeinen besteht bei niedrigen pH-Werten (sauer) die höchste Löslichkeit. Schwermetalle liegen i.d.R. in Verbindungen vor, z. B. anionisch oder kationisch gebunden oder als metallorganische Verbindungen (Tributylzinn, Bleitetraethyl u.a.). Das frühere Antiklopfmittel Bleitetraethyl ist ein Nervengift und stark wassergefährdend (WGK 3).

Verbindungen des Halbmetalls Antimon (Sb) (Antimonat) und des Arsens (As) (Arsenat) sowie Chroms (Cr) (Chromat) sind sehr giftig. Antimon- und Arsenverbindungen sind gut löslich und dadurch im Untergrund sehr mobil. Arsen und Chrom VI (Chromat) sind krebserregend. Quecksilber (Hg) ist als giftig und umweltgefährdend eingestuft, Knallquecksilber als stark wassergefährdend (WGK 3). Bleiazid ist giftig und als wassergefährdend (WGK 2) eingestuft. Organische Quecksilberverbindungen (Methylquecksilber) sind toxischer einzustufen als metallisches Quecksilber. Tributylzinn ist sehr giftig und wirkt im Körper hormonell ähnlich wie Testosteron.

3.2. Beurteilungskriterien und -Maßstäbe

Die Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Gewässer erfolgt nach den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 bzw. den Stufenwerten für Leitparameter in Grundwasser des LfW-Merkblattes 3.8/1 vom 31.10.2001.

Für die im Zuge der Orientierenden Untersuchungen erhobenen Feststoffwerte werden die Hilfswerte des LfW-Merkblattes 3.8/1 mit dargestellt.

Die Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung kann nach dem LfW-Merkblatt 3.8/1 generell durch

- Bodenluftuntersuchungen,
- Grundwasseruntersuchungen und
- Materialuntersuchungen

beurteilt werden.

In Anhang 3, Tabelle 1 des LfW-Merkblatts 3.8/1 sind zur Emissionsabschätzung 2-stufige Hilfswerte für Boden- und Bodenluftbelastungen festgelegt.

Für die untersuchten Parameter gelten im Feststoff die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Hilfswerte (Angaben in mg/kg).

Tabelle 1: Hilfswerte des LfW-Merkblatts 3.8/1 für Boden (Feststoff)

Parameter	Hilfswert 1 [mg/kg TM]	Hilfswert 2 [mg/kg TM]
MKW (C10-C40)	100	1.000
PAK	5	25
Naphthaline	1	5
LHKW	1	---
LHKW karzinogen	0,1	---
Benzol	1	---
BTEX	10	100
PCB, gesamt	1	10

Bodenluftuntersuchungen sind geeignet, wenn Emissionen von leichtflüchtigen organischen Kontaminanten (z.B. LHKW, BTEX, Vergaserkraftstoffe) zu erwarten sind. Bei diesen Stoffgruppen erfolgt die Abschätzung der Sickerwasserbeschaffenheit über Bodenluftuntersuchungen.

Der Vorteil von Bodenluftuntersuchungen liegt darin, dass im Gegensatz zu Rammkernsondierungen auch Schadstoffgehalte aus dem Umgriff des Untersuchungspunktes nachgewiesen werden können. Der Umfang des Bereichs, aus dem Schadstoffe erfasst werden ist in erster Linie von den Untergrundeigenschaften (Porosität, Klüftigkeit, Lagerungsdichte, Feuchte) abhängig.

Diese Abhängigkeit von den Untergrundeigenschaften führt jedoch dazu, dass die Bodenluftuntersuchung nur als semiquantitative Methode zu bewerten ist: Werden keine Schadstoffe nachgewiesen, so ist damit nicht abschließend belegt, dass keine Schadstoffe im Untergrund und der Umgebung der Probenahmestelle vorhanden sind. Gleichzeitig kann beim Nachweis geringer Schadstoffgehalte (unterhalb der Hilfswerte) in der Bodenluft eine Prüfwertüberschreitung in der Umgebung der Messstelle nicht automatisch ausgeschlossen werden.

Für die untersuchten Parameter gelten in der Bodenluft die in der folgenden Tabelle angegebenen Hilfswerte.

Tabelle 2: Hilfswerte des LfW-Merkblatts 3.8/1 für Boden (Bodenluft)

Parameter	Hilfswert 1 [mg/m ³]	Hilfswert 2 [mg/m ³]
LHKW	5	50
LHKW karzinogen	1	5
Benzol	2	10
BTEX	10	100

Bei Unterschreitung der Hilfwerte 1 besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung.

Werden im Feststoff bzw. der Bodenluft Konzentrationen über dem Hilfwert 1 nachgewiesen,

- so sind bei anorganischen Stoffen weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte durchzuführen, in der Regel Eluatuntersuchungen. Werden im untersuchten Eluat die Prüfwerte der Tab. 3 Anhang 3 überschritten, ist von einer Prüfwertüberschreitung im Sickerwasser am Ort der Probennahme auszugehen
- so kann bei org. lipophilen Stoffgruppen (MKW u.ä.) von einer Prüfwertüberschreitung am Ort der Probenahme ausgegangen werden. Bei PAK sind nach LfW-Merkblatt 3.8/1 zusätzlich Säulenversuche durchzuführen.
- so kann bei Bodenluftbelastungen durch BTEX und LHKW von einer Prüfwertüberschreitung am Ort der Probenahme ausgegangen werden.

In diesen Fällen bzw. bei Überschreitung der Prüfwerte in Eluaten liegen konkrete Anhaltspunkte für eine Grundwassergefährdung vor. Zur Beurteilung des hinreichenden Verdachts einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ist als nächster Schritt eine Transportprognose durchzuführen.

Wird in der Transportprognose der Prüfwert am Ort der Beurteilung (am Übergang in die gesättigte Zone) überschritten, so besteht der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast.

Lediglich wenn aufgrund der Untergrundbeschaffenheit in dieser Transportprognose fachlich plausibel begründet werden kann, dass der Prüfwert am Ort der Beurteilung derzeit und künftig nicht überschritten wird, gilt der Verdacht als ausgeräumt.

In der Anhang 3, Tab. 4 des LfW-Merkblatts 3.8/1 sind Stufe-1-Werte und Stufe-2-Werte für Leitparameter im Grundwasser festgelegt, wobei die Stufe-1-Werte mit den Prüfwerten und vorläufigen Prüfwerten aus Anhang 3 identisch sind. Diese Stufenwerte sind auch zur Bewertung von Eluaten heranzuziehen.

Für die untersuchten Parameter gelten die in folgender Tabelle aufgeführten Stufenwerte im Grundwasser und Eluat.

Tabelle 3: Stufenwerte für Grundwasser und Eluat

Parameter	Stufe -1-Wert [$\mu\text{g/l}$]	Stufe -2-Wert [$\mu\text{g/l}$]
PAK	0,2	2
Naphthaline	2	8
Benzo(a)pyren	0,01	0,1
MKW (C10-C40)	200	1.000
Benzol	1	10
BTEX	20	100

3.3. Betroffene Wirkungspfade

Über den direkten Bodenkontakt ist die menschliche Gesundheit betroffenes Schutzgut. Damit wäre der **Wirkungspfad Boden – Mensch** zu berücksichtigen. Die Beurteilung dieses Wirkungspfades ist nach BBodSchV nutzungsbezogen vorzunehmen. Aufgrund der großflächig vorhandenen Versiegelungen bzw. massiver geplanter Umbauarbeiten kann derzeit eine Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Mensch entfallen. Bei Nutzungsänderung / Entsiegelung ist über die Erfordernis der Prüfung des Wirkungspfades zu entscheiden.

Aufgrund der Lage mehrerer zu untersuchender KVF im bebauten Bereich und der zu erwartenden Kontaminationsspektren kann der Pfad **Boden-Bodenluft-(Innenraumluft)-Mensch** Relevanz erlangen. Sich aus den in diesem Gutachten beschriebenen Erkundungen ergebende Verdachtsmomente wären in der Folgeerkundung zu prüfen.

Der **Pfad Boden-Nutzpflanze** ist für die Untersuchungsfläche nicht relevant. Landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzungen finden nicht statt. Bei Entsiegelung und Aufnahme solcher Nutzungen ist über die Erfordernis der Prüfung des Wirkungspfades zu entscheiden.

Für den **Pfad Boden-Gewässer** wird eine Grundwassergefährdung bezüglich des obersten Grundwasserstockwerkes ab einer Tiefe von etwa 1,5 m unter GOK (KVF29 bei Regenrückhaltebecken) bzw. 5 m bis 10 m unter GOK (alle weiteren untersuchten KVF) untersucht. Es wird von mittelmächtiger Überdeckung mit kleinräumig stark schwankender, überwiegend jedoch geringer Schutzfunktion ausgegangen.

3.4. Anmerkungen zu Untersuchungsrahmen und Aufschlusspositionierung

Untersuchungsrahmen

Das vorliegende Gutachten umfasst neben der Untersuchung der Phase IIa (2021) für insgesamt fünfzehn KVF auch eine nachgezogene historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I für sieben der KVF sowie Nachsorgeuntersuchungen der Phase IIIc für drei weitere Flächen.

Insgesamt waren im Rahmen der hier beschriebenen Phase IIa (2021) folgende KVF zu untersuchen:

Tabelle 4: Untersuchungen der Kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF)

KVF	Nutzung	Erkundung
5	Wartungsgrube Geb. 8201	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
11	Ehem. Tankstelle („Große Tankstelle“)	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
12	Ehem. Tankstelle (südl. Geb. 8295)	Baggerschürfe (Phase IIa (2021))
14	Ehem. Fasslager (südl. Geb. 8219)	Grundwasserbeprobung (Phase IIIc)
18	Ehem. Abscheideranlage (Hubschraubertankstelle)	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
24	Wartungsgruben Geb.8213	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
29	Abscheideranlage (Regenrückhaltebecken)	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
30	Ehem. Heizöltanks (westl. Geb. 8299)	Grundwasserbeprobung (Phase IIIc)
33	KFZ-Waschhalle mit Abscheideranlage (Geb. 8214)	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)
35	Wartungs- und Reinigungsgruben Geb. 8215	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
45	Ehem. Abscheideranlage (nördl. Geb. 8219)	Grundwasserbeprobung (Phase IIIc)
48	Ehem. Abscheideranlage (nördl. Geb. 8296)	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021))
51	Wartungsgrube Geb. 8219	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)
52	Ehem. Schießplatz (südl. Geb. 8219)	Baggerschürfe (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)
53	Wartungsgrube Geb. 8203	Phase I (Kurzrecherche)
54	Wartungsgrube Geb. 8202	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)
55	Wartungsgruben Geb. 8204	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)
56	Wartungsgrube Geb. 8217	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)
57	Wartungsgrube Geb. 8218	Rammkernsondierungen (Phase IIa (2021)), Phase I (Kurzrecherche)

Die sich aus der Leistungsbeschreibung zur hier beschriebenen Phase IIa (2021)-Untersuchung ergebenden Aufschlussmethoden sowie die Anzahl an Aufschlüssen je Einwirkungsbereich sind nachfolgend angegeben.

Tabelle 5: Anzahl an Aufschlüssen je Einwirkbereich gemäß Leistungsbeschreibung

KVF	Einwirkbereich	RKS	Schürfe	Tiefe [m]	PN GW
KVF 5 Montagegr. Geb. 8201	Wartungsgrube	1		2	
KVF 11 Gro. Tankstelle	Lagertank				
	Zapfsäulen				
	LFA, Bj 1936	2		4,5	
	Altanks Wehrmacht (2 St. A 25000l, Diesel, Benzin)	4		4,5	
	Öllagerräume (2 St.)	2		2	
KVF 12 Ehem. Tankstelle südl. Geb. 8295	Lagertank vermtl zurückgebaut		2	3	
	Zapfsäulen, zurückgebaut				
	evtl. LFA, unbekannt				
KVF 14 Fasslager	Ölschaden, Herkunft unbekannt				
	Kontrollschacht vorhanden				x
KVF 18 Hubschrauberlande-platz mit Tankstelle	Lagertank mit Zapfstelle				
	Betankungsfläche				
	LFA	2		4,5	
KVF 24 Montagegr. Geb 8213	4 Stk Wartungsgrube	4		2	
KVF 29 Gr. LFA, RRB	LFA Bj 1975	3		5	
KVF 30 neue Heizöltanks	Lagertank zurückgebaut				
	Kontrollschacht DN 1000				x
KVF 33 Kfz Waschhalle Geb. 8214	Waschstrasse	2		3	
	Kfz-Waschhallen				
	Schlammfang	4		4,5	
KVF 34 Montagegr. Geb 8297	Wartungsgrube				
KVF 35 Wartungsgr. Geb 8215	Wartungsgrube	5		2	
KVF 39 Altablagerungsfläche	Auffüllung				
	GWM 2"				
KVF 45 LFA 8218/19	LFA Bj 1936				
	Kontrollschacht				x
KVF 48 LFA 8295-97	LFA Bj 1936	2		4,5	
KVF 51 Wartungsgr. Geb 8219	Wartungsgrube *) (gem. Mail vom 13.08.21 drei Gruben zu untersuchen)	3*)		2	

KVF	Einwirkungsbereich	RKS	Schürfe	Tiefe [m]	PN GW
KVF 52 KK-Schießstand Hindenburg	Schießplatz		2	2	
KVF 53 Wartungsgr. Geb. 8203	Wartungsgrube				
KVF 54 Wartungsgr. Geb 8202	Wartungsgrube	1		2	
KVF 55 Wartungsgr. Geb 8204	Wartungsgrube	2		2	
KVF 56 Wartungsgr. Geb 8217	Wartungsgrube	1		2	
KVF 57 Wartungsgr. Geb 8218	Wartungsgrube	1		2	

Positionierung der Aufschlüsse

Bei KVF, die sich nicht mehr in Nutzung befinden und bei denen keine Bauwerke (z.B. Abscheideranlagen) im Untergrund vorliegen, wurden die Bohransatzpunkte möglichst in das vermutete Schadenszentrum gesetzt. Bei Vorhandensein technischer Einrichtungen wurde eine Platzierung soweit auf Grundlage der Örtlichkeiten und der Spartenlage möglich im vermuteten Abstrom vorgenommen.

Alle Bohransatzpunkte wurden nach Abgleich mit Leitungsplänen und Vor-Ort-Prüfung der Gegebenheiten mit einem Sicherheitsabstand (mind. 1 m) zu technischen Einrichtungen/Spartenanlagen positioniert.

Unter diesen Voraussetzungen ist bei randlich platzierten Aufschlüssen damit zu rechnen, dass es zu Minderbefunden im Vergleich zum Belastungszentrum kommen kann.

3.5. Kategorisierung nach BFR BoGwS

Auftragsgemäß wird jeder untersuchten KVF eine Kategorie gemäß den Vorgaben der Baufachlichen Richtlinie Boden- und Grundwasserschutz (BFR BoGwS) zugeordnet. Die Kategorien bedeuten im Einzelnen:

- **Flächenkategorie A:** Der Kontaminationsverdacht hat sich nicht bestätigt bzw. es wurde eine vollständige Sanierung durchgeführt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf.
- **Flächenkategorie B:** Die festgestellte oder nach einer Sanierung verbliebene Kontamination stellt zum gegenwärtigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung

keine Gefährdung dar. Sie ist zu dokumentieren, damit bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen eine Neubewertung durchgeführt werden kann. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben.

- **Flächenkategorie C:** Kontaminationen sind nachgewiesen und schädliche Bodenveränderungen oder schädliche Grundwasserverunreinigungen sind nicht auszuschließen. Der vorhandene Erkenntnisstand erlaubt aber noch keine abschließende Gefährdungsabschätzung, da vor allem Informationen zum zeitlichen Stoffverhalten fehlen; Überwachung (wenn Sanierungsmaßnahmen nicht nachhaltig und nicht verhältnismäßig); Überwachungen im Rahmen der Nachsorge zur Erfolgskontrolle einer durchgeführten Sanierungsmaßnahme werden ebenfalls als C-Flächen (C/III) kategorisiert.
- **Flächenkategorie D:** Schädliche Bodenveränderungen oder schädliche Grundwasserverunreinigungen wurden festgestellt, für die Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich sind.
- **Flächenkategorie E:** Auf der Fläche wurden Kontaminationen festgestellt bzw. im Rahmen der Erfassung und Erstbewertung (Phase I) aufgrund der Nutzung vermutet. Für die abschließende Gefährdungsabschätzung sind weitere Daten erforderlich (z. B. Ausdehnung der Kontamination, Art der Schadstoffe, Mobilität, Toxizität etc.). Es besteht weiterer Untersuchungsbedarf. Dieser wird im Rahmen der Phase II gedeckt. Für E-Flächen kann keine abschließende Bewertung vorgenommen werden und sie können nicht aus der Bearbeitung ausscheiden.

4. Methodik durchgeführter Untersuchungen

4.1. Feldarbeiten

4.1.1. Vorarbeiten

Es liegen keine Kenntnisse über Kampfhandlungen oder Bombardierungen im Bereich der ehem. BGS-Kaserne Coburg vor. Aufgrund der langjährigen Nutzung als Militärstandort ist das Vorhandensein von Kampfmitteln dennoch möglich. Des Weiteren sind in der HgR [C03] im Liegenschaftsbereich zahlreiche Laufgräben und Deckungslöcher ausgewiesen worden, in denen Vergrabene Munition nicht ausgeschlossen werden kann. In der Folge wurde für alle Untergrundaufschlüsse eine notwendige kampfmitteltechnische Freigabe erforderlich. Alle Untersuchungspunkte waren deshalb kampfmitteltechnisch durch eine verantwortliche Person nach § 19 SprengG mit Befähigungsschein nach § 20 SprengG freizumessen. Die verantwortliche Person war bei einer Fachfirma mit Erlaubnis nach § 7 SprengG angestellt.

4.1.2. Bodenaufschlüsse

Aufschlussarbeiten und Probenahmen wurden durch die PeTerra GmbH durchgeführt, die als Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG notifiziert ist.

Bestehende Versiegelungen wurden durch Nassschnitt mit Diamantkrone aufgebohrt. Es kamen Kleinrammsonden mit Durchmesser 80 mm / 60 mm / 50 mm zur Gewinnung von Bodenproben zur Verwendung, die mittels Raupenbohrgerät mit hydraulisch betriebenem Schlaghammer meterweise eingetrieben wurden. Das Ziehen der Sonden erfolgte über eine hydraulische Zieheinheit. In Bereichen mit erschwerter Zugänglichkeit (in Gebäuden, in unwegsamem Gelände, bei dichter Vegetation oder beengten Platzverhältnissen) fanden ein elektrisch betriebener Schlaghammer und eine elektrisch betriebene, hydraulische Zieheinheit Anwendung.

Es wurden 38 Rammkernsondierungen (RKS) ausgeführt. Parallel wurden vier Baggerschürfe angelegt und aus bestehenden Schächten drei Grundwasserproben entnommen.

Eine geplante RKS (IIa-KVF24-RKS01 – BGS5011) wurde nicht durchgeführt, da die entsprechende Grube mit Stahlwand und -boden versehen war und nur eine Breite von 60 cm aufwies.

Eine weitere RKS (IIa-KVF48-RKS01 – BGS5029) musste nach Bohrhindernis bei 0,7 m abgebrochen und umgesetzt werden. Die umgesetzte Sondierung (IIa-KVF48-RKS01a –

BGS5029a) musste nach Bohrhindernis bei 0,7 m und Sondenverlust ebenfalls abgebrochen werden.

4.1.3. Sondierungen und Feststoffprobenahmen

Die Aufschlussarbeiten (Rammkernsondierungen und Baggerschürfe) und damit verbundene Probenahmen wurden in der Zeit vom 21. bis 27.09.2021 ausgeführt.

Die Feststoff-Probenahme erfolgte entsprechend den gültigen Vorschriften für Arbeiten auf Bundesliegenschaften sowie den in Bayern länderspezifischen Vorschriften, jeweils unmittelbar nach dem Ziehen der Sonde, im Regelfall als schichtbezogene Mischprobe, bei organoleptischen Auffälligkeiten auch aus Teilhorizonten einer Schicht (organoleptisches Belastungsmaximum, ca. 5 cm).

Es wurden insgesamt 174 Feststoffproben zur chemischen Analyse auf nichtflüchtige Substanzen in teflondichtete Braungläser genommen. Aus den vier Baggerschürfen wurde zusätzlich zu den Braungläsern je Horizont ein PE-Eimer (5L) zur Rückstellung für eventuelle Elutionsversuche abgefüllt. Die Proben wurden arbeitstäglich gekühlt mittels Kurierdienst in das Labor GBA Analytical Services GmbH, Vaterstetten, überstellt.

4.1.4. Bodenluftbeprobungen

Bodenluftproben wurden mit dem Probenahmegerät Honold GPMS 200 entnommen. Eine Mindesttiefe von 1 m Überdeckung nach LfU-Merkblatt 3.8/4 wurde eingehalten, um keine atmosphärische Luft zu ziehen. In zwei Aufschlüssen konnte wegen anstehenden Grundwassers keine Probenahme erfolgen. In fünf weiteren Aufschlüssen war die erreichte Endteufe nicht ausreichend, um eine Probenahme anzusetzen bzw. die Probenahme musste aufgrund des sehr geringen Restluftvolumens im Bohrloch in Verbindung mit der geringen Durchlässigkeit des anstehenden Bodenmaterials wegen Pumpenüberlastung abgebrochen werden. An einer Ansatzstelle konnte die Probenahme nicht gegen Zutritt von Atmosphärenluft gesichert werden.

Weitere Prüfmechanismen für die Bodenluft-Probenahme waren Einstellung von Unterdruck und Änderung des O₂/ CO₂-Verhältnisses. Die Entnahme des Probevolumens erfolgte nach positiver CO₂- Autokonstanzmessung. Je 5 l Bodenluftvolumen (0,5 l/min 10 min – höhere Förderraten bei besonders durchlässigen Untergrundverhältnissen) wurde über Aktivkohleröhrchen Dräger Typ G geführt, diese anschließend mit Verschlusskappen gesichert und bei Raumtemperatur in das Labor GBA Analytical Services GmbH, Vaterstetten, transportiert. Neben CO₂ und O₂ wurden die Bodengase CH₄ und H₂S vor Ort mitbestimmt.

Unter Berücksichtigung von Mindesttiefe und Mindestabstand zum Grundwasser konnten 29 der 39 vorgesehenen Beprobungen angesetzt werden.

4.1.5. Grundwasserbeprobungen

An drei ehemaligen kontaminierten Flächen (KF 14, 30 und 45), bei denen Bodenaustausch durchgeführt worden war, wurde Grundwasser aus je einem Kontrollbrunnen beprobt. Hierbei kam eine Tauchpumpe Grundfos MP1 zum Einsatz. Das geförderte Wasser wurde über eine mobile Aktivkohleeinheit abgereinigt und abstromig versickert bzw. der Oberflächenentwässerung zugeleitet.

Die Probenahme erfolgte nach Erreichen konstanter Vor-Ort-Parameter (pH-Wert, Temperatur, Sauerstoffsättigung, Redoxpotential und elektrischer Leitfähigkeit) über einen Teflonschlauch direkt aus dem Förderstrom.

Die entnommenen Proben wurden direkt nach Entnahme gekühlt und am gleichen Tag an das chemische Labor GBA Analytical Services, Vaterstetten, versendet.

4.1.6. Vermessungsarbeiten

Die Höhen- und Lageeinmessung der Ansatzstellen nach Koordinaten (ETRS 1989 UTM 32, EPSG 25832) wurde mit einem differentiellen RTK-GPS mit maximal 5 Zentimeter Toleranz vorgenommen. In Gebäuden wurden die Koordinaten über Hilfspunkte vor dem Gebäude und Relativvermessung mittels Laserdistanzmesser ermittelt.

Die jeweiligen Koordinaten der Aufschlüsse können der Anlage 8 entnommen werden.

4.2. Begleitender Arbeits- und Immissionsschutz

Es wurden die allgemeinen Anforderungen an Arbeiten auf kontaminierten Standorten bezüglich persönlicher Schutzausrüstung und Arbeitshygiene eingehalten (DGUV-Regel 101-004, TRGS524). Diese waren in dem hierfür erstellten Arbeits- und Sicherheitsplan ermittelt worden.

4.3. Laboruntersuchungen

Die Analytik der vorliegenden Untersuchungen wurde vom Labor GBA Analytical Services GmbH, Vaterstetten, durchgeführt. Das Labor ist als Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG notifiziert.

Die Original-Laborberichte sind als Anlage 9.2 beigelegt.

Die Feststoffgehalte beziehen sich nach BBodSchV in der Regel auf den Feinbodenanteil kleiner 2 mm. Die Probenaufbereitung ist im Laborbericht vermerkt.

Die Summe PAK umfasst die Summe der 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe nach EPA ohne Naphthalin, mit separater Ausweisung der Naphthaline und Methylnaphthaline.

Im Summenparameter BTEX wurden auch die alkylierten Aromaten (Trimethylbenzole, Propylbenzole und Ethyltoluole) mit untersucht. Diethyl- und Tetramethylbenzole konnten aus den Aktivkohleröhrchen nicht gemessen werden.

Schwermetalle und Halbmetalle aus dem Königswasseraufschluss sind als Einzelstoffkonzentrationen aufgeführt.

Die durchgeführten Lösungsversuche erfolgten für die Schwer- und Halbmetalle Arsen, Blei und Antimon im Eluat nach DIN EN 12457-4.

5. Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen

5.1. Liegenschaftsbezogene Untersuchungen

5.1.1. Ergebnisse von Recherchen und Datenaufbereitungen

Über die im folgenden Kapitel 5.2 hinausgehende Recherchen und Datenaufbereitungen wurden nicht vorgenommen.

5.1.2. Boden- und Untergrundaufbau der Liegenschaft

Vorliegende Kenntnisse über Boden- und Untergrundaufbau im Bereich der Liegenschaft sind im Kapitel 2.3.2 bereits detailliert beschrieben.

In allen im Rahmen der Phase IIa (2021) ausgeführten Sondierungen wurde neben anthropogen Auffüllungsbereichen ausschließlich Terrassen- und Talfüllungsmaterial angetroffen. Die bei etwa 7 bis 9 m erwartete Basis der Quartärauflage über den Tonsteinen der Lehrbergschichten wurde mit den Aufschlüssen nicht erreicht. Das Material der quartären Sedimente liegt überwiegend als Sand oder Kies mit kleinräumig stark variierendem Fein- und Steinanteil vor.

Vereinzelt waren geringmächtige Vernässungshorizonte zu finden, im Allgemeinen lag das mit den Aufschlüssen erfasste Material jedoch lediglich bodenfeucht bis schwach feucht vor.

Fast flächenhaft liegen Auffüllungen unterschiedlicher Mächtigkeiten, meist jedoch von deutlich weniger als einem Meter vor. An einzelnen Ansatzstellen wurde Auffüllung bis maximal 3,70 m unter GOK angetroffen.

Das Auffüllungsmaterial ähnelt in seiner Zusammensetzung überwiegend dem natürlich anstehenden quartären Lockersediment, eine nur lokal begrenzte Umlagerung ist demnach anzunehmen.

Tendenziell dominieren im nördlichen Bereich der Liegenschaft Talfüllungs- und Terrassensedimente, im südlichen Bereich sind sie zunehmend mit Schwemmlöss durchsetzt. Mit zunehmender Bohrtiefe steigt im Terrassen- und Talfüllungsmaterial der Steingehalt deutlich an, insbesondere treten häufiger gut gerundete Quarzkiese und -gerölle auf.

5.1.3. Hydrogeologische und hydrologische Beschreibung

Alle vorliegenden Kenntnisse zur Hydrologie und Hydrogeologie im Bereich der Liegenschaft sind in Kapitel 2.3.3 detailliert beschrieben.

In der überwiegenden Zahl der Aufschlüsse wurde bis zur jeweiligen Endteufe von maximal 4,5 m kein Grundwasser angetroffen. Einzige Ausnahmen sind drei Aufschlüsse im nordwestlichen Bereich der Liegenschaft am Regenrückhaltebecken (KVF29), wo aufgrund der geringeren Geländehöhe bereits bei ca. 1,5 m das Grundwasser erreicht wurde.

Nach vorliegenden Unterlagen wird von einer Grundwasseroberfläche bei 314 bis 310 mNHN innerhalb der Quartärauflage ausgegangen.

5.1.4. Sonstige Untersuchungsergebnisse, die die gesamte Liegenschaft betreffen

Auf die im Gutachtenverzeichnis sowie in Anlage 9.3 aufgeführten Gutachten zu weiteren KVF / KF wird hingewiesen.

Es liegen keine weiteren Untersuchungsergebnisse vor, die die gesamte Liegenschaft betreffen.

5.2. KVF-bezogene Untersuchungsergebnisse

Nachfolgend werden die zur Bearbeitung beauftragten Kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) beschrieben. Ihre Lage ist in Anlage 3.1 zusammen mit den ausgeführten Aufschlüssen dargestellt.

Bei KVF, bei denen zusätzlich bzw. ausschließlich eine Phase I oder Phase IIIc Untersuchung erfolgte, sind die Ergebnisse entsprechend in das KVF-Kapitel eingepflegt.

Für KVF mit Bearbeitungsstand Phase IIa (2021) wird die Kontaminationshypothese sowie der Bearbeitungsumfang der Phase IIa (2021) dargestellt. Es erfolgt eine Beschreibung der Untergrundaufschlüsse und der Analysenergebnisse. Anhand der Standortbedingungen und der ermittelten Analysenergebnisse erfolgt für die die Gefährdungsabschätzung hinsichtlich des Wirkungspfads Boden-Gewässer, bei Erfordernis über eine Sickerwasserprognose.

Die nach den Hilfwerten des LfW-Merkblatts 3.8/1 eingestuften Analysenergebnisse aus den Feststoff- und Bodenluftuntersuchungen sind in den Anlageplänen 4.4 und 4.5 planerisch dargestellt. Nach KVF sortierte tabellarische Aufstellungen der eingestuften Analysenergebnisse sind als Anlage 4.1 (Feststoff) und Anlage 4.2 (Eluat, Bodenluft) beigelegt. Die zeichnerischen Darstellungen der Sondierprofile sind als Anlage 6 beigelegt.

Die Ergebnisse der Grundwasserbeprobungen (Phase IIIc) sind in der Anlage 4.3 (tabellarisch) beigelegt.

Die Originalschichtenverzeichnisse bzw. Probenahmeprotokolle, die Prüfberichte des chemischen Labors sowie die Fotodokumentation befinden sich als digitale Anlage auf beigelegter CD (Anlage 9).

5.2.1. KVF 05 – Wartungsgrube Geb. 8201

5.2.1.1. Kenntnisstand nach Phase I

Bei Gebäude 8201 handelt es sich laut Phase I [C01] um Abstellplätze für Panzer. Es sind nur kleinere Wartungsarbeiten durchgeführt worden. Im östlichen Gebäudebereich befindet sich eine Wartungsgrube, die in 2004 im Rahmen von [C04] von den ausgeführten Sondierungen nicht erfasst worden war.

5.2.1.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über eine RKS (IIa-KVF05-RKS01– Code BGS5000) erkundet. Die Zieltiefe von 2 m unter Grubensohle wurde erreicht. Die entnommenen Proben wurden auf den Parameter MKW hin untersucht.

Außerdem war eine Bodenluftprobe zu entnehmen und auf BTEX zu untersuchen.

Zu prüfen war der Verdacht auf nutzungsbedingte Einträge von Kraft- und Schmierstoffen.

5.2.1.3. Geologische Situation

Unter 38 cm mächtiger Betondecke wurde geringmächtiger Schwemmlehm angetroffen. Bis zur Endteufe folgten quartäre, braune Kiese, die bis 1,4 m stark schluffig, tonig und schwach grobsandig waren. Ab 1,4 m waren sie grobsandig und schluffig sowie schwach tonig.

5.2.1.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war erdfeucht.

5.2.1.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.1.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden drei Feststoffproben entnommen. Untersucht wurde die aus dem Schwemmlehm zwischen 0,38 und 0,55 m entnommene Probe direkt unterhalb der Betondecke. MKW (C10-C40) waren dort nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

Die entnommene Bodenluftprobe wies keine untersuchten BTEX in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenzen auf.

5.2.1.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf Einträge von Kraftstoffen oder Ölen haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben. Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.2. KVF 11 – Ehemalige Tankstelle („Große Tankstelle“)

5.2.2.1. Kenntnisstand nach Phase I

Im Bereich der ehemaligen „Großen Tankstelle“ KVF11 befand sich bereits seit 1936 eine Tankstelle. Der Zapfbereich (8 Zapfstellen, ca. 480 qm) war überdacht und mit Betonpflaster versiegelt. Der Bereich der neueren unterirdischen Tanks östlich der Tankstelle (2x Diesel, 2x Benzin, ca. 320 qm) war ohne Versiegelung. Diese Tanks sind ausgebaut. Ebenfalls abgebaut sind heute die Zapfsäulen sowie die Öllagerräume. Zwei Altanks der Wehrmacht (2x 25.000 l, je einmal Benzin und Diesel) befanden sich laut vorliegendem Lageplan an den beiden Enden der Zapfinsel. Ferner existiert nach wie vor eine Abscheideranlage direkt östlich Geb. 8210 im Grünstreifen, westlich der Tankstelle.

Laut des Phase I-Gutachtens ([C01]) sind bereits im August 1999 durch das Ingenieurbüro ISU Umwelt Institut Altlastenuntersuchungen im Bereich der KVF über insgesamt 16 Sondierungen und acht Bodenluftprobenahme durchgeführt worden. Diese betrafen die vier neueren unterirdischen Tanks sowie die Bereiche der Zapfstellen. Hierbei wurden laut Phase I „...nur im Bereich eines Dieseltanks deutliche Überschreitungen des Stufe-1-Werts bei MKWs“ festgestellt.

Auftragsgemäß im Rahmen der Phase IIa (2021) zu untersuchen waren der Abscheider, die beiden Wehrmachtstanks sowie die Bereiche der beiden Öllagerräume.

Zu prüfen waren mögliche Untergrundbelastungen durch eingebrachte Kraft- oder Schmierstoffe.

5.2.2.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über acht RKS (IIa-KVF11-RKS01 bis -08 – Code BGS5001 bis 5008) erkundet.

Die RKS erfassen folgende Einwirkbereiche innerhalb der KVF:

- BGS5001 & BGS5002: Wehrmachtstank Benzin
- BGS5003 & BGS5004: Wehrmachtstank Diesel
- BGS5005 & BGS5006: Öllageräume (je Raum 1 RKS)
- BGS5007 & BGS5008: LFA – Abscheider Baujahr 1936 östlich Geb. 8210

Sondierungen im Bereich der Unterflurtanks und am Abscheider sollten eine Endteufe von 4,5 m unter Ansatzpunkt (fortan „u. A.“) erreichen. Die den Öllagerräumen zugeordneten RKS sollten 2 m tief ausgeführt werden.

Abscheider und Öllageräume waren im Feststoff auf MKW zu untersuchen, Tankstandorte zudem auf PAK. Aus den RKS zu entnehmende Bodenluftproben sollten auf BTEX untersucht werden.

5.2.2.3. Geologische Situation

a) Wehrmachtstank Benzin

Beide RKS erfassten zunächst geringmächtige und bis 0,5 m reichende, kiesige Tragschicht.

In RKS BGS5001 folgte kiesige Talfüllung bis 4,3 m u. A. in die ab 2,7 m eine etwa 75 cm mächtige Auelehmlage eingeschaltet war. Diese fehlte bei BGS5002. Bis zur Zielteufe von 4,5 m folgte kiesiger, schwach schluffiger Sand. Dieser wurde in BGS5002 bis Zielteufe nicht erreicht.

b) Wehrmachtstank Diesel

Hier erfassten die RKS BGS5003 und 5004 bis ca. 60 cm reichende Tragschicht. Es folgten stark sandige Kiese in BGS5003, in die eine einen Meter mächtige Lage aus kiesigen, tonigen, sandigen Schluffen eingeschaltet war.

In BGS5004 lag die Tragschicht auf Schwemmlöss auf, der bis 2,1 m u. A. reichte. Es folgte bis zur Endteufe kiesiges Terrassenmaterial.

Der vor Ort tätige Inhaber des Befähigungsscheins nach § 20 SprengG konnte mittels ferromagnetischer Oberflächensondierung keine Hinweise auf Objekte der Größenordnung der beiden Unterflurtanks ermitteln.

c) Öllagerräume

Bei beiden RKS lag die geöffnete Betondecke auf schluffiger, stark kiesiger bis toniger Talfüllung auf. Diese enthielt auch inkohlte Pflanzenreste. In RKS BGS5006 wurde ab 1,5 m das kiesige Terrassesediment erreicht.

d) LFA

In RKS BGS5007 wurde zunächst Auffüllung bis 2,3 m u. A. erfasst, die überwiegend schluffig und stark tonig sowie kiesig-sandig war. Es waren Schlackereste enthalten. Unter der Auffüllung schlossen stark tonige, stark kiesige Sande des Fluvialsediments an, die auf Kiesen auflagen.

In RKS BGS5008 wies die Auffüllung eine Mächtigkeit von 2,1 m auf. Es folgten zunächst stark schluffige, stark tonige, ab 3,7 m stark sandige Kiese.

5.2.2.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde in den Aufschlüssen nicht angetroffen. Das erbohrte Material war überwiegend erdfeucht. Lehmigere Schichten waren bisweilen sehr feucht bis nass. Die in

BGS5001 erbohrten schluffigen Kiese oberhalb des Auelehms waren ebenfalls sehr feucht bis nass.

5.2.2.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Der Auelehm in BGS5001 wies muffigen Geruch auf. Weitere organoleptische Auffälligkeiten über die anthropogenen Anteilen innerhalb von Auffüllungen hinaus wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.2.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Insgesamt wurden bei KVF11 45 Feststoffproben und sechs Bodenluftproben entnommen. Abhängig vom betrachteten Einwirkbereich wurden die jeweils tiefenmäßig geeigneten Feststoffproben untersucht. Bei den RKS BGS5005 und 5006 konnte aufgrund zu geringer Durchlässigkeit des Untergrunds keine Bodenluftprobe gewonnen werden.

Die durchgeführten Feststoffanalysen lieferten in allen untersuchten Proben keine MKW-Gehalte oberhalb der Nachweisgrenze. Die auf Naphthalin und Methylnaphthaline untersuchten Proben blieben ebenfalls ohne Positivnachweise. PAK waren in den Proben KVF11-RKS01-5 (aus BGS5001) und KVF11-RKS04-5 (aus BGS5004) jeweils in sehr geringem Gehalt mit maximal 0,18 mg/kg bestimmbar.

Untersuchte BTEX waren in den entnommenen Bodenluftproben nicht festzustellen.

Im Bereich des nördlichen Unterflurtanks und bei BGS5007 am Abscheider war in der Bodenluft Schwefelwasserstoff mit mehr als 5 ppm zu messen.

Die Bodenluftprobe aus RKS01 (BGS5001) kam beschädigt im Labor an und musste daher verworfen werden.

5.2.2.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die festgestellten geringfügigen PAK-Gehalte weisen auf eine anthropogene Beeinflussung der Lagerungsverhältnisse hin. Sie sind möglicherweise auf in den Untergrund gelangte Anteile aus teerhaltige Tankisolierung zurückzuführen, oder es handelt sich um unerwünschte Querbelastung der Proben. Die festgestellten PAK stellen aufgrund der nur sehr geringen vorhandenen Konzentrationen jedoch keine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser dar.

Hinweise auf Einträge von Kraftstoffen oder Ölen haben sich bei den verschiedenen Einwirkbereichen der KVF11 aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es liegen aus fachgutachterlicher Sicht keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.



Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.3. KVF 12 – Ehemalige Tankstelle (südl. ehem. Geb. 8295)

5.2.3.1. Kenntnisstand nach Phase I

Südlich des ehemaligen 8295 befand sich ab mindestens 1944 eine Kraftfahrzeugtankstelle. Die Fläche ist in der Phase I [C01] erfasst worden. Laut [C01] war die Tankstelle seit 1936 genutzt und erst 1969 stillgelegt. Die Fläche der KVF war im Jahr 2002 zum Zeitpunkt der Phase I noch mit Betonplatten versiegelt. Überirdische Einrichtungen waren entfernt. Die Lagertanks sind laut des Phase I-Gutachtens unter Berufung auf einen Zeitzeugen ausgebaut und entsorgt.

Im Jahr 2004 sind im durch das Büro ISU Umweltinstitut bereits zwei Sondierungen im Bereich der Zapfstellen ausgeführt worden.

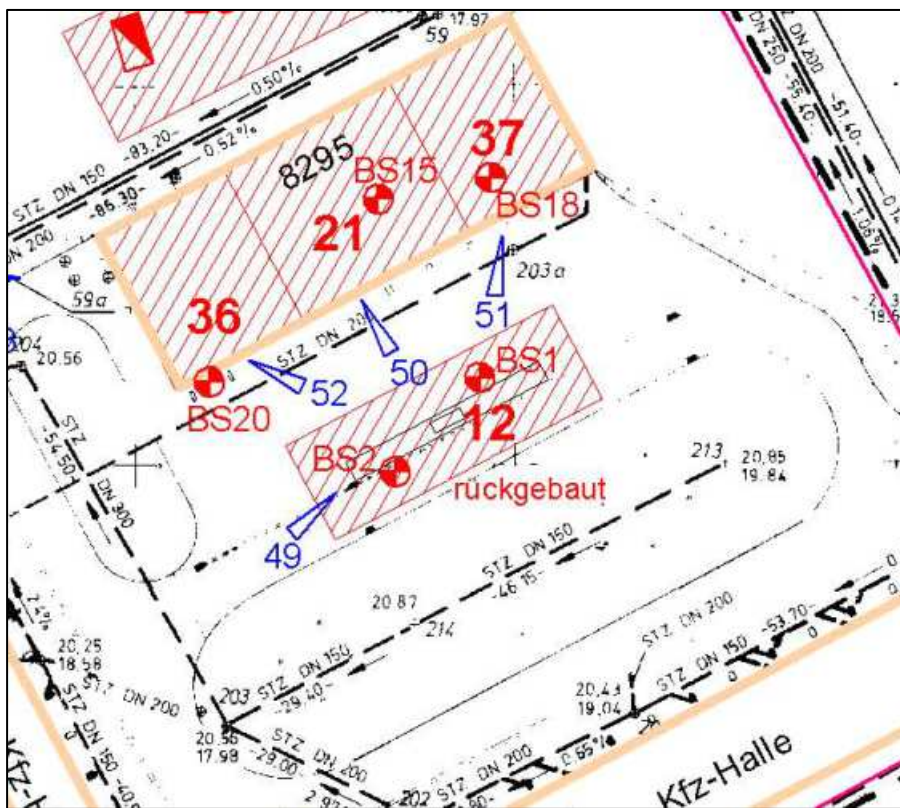


Abb. 1: Aufschlüsse BS1 und BS2 der Phase IIa (2004) durch ISU Umweltinstitut GmbH (aus: [C04], Anlage 2.2)

Die Aufschlüsse erreichten Teufen von 0,9 bzw. 1,6 m. MKW sind in den beiden untersuchten Proben nicht festgestellt worden.

Heute ist die Fläche entsiegelt und mit Gras- und schütterer Strauchvegetation bewachsen.

5.2.3.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Gemäß Auftrag sollten die vom StBA Bamberg zur Verfügung gestellten Luftbilder gesichtet und ausgewertet werden. Die hieraus ableitbaren Positionen der beiden Unterflurtanks unter Annahme einer Lage an den beiden Enden der Tankinsel sollten über Baggerschürfe auf Vorhandensein der Tanks geprüft werden.

Die KVF wurde daher auftragsgemäß bei der Felderkundung über die beiden Schürfe BGS9001 und BGS9002 (IIa-KVF12-SCH01 und -SCH02) erkundet. Mit Zielteufe von jeweils ca. 3 m u. A. sollten die entnommenen Proben auf die Parameter MKW und PAK aus der Trockensubstanz untersucht werden.

5.2.3.3. Ergebnisse der Luftbildsichtung

Alle gesichteten Luftbilder wurden vom Staatlichen Bauamt Bamberg zur Verfügung gestellt. Die folgende Tabelle enthält die gesichteten Bilder und gibt den jeweiligen Befund an:

Tabelle 6: gesichtete Luftbilder zur KVF12

Flug- und Bild	Datum	Maßstab	Qualität	Bemerkung/ Abdeckung (ca. in %)	Befund
106G-5053-3205	23.03.1945	unbekannt	sehr gut	100 %	Tankstelle sehr gut erkennbar
59033/0/20270	23.05.1959	1:10 000	gut	100 %	Tankstelle sehr gut erkennbar; dunkle Verfärbungen im Tankinselbereich
63105/6/4	06.11.1963	1:24 000	mäßig	100 %	Tankstelle gut erkennbar
70028/0/366	06.05.1970	1:13 000	gut	100 %	Tankstelle gut erkennbar
72061/4/064	05.06.1972	Schrägauf- nahme, ca. 1:10 000	mäßig	100 %	Tankstelle erkennbar
80108/3/254	03.09.1980	1:10 000	gut	100 %	Tankstelle nicht existent
Folgende Bilder wurden zugeschnitten vom AG übergeben.					
44357/0/3002	05.11.1944	1:12 500	schlecht	100 %	Tankstelle nicht erkennbar
44357/0/7002	05.11.1944	1:50.000	gut	100 %	Tankstelle nicht erkennbar
451627/04008	17.02.1945	1:9 500	mäßig	100 %	Tankstelle erkennbar
57015/0/887	10.04.1957	1:9 200	gut	100 %	Tankstelle sehr gut erkennbar; dunkle Verfärbungen im Zapfstellenbereich
84012/1/352	22.04.1984	1:23 000	gut	100 %	Tankstelle nicht existent
89021/0/325	19.05.1989	1:23 000	gut	100 %	Tankstelle nicht existent
96001/0/369	20.04.1996	1:15 000	gut	100 %	Tankstelle nicht existent
101001/0/234	06.07.2001	1:15 000	gut	100 %	Tankstelle nicht existent

Aus den gesichteten Luftbildern lässt sich ableiten, dass die Tankstelle entgegen den Aussagen in Phase I zwischen 1972 und 1980 rückgebaut worden ist.

Auf den aus 1957 und 1959 stammenden Luftbildern sind im Bereich der Tankinsel bzw. der Zapfstellen dunkle Verfärbungen sichtbar, die auf aufgebrauchte Flüssigkeit hindeuten können. Diese sind auf der folgenden Abbildung 1 erkennbar.



Abb. 2: Auszug aus dem Luftbild 59033/0/20270 vom 23.05.1959;

Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung

5.2.3.4. Geologische Situation

Mit Schurf BGS9001 (IIa-KVF12-SCH01) wurde bis 3 m Tiefe Auffüllung erfasst. Diese bestand bis 40 cm aus stark kiesigen Sanden mit Steinanteilen und enthielt Schrott, Ziegel und Beton. Es folgten bis 1 m u. A. tonige, sandige, kiesige Schluffe, die ebenfalls Ziegel- und Betonreste enthielten und braun gefärbt waren. Bis zur Endteufe von 3 m u. A. folgte schwarzgraue, ölig-glänzende Auffüllung aus stark kiesigen, schluffigen, tonigen Sanden.

Der Schurf IIa-KVF12-SCH02 (BGS9002) erfasste sandig-kiesige Auffüllung bis 1 m u. A. Diese war hellgrau bis braun bis graubraun gefärbt und wies Ziegelreste und Schrott sowie Beton auf. In nördlicher Richtung wurde bei 0,2 bis 0,3 m eine armierte Betondecke erreicht. Es folgten bis zur Endteufe von 3 m stark sandige, tonige Kiese, dem den Quartär zugeordnet wurden. Diese waren rotbraun gefärbt.

Die Tanks wurden mit den Schürfen nicht angetroffen.

5.2.3.5. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das aufgeschlossene Material war überwiegend feucht. Die in Schurf01 ab 1 m erreichte Auffüllung war sehr feucht.

5.2.3.6. Organoleptische Auffälligkeiten

Über die anthropogene Bestandteile innerhalb der Auffüllung hinaus wurde in Schurf 01 (BGS9001) ab 1 m Tiefe ein deutlicher Öl- und Benzingericht festgestellt. Das Bodenmaterial war schwarzgrau gefärbt. Der festgestellte Geruch wurde zur Basis zunehmend stark. Dort war auch Ölphase festzustellen.

In Schurf 02 (BGS9002) wurde ab 0,5 m Tiefe in brauner bis graubrauner Auffüllung Öl- und Benzingeruch sowie leichter Lösungsmittelgeruch wahrgenommen. Der Benzingeruch war in den quartären Kiesen sehr deutlich ausgeprägt und nahm zur Schurfbasis hin zu. Die Kiese waren rotbraun gefärbt und graufleckig.

5.2.3.7. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden sieben Feststoffproben aus den beiden Schürfen entnommen.

Im organoleptisch stark auffälligen Bereich des Schurfs 01 (BGS9001) zwischen 1 und 3 m u. A. wurden 2.400 bzw. 1.100 mg/kg MKW (C10-C40) gemessen. Beide Messwerte liegen über dem Hilfwert 2 des LfW-Merkblatts 3.8/1. PAK waren in beiden Proben in geringe Höhe mit maximal 1,8 mg/kg messbar. Die Naphthalingehalte lagen mit max. 0,3 mg/kg wie auch die PAK-Gehalte unterhalb des jeweiligen Hilfwerts 1. Hier war jeweils 1-Methylnaphthalin messbar.

Im benachbarten Schurf 02 (BGS9002) waren trotz geruchlicher Auffälligkeiten in den untersuchten Proben MKW und Naphthaline nicht in Gehalten über der Bestimmungsgrenze festzustellen. PAK lagen nur in Spuren mit maximal 0,02 mg/kg vor.

5.2.3.8. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Nach LfW-Merkblatt 3.8/1 kann bei den ermittelten MKW-Gehalten oberhalb des Hilfwerts 2 davon ausgegangen werden, dass der Prüfwert am Ort der Probenahme überschritten ist, so dass eine Transportprognose durchzuführen ist.

Derzeit ist eine teilweise Mobilisierung vorliegender MKW durch Sickerwässer aufgrund fehlender Oberflächenversiegelung nicht auszuschließen. Wird der Ort der Beurteilung bei 6 bis 7 m unter Geländeoberkante angenommen, so verbleibt eine nur gering- bis mittelmächtige Grundwasserüberdeckung. Diese ist entsprechend den Ausführungen in Kapitel 2.3.3 als durchlässig anzusehen.

Insgesamt ist somit derzeit eine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung nicht auszuschließen und der Gefahrenverdacht hat sich erhärtet.

Des Weiteren liegen Kenntnisse über die Gesamtschadstoffmenge und das gesamte Emissionspotential auf Grundlage der ausgeführten Untersuchungen derzeit nicht vor, da sowohl die vertikale als auch die laterale Verbreitung belasteten Bodenmaterials ungeklärt ist. Es ist zurzeit nicht geklärt, ob die Belastung die gesättigte Zone nicht schon erreicht hat.

Für die abschließende Gefährdungsabschätzung sind weitere Daten erforderlich. Es besteht weiterer Untersuchungsbedarf und es ist eine Detailuntersuchung durchzuführen (**BFG BoGwS Kat. E**).

Für die Detailuntersuchung wird die Ausführung von drei bis zum Grundwasser reichenden Kernbohrungen zur lateralen Abgrenzung Richtung Nord, West und Süd vorgeschlagen. Zur vertikalen Abgrenzung wird eine vierte Bohrung nahe des Schurfs BGS9001 empfohlen. Feststoffproben sollten auf MKW und PAK zzgl. Naphthaline untersucht werden. Grundwasseruntersuchungen können in einem weiteren Schritt erforderlich werden, sofern sich aus den Bohrungen ein relevantes Emissionspotential ableiten lässt.

5.2.4. KVF 14 – Ehemaliges Fasslager (südl. Geb. 8219)

5.2.4.1. Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

Das Ehem. Fasslager südl. Geb. 8219 (früher Kfz-Halle, ab 1985 Fernmelde- u. Waffenwerkstatt) wurde von den U.S. Streitkräften genutzt. Laut Phase I-Gutachten [C01] soll es einen Ölschaden gegeben haben, da bei Kanalbauarbeiten Mitte der 1980er Jahre ölverunreinigtes Erdreich angetroffen worden war. Ein damals errichteter Kontrollschacht wurde als Ölsammelschacht genutzt. Belasteter Boden wurde entfernt.

Zur weiteren Untersuchung der KVF14 wurden im Jahr 2004 durch die ISU-Umweltinstitut GmbH drei Baggerschürfe im Bereich des Fasslagers ausgeführt.

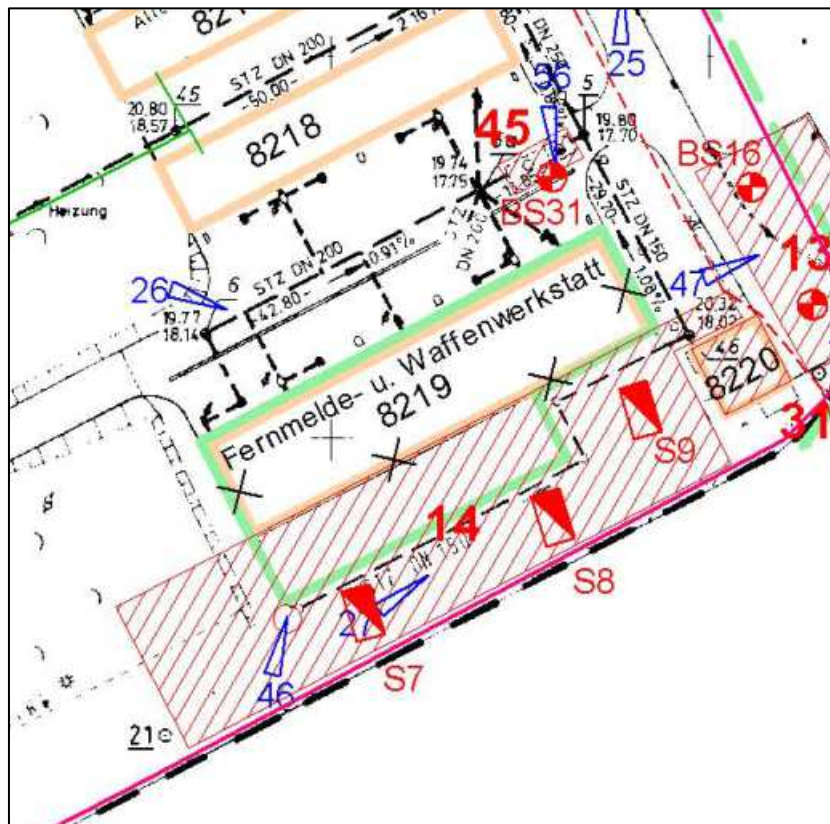


Abb. 3: Aufschlüsse S7, S8 und S9 der Phase IIa (2004) durch ISU Umweltinstitut GmbH (aus: [C04], Anlage 2.2)

Aus den Schürfen S7 und S8 wurden nach [C04] zwei horizont-bezogene Mischproben zusammengestellt und diese auf den Parameterumfang der LAGA M20 1997 (Boden) in Feststoff und Eluat untersucht. Eine der Mischproben wies Dieselgeruch auf und enthielt 60 mg/kg Kohlenwasserstoffe. Handlungsbedarf wurde hieraus vom damals tätigen Gutachter nicht abgeleitet.

5.2.4.2. Bearbeitungsumfang Phase IIIc

Der Kontrollschacht sollte nun nochmals für die Gewinnung einer Wasserprobe mit Bestimmung der MKW genutzt werden, um über dessen Rückbau entscheiden zu können.

5.2.4.3. Geologische Situation

Die örtliche Geologie folgt dem in Kapitel 2.3.2 beschriebenen Schema. Mit Blick auf die Lage des Schachts innerhalb KVF52 ist von flächenhaften Auffüllungen auszugehen. Der Schacht erfasst das obere Grundwasserstockwerk in Quartärsediment.

5.2.4.4. Hydrogeologische Situation

Die freie Grundwasseroberfläche wurde am 28.09.2021 bei 5,75 m unter Geländeoberkante gemessen. Mit Förderleistung von zunächst 4 l/min, ab 5 Minuten Pumpdauer mit 8 l/min wurde keine Absenkung erzielt.

5.2.4.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Das am 28.09.2021 geförderte Wasser war farblos und geruchlos und wies weder Trübung noch Bodensatz auf.

5.2.4.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Das am 28.09.2021 geförderte Grundwasser (Probe KVF14-GW01, BGS7001) wies einen pH-Wert von 7,55 auf. Die elektrische Leitfähigkeit wurde mit 164 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen. Der Sauerstoffgehalt betrug 6,97 mg/l. Bei gemessener Redoxspannung von 180 mV lässt sich ein rH-Wert von 29,1 errechnen, was einem vorwiegend schwach oxidierenden Milieu entspricht.

Die laborseitige Analyse auf MKW (C10-C40) ergab eine Konzentration von 53 $\mu\text{g}/\text{l}$.

5.2.4.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die gemessene MKW-Konzentration liegt deutlich unterhalb des Stufe-1-Werts des LfW-Merkblatts 3.8/1 in Höhe von 200 $\mu\text{g}/\text{l}$. Es liegt keine erhebliche Grundwasserverunreinigung im Sinne des LfW-Merkblatts 3.8/1 vor. Weitere Maßnahmen sind daher auf das Grundwasser bezogen nicht erforderlich. Der Kontaminationsverdacht hat sich nicht bestätigt bzw. es wurde eine vollständige Sanierung durchgeführt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf (**BFR BoGwS Kat. A/III**).

5.2.5. KVF 18 – Ehemalige Abscheideranlage Hubschraubertankstelle

5.2.5.1. Kenntnisstand nach Phase I

Nach [C01] handelt es sich um eine Abscheideranlage, die zum ehemaligen Hubschrauberlandeplatz mit Tankanlage (20.000 l) gehört. Nördlich des Landeplatzes waren zwei Zapfstellen vorhanden. Ein Benzinabscheider wurde Ende der 1970er Jahre errichtet. Im August 1999 sind laut Phase I-Gutachten Altlastenuntersuchungen am Landeplatz selbst sowie am nördlich gelegenen Tank durchgeführt worden, die MKW-Nachweise zeigten. Der Abscheider, der sich aktuell noch im Grünstreifen zwischen Landeplatz und nördlich gelegener Straße befindet, wurde bislang nicht bodenschutzrechtlich erkundet.

5.2.5.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über zwei RKS (IIa-KVF18-RKS01 und -RKS02 – Codes BGS5009 und BGS5010) erkundet. Die RKS erreichten bei Zielteufe von 4,5 m u. A. eine Endteufe von je 4,2 m. Die Platzierung der Aufschlüsse erfolgte auf Grundlage der Lage des Abscheiderbauwerks unter Berücksichtigung der örtlichen Spartenlage.

Feststoffproben waren auf MKW, die zu entnehmenden Bodenluftproben auf BTEX zu untersuchen. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen.

5.2.5.3. Geologische Situation

In beiden Sondierungen wurde zunächst Auffüllung erfasst, die in RKS01 (BGS5009) bis 0,6 m u. A. reichte, in RKS02 (BGS5010) bis 1 m u. A..

In RKS01 schlossen sich unter der Auffüllung bis 2,5 m reichende, stark tonige Schluffe an, die inkohlte Pflanzenreste enthielten. Sie lagen auf zunächst stark schluffigen, ab 3,5 m stark sandigen Kiesen auf.

In RKS02 wurden unter der Auffüllung Schluffe und Sande in Wechsellagerung bis 3,6 m Tiefe aufgeschlossen, die auf stark sandigen Kiesen auflagen.

5.2.5.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde in den Sondierungen nicht angetroffen.

5.2.5.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.5.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden 13 Feststoffproben aus beiden Sondierungen entnommen. Jeweils zwei Stück aus dem Tiefenbereich ab 2 bzw. 2,5 m bis 4,2 m u. A. wurden auf MKW untersucht. MKW waren in den Proben nicht in Gehalt oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

In den beiden entnommenen Bodenluftproben waren untersuchte BTEX nicht in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenzen festzustellen.

Geringe Schwefelwasserstoffkonzentrationen gehen mit den Fluvialsedimenten einher.

5.2.5.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die durchgeführten chemischen Analysen zeigten keine Gehalte der untersuchten Schadstoffe oberhalb der Bestimmungsgrenzen. Aus den durchgeführten Bodenluftuntersuchungen wie auch aus der Schichtansprache ergaben sich keine Hinweise auf Einträge von Kraftstoffen oder Schmierstoffen aus dem Abscheider.

Der Kontaminationsverdacht hat sich daher mit Blick auf die ausgeführten Untersuchungen nicht bestätigt (**BFR BoGwS Kat A/II**).

5.2.6. KVF 24 – Wartungsgruben Geb. 8213

5.2.6.1. Kenntnisstand nach Phase I

Gebäude 8213 wurde als KFZ-Werkstatt genutzt, im nördlichen Teil befand sich laut Phase I [C01] eine Lackiererei.

Bei den laut Auftrag zu untersuchenden KVF handelt es sich um vier Wartungsgruben innerhalb von Gebäude 8213. Laut Lageplan des Erdgeschosses des Ingenieurbüros Beck handelt es sich beim nördlichen der zu untersuchenden Einwirkbereichs um die Grube eines einen Wagenhebers.

5.2.6.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Jede der vier Einwirkbereiche sollte auftragsgemäß über eine RKS (IIa-KVF24-RKS01 bis -RKS04 – Codes BGS5011 bis BGS 5014) erkundet werden. Als Zielteufen waren jeweils 2 m unter Grubensohle vorgesehen. Entnommene Feststoffproben sollten auf MWK, zu entnehmende Bodenluftproben auf BTEX untersucht werden.

Die nördlichste der vier Gruben wurde letztlich nicht untersucht. Nachdem dieser Teil der Halle am 23.09.2021 mit dem Mieter des Hallenteils betreten werden konnte, wurde festgestellt, dass es sich tatsächlich um eine nur 60 cm breite Grube handelt, die vollständig fugen- und nahtfrei mit Stahl eingefasst ist. Die Einfassung wies keinerlei Anzeichen auf Beschädigungen auf. Es waren leichte Verschmutzungen im Bodenbereich erkennbar. Eine Sondierung in der Grube schied wegen des Stahlbodens aus.

5.2.6.3. Geologische Situation

In den ausgeführten Sondierungen wurde unter der bis zu 37 cm mächtigen Betondecke jeweils geringmächtige Tragschicht angetroffen. Es folgte sandiges und / oder kiesiges Fluvialmaterial bis zu jeweiligen Endteufe.

5.2.6.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war erdfeucht.

5.2.6.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.6.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Insgesamt sind fünf Proben auf MKW untersucht worden. Bei den drei untersuchten Proben wurden jeweils MKW unterhalb der Grubensohle nachgewiesen. Bei den RKS02 (BGS5012) und RKS03 (BGS5013) erfolgte laborseitig ohne entsprechenden Auftrag eine

Doppelbestimmung der MKW-Gehalte. RKS02 lieferte hierbei Gehalte von 120 und 91 mg/kg in Probe 2.

Die Untersuchung der aus RKS03 unterhalb der Grubensohle entnommenen Probe lieferte 110 mg/kg und keine Gehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze. Ob sich die Messergebnisse im Rahmen der Messunsicherheit bewegen, konnte das chemische Labor nicht angeben.

In beiden Fällen setzen sich die KW analytisch nicht nach unten fort, wie die Proben KVF24-RKS02-3 und KVF24-RKS03-3 zeigen. Bei RKS KVF24-RKS04 an der südlichen der Gruben verbleibt der Messwert mit 70 mg/kg ohnehin unterhalb des Hilfswerts 1.

Die untersuchten Bodenluftproben wiesen keine BTEX oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen auf.

5.2.6.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die festgestellten MKW-Gehalte belegen geringe Einträge in den Untergrund. Die bei den mittleren Gruben ermittelten Belasten setzen sich nicht nach unten hin vor (Messwert < Bestimmungsgrenze. Insgesamt ist daher ein nur geringes Emissionspotential zu erwarten, welches durch die vorliegende Überbauung ohnehin zur Gänze reduziert ist.

Eine Überschreitung des Prüfwerts am Ort der Beurteilung ist mit Blick auf die gemessenen niedrigen Gehalte und auch die geringe Kubatur belasteten Materials auch bei zukünftiger Entsiegelung aus fachgutachterlicher Sicht nicht zu erwarten.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.7. KVF 29 – Abscheideranlage (Regenrückhaltebecken)

5.2.7.1. Kenntnisstand nach Phase I

Das Regenrückhaltebecken an der Nordseite der Liegenschaft besitzt einen westlich von ihm gelegenen Ölabscheider. Die gesamte Anlage wurde laut Phase I [C01] Ende der 1970er Jahre angelegt. Der Benzinabscheider ist laut Grundrisszeichnung, die dem Phase I-Gutachten beilag, für 80 Liter pro Sekunde ausgelegt.

5.2.7.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über drei RKS (IIa-KVF29-RKS01 bis – RKS03 – Code BGS5015 bis BGS5017) erkundet. Vorgesehen waren Zielteufen von jeweils 5 m. Entnommene Feststoffproben sollten auf MKW untersucht werden. Zu entnehmende Bodenluftproben waren auf BTEX zu untersuchen.

Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen.

Aufgrund oberflächennah angetroffenen Grundwassers bzw. Bohrhindernisses war eine Entnahme von Bodenluftproben nicht möglich.

5.2.7.3. Geologische Situation

Die etwa 3,7 m südlich des Abscheiderbauwerks ausgeführte Sondierung BGS5015 erfasste zunächst Kalksplitt unterhalb des Betonpflasters. Ab 0,5 bis 0,8 m u. A. folgten Schluffe mit Ton-, Sand- und Kiesanteilen. Diese waren schwarz bis graubraun gefärbt und enthielten Ziegel- und Kohlereste. Hier wurde ein leicht fauliger und öliger Geruch festgestellt.

Die darunter gelegenen tonigen, feinkiesigen Schluffe waren braun bis braungrau gefärbt. Zwischen 1,3 und 2,0 m war kein Bohrwiderstand vorhanden und es musste Kernverlust hingenommen werden. Hinweise auf ein getroffenes Rohr mit entsprechendem Durchmesser und / oder Sandbettung waren in der Sondierung nicht festzustellen.

Ab 2,0 m wurden schluffige, sandige Kiese erreicht, innerhalb derer bei 2,8 m u. A. kein weiterer Bohrfortschritt erreicht werden konnte.

Die westlich des Abscheiders ausgeführte RKS BGS5016 erfasste schluffige Auffüllung bis zur Endteufe von 1,3 m. Weiterer Bohrfortschritt konnte dort nicht erzielt werden, da Beton angetroffen worden ist. Auf ein Umsetzen nach Norden oder Westen wurde aufgrund des dichten Vegetationsbestands verzichtet.

In der nördlich gelegenen RKS BGS5017 wurde bis 3,7 m u. A. reichende Auffüllung angetroffen. Diese war bis 0,5 m kiesig-sandig, dann schluffig-feinsandig bis schluffig-tonig. Auch hier wurde zwischen 1,2 und 2,0 m eine Art Hohlraum angetroffen. Hinweise auf ein

getroffenes Rohr mit entsprechendem Durchmesser und / oder Sandbettung waren in der Sondierung nicht festzustellen.

Sandige, schluffige und tonige Kiese als Talfüllung wurden ab 3,7 m u. A. erreicht.

5.2.7.4. Hydrogeologische Situation

In den beiden Sondierungen BGS5015 und 5017 wurde Grundwasser aufgeschlossen. Nach Abschluss der Sondierungen war Wasser bei 1,7 bzw. 1,4 m u. A. messbar, was ca. 313,5 bis 313,6 mNHN entspricht. Das Regenrückhaltebecken war zum Zeitpunkt der Sondierungen wassergefüllt, wie aus Abbildung 4 ersichtlich. Aus Sicht der Unterzeichner korrespondiert der Füllstand des Beckens mit dem Grundwasserstand. Der Bereich des Regenrückhaltebeckens mit KVF 29 liegt gegenüber dem südlichen Teil der ehemaligen Kaserne deutlich tiefer im Talbereich des Rottenbachs.

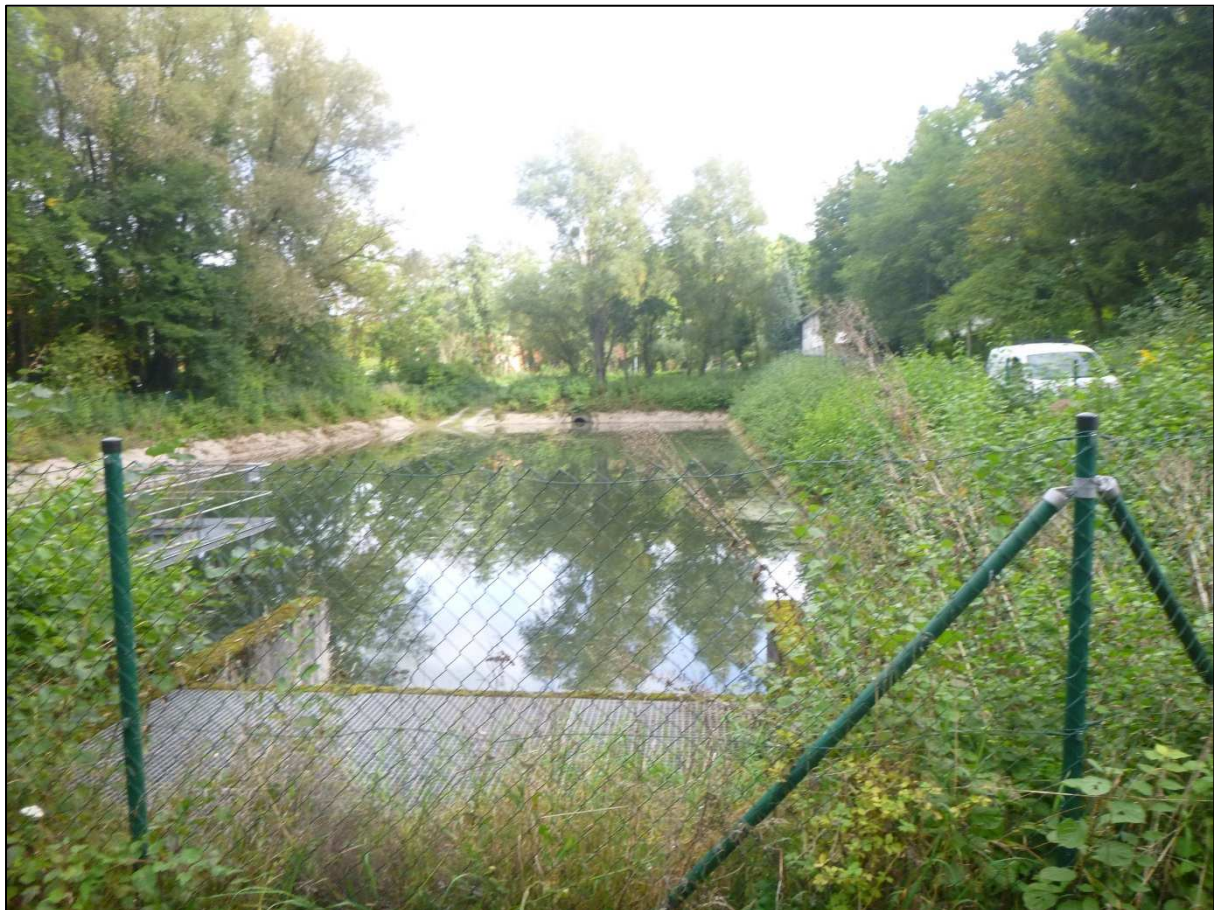


Abb. 4: Regenrückhaltebecken bei KVF29 am 27.09.2021, Blickrichtung Ost

5.2.7.5. Organoleptische Auffälligkeiten

In Sondierung RKS01 (BGS5015) wurde unterhalb des Pflastersplitts leicht fauliger und öliger Geruch wahrgenommen. Weitere organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der

Sondierarbeiten nicht festgestellt. Insbesondere das aus der gesättigten Zone stammende Bodenmaterials wies keine organoleptischen Auffälligkeiten auf.

5.2.7.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Die aus dem geruchlich auffälligen Tiefenbereich zwischen 0,5 und 0,8 m aus RKS01 (BGS5015) stammende Probe wies 130 mg/kg MKW auf. Die aus der gesättigten Zone entnommene Probe RKS01-4 (2,0 – 2,8 m) wies keine MKW oberhalb der Bestimmungsgrenze auf.

In beiden aus RKS02 (BGS5016) bis 1,3 m entnommenen Proben waren MKW messbar. Die Messwerte liegen mit 92 und 95 mg/kg in der Größenordnung des Hilfswerts 1 des LfW-Merkblatts 3.8/1 vor. Das Chromatogramm der Probe RKS02-2 zeigt KW im Siedebereich zwischen Diesel und Schmieröl an. Mit ausschließlichen Blick auf die Retentionszeiten wären auch Anteile an Kompost, Torf oder Jauche im Probenmaterial denkbar, jedoch ergaben sich bei der Schichtenansprache keine diesbezüglichen Hinweise.

In der nördlich des Abscheiders gelegenen RKS03 (BGS5017) war in der aus den Tiefenbereich 2,0 bis 3,0 m (gesättigte Zone) stammenden Probe 120 mg/kg MKW messbar. Der Hilfswert 1 des LfW-Merkblatts 3.8/1 ist damit überschritten. Die aus der quartären Talfüllung ab 3,7 m entnommene Probe wies wenig über 50 mg/kg auf.

5.2.7.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die durchgeführten Analysen zeigen einen Eintrag an mittel- bis langkettigen MKW in den Untergrund, die – dies zeigt die RKS03 (BGS5017) – bis in die gesättigte Zone reichen. Die Messwerte liegen wenig unter bzw. über dem Hilfswert 1 des LfW-Merkblatts 3.8/1. Hinweise, wonach eine erhebliche Belastung des Grundwassers durch die KW vorliegt, haben sich aus den ausgeführten Aufschlüssen und der damit einhergehenden organoleptischen Ansprache – auch des erreichten Grundwassers - aber nicht ergeben.

In der Folge wird aus fachgutachterlicher Sicht abgeschätzt, dass selbst bei einer ganz punktuellen Überschreitung des Prüfwerts am Ort der Beurteilung allenfalls eine geringfügige Grundwasserverunreinigung im Sinne des LfW-Merkblatts 3.8/1 zu erwarten ist.

Die festgestellte oder nach einer Sanierung verbliebene Kontamination stellt zum gegenwärtigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung keine Gefährdung dar. Sie ist zu dokumentieren, damit bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen eine Neubewertung durchgeführt werden kann. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben (**BFR BoGwS Kat. B/II**).

Auf die abfallrechtlichen Belange der vorliegenden Belastungen wird hingewiesen.

5.2.8. KVF 30 – Ehemalige Heizöltanks (westl. Geb. 8299)

5.2.8.1. Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

Östlich von Gebäude 8213 befanden sich laut Phase I-Gutachten [C01] seit Mitte der 1970er Jahre zwei Unterflurtanks für Heizöl mit einem jeweiligen Fassungsvermögen von 80.000 l.

Die Tanks sind laut [C05] im Jahr 2003 unter fachgutachterlicher Begleitung zurückgebaut worden: „Im Bereich der ehem. Domschächte wurde der während der Baumaßnahme zur Grundwasserabsenkung benutzte Pumpenschacht erhalten und bis zur GOK als Schachtbauwerk, bestehend aus Betonschachtringen DN 1000, ausgebaut. Zur Überwachung der Resultate wurde vorgeschlagen, im Herbst 2003 und im Frühjahr 2004 Grundwasser aus dem zur Verfügung stehenden Pumpenschacht zu entnehmen und zu untersuchen (Schöpf- und Pumpproben). Die im September des Jahres 2003 erfolgte Probenahme erbrachte keine Hinweise auf Kontaminationen durch Mineralölkohlenwasserstoffe. Die im Frühjahr 2004 geplante Probenahme kam jedoch nicht zur Ausführung.“ ([C05], S. 29.)

Im Jahr 2013 wurden sowohl in einer entnommenen Schöpfprobe als auch in einer Pumpprobe keine Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen.

5.2.8.2. Bearbeitungsumfang Phase IIIc

Der Pumpenschacht sollte nun nochmals für die Gewinnung einer Wasserprobe mit Bestimmung der MKW genutzt werden, um über dessen Rückbau entscheiden zu können.

5.2.8.3. Geologische Situation

Die folgenden Aussagen sind mangels anderweitiger Unterlagen aus [C05] entnommen: „Im Bereich der KVF 30 liegt oberflächlich bindiges Erdreich, das als Lößlehm interpretiert werden kann, vor. Darunter folgen überwiegend fluviatile quartäre Sand- und Kiesablagerungen. Der Kies enthält nicht nur Grobkiesgrößen, sondern auch Stein- und Blockgrößen. Das Quartär endet in allen Bohrungen relativ abrupt. Es wird unterlagert von Gesteinen des km mit überwiegend dichten Tonsteinen, aber auch sandigen Einlagerungen. Die Mächtigkeit der quartären Überdeckung beträgt zwischen 5,5 m und 6,3 m (7).“ ([C05], S. 30)

5.2.8.4. Hydrogeologische Situation

Nach [C05] befindet sich die Oberkante des Schachtes auf 320,05 mNN (DHHN92). Der Ruhewasserspiegel war 2012 bei 5,32 m unter Schacht-Oberkante, damit bei 314,73 mNN (DHHN92) gemessen worden.

Bei der am 28.09.2021 durchgeführten Probenahme wurde ein Ruhewasserstand von 5,1 m unter Schacht-Oberkante gemessen, damit etwa 22 cm über dem Stand von 2012.

5.2.8.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Das am 28.09.2021 geförderte Wasser war farblos und geruchlos und wies weder Trübung noch Bodensatz auf.

5.2.8.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Das am 28.09.2021 geförderte Grundwasser (Probe KVF30-GW01, BGS7002) wies einen pH-Wert von 6,97 auf. Die elektrische Leitfähigkeit wurde mit 819 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen. Der Sauerstoffgehalt betrug 3 mg/l. Bei gemessener Redoxspannung von 109 mV lässt sich ein rH-Wert von 25,6 errechnen, was einem indifferenten bis vorwiegend schwach oxidierenden Milieu entspricht.

Die Laboruntersuchungen lieferten eine MKW-Konzentration von 96 $\mu\text{g}/\text{l}$.

Bei den Probenahmen im Jahr 2011 waren MKW bei einer Bestimmungsgrenze von 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ nicht festzustellen.

5.2.8.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die gemessene MKW-Konzentration liegt deutlich unterhalb des Stufe-1-Werts des LfW-Merkblatts 3.8/1 in Höhe von 200 $\mu\text{g}/\text{l}$. Es liegt keine erhebliche Grundwasserverunreinigung im Sinne des LfW-Merkblatts 3.8/1 vor. Weitere Maßnahmen sind daher auf das Grundwasser bezogen nicht erforderlich. Der Kontaminationsverdacht hat sich nicht bestätigt bzw. es wurde eine vollständige Sanierung durchgeführt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf (**BFR BoGwS Kat. A/III**).

5.2.9. KVF 33 – KFZ-Waschhalle mit Abscheideranlage (Geb. 8214)

5.2.9.1. Kenntnisstand nach Phase I

Bei Gebäude 8214 handelt es sich um eine KFZ-Waschhalle mit westlich neu angebauter Waschstraße. Nördlich des Gebäudes befindet sich ein unterirdischer Schlammauffangbehälter. Von dort wurden die Abwässer nach Nordosten zum nahe gelegenen Benzinabscheider geführt. Als Nutzungsdauer gibt das Gutachten zur Phase I [C01] ab etwa 1940 bis ins Jahr 2000 an.

Bereits im Jahr 2002 war im östlichen Drittel der Waschhalle eine Sondierung von der ISU Umweltinstitut GmbH durchgeführt worden, wie in [C05] angegeben. Die zu der Zeit im östlichen Bereich der Waschhalle bis 1 m Tiefe niedergebrachte Sondierung BS24 erbrachte keine organoleptischen Auffälligkeiten. Im Boden unter der Bodenplatte waren MKW und BTEX nicht festzustellen.

Im Jahr 2012 sind im Rahmen der damaligen Phase IIa/IIb-Untersuchung durch das Büro ISU Umweltinstitut GmbH ([C05]) weitere vier Rammkernsondierung innerhalb der Waschhalle ausgeführt worden. Eine weitere Sondierung wurde am nördlichen Abscheider ausgeführt. Die neue westliche Waschstraße sowie die nördlich des Gebäudes gelegene Abscheideranlage blieben zum damaligen Zeitpunkt unberücksichtigt.

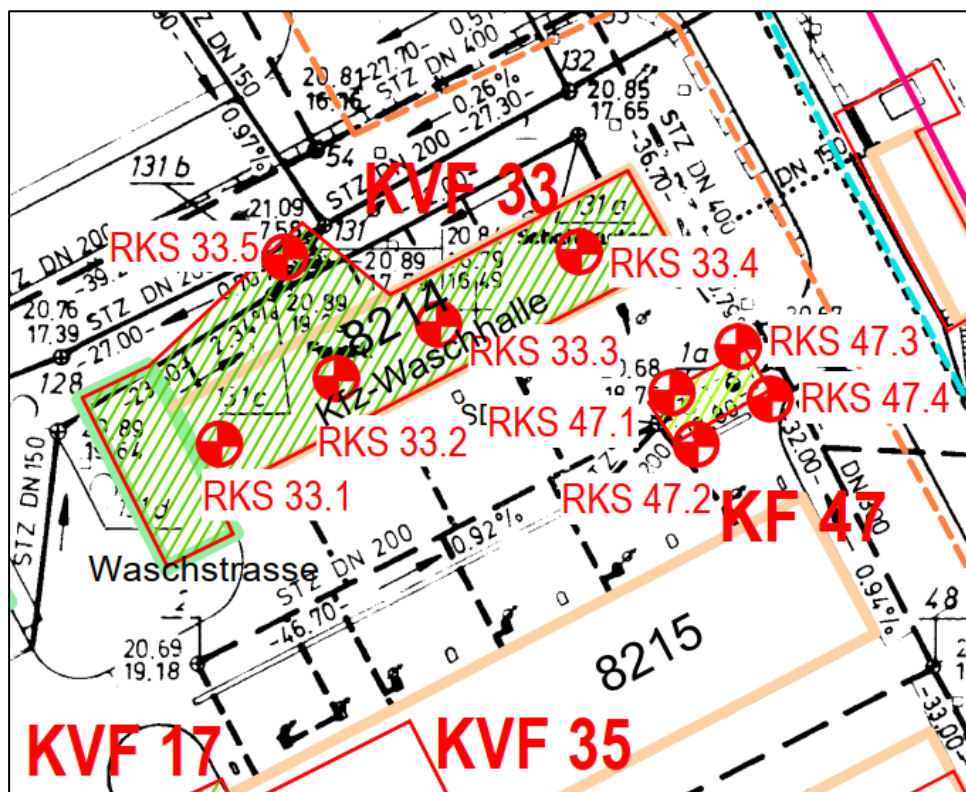


Abb. 5: Aufschlüsse 33.1 bis 33.5 der Phase IIa/IIb (2012) durch ISU Umweltinstitut GmbH (aus: [C05], Anlage 1.2)

Auf Grundlage der durchgeführten Geländeuntersuchungen und Analysen ergaben sich laut damals tätigem Gutachter keine Hinweise auf Kontaminationen. Es wurde die Einstufung in Kategorie A empfohlen.

5.2.9.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über sechs RKS (IIa-KVF33-RKS01 bis -06 - Code BGS5018 bis BGS5023) erkundet.

Die RKS erfassen folgende Einwirkbereiche innerhalb der KVF:

- BGS5018 & BGS5019: Waschstraße im westlichen Anbau
- BGS5020 & BGS5021: Schlammfang
- BGS5022 & BGS5023: Abscheider

Sondierungen im Bereich von Schlammfang und am Abscheider sollten eine Endteufe von 4,5 m unter Ansatzpunkt (fortan „u. A.“) erreichen. Die der Waschstraße zugeordnete RKS sollten 3 m tief ausgeführt werden.

Feststoffproben waren auf MKW zu untersuchen. Zu entnehmende Bodenluftproben sollten auf BTEX und LHKW untersucht werden.

Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen sowie CKW-haltigen Reinigungsmitteln.

5.2.9.3. Geologische Situation

a) Waschstraße

In beiden innerhalb der Waschstraße platzierten Aufschlüssen wurde unterhalb von Versiegelung und bis 0,6 bis 0,7 m u. A. reichender Auffüllung bindiges Auesediment angetroffen, das bis ca. 2 bzw. 2,6 m unter Oberkante Bodenplatte reichte. Bereichsweise waren inkohlte Pflanzenreste festzustellen.

Unterhalb folgten schluffig-sandige Kiese bzw. tonige Sande.

Bei RKS01(BGS5018) konnte innerhalb des Fluvialsediments bei 2,8 m u. A. kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

b) Schlammfang

Die im Bereich des Schlammfangs ausgeführten Sondierungen RKS03 und 04 (BGS5020 und BGS5021) durchteuften zunächst 70 cm bzw. 1,6 m mächtige Auffüllung, die überwiegend schluffig war, und die Ziegelreste und Sandsteinbruch sowie auch Schlackereste enthielt. Bei beiden Sondierungen schlossen sich bis 2,5 m Tiefe schluffige bis tonige Schwemmlerme oder Auelehme an, die z. T. schwarzfleckig waren oder inkohlte Pflanzenreste enthielten. Bis zur jeweiligen Endteufe schlossen sich Kiese und Sande mit wechselnden Feinkornanteilen an.

c) Abscheider

In RKS05 (BGS5022) wurde bis 2,5 m u. A. schluffig-toniges-sandiges Quartärsediment erbohrt, dessen Kiesanteil ab 2,1 m deutlich zunahm.

Es schlossen sich zunächst stark schluffige, sandige, schwach tonige Kiese an, die gerundet und ab 3,0 m stark sandig und schluffig waren. Bei 3,8 m konnte kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

RKS06 (BGS5023) durchteufte 1,8 m mächtige Auffüllung, die auf Kiesen und Sanden des Fluvialsediments auflag.

5.2.9.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war überwiegend schwach feucht bis erdfeucht. Lehmige Schichten ab etwa 1,7 bis ca. 2,5 m Tiefe wiesen jeweils etwas eine höhere Feuchte auf.

5.2.9.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Über anthropogene Bestandteile innerhalb der Auffüllung hinaus wurden keine weiteren organoleptischen Auffälligkeiten im Zuge der Sondierarbeiten festgestellt.

5.2.9.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden 38 Feststoffproben entnommen. Neun Stück davon wurden auf MKW untersucht. Diese waren nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen. Ausnahme hiervon stellt die aus Tiefenbereich 3,0 bis 3,8 m stammende Probe IIa-KVF33-RKS04-7 nahe des Schlammfangs dar, in der laborseitig 50 mg/kg MKW gemessen worden sind. Der Wert liegt an der Bestimmungsgrenze.

Die bei Schlammfang, Abscheider und in der Waschstraße entnommenen Bodenluftproben wiesen keine Konzentrationen der untersuchten BTEX und LHKW oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen auf.

Bereichsweise Methan- sowie Schwefelwasserstoffnachweise zeigen Zersetzung organischen Materials innerhalb des Fluvialsediments an.

5.2.9.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Im Bereich nördlich des Schlammfangs ist in 3 bis 3,8 m unter Geländeoberkante ein sehr niedriger Gehalt an MKW gemessen worden. Ein geringer Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen ist damit belegt. Aus den vorliegenden Ergebnissen aus ausgeführten Aufschlüssen und Laboranalysen lassen sich jedoch keine Hinweise auf eine vorliegende, erhebliche Belastung des Untergrunds ableiten. Eine Überschreitung des Prüfwerts am Ort der Beurteilung hinsichtlich MKW ist aus fachgutachterlicher Sicht nicht zu



besorgen, da hierfür ein deutlich größerer Emissionspotential erfordern würde, als anhand der RKS04 ermittelt.

Hinweise auf relevante Einträge von Kraftstoffen oder Ölen haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es bestehen damit aus fachgutachterlicher Sicht keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.10. KVF 35 – Wartungs- und Reinigungsgruben Geb. 8215

5.2.10.1. Kenntnisstand nach Phase I

In Gebäude 8215 befinden sich insgesamt 5 Wartungs- und Reinigungsgruben. Nach Phase I [C01] soll das Gebäude und damit die Gruben intensiv genutzt worden sind. Als Nutzungszeitraum wird 1980 bis 1990 angegeben.

5.2.10.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Jeder der Gruben wurde auftragsgemäß über eine RKS (IIa-KVF035-RKS01 bis -RKS05 – Code BGS5024 bis BGS5028) erkundet. Vorgesehen war eine Zielteufe von je 2,0 m unter Oberkante Grubensohle. Entnommene Feststoffproben waren auf MKW, zu entnehmende Bodenluftproben auf BTEX zu untersuchen. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen

5.2.10.3. Geologische Situation

Die jeweils innerhalb einer Grube ausgeführten Sondierungen erfassten unterhalb der Versiegelung und geringmächtiger Auffüllung zunächst sandige und / oder kiesige Schluffe. Diese lagen auf Sanden oder Kiesen fluvialer Genese auf.

5.2.10.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.10.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.10.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden 14 Feststoffproben entnommen. MKW (C10 – C40) waren in den untersuchten Proben nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

BTEX waren in den entnommenen Bodenluftproben nicht in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze enthalten.

Auftretende Schwefelwasserstoffe von > 2 ppm sind auf die vorliegenden Milieubedingungen zurückzuführen.

Aus RKS05 (BGS5028) konnte keine Bodenluftprobe gezogen werden, da aus nicht zu klärenden Gründen ein Zutritt von Atmosphärenluft ins Bohrloch nicht unterbunden werden konnte. Hier können beispielsweise Wegsamkeiten über Auffüllungen oder Kanaltrassen verantwortlich sein.

5.2.10.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf Einträge von Kraftstoffen oder Ölen aus der Nutzung der Wartungsgruben haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es liegen keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.11. KVF 45 – Ehemalige Abscheideranlage (nördl. Geb. 8219)

5.2.11.1. Kenntnisstand vor Untersuchungsbeginn

Nordöstlich des Gebäudes 8219 befand sich ein Ölabscheider, an den laut Phase I-Gutachten [C01] die Oberflächenentwässerung der versiegelten Fläche zwischen den Gebäuden 8218 und 8219 angeschlossen war.

Der Abscheider ist im Jahr 2013 rückgebaut worden [C07]. Im damaligen Aushubbereich ist eine Grundwasserentnahmestelle aus Betonschachtringen (DN1000) errichtet worden. Nach [C07] sind die beiden ersten Schachtringe mit 1 m Gesamthöhe gelocht und mit Trennvlies ummantelt.

Der Schacht wurde im Jahr 2016 [C06] untersucht. Das beprobte Wasser wies dabei keine MKW in Konzentration oberhalb der Bestimmungsgrenze auf. BTEX waren mit 0,8 µg/l gemessen worden.

5.2.11.2. Bearbeitungsumfang Phase IIIc

Der Kontrollschacht sollte nun nochmals für die Gewinnung einer Wasserprobe mit Bestimmung der MKW genutzt werden, um über dessen Rückbau entscheiden zu können. Die entnommenen Wasserprobe wird als KVF45-GW01 (Code BGS7003) bezeichnet.

5.2.11.3. Geologische Situation

Aus den [C05] beiliegenden, zeichnerischen Darstellungen der Schichtenprofile lässt sich entnehmen, dass im Umfeld der ehemaligen Abscheideranlage ca. 90 cm mächtige Auffüllung vorhanden ist, die auf bis ca. 3,6 m reichenden Auesedimenten aufliegt. Es schließen sich kiesige Sande und Kiese an bis etwa 5,8 m. Unterhalb war trockener Ton aufgeschlossen worden.

Der Schacht selbst sitzt nunmehr in laut [C07] unbelastetem Bodenmaterial, ergänzendes RC-Material kann ebenfalls eingebaut worden sein. Hierzu liegen den Unterzeichnern keine Kenntnisse vor.

5.2.11.4. Hydrogeologische Situation

Die freie Grundwasseroberfläche wurde am 28.09.2021 bei 4,9 m unter Geländeoberkante gemessen. Die Ausbautiefe wurde mit 5,5 m gelotet. Mit Förderleistung von 6 l/min wurde innerhalb von einer Stunde eine Absenkung von 19 cm erzielt.

5.2.11.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Das am 28.09.2021 geförderte Wasser (Probe KVF45-GW01, BGS7003) war farblos und geruchlos und wies weder Trübung noch Bodensatz auf.

5.2.11.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Das am 28.09.2021 geförderte Grundwasser (Probe KVF45-GW01, BGS7003) wies einen pH-Wert von 10,95 auf und war damit alkalisch. Die elektrische Leitfähigkeit wurde mit 271 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen. Der Sauerstoffgehalt betrug 3,6 mg/l. Bei gemessener Redoxspannung von 107 mV lässt sich ein rH-Wert von 33,1 errechnen, was einem gerade noch vorwiegend schwach oxidierenden Milieu nahe der Grenze zum stark oxidierenden Milieu entspricht.

Die untersuchte Wasserprobe wie eine MKW-Konzentration von 100 $\mu\text{g}/\text{l}$ auf.

5.2.11.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die gemessene MKW-Konzentration liegt deutlich unterhalb des Stufe-1-Werts des LfW-Merkblatts 3.8/1 in Höhe von 200 $\mu\text{g}/\text{l}$. Es liegt keine erhebliche Grundwasserverunreinigung im Sinne des LfW-Merkblatts 3.8/1 vor. Weitere Maßnahmen sind daher auf das Grundwasser bezogen nicht erforderlich. Der Kontaminationsverdacht hat sich nicht bestätigt bzw. es wurde eine vollständige Sanierung durchgeführt. Außer einer Dokumentation besteht kein weiterer Handlungsbedarf (**BFR BoGwS Kat. A/III**).

5.2.12. KVF 48 – Ehem. Abscheideranlage (nördl. ehem. Geb. 8296)

5.2.12.1. Kenntnisstand nach Phase I

Nördlich des ehemaligen Gebäudes 8296 bestand nach Phase I-Gutachten [C01] seit 1945 ein Ölabscheider, an den die Oberflächenentwässerung der versiegelten Fläche vor Geb. 8295 und 8296 angeschlossen war.

Im Jahr 2004 ist die KVF mittels einer bis 2,5 m reichenden Sondierung durch die ISU Umweltinstitut GmbH erkundet worden ([C04]). Die Sondierung war östlich des Abscheiders platziert. Weiterer Bohrfortschritt konnte wegen eines Bohrhindernisses nicht erzielt werden, weshalb der Gefahrenverdacht bestehen blieb.

5.2.12.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über zwei RKS (IIa-KVF48-RKS01 und -RKS02 – Code BGS5029 und BGS5030) erkundet. Die RKS01 wurde aufgrund Bohrhindernisses bei 0,7 m umgesetzt und als RKS01a (BGS5029a) erneut ausgeführt. Auch hier war bei weniger als einem Meter kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen. Vorgesehen waren Zielteufen von 4,5 m unter Geländeoberkante. Entnommene Feststoffproben waren MKW zu untersuchen. Zu entnehmende Bodenluftproben wurden auf BTEX untersucht. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen.

5.2.12.3. Geologische Situation

RKS01 (BGS5029) erfasste bis zur maximal möglichen Endteufe von 0,7 m Auffüllung. In dieser waren Schlackereste sowie Reste einer Bitumendichtbahn enthalten. Bei 0,7 m saß die Sonde auf Beton auf. Auch in RKS BGS5029a konnte kein weiterer Bohrfortschritt bei 0,7 m erzielt werden.

Die Sondierung RKS02 (BGS5030) konnte bis zur Zielteufe von 4,5 m niedergebracht werden. Unterhalb der Versiegelung und unterlagernder Auffüllung wurde ab 0,5 m Quartärsediment erreicht. Bis 0,9 m lag stark toniger, sandiger Schluff mit vereinzelt inkohlten Pflanzenresten vor. Es folgten bis 1,8 m stark kiesige Sande, die tonig waren, und die auf stark sandigen, steinigen Kiesen auflagen. Ab 4,0 m wurden erneut stark kiesige, steinige und tonige Sande erreicht.

5.2.12.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.12.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.12.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden insgesamt 10 Feststoffproben entnommen. Die beiden aus dem zu erwartenden Sohlbereich der Abscheideranlage bei 3 bis 4,5 m Tiefe entnommenen Proben Ila-KVF48-RKS02-6 und -7 enthielten keine MKW in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze.

Aus den Ansatzstellen der BGS5029 / 5029a wurde wegen der nur geringen Bohrtiefe keine Bodenluftprobe entnommen.

Die aus BGS5030 entnommene Bodenluftprobe enthielt keine BTEX in Konzentration oberhalb der Bestimmungsgrenze. Schwefelwasserstoffkonzentrationen sind auf Auesedimente zurückzuführen.

5.2.12.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf eine durch die Nutzung als Abscheiderstandort entstandene Untergrundverunreinigung durch Kraft- oder Schmierstoffe haben sich aus den durchgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Aus fachgutachterlicher Sicht liegen keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.13. KVF 51 – Wartungsgruben Geb. 8219

5.2.13.1. Kenntnisstand nach Phase I

Gebäude 8219 befindet sich am südlichen Rand der Liegenschaft. Die KFZ-Halle datiert ursprünglich auf die Zeit vor 1944. Planunterlagen von 1970 zeigen zwei Wartungsgruben am westlichen und östlichen Ende. Die Halle wurde in den 1980er Jahren zur Fernmelde- und Waffenwerkstatt umgebaut und erweitert, wobei die zwei Wartungsgruben überbaut oder rückgebaut worden sind. Eine bei Umbau neu errichtete Wartungsgrube befindet sich heute im zentralen Bereich des Gebäudes.

Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

5.2.13.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über drei RKS (IIa-KVF51-RKS01 bis 03 – Code BGS5031, BGS5036 und BGS5037) erkundet, wobei die beiden älteren Wartungsgruben mit Email vom 13.08.2021 zur Untersuchung nachbeauftragt worden sind. Die Zieltiefe von 2 m unter Grubensohle konnte in keiner der Sondierungen erreicht werden, im Fall der westlichen Grube musste die Bohrung wegen Bohrhindernis vor Erreichen der ehemaligen Grubensohle abgebrochen werden. Die entnommenen Proben waren auf den Parameter MKW zu untersuchen.

Zu prüfen war eine mögliche Untergrundbelastung durch Kraft- oder Schmierstoffeinträge im Bereich der drei Wartungsgruben.

Zu entnehmende Bodenluftproben sollten auf BTEX untersucht werden. Eine Bodenluftentnahme war nur bei der östlichsten der drei Gruben möglich (BGS5038).

5.2.13.3. Geologische Situation

Die Sondierung RKS01 (BGS5031) wurde zur Untersuchung des Standorts der westlichsten und heute nicht mehr bestehenden Wartungsgrube ausgeführt. Bei 1,5 m Tiefe wurde unter Ziegel-, Beton- und Fliesenbruchhaltiger Auffüllung Beton erreicht, bei dem es sich offenbar um die ehemalige Grubensohle handelt. Diese Grube ist damit annehmlich nur verfüllt und überbaut worden.

Im Bereich der mittleren, heute bestehenden, Grube wurde in BGS5037 unter 0,26 cm Beton und Estrich mit integrierter Bitumenabdichtung quartärer Terrassensand erbohrt. Der tonige und schluffige Sand rotbrauner bis rotgrauer Färbung wies hohen Stein- und Kiesanteil auf und lag bis zur Endteufe von 1,1 m unter Grubensohle dicht gelagert und nur schwach feucht vor. Bei 1,10 m unter Grubensohle konnte kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

Die östliche der drei Gruben, die heute nicht mehr besteht, wurde mittels RKS BGS5038 untersucht. Die Ansatzhöhe entspricht dabei dem aktuellen Hallenboden. Die RKS erfasste unter Beton und darunterliegender Auffüllung ab 0,7 m u. A. Quartärsediment, welches ab 1 m u. A. stark kiesigem, tonigen, Sand bestand. Mit Endteufe von 2 m unter aktueller Oberkante Fußboden ist davon auszugehen, dass die Basis der ehemaligen Grube erreicht worden ist.

5.2.13.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.13.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.13.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden sechs Feststoffproben entnommen. Bei der aktuell vorhandenen Grube waren keine KW in Gehalt oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

Im Bereich der westlichen Grube wurden innerhalb der Auffüllung bis 1,5 m mit 270 und 230 mg/kg MKW-Gehalte gemessen, die über dem Hilfswert 1 des LfW-Merkblatts 3.8/1 liegen. Die Auffüllung ist bei Gebäudeumbau eingebracht worden, da der Befund über der Tiefenlage der ehemaligen Grubensohle liegt. Bei den gemessenen MKW handelt es sich nach GC überwiegend um Diesel / Heizöl. Der Tiefenbereich unterhalb der ehemaligen Grube konnte hier noch vorhandenen Betonsohle der alten Grube nicht untersucht werden.

Die aus dem Bereich der östlichen Grube entnommene Bodenluftprobe wies mit 0,27 mg/m³ (Toluol und m-/p-Xylol) einen niedrigen BTEX-Gehalt auf.

5.2.13.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Bei der östlichen der drei Gruben haben sich aus dem erbohrten Schichtenprofil keine Hinweise auf relevante Öleinträge in den Untergrund ergeben. Die in der Bodenluft gemessenen, geringen BTEX-Nachweise können aus fachgutachterlicher Sicht auf Restgehalte aus der direkt nördlich gelegenen KVF45 (ehem. Abscheideranlage nördlich Geb. 8219) zurückgeführt werden. Diesbezüglich sind 2013 verbliebene BTEX-Restbelastungen in [C07] beschrieben.

Bei der mittleren der drei Gruben, welche heute besteht, wurden sowohl aus dem erbohrten Profil noch aus der MKW-Analytik Hinweise auf Öleinträge in den Untergrund ermittelt.

Bei der westlichen der drei Gruben konnte der Tiefenbereich unter ehemaliger Grubensohle nicht erreicht werden, da die Grube im Gegensatz zur östlichen Grube offenbar nur verfüllt,

nicht aber rückgebaut worden ist. Unmittelbar südlich der ehemaligen Grube wurde der Ölschaden „ehem. Fasslager“ (KVF14) abschließend bearbeitet. Eine letzte Beprobung des Grundwassers aus dem dort befindlichen Schacht fand nach 2016 [C06] nun im Rahmen der hier beschriebenen Untersuchung statt (vgl. Kapitel 5.2.4). Bei geringen MKW-Konzentrationen im dort geförderten Grundwasser ist eine erhebliche Untergrundbelastung, herführend aus der Nutzung der Wartungsgrube, unter Berücksichtigung der räumlichen Nähe des Probenahmeschachts zur Grube nicht zu erwarten.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht bezogen auf die KVF51 ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.14. KVF 52 – Ehemaliger Schießplatz (südl. Geb. 8219)

5.2.14.1. Kenntnisstand nach Phase I

Die im nachfolgenden Text enthaltenen Quellenangaben beziehen sich auf die Anlage 9.3 angegebenen Quellen.

Südöstlich Gebäude 8219 war von 1944 bis 1980 ein Schießstand mit Geschossfangwällen luftbildsichtig [G02, G16]. Der Zielbereich befand sich westlich des ehem. ABC-Gebäudes, südöstlich des Geb. 8219 [H01, G02, D01].

Zwischen 1945 und 1957 fanden bauliche Veränderungen im Bereich des Schießstandes statt. Die Anzeigerdeckung vor dem Zielbereich ist entfernt worden. In der Mitte, längs des Schießstandes wurde eine Seitenblende errichtet [G06, G09]. 1957 bis 1972 ist eine Zufahrt von Südwesten her zu der Schießbahn luftbildsichtig [G09-G14]. An dieser sind zwischen 1959 und 1970 zahlreiche abgestellte Fahrzeuge (vermtl. PKW) bzw. die Nutzung als Stellfläche luftbildsichtig [G10, G13].

Zwischen 1957 und 1980 sind keine baulichen Veränderungen im Bereich der Schießbahn zu erkennen [G09-G16]. 1970 und 1980 ist bereits Vegetationsaufwuchs mit Gehölzen luftbildsichtig [G13, G16]. Das Luftbild von 1984 ist auf Grund einer schlechten Auflösung nicht hinsichtlich baulicher Details auswertbar [G17]. Es scheint jedoch, dass zwischen 1980 und 1984 die Bäume auf der Fläche sowie die Seitenblende in der Mitte der Schießbahn entfernt wurden [G16, G17]. Weiterhin ist zu vermuten, dass mit dem Abriss der ehem. Kfz-Halle und dem Neubau der Fernmelde- und Waffenwerkstatt (Geb. 8219) zwischen 1984 und 1985 die Schießbahn insgesamt abgebaut und die Fläche eingeebnet wurde [G17, C01].

Der Phase I der isu Umweltinstitut GmbH (Zeitzeugenaussagen) nach handelt es sich bei der Schießbahn zwischen ca. 1960 und 1985 um den Kleinkaliber-Schießstand der Hindenburg-Kaserne, dessen Fläche von 1945 bis ca. 1960 der US-Armee als Fasslager (KVF 14) diente [C01]. Den Sachverständigen liegen über das Fasslager keine zusätzlichen Informationen vor. Auch auf den auszuwertenden Luftbildern konnte die Existenz eines Fasslagers nicht verifiziert werden. Es sind 1957 und 1959 lediglich Oberflächenrauigkeiten im Bereich westlich des Zielgeschossfangwalls zu erkennen [G09, G10]. Das Luftbild von 1963 ist jedoch auf Grund einer geringen Auflösung nicht zur Differenzierung von kleineren Strukturen geeignet [G11].

Im Zuge von Kanalarbeiten im Bereich des südwestlichen Teils des Gebäudes 8219 wurde, wie in KVF 51 erwähnt, ein Ölschaden festgestellt. Laut [C01] wurde der Ursprung in dem ehemaligen Fasslager (KVF 14) gesehen. Im Bereich der KVF 14 wird eine Auffüllungsmächtigkeit von 0,5 bis 1 m angegeben, die auf Lößlehm liegt [C01]. Auch bei der Ortsbegehung konnte der Bodenauftrag in dem Bereich des ehem. Schießstandes festgestellt werden. Plausibel erscheint der Materialauftrag auf Basis des früher bestehenden

Wallmaterials [H01]. 1985 wurde der nordwestliche Bereich des ehem. Schießstades durch das neue Geb. 8219 (Fernmelde- und Waffenwerkstatt) überbaut [C01]. Der südwestliche Teil ist heute mit Busch- und Baumbestand überwachsen, während der östliche Bereich eine Wiesenfläche darstellt, auf der teilweise Materialabfälle zu erkennen sind [H01].

Am 26.05.2004 fand eine Phase IIa-Untersuchung [C04] durch die isu Umweltinstitut GmbH in diesem Bereich statt. Es wurden hierbei drei Baggerschürfe abgeteuft, wovon aber lediglich zwei beprobt wurden. Die Mischproben der Schürfe S7 und S8 stammen aus Material aus einer Tiefe zwischen 0,90 und 1,25 m sowie zwischen 0,35 und 0,6 m. Bei ersterem wurden schwarze Verfärbungen im Boden festgestellt. Bei letzterem bestand eine Auffüllung unter anderem aus Bauschutt. Es wurde ein säuerlicher Geruch festgestellt. Das Fazit der Untersuchungen war, dass aus fachgutachterlicher Sicht kein aktueller bodenschutzrechtlicher Handlungsbedarf festgestellt wurde. Die Fläche wurde aus dem Kontaminationsverdacht entlassen. Der Fläche wurde ein geringes Gefährdungspotential zugesprochen.

Bei den Untersuchungsergebnissen ist auffällig, dass kein Antimon als typischer Schadstoff von Schießanlagen analysiert wurde und, dass der Schurf S9 im Bereich des ehem. Geschossfangwalls nicht in die chemische Analytik gebracht wurde, obwohl in diesem Bereich mit den höheren Schadstoffanreicherungen gerechnet werden hätte müssen [C03].

Bei den Untersuchungen im Rahmen von [C04] wurde jeweils eine Mischproben aus dem ersten Horizont des Schurfes S7 und Schurfes S8 sowie dem zweiten Horizont der beiden entnommen und analysiert. Die Analytik erfolgte nach LAGA Boden Tab. II, 1.2-2 u. II, 1.2-3 [C03]. Dies entspricht nicht dem Vorgehen einer bodenschutzrechtlichen Untersuchung und entspricht nicht den Vorgaben der BFR BoGwS bzw. des LfU-Merkblatt 3.8/4 (Untersuchung von horizontalen/schichtbezogenen Einzelproben, Untersuchung in der Feinbodenfraktion <2 mm).

Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

5.2.14.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über zwei Baggerschürfe (IIa-KVF51-SCH01 und -02 – Code BGS9003 und 9004) erkundet. Bei Zielteufen von 2 m waren entnommene Feststoffproben aus 7 Schwermetalle nach AbfKlärV zzgl. Arsen sowie auf Antimon zu untersuchen.

5.2.14.3. Geologische Situation

Beide Schürfe erfassten 1,1 m mächtige Auffüllung. An der Oberfläche lagen schwach humose bis humose Schluffe vor in dunkelbrauner Färbung vor, innerhalb derer Schrott und Bauschuttreste enthalten waren. Bis 0,9 m u. A. schloss sich wilde Auffüllung an, in der Schrott,

armierter Beton, Ziegelbruch, Kohle- und Schlackereste sowie z. T. Mauerwerksreste in schluffig-sandig-toniger Matrix enthalten waren.

Unterhalb wurde bis 1,1 m reichende, Auffüllung aus stark schluffigen, tonigen, feinkiesigen Sanden erreicht, die schwarzbraun bis braun gefärbt war. Sie enthielt Kohlereste und verbackene Brand- und Schlackereste sowie auch Glasscherben. War leichter Brandgeruch festzustellen. In Schurf02 wurden vereinzelt abgeschossene, leere Patronenhülsen festgestellt.

Ab 1,1 m wurde (dunkel-)braunes bis braungraues Quartärsediment erreicht.

5.2.14.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erfasste Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.14.5. Organoleptische Auffälligkeiten

In Schurf BGS9003 wurde leichter Brandgeruch wahrgenommen. In beiden Aufschlüssen waren Kohle, Schlacke und Beton sowie weiterer Bauschutt festzustellen.

5.2.14.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Aus den Schürfen wurden insgesamt acht Feststoffproben entnommen. Die aus dem mit Brandgeruch auffälligen Tiefenbereich entnommenen Proben wurden nach Freigabe durch das Staatliche Bauamt Bamberg auf PAK untersucht. PAK waren mit 2 und 2,3 mg/kg messbar. Beide Messwerte liegen unterhalb des Hilfswerts 1 des LfW-Merkblatts 3.8/1 von 5 mg/kg. Eine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung besteht bei Unterschreitung des Hilfswerts 1 nach LfW-Merkblatt 3.8/1 grundsätzlich nicht.

Die Laboranalysen auf Metalle ergab folgende Ergebnisse:

Die beiden oberen Schichten der Auffüllung bis 0,9 m blieben hinsichtlich Schwermetalle und Arsen und Antimon weitgehend unauffällig. Antimon und Cadmium waren nicht nachweisbar. Die gemessenen Gehalte von Arsen, Chrom (ges.), Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink verbleiben dort jeweils deutlich unter dem jeweiligen Hilfswert 1. Blei wurde in Schurf 02 in 0,4 – 0,9 m Tiefe mit 140 mg/kg und damit wenig über dem Hilfswert 1 gemessen.

Beide aus dem Tiefenbereich 0,9 bis 1,1 m stammenden Proben wiesen mit 4.400 respektive 440 mg/kg Bleigehalte auf, die deutlich über bzw. nur wenig unter dem Hilfswert 2 des LfW-Merkblatts 3.8/1 liegen. Antimon war im Tiefenbereich mit 33,8 und 9,9 mg/kg zu messen. Der Hilfswert 1 von 10 mg/kg ist damit fast erreicht bzw. überschritten.

Die Auffüllungslage zwischen 0,9 und 1,1 m wies zudem 16 bzw. 14 mg/kg Arsen auf. Beide Werte liegen über dem Hilfwert 1, jedoch nur wenig über den aus Auesediment ermittelten Werten, die mit 9 und 10 mg/kg im Größenordnungsbereich des Hilfwerts 1 erreichen.

Die Proben mit den höchsten Feststoffwerten wurde im 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4 auf Arsen, Blei und Antimon untersucht. Arsen war in beiden Proben nicht in Konzentration über der Bestimmungsgrenze messbar. Blei war nicht in bestimmbarer Konzentration sowie in der zweiten Probe mit 5,6 µg/l messbar. Der nachgewiesene Wert liegt deutlich unter dem Stufe-1-Wert.

Antimon wurde in den beiden untersuchten Proben im Eluat mit 2,2 und 6,6 µg/l gemessen. Beide Werte liegen unter dem Stufe-1-Wert des LfW-Merkblatts 3.8/1.

5.2.14.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die festgestellten Arsen-, Blei- und Antimongehalte im Feststoff aus dem aufgefüllten Tiefenbereich zwischen 0,9 und 1,1 m unter aktueller Geländeoberkante bestätigen die Beeinflussung der Fläche durch die Schießplatznutzung. Basierend auf den durchgeführten Analysen, der Mächtigkeit dieser höher belasteten Auffüllung von 0,2 m und einer Grundfläche von ca. 600 m² ergibt sich eine Kubatur entsprechend belasteten Materials von ca. 120 m³.

Aus der Spannweite der beiden vorliegenden Messergebnisse wird jedoch ersichtlich, dass das Blei nicht gleichmäßig verteilt in ähnlich hohen Gehalten vorliegt. Daher sowie aufgrund der gemessenen Konzentrationen im Eluat wird aus fachgutachterlicher Sicht ein insgesamt niedriges Emissionspotential abgeschätzt.

Die Auffüllung liegt auf lehmigen Auesedimenten auf, die das Auftreten von Huminstoffen und Oxiden erwarten lassen. An diese kann Blei adsorbieren. Über diese spezifische Adsorption hinaus ist untergeordnet zudem eine unspezifische Adsorption an Tonpartikel im Verlauf der Sickerstrecke anzunehmen.

Insgesamt wird daher auf Grundlage der ermittelten Schadstoffgehalte am konkreten Standort und aus fachgutachterlicher Sicht eine Überschreitung des Prüfwerts am Ort der Beurteilung nicht prognostiziert.

Die festgestellte Kontamination stellt aus fachgutachterlicher Sicht zum gegenwärtigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung keine Gefährdung dar. (**BFR BoGwS Kat. B/II**). Bei Nutzungsänderung ist eine Neubewertung durchzuführen.

Auf die abfallrechtliche Relevanz der ermittelten Schadstoffe und ihrer Gehalte wird hingewiesen.

5.2.15. KVF 53 – Wartungsgrube Geb. 8203

5.2.15.1. Kenntnisstand nach Phase I

Die im nachfolgenden Text enthaltenen Quellenangaben beziehen sich auf die Anlage 9.3 angegebenen Quellen. Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

Bei KVF53 handelt es sich um eine Wartungsgrube in 8203. In der ehem. Kfz- bzw. Wartungshalle befindet sich, laut Gebäudeplan und Zeitzeugenaussage, hinter Tor 97 eine Wartungsgrube [C01, C06, D04, H01]. Die Halle ist zwischen 1936 und 2014 in Nutzung gewesen [H01, C06]. Die Tore 97 und 104 konnten nicht begangen werden, da keine Schlüssel vorlagen bzw. aufzufinden waren. Hinter Tor 104 soll eine Hebebühne bestanden haben [H01]. Der Gebäudeplan D04 weist eine Beschriftung der Tore von links nach rechts von 104 nach 97 auf, während vor Ort die Nummern 97 bis 104 zu erkennen war [D04, H01]. Auch im Gutachten der Phase II a/b der Gibs GmbH [C06] ist die Wartungsgrube in Halle 104 beschrieben. Die Wartungsgrube ist bereits im Rahmen einer Phase IIa untersucht worden [C06]. Die Untersuchungen der Gibs GmbH ergaben für diese KVF eine Einstufung die Kategorie A, da im Untergrund keine Belastung festgestellt werden konnte. Insgesamt wurde auf MKW, BTEX und lipophile Stoffe hin untersucht.

Des Weiteren konnte zum Zeitpunkt der damaligen Untersuchung ca. 5 - 10 cm Wasser in der Wartungsgrube festgestellt werden, das aufschwimmende Phase mit MKW-Geruch aufwies. Es wurde als Grundwasser interpretiert. Die Bohrungen wurden bis in eine Tiefe von 1,7 m abgeteuft, wobei der Boden lediglich als erdfeucht bis feucht angegeben wird [C06], aufgrund dessen muss angenommen werden, dass das im Gutachten der Gibs GmbH angegebene Grundwasser in der Wartungsgrube eigentlich Niederschlagswasser darstellt.

5.2.15.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die Phase IIa fand im Jahre 2016 statt. Sie ist im zugehörigen Gutachten der Gibs GmbH [C06] dokumentiert.

5.2.15.3. Geologische Situation

Die Phase IIa fand im Jahre 2016 statt. Sie ist im zugehörigen Gutachten der Gibs GmbH [C06] dokumentiert. Unter Beton war Kies, Sand und Schluff bis 1,7 m erbohrt worden.

5.2.15.4. Hydrogeologische Situation

Die Phase IIa fand im Jahre 2016 statt. Sie ist im zugehörigen Gutachten der Gibs GmbH [C06] dokumentiert. Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war erdfeucht.

5.2.15.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Die Phase IIa fand im Jahre 2016 statt. Sie ist im zugehörigen Gutachten der Gibs GmbH [C06] dokumentiert. Der Betonboden wies MKW-Verunreinigungen auf.

5.2.15.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Die Phase IIa fand im Jahre 2016 statt. Sie ist im zugehörigen Gutachten der Gibs GmbH [C06] dokumentiert. Es waren keine MKW oder BTEX in der Matrix Boden messbar.

5.2.15.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Die Phase IIa fand im Jahre 2016 statt. Sie ist im zugehörigen Gutachten der Gibs GmbH [C06] dokumentiert.

Aus fachgutachterlicher Sicht wurde der Kontaminationsverdacht ausgeräumt (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.16. KVF 54 – Wartungsgrube Geb. 8202

5.2.16.1. Kenntnisstand nach Phase I

Die im nachfolgenden Text enthaltenen Quellenangaben beziehen sich auf die Anlage 9.3 angegebenen Quellen. Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

Die ehem. Kfz-Halle Geb. 8202, das bereits 1944 luftbildsichtig ist, besitzt hinter Tor 17 eine Wartungsgrube [C01, D01, H01, G02]. Die Wartungsgrube ist mit Holz abgedeckt und nicht mehr in Nutzung. Die Beschichtung in der Grube blättert ab. Es gibt ein Ablaufgitter im nördlichen Teil der Grube. Auf dem Hallenboden und in der Grube sind Verunreinigungen zu erkennen. Der Grubenzustand ist durch die Holzabdeckung eingeschränkt sichtbar gewesen [H01].

5.2.16.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über eine RKS (IIa-KVF54-RKS01 – Code BGS5032) erkundet. Vorgesehen war eine Zielteufe von 2,0 m unter Grubensohle. Die entnommenen Proben waren auf MKW zu untersuchen. Die zu entnehmende Bodenluftprobe sollte auf BTEX untersucht werden. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen.

5.2.16.3. Geologische Situation

Unter dem Betonboden der Grube wurde feinsandiger, toniger und schwach feinkiesiger Schluff aufgeschlossen. Ab 1,5 m u. A. bis zur Endteufe von 2,0 m wurden rotbraune, stark kiesig und tonige Sande erreicht.

5.2.16.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war erdfeucht.

5.2.16.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.16.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden zwei Feststoffproben entnommen. MKW (C10-C40) waren in der untersuchten Probe von direkt unterhalb des Betons nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

BTEX waren in der entnommenen Bodenluftprobe nicht in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze enthalten.

5.2.16.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf Einträge von Kraftstoffen oder Ölen haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es liegen keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.17. KVF 55 – Wartungsgruben Geb. 8204

5.2.17.1. Kenntnisstand nach Phase I

Die im nachfolgenden Text enthaltenen Quellenangaben beziehen sich auf die Anlage 9.3 angegebenen Quellen. Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

Im ehem. Kfz-Hallen-Gebäude 8204 bestehen zwei Wartungsgruben [C01, D01, H01]. Diese befinden sich in Halle 83, östlichste Halle und 97, westlichste Halle [H01, D01]. Das Gebäude ist bereits 1944 luftbildsichtig [G02].

Halle 97 weist größere Mengen an Müll in und um die Grube auf. In der Grube befindet sich noch ein Behälter mit Frostschutzmittel, der Auslaufspuren aufweist. In beiden Hallen sind Flecken auf dem Boden und in der Grube erkennbar und das Dach ist undicht. Der Betonboden weist augenscheinlich keine Risse auf.

Zwischen den Hallen 84 und 85 wird Müll in Form von gefüllten blauen Säcken, Farbeimern und Öl- bzw. Kraftstoffkanister gelagert. Das Gebäude ist außer Nutzung [H01].

5.2.17.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über je eine RKS je Grube untersucht (IIa-KVF55-RKS01 und -RKS02 – Codes BGS5033 und BGS5034) erkundet. Vorgesehen war eine Zielteufe von 2,0 m unter Grubensohle. Die entnommenen Proben waren auf MKW zu untersuchen. Die zu entnehmenden Bodenluftproben sollten auf BTEX untersucht werden. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Treib- und Schmierstoffen

5.2.17.3. Geologische Situation

Bei der westlichen der Gruben wurde in BGS5033 unter der 56 cm mächtigen Beton- und Estrichdecke fluviale Kiese erbohrt.

Bei der östlichen der Gruben lag in BGS5034 unter der Betondecke zunächst stark kiesiger, toniger Schluff vor, der ab 1,1 m in stark sandige, tonige Kiese überging.

5.2.17.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.17.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt. Am Bohrkern der Grubensohle wurde bei beiden Aufschlüssen Benzingeruch festgestellt.

5.2.17.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden vier Feststoffproben entnommen. MKW (C10-C40) waren in den untersuchten Proben von direkt unterhalb der Versiegelung nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

BTEX waren in den entnommenen Bodenluftproben nicht in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze enthalten.

5.2.17.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf Einträge von Kraftstoffen oder Ölen aus der Nutzung der Wartungsgrube haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es liegen keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.18. KVF 56 – Wartungsgrube Geb. 8217

5.2.18.1. Kenntnisstand nach Phase I

Die im nachfolgenden Text enthaltenen Quellenangaben beziehen sich auf die Anlage 9.3 angegebenen Quellen. Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

Das bis mindestens 2001 als Kfz-Bastelhalle genutzte Gebäude 8217 besitzt in Halle 57 eine Wartungsgrube [D01, H01]. Das Gebäude ist bereits 1944 luftbildsichtig [G02]. Seit wann die Halle genau als Kfz-Bastelhalle genutzt wurde bzw. als was sie zuvor diente ist unbekannt. Die Halle ist außer Nutzung und weist vereinzelt dunkle, wohl Ölflecken auf. Es sind keine Risse oder Schäden in der Versiegelung erkennbar [H01].

5.2.18.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über eine RKS (IIa-KVF56-RKS01 – Code BGS5035) erkundet. Vorgesehen war eine Zielteufe von 2,0 m unter Grubensohle. Die entnommenen Proben waren auf MKW zu untersuchen. Die zu entnehmende Bodenluftprobe sollte auf BTEX untersucht werden. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Treib- und Schmierstoffen.

5.2.18.3. Geologische Situation

Unter der 25 cm mächtigen Betondecke wurden zunächst stark feinsandige Schluffe erfasst, die tonig und schwach feinkiesig waren. Es folgten rotbraune Sande, die stark kiesig, schluffig und tonig waren. Bei 1,5 m unter Grubensohle konnte kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

5.2.18.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.18.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.18.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden zwei Feststoffproben entnommen. MKW (C10-C40) waren in der untersuchten Probe von direkt unterhalb des Betons nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

BTEX waren in der entnommenen Bodenluftprobe in geringer Konzentration von 0,33 mg/m³ nachweisbar. Es handelt sich um Toluol und m-/p-Xylol. Geringe Schwefelwasserstoffgehalte sind auf die Milieubedingungen zurückzuführen.

5.2.18.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf relevante Einträge von Kraftstoffen oder Ölen aus der Nutzung der Wartungsgrube haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es liegen keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

5.2.19. KVF 57 – Wartungsgrube Geb. 8218

5.2.19.1. Kenntnisstand nach Phase I

Die im nachfolgenden Text enthaltenen Quellenangaben beziehen sich auf die Anlage 9.3 angegebenen Quellen. Datenblätter zur beauftragten Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I sind als Anlage 9.4 beigelegt.

Geb. 8218 war bis mind. 2001 als Kfz-Halle in Nutzung [C01]. Das Gebäude ist bereits 1944 luftbildsichtig [G02]. Hinter Tor 65 befindet sich eine Wartungsgrube [D01, H01]. Diese ist augenscheinlich außer Nutzung. Der betonierte Hallen- und Grubenboden zeigt keine offensichtlichen Schäden, aber Verunreinigungen auf. Der danebenliegende, angrenzende Hallenbereich, der ohne Zwischenwand davon getrennt ist, wird als Abstellhalle für Kfz und Reifen genutzt [H01].

5.2.19.2. Bearbeitungsumfang Phase IIa (2021)

Die KVF wurde auftragsgemäß über eine RKS (IIa-KVF57-RKS01 – Code BGS5036) erkundet. Vorgesehen war eine Zielteufe von 2,0 m unter Grubensohle. Die entnommenen Proben waren auf MKW zu untersuchen. Die zu entnehmende Bodenluftprobe sollte auf BTEX untersucht werden. Zu prüfen war der sich aus der Nutzung ergebende Verdacht auf Einträge von Kraft- und Schmierstoffen.

5.2.19.3. Geologische Situation

Unter der 33 cm mächtigen Betondecke wurde bis zur Endteufe von 2 m u. A. kiesiger, toniger und schluffiger Sand in rotbrauner Färbung erbohrt.

5.2.19.4. Hydrogeologische Situation

Grundwasser wurde nicht angetroffen. Das erbohrte Material war schwach feucht bis erdfeucht.

5.2.19.5. Organoleptische Auffälligkeiten

Organoleptische Auffälligkeiten wurden im Zuge der Sondierarbeiten nicht festgestellt.

5.2.19.6. Ergebnisse chemischer Analysen

Es wurden zwei Feststoffproben entnommen. MKW (C10-C40) waren in der untersuchten Probe von direkt unterhalb des Betons nicht in Gehalten oberhalb der Bestimmungsgrenze festzustellen.

In der Bodenluft wurden geringe Spuren an Toluol und m-/p-Xylol gemessen. Die Summe liegt bei 0,26 mg/m³. Nachweisbarer Schwefelwasserstoff kann aus hiesiger Sicht auf die Milieubedingungen zurückgeführt werden.

5.2.19.7. Bewertung Wirkungspfad Pfad Boden-Gewässer

Hinweise auf relevante Einträge von Kraftstoffen oder Ölen aus der Nutzung der Wartungsgrube haben sich aus den ausgeführten Untersuchungen nicht ergeben.

Es liegen keine konkreten Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor.

Aus fachgutachterlicher Sicht ist der Kontaminationsverdacht ausgeräumt und es sind keine weiteren Untersuchungen erforderlich (**BFR BoGwS Kat. A/II**).

6. Zusammenfassung und Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Insgesamt wurden 19 Kontaminationsverdächtige Flächen (KVF) untersucht, drei davon über Grundwasserbeprobungen, die vom Auftraggeber als Phase IIIc geführt werden. Für sieben der KVF wurde eine nachgezogene historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I durchgeführt. Bei 15 KVF wurde der Untergrund mittels Rammkernsondierungen bzw. Baggerschürfen erkundet (Phase IIa (2021)). Bei einer KVF waren keine Felderkundungen vorgesehen, da diese bereits im Jahr 2016 durchgeführt worden waren.

Die zuvor durchzuführende historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I ergab in den Gefährdungsabschätzungen für sechs der sieben entsprechend untersuchten KVF weiteren Untersuchungsbedarf in Form einer Erkundung der Phase IIa. Die Wartungsgrube in Gebäude 8203 (KVF53) war in Kategorie A einzustufen, da hier bereits eine Phase IIa-Untersuchung stattgefunden hat, und der Kontaminationsverdacht erfolgreich durch das IB Gibs ausgeräumt worden ist.

Bei 15 der untersuchten KVF hat sich aus den ausgeführten Sondierungen bzw. Wasserprobenahmen und den Analysen der Kontaminationsverdacht jeweils nicht bestätigt (Kategorie A/II).

Zwei der KVF sind aufgrund vorliegender Belastungen aus fachgutachterlicher Sicht in Kategorie B/II einzustufen. Die Belastungen stellen zum derzeitigen Zeitpunkt und unter der derzeitigen Nutzung keine Gefährdung dar. Sie sind zu dokumentieren, damit bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen eine Neubewertung durchgeführt werden kann. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben. Auf die abfallrechtliche Relevanz der vorliegenden Belastungen wird hingewiesen.

Bei einer KVF wurde eine deutliche Belastung festgestellt, eine abschließende Gefährdungsabschätzung ist im Rahmen einer Phase IIb-Untersuchung durchzuführen (Kategorie E).

Die nachfolgende Tabelle enthält die untersuchten KVF (Phase IIa (2021)) mit Nutzung und Kategorisierung nach BFR BoGwS.

Tabelle 7: Nutzung und Kategorisierung untersuchter KVF nach Phase IIa (2021)

KVF	Nutzung	Kategorisierung nach BFR BoGWS
KVF05	Wartungsgrube Geb. 8201	A/II
KVF11	Tankstelle	A/II
KVF12	Tank ehem. Tankstelle Geb. 8295	E
KVF14	Kontrollschacht Fasslager *)	A/III
KVF18	Abscheider	A/II
KVF24	Wartungsgrube Geb. 8213	A/II
KVF29	Abscheider Regenrückhaltebecken	B/II
KVF30	Kontrollschacht Heizöltanks *)	A/III
KVF33	Waschstrasse Geb. 8214	A/II
KVF35	Wartungsgrube Geb. 8215	A/II
KVF45	Kontrollschacht Abscheider *)	A/III
KVF48	Abscheider	A/II
KVF51	Wartungsgrube Geb. 8219	A/II
KVF52	Schießplatz	B/II
KVF54	Wartungsgrube Geb. 8202	A/II
KVF55	Wartungsgrube Geb. 8204	A/II
KVF56	Wartungsgrube Geb. 8217	A/II
KVF57	Wartungsgrube Geb. 8218	A/II

*) „Phase IIIc“

7. Zusammenfassung

Das Büro PeTerra – Gesellschaft für Altlastenmanagement, Umwelt- und Geotechnik mbH (AN) wurde durch das Staatliche Bauamt Bamberg (AG) mit der Durchführung einer Phase IIa-Untersuchung (Orientierende Erkundung) im Bereich der ehemaligen BGS-Kaserne in Coburg beauftragt. Die Bearbeitung umfasste Nacherfassungen neu identifizierter KVF in Anlehnung an die Phase I (KVF 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57), Untersuchungen zu Phase IIa (KVF 5, 11, 12, 18, 24, 29, 33, 35, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57) sowie Grundwasserbeprobungen im Rahmen der Nachsorge Phase IIIc (KVF 14, 30, 45).

Die ehemalige BGS-Kaserne Coburg (Liegenschaftsnummer 4011/29) befindet sich im nördlichen Teil der Stadt Coburg. Sie liegt auf einer Anhöhe zwischen zwei Fließgewässern, dem Rottenbach im Norden und der Itz im Süden. Die Fläche umfasst die Flurstücke 3304/3, 3306, 5472/5, 5541, 5542 und 5543 der Gemarkung Coburg, Stadt Coburg und Flurstück 309/1, Gemeinde Dörfles-Esbach. Die Fläche der ehemaligen Kaserne beläuft sich auf insgesamt rund 220.000 m².

Im Jahr 2002 wurde die Ersterfassung der ehemaligen BGS-Kaserne Coburg (Phase I) vorgenommen, weitere Untersuchungen der Phasen IIa und IIb bis hin zu Rückbau einzelner Abscheideranlagen und nachfolgenden Probenahmen folgten. Untersuchungen der Phase IIa bis IIa/b-3 wurden in den Jahren 2004, 2012, 2015 und 2017 durchgeführt.

Die nun bei ausgewählten, nachträglich identifizierten KVF durchgeführte historische Kurzrecherche in Anlehnung an Phase I ergab in den Gefährdungsabschätzungen für sechs der sieben entsprechend untersuchten KVF weiteren Untersuchungsbedarf in Form einer Erkundung der Phase IIa. Die Wartungsgrube in Gebäude 8203 (KVF53) war in Kategorie A einzustufen, da hier bereits eine Phase IIa-Untersuchung stattgefunden hat, und der Kontaminationsverdacht erfolgreich durch das IB Gibs ausgeräumt worden ist.

Bei 15 der mittels Felderkundungen untersuchten KVF hat sich aus den ausgeführten Sondierungen bzw. Wasserprobenahmen und den Analysen der Kontaminationsverdacht jeweils nicht bestätigt (Kategorie A/II).

Zwei der KVF sind aufgrund vorliegender Belastungen aus fachgutachterlicher Sicht in Kategorie B/II einzustufen. Die Belastungen stellen zum derzeitigen Zeitpunkt und unter der derzeitigen Nutzung keine Gefährdung dar. Sie sind zu dokumentieren, damit bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen eine Neubewertung durchgeführt werden kann. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben. Auf die abfallrechtliche Relevanz der vorliegenden Belastungen wird hingewiesen.

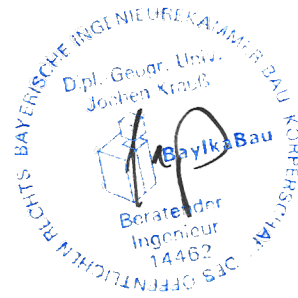
Bei einer KVF wurde eine deutliche Belastung festgestellt, eine abschließende Gefährdungsabschätzung ist im Rahmen einer Phase IIb-Untersuchung durchzuführen (Kategorie E).



Dipl.-Geogr. C. Breit

Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

- Sachgebiet 2 -



ppa. Dipl.-Geogr. J. Krauß

Sachverständiger nach § 18 BBodSchG

- Sachgebiet 1 -