

## UNTERLAGE 8.2

### Kampfmittel und Altlastensanierung

Unterlage	Bezeichnung
	Zusammenfassung Erläuterungsbericht Baufeldfreimachung
	Ingenieurleistungen zur Baufeldvorbereitung in den Fachbereichen Altlasten, Entsorgung, Analytik, Kampfmittelräumung, Rückbau und Erdbau
	Anlage 1: Luftbild der Projektfläche
	Anlage 2: BBK
	Anlage 3: Grundwassergleichenplan
	Anlage 4: Prüfberichte
	Anlage 5: Ingenieurleistungen zur Baufeldvorbereitung: Ergebnis der computergestützten Mehrkanalsondierung und Lage der Baggerschürfe
	Anlage 6: Datenblatt Magnetische Flächensondierung
	Anlage 7: Fotodokumentation









**Projekt: BFADL – Neubau Straßenbahnbetriebshof Adlershof****Thema: Kampfmittelräumung inkl. Rückbau und Abfallmanagement**

Die ca. 5,2 ha große Projektfläche im Eigentum der BVG wurde von 1894 bis 1959 als Güter- und Rangierbahnhof Berlin-Adlershof genutzt. Von etwa 1950 bis 1990 gehörte das Gelände der Deutschen Reichsbahn. Zunächst wurde es durch die Deutsche Reichsbahn und später bereichsweise auch durch die Nationale Volksarmee (NVA) als Kohlebahnhof bzw. Umschlagplatz für Kohle, Baustoffe, Benzin, Dieselkraftstoff, Mineralöladditive, Öle und Laugen genutzt. Etwa von 1990 bis 2008 war die Deutsche Bahn Immobilien AG Nutzer der Fläche, wobei 2008 die Solarfirma Solon AG zwei Teilflächen erwarb. Die historischen Ladestraßen aus Beton wurden im Jahr 2009 zurückgebaut und der Großteil der Fläche dadurch entsiegelt. Seit der Insolvenz und dem Rückzug der Solon AG von dem Grundstück im Jahre 2014 liegt die Gewerbefläche nun brach. Im Jahr 2017 wurde auf einer kleinen Teilfläche des Grundstücks im Auftrag der Deutschen Bahn Netz AG eine Boden- und Grundwassersanierung durchgeführt.

Im Zweiten Weltkrieg wurde auch diese Fläche massiv bombardiert. In historischen Luftbildern sind neben den Bombentrichtern zahlreiche weitere Erdlöcher, Flakstellungen, Erdbunker, Splittergräben und dort, wo Gebäude standen, Gebäudeschäden und Trümmerflächen zu erkennen. Daher besteht für das gesamte Grundstück ein genereller Kampfmittelverdacht, weite Teile des Grundstücks sind zudem als Altlastenverdachtsfläche ausgewiesen. Die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin (SenUVK) hat gegenüber der BVG eine dringende Empfehlung ausgesprochen, die durch Kampfhandlungen im Zweiten Weltkrieg verursachten Merkmale und Anhaltspunkte aus der Luftbilddauswertung durch eine Fachfirma der Kampfmittelräumung untersuchen zu lassen. Dieser Empfehlung möchte die BVG nachkommen und beabsichtigt nun, das Grundstück vollflächig auf Kampfmittel untersuchen und von diesen räumen zu lassen. Dies dient in erster Linie der Gefahrenabwehr. Im Zuge der Maßnahme der Kampfmittelräumung sollen alte Versiegelungen und Abfälle aus der Zeit der Nutzung als Güter-, Rangier- und Kohlebahnhof, wie zum Beispiel Betonplatten, Schlackesteine und Gleisschotter, entfernt und fachgerecht entsorgt werden. Auch mit Schadstoffen belasteter Boden soll beispielsweise in einer Bodenwaschanlage behandelt werden. Ziel ist die Herstellung eines uneingeschränkt kampfmittelfreien Grundstücks, das nach Abschluss der Maßnahme gefahrenlos zur weiteren Nutzung zur Verfügung steht.



**Projekt: BFADL – Neubau  
Straßenbahnbetriebshof Adlershof**

**Ingenieurleistungen zur Baufeldvorbereitung in den Fachbereichen  
Kampfmittelräumung, Altlasten, Entsorgung, Analytik,  
Rückbau und Erdbau**



**Auftraggeber:** Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) AöR  
Holzmarktstraße 15-17  
10119 Berlin

**Auftragnehmer:** Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Staegemann-Str. 3  
10249 Berlin

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Alexander Döring

**Projektbearbeitung:** Daniel Futterer, Dipl.-Umweltwiss.  
Holger Kiehl, Befähigungsscheininhaber § 20 SprengG

**Ort/ Datum:** Berlin, 06.04.2020



**Qualitätsmanagement**  
Wir sind zertifiziert  
Regelmäßige freiwillige  
Überwachung nach ISO 9001:2008



**Arbeitssicherheit SCC**  
Wir sind zertifiziert  
Regelmäßige freiwillige  
Überwachung



## Inhaltsverzeichnis

1.	Anlass, Auftrag und Aufgabenstellung .....	7
2.	Verwendete Unterlagen und Berichte .....	8
3.	Standortbeschreibung.....	10
3.1	Lage und Umgebungsnutzung .....	10
3.2	Bodenbelastungskataster.....	10
3.3	Eigentumsverhältnisse, ehemalige Nutzungen und Bebauung.....	11
3.4	Kampfmittel, Gefahrenlage.....	13
3.5	In der Vergangenheit erfolgte Rückbaumaßnahmen.....	16
3.6	Geologie, Hydrogeologie.....	17
3.7	Leitungsbestand .....	18
3.8	Vegetation .....	19
3.9	Schutzgebiete.....	20
3.10	Geplanter Rückbau und zukünftige Bebauung.....	20
4.	Übersicht nachgewiesener Schadstoffgruppen .....	22
4.1	MKW .....	22
4.2	BTEX.....	22
4.3	PAK.....	23
4.4	EOX.....	23
4.5	Schwermetalle .....	23
5.	Vorliegende Untersuchungsergebnisse .....	23
5.1	Boden.....	23
5.2	Entsorgung .....	27
5.3	Grundwasser .....	28
5.4	Kontaminationsfläche KF 1005-004.....	29
5.5	Grundwasserbeschaffenheit der Umgebung.....	39
6.	Ergebnisse zusätzlicher Untersuchungen .....	43
6.1	Mehrkanalsondierung .....	44
6.2	Baggerschürfe .....	47
6.3	Fazit zur Zustands- und Defizitanalyse.....	48
7.	Konzept zur Baufeldvorbereitung.....	49
7.1	Baustelleneinrichtung.....	49
7.2	Freischnitt.....	53
7.3	Rückbau .....	53
7.4	Kampfmittelräumung.....	54
7.5	Schutzbereiche und –objekte / Artenschutz.....	57
7.6	Umgang mit kontaminiertem Boden und Grundwasser .....	58
7.7	Untersuchungsprogramm Analytik.....	59
7.8	Entsorgung .....	61
7.9	Projektbeteiligte, zuständige Behörden .....	62
8.	Bauwasserhaltung Tiefbau und Reinigung des Grundwassers .....	63

9.	Zusammenfassung und Ausblick .....	68
----	------------------------------------	----

## Abbildungsverzeichnis

Anmerkung: Alle Bilder, die von der Ingenieurbüro Döring GmbH aufgenommen wurden, können von der BVG uneingeschränkt verwendet werden.

Abb. 1: Blick auf die Ladestraße I mit Verladekränen und Güterzügen des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof vom 15.10.1995, Blick Richtung Süden (Quelle: /12/) .....	12
Abb. 2: Blick auf die Ladestraße II mit Förderanlage des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof vom 04.10.1995, Blick Richtung Norden (Quelle: /12/) .....	13
Abb. 3: Auswertung von Luftbildern von 1943-1945 zur Munitionssuche auf dem ehemaligen Kohlebahnhof Adlershof (Quelle: /5/) .....	14
Abb. 4: Lage der betrachteten Teilflächen innerhalb der ALVF "7680+" .....	24
Abb. 5: Darstellung der Beprobungsbereiche der Sohl- und Wandproben vom 17.03.2017 (Quelle: verändert nach /2/) .....	31
Abb. 6: BTEX-Konzentrationen im Nachsorgemonitoring Bereich KF 1005-004 an ausgewählten Messstellen .....	34
Abb. 7: Ergebnisse des Nachsorgemonitorings und Lage der untersuchten Messstellen im Bereich der Sanierungsfläche (Quelle: verändert nach /2/) .....	36
Abb. 8: PAK <sub>16</sub> -Konzentrationen im Nachsorgemonitoring Bereich KF 1005-004 an ausgewählten Messstellen .....	37
Abb. 9: PAK <sub>15</sub> -Konzentrationen im Nachsorgemonitoring Bereich KF 1005-004 an ausgewählten Messstellen .....	37
Abb. 10: Sanierungsfläche ehemalige Staatsreserve (rot umrandet) südwestlich des Grundstücks Köpenicker Straße 1 in Berlin Adlershof; blau dargestellt sind beprobte GWM (Quelle: /21/) .....	42
Abb. 11: Zur Mehrkanalsondierung verwendetes Gradiometersystem (FGM 650 der Fa. SENSYS) .....	44
Abb. 12: Farbkarte der untersuchten Fläche des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof in Magneto 2.04-17 generiert bei ±100 nT .....	46

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ermittelte Grundwasserflurabstände und GW-Spiegelhöhen im Bereich des Kohlebahnhofs Adlershof .....	18
Tab. 2: Maximal im Boden ermittelte Konzentrationen im Bereich der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" .....	30
Tab. 3: Untersuchungsdaten der Sohl- und Wandproben aus der Baugrube der Kontaminationsfläche "KF 1005-004", Probenahme am 17.03.2017 (Quelle: PRO UMWELT, 2017, s. /2/) .....	32
Tab. 4: Ergebnisse Grundwassermonitoring Bereich Kontaminationsfläche "KF 1005-004", Nachsorgemonitoring (Quelle: Prüfbericht GLU mbH vom 14.8.2017, Prüfberichte DB Engineering & Consulting GmbH vom 9.1.2018 & 1.6.2018, Prüfberichte AZBA vom 25.06.2018, 29.10.2018, 24.05.2019, 18.11.2019) .....	35
Tab. 5: Stammdaten ausgewählter Grundwassermessstellen östlich des Grundstücks Köpenicker Straße 1 .....	40

Tab. 6: Ermittelte Konzentrationen in µg/l der GWM B 28-1 und B 28-2 zwischen den Jahren 2002 und 2017 .....	40
Tab. 7: Ermittelte Konzentrationen in µg/l der GWM OFS 1 OP und OFS 1 UP zwischen den Jahren 2005 und 2016 bzw. 2017 .....	41
Tab. 8: Angebotspreise von vier Laboren für Probenahme und Analytik im ehemaligen Kohlebahnhof Adlershof .....	60
Tab. 9: Mögliche Projektbeteiligte bei der Kampfmittelräumung des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof ..	62
Tab. 10: Einleitgrenzwerte zur Ableitung geförderten Grundwassers (s. /20/)	67

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Luftbild der Projektfläche, Köpenicker Str. 1, 12489 Berlin
Anlage 2	Auszug aus dem Bodenbelastungskataster mit der Projektfläche
Anlage 3	Kontaminations- und Bodensanierungsfläche, Lage GWM/Brunnen und Grundwassergleichen November 2017 (Quelle: DB Netz AG, Regionalbereich Ost)
Anlage 4	Prüfbericht terracon, Probenahmeprotokolle und Schichtenverzeichnis von vier Mischproben aus Baggerschürfen aus dem ehem. Kohlebahnhof Adlershof
Anlage 5	Übersichtsplan mit Ergebnissen zusätzlicher Untersuchungen (Gradiometrie, Baggerschürfe)
Anlage 6	Datenblatt des verwendeten Systems zur Mehrkanalsondierung MAGNETO® MXPDA
Anlage 7	Fotodokumentation

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
AG	Auftraggeber
ALVF	Altlastenverdachtsfläche
AN	Auftragnehmer
AOX	adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AP	Adlershof Projekt GmbH
ASN	Abfallschlüsselnummer der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV)
A+S-Plan	Arbeits- und Sicherheitsplan
BA	Bauabschnitt
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BaP	Benzo(a)pyren (Einzelsubstanz der PAK)
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BE	Baustelleneinrichtung
BFR KMR	Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung des Bundes ( <a href="http://www.bfr-kmr.de">http://www.bfr-kmr.de</a> )
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BS	Baggerschurf
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
BÜ	Bauüberwachung
BVG	Berliner Verkehrsbetriebe AöR
Cd	Cadmium
Cr	Chrom (gesamt)
Cu	Kupfer
DB AG	Deutsche Bahn Aktiengesellschaft
DEHP	Di(2-ethylhexyl)phthalat
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DOC	engl.: dissolved organic carbon (gelöster organisch gebundener Kohlenstoff)
EOX	Extrahierbare organisch gebundene Halogene
ETRS 89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem
Fa.	Firma
Fe	Eisen
FFH	Fauna-Flora-Habitat (Schutzgebiete gem. Richtlinie 92/43/EWG)
GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung)
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert (vgl. Berliner Liste 2005)
ggf.	gegebenenfalls
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
GWL	Grundwasserleiter
GWM	Grundwassermessstelle
GWRA	Grundwasserreinigungsanlage
ha	Hektar
IBD	Ingenieurbüro Döring GmbH
k <sub>r</sub> -Wert	Durchlässigkeitsbeiwert, gesättigte hydraulische Leitungsfähigkeit, Filtrationskoeffizient
k.A.	keine Angabe
KMR	Kampfmittelräumung
KTI	Kriminaltechnisches Institut (LKA KTI 25) des Landes Berlin
KW	Kohlenwasserstoffe
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LCKW	leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LS	Ladestraße
M.-%	Masseprozent
MCB	Monochlorbenzol
M 20	Mitteilung Nr. 20 der LAGA
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
n.n.	nicht nachweisbar
Nr.	Nummer



nT	Nanotesla
öBÜ	örtliche Bauüberwachung
o.Ä.	oder Ähnliches
o.g.	oben genannte
OCP	Organochlorpestizide
PAK (EPA)	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Analytikumfang gem. Liste der US-Environmental Protection Agency)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PN	Probenahme
PSM	Pflanzenschutzmittel
ROK	Rohroberkante
s.	siehe
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
SiGe-Plan	Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan
SM	Schwermetalle
SPA	Vogelschutzgebiet gem. Richtlinie 2009/147/EG
SprengG	Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz)
SSW	sanierungsbedürftiger Schadenswert (vgl. Berliner Liste 2005)
Tab.	Tabelle
TOC	engl.: total organic carbon (gesamter organisch gebundener Kohlenstoff)
TR	Technische Regeln
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TS	Trockensubstanz
u.Ä.	und Ähnliches
u.U.	unter Umständen
u.v.m.	und vieles mehr
VC	Vinylchlorid (Chlorethen)
vgl.	vergleiche
WGT	Westgruppe der Truppe (Gruppe der Sowjetischen Streitkräfte in Deutschland)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
Zn	Zink
Z-Wert	Zuordnungswert der LAGA
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
zzgl.	zuzüglich

## 1. Anlass, Auftrag und Aufgabenstellung

Die Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) beabsichtigt die Baufeldsanierung des Grundstückes Köpenicker Straße 1 in 12489 Berlin, Bezirk Treptow-Köpenick, auf einem Teilbereich des ehemaligen Kohlebahnhofes Adlershof (Übersichtsplan s. Anlage 1). Auf ca. 4,5 ha Fläche ist die Errichtung eines Straßenbahnbetriebshofes zur Verbesserung des Öffentlichen Nahverkehrs mit modernen Terminals mit langjähriger modularer Nutzung für Technik und Verwaltung geplant. Die Grundstücksgröße beträgt insgesamt ca. 5,2 ha. Der Betriebshof soll dabei südöstlich an die bereits vorhandene Gleisschleife des S-Bahnhofs Adlershof angebunden werden.

Das Grundstück ist aufgrund seiner historischen Nutzung als Altlastenverdachtsfläche ausgewiesen und entsprechend im Bodenbelastungskataster von Berlin aufgeführt. Im Wesentlichen wurden Kontaminationen mit den Schadstoffgruppen MKW, BTEX, PAK und Schwermetallen nachgewiesen, auf die in den Kapiteln 4 und 5 näher eingegangen wird. Aufgrund des bestehenden, vollflächigen Kampfmittelverdachts sind im Zuge der Rückbau- und Bodensanierungsarbeiten bauvorbereitend, ggf. auch baubegleitend, Leistungen der Kampfmittelräumung auszuführen.

Das Grundstück wurde im Februar 2019 vom bisherigen Eigentümer, der WISTA.Plan GmbH (vormals: Adlershof Projekt GmbH), durch die BVG erworben. Baubeginn des Straßenbahnbetriebshofes kann nach Abschluss des Planfeststellungsverfahrens mit Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses ca. im Jahr 2022 erfolgen. Die Baufeldvorbereitung soll den eigentlichen Baumaßnahmen (Freianlagen, Hochbau etc.) vorgezogen erfolgen. Aufgrund der dringenden Empfehlung des SenUVK die durch Kampfhandlungen im Zweiten Weltkrieg verursachten Merkmale und Anhaltspunkte aus der Luftbilddauswertung durch eine Fachfirma der Kampfmittelräumung vor einem Baubeginn untersuchen zu lassen, soll die Kampfmittelräumung per Ausnahmegenehmigung losgelöst vom Planfeststellungsverfahren, d.h. auch vor Vorliegen des Planfeststellungsbeschlusses, erfolgen.

Zur Ableitung der Möglichkeiten und Kosten einer Baufeldfreimachung des Grundstücks wurde die Ingenieurbüro Döring GmbH (IBD) am 09.01.2018 von der BVG mit Ingenieurleistungen in den Fachbereichen Altlasten, Entsorgung, Analytik, Kampfmittelräumung, Rückbau und Erdbau beauftragt. Die Bearbeitung gliederte sich hierbei in drei Positionen.

### (I) Prüfung und Zusammenstellung der vorhandenen Unterlagen

Für die Erstellung des Berichtes wurden die durch den AG zur Verfügung gestellten Unterlagen ausgewertet und eine Sichtung der vorliegenden Unterlagen beim Landesarchiv Berlin, Bauaktenarchiv Landkreis Treptow-Köpenick, Umweltamt LK Treptow-Köpenick und der Eurovia Verkehrsbau Union GmbH vorgenommen. Des Weiteren wurden Informationen zum Grundstück bei der GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH, Adlershof Projekt GmbH, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin und der Deutsche Bahn AG eingeholt. Verschiedene Kartenportale wurden genutzt und historische Luftbilder in sehr hoher Auflösung beschafft und ausgewertet.

### (II) Erstellung eines Untersuchungsprogrammes mit zur Räumung/Sanierung durchzuführender Maßnahmen

### (III) Integriertes Konzept zur Baufeldvorbereitung

Eine Ortsbesichtigung der Liegenschaft wurde mehrmals durch Mitarbeiter des IBD durchgeführt. Eine computergestützte Mehrkanalsondierung von ca. 5.000 m<sup>2</sup> des Grundstücks wurde am 06.02.2018 durch zwei

Mitarbeiter des IBD durchgeführt. Am 07.02.2018 wurden mit einem Kleinbagger an acht ausgewählten Stellen der Liegenschaft Baggerschürfe bis zum gewachsenen Boden durchgeführt, um die Mächtigkeit der Altbebauung und Belastung des Bodenmaterials mit Störkörpern zu ermitteln. Hierfür wurde eine Passivsonde (Fe-Sonde, Fa. SENSYS, Typ SBL 10) zur Wand- und Sohlensondierung in den Baggerschürfen verwendet. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Kap. 6 dargestellt.

Zur weiteren Eingrenzung der Kostenrisiken für die Bauphase in den Bereichen Grundwasserkontamination und Abfallentsorgung wurde das Nachtragsangebot 1 vom 17.05.2018 beauftragt, dessen Ergebnisse in den Bericht eingearbeitet wurden. Bestandteil des Nachtragsangebotes war die Durchführung und Auswertung von vier Probeschürfen zur Entnahme von vier Mischproben im Bereich des geplanten Werkstattgebäudes sowie die Risikobewertung durch Kontaminationen im Rahmen von Grundwasserabsenkungen im Bereich der zu diesem Zeitpunkt geplanten baulichen Anlagen Wasserspeicher, Werkstattgebäude und Tiefgarage.

Die Ingenieurbüro Döring GmbH (IBD) wurde von der BVG am 01.04.2019 mit weiterführenden Planungsleistungen (u.a. Genehmigungsplanung, Ausführungsplanung) für die Baufeldvorbereitung beauftragt. Daraufhin wurde das am 21.12.2018 übergebene Gutachten mehrmals redaktionell und gemäß derzeitigem Planungsstand überarbeitet.

## **2. Verwendete Unterlagen und Berichte**

Für die Erstellung des Gutachtens wurden folgende Unterlagen und Quellen verwendet:

- /1/ Bodenbelastungskataster Berlin, Katasternummer 7680+ (Aufnahmedatum 08.02.1993, Druckdatum 09.02.2018 & 02.03.2020).
- /2/ PRO UMWELT, 2017: Sanierung Ladestraße Adlershof, Dokumentation der Sanierungsdurchführung. Stufe III Sanierungsdurchführung, Standort Nr. 1005.
- /3/ DB Netz AG NL Ost, Anlagenrückbau, Bodensanierung 2017: Grundwassermonitoring Adlershof Abschlussbericht 2016.
- /4/ envi sann GmbH, 2016: A 1903, Beräumung Köpenicker Str. 1, 12489 Berlin, Dokumentation Bodenaushub und –verfüllung, Projekt-Nr. 1445/01/15.
- /5/ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Schreiben vom 16.02.2017: eventuelle Belastung mit Kampfmitteln, Grundstück Köpenicker Str. 1, 12489 Berlin, mit Kurzbericht und Anlage Luftbildauswertung (Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH).
- /6/ C & E Consulting und Engineering GmbH, Niederlassung Berlin/Brandenburg, 2004/2005: Detailuntersuchung auf Teilflächen STO Schöneide Güterbahnhof Adlershof, KF-004 Ladestraße I (ehem. Kesselumfüllstation), Standortnummer 1005.
- /7/ UWG Gesellschaft für Umwelt und Wirtschaftsgeologie mbH Berlin, 1990: Bericht über die Durchführung von Bodenprofiluntersuchungen zur Bewertung des Schadstoffpotentials im Sediment und Grundwasser im Bereich des Kohlenumschlagplatzes südlich des S-Bahnhofes Berlin Adlershof, Kesselumfüllbereich.

- /8/ Bezirksamt Treptow-Köpenick von Berlin, 2008: Bebauungsplan Nr. 9 – 41 im Bezirk Treptow-Köpenick, Ortsteil, Planungsinformation, frühzeitige Behördeninformation.
- /9/ envi sann GmbH, 1994: Gutachten zur Boden- und Grundwassersituation auf dem Grundstück Öffentliche Ladestraße Adlershof, Agastraße, 12489 Berlin.
- /10/ envi sann GmbH, 2017: A1903, Beräumung Teilfläche ehemaliger Kohlebahnhof, Grundwasseruntersuchung.
- /11/ BBI Geo- und Umwelttechnik Ingenieurgesellschaft mbH, 2008: DB-Gelände Adlershof, Berlin, Gutachten zur Orientierenden Schadstofferkundung. Im Auftrag der Solon AG.
- /12/ geoplan BERLIN, Ingenieurgesellschaft für Geo- und Bautechnik mbH, 1995: Detailerkundungsmaßnahmen (DE 1) Öffentliche Ladestraße Adlershof, Agastraße, 12489 Berlin, Fotodokumentation Altlastenverdachtsflächen.
- /13/ Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist.
- /14/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist.
- /15/ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004.
- /16/ Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Stand Teil I: 06.11.2003, Stand Teile II und III: 06.11.1997.
- /17/ Fachinformationen des Landesumweltamtes Nr. 6, Altlastenbearbeitung im Land Brandenburg, Nationale und internationale Sachstandsrecherche – Mineralölkohlenwasserstoffe, Landesumweltamt Brandenburg, 2005.
- /18/ Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser, Sickerwasserprognose, Handbuch Altlasten, Band 3, Teil 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002.
- /19/ Bewertungskriterien für die Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen in Berlin (Berliner Liste 2005), ABI Nr. 35 / 22.07.2005.
- /20/ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (April 2017): MERKBLATT Grundwasserbenutzungen bei Baumaßnahmen und Eigenwasserversorgungsanlagen im Land Berlin.
- /21/ Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Juni 2018): Qualifizierte umweltrechtliche Information nach dem Umweltinformationsgesetz (UIG) zu Grundwasserbelastungen im Umfeld des Grundstückes Köpenicker Straße 1 in Berlin Treptow-Köpenick.
- /22/ Verordnung zur Verhütung von Schäden durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung – KampfmittelV). Vom 17. Juli 2018. Gesetz- und Verordnungsblatt für Berlin, 74. Jahrgang, Nr. 19, 27. Juli 2018, Seite 495-496.

- /23/ GuD Geotechnik und Dynamik Consult GmbH (November 2018): Dokumentation für die Beräumung A1900 Teilfläche ehem. Kohlebahnhof, Köpenicker Str. 1 in 12489 Berlin. Gutachtennummer: G 220/16, 292 S. inkl. Anlagen.
- /24/ GuD Planungsgesellschaft für Ingenieurbau mbH (März 2020): Geotechnischer Bericht Voruntersuchungen [Index C] 26.03.2020.

### **3. Standortbeschreibung**

#### **3.1 Lage und Umgebungsnutzung**

Das ca. 5,2 ha große Untersuchungsgebiet liegt im Berliner Bezirk Treptow-Köpenick, OT Adlershof, Grundbuchbezirk Treptow, Gemarkung Kanne, Flur 2. Es handelt sich um eine teilweise mit Gehölzen bestandene Industriebrache ohne oberirdische Gewässer. Das Grundstück gliedert sich in mehrere Flurstücke auf, die größten sind die Flurstücke 8144 (ca. 14.987 m<sup>2</sup>) und 8146 (ca. 29.666 m<sup>2</sup>). Die östliche Grenze bildet der Bahndamm mit der S-Bahn- und Fernverkehrsstrasse, hinter dem das als „Adlergestell“ verlaufende Teilstück der B96a liegt, eine der zentralen Nord-Süd-Verbindungen Berlins. Die südliche Grenze bildet die Köpenicker Straße (vgl. Anlage 1). Südlich der Köpenicker Str. 1 befindet sich die Kleingartenanlage Teltowkanal III, die sich bis zum Teltowkanal erstreckt. Im Norden und Westen der Freifläche liegt ein Wohn- und Gewerbegebiet. Das Gebiet ist sehr gut an das örtliche und überregionale Verkehrsnetz angeschlossen.

Eine Zufahrt auf das Grundstück besteht aktuell noch ausschließlich über firmeneigenes Gelände aus westlicher oder nördlicher Richtung. Die Hauptzufahrt im Süden über die Köpenicker Straße ist derzeit aufgrund einer fehlenden Baustraße mit Fahrzeugen noch nicht nutzbar. Ein ca. 50 m langes und 12 m breites auf die Köpenicker Straße führendes Teilstück (innerhalb Flurstück 8148) innerhalb der südlichen, sich ansonsten nicht im Eigentum der BVG befindlichen Fläche, soll im Zuge der Baufeldsanierung als Baustraße hergerichtet und bauzeitlich genutzt werden. Später soll dieses Teilstück als dauerhafte Zufahrt zum Straßenbahnbetriebshof der BVG dienen.

#### **3.2 Bodenbelastungskataster**

Eine Auskunft aus dem Bodenbelastungskataster Berlin wurde durch das Umweltamt des Bezirks Treptow-Köpenick am 09.02.2018 erteilt, eine erneute Abfrage fand am 02.03.2020 statt (s. /1/). Die Fläche des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof wurde am 08.02.1993 unter der Nummer "7680+" in das Bodenbelastungskataster Berlin aufgenommen, eine kleine Teilfläche im Nordwesten gehört zur Nummer "7782+".

In der Fläche "7680+" sind die meisten Flurstücke, einschließlich der großen Flurstücke 8144 und 8146, anteilig oder komplett enthalten. Exakt lässt sich dies anhand der zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht sagen. Demnach liegt der größte Teil des geplanten Straßenbahnbetriebshofes der BVG in dieser Altlastenverdachtsfläche (vgl. Anlage 1 & 2).

Gemäß Bodenbelastungskataster weist die Fläche "7680+" eine Größe von 65.000 m<sup>2</sup> auf, Lage und Abgrenzung sind genau bekannt. Nach BBodSchG (s. /13/) wird die Kategorie als „schädliche Bodenveränderung“ bezeichnet. Nach BBodSchV (s. /14/) erfolgt die Nutzung als „Industrie- und

Gewerbestandort“. Als Ablagerung wird im Bodenbelastungskataster die Komponente Bauschutt, Abfallart Schotter genannt. Die Mächtigkeit ist mit 0,5 – 07 m angegeben. Innerhalb dieser ALVF liegt im Nordbereich die Kontaminationsfläche „KF 1005-004“ (vgl. Anlage 3), die weitestgehend saniert wurde (s. Kap. 5.4).

Die Fläche „7782+“ ist viel größer als die Flurstücke, die der BVG gehören. Innerhalb der Fläche liegen anteilig oder komplett die Flurstücke 7202, 7203, 5868,  $\frac{105}{11}$ . Für die Flurstücke 5870 (424 m<sup>2</sup>) und 5866 (22 m<sup>2</sup>) besteht kein Altlastenverdacht.

Die Teilfläche mit der Bezeichnung „7680a“ mit den Flurstücken 7395, 7396 und 7397 sowie die Teilfläche „7680c“ mit den Flurstücken 8145, 8147, 8148, 8149 wurden vom Altlastenverdacht bzw. vom Verdacht auf schädliche Bodenveränderung befreit (s. /4/, /10/, Anlage 2). Es handelt sich hierbei um die an die Köpenicker Straße angrenzenden Flächen des ehemaligen Kohlebahnhofs (s. Anlage 2).

### 3.3 Eigentumsverhältnisse, ehemalige Nutzungen und Bebauung

Die Fläche wurde von 1894 bis 1959 als Güter- und Rangierbahnhof Berlin-Adlershof genutzt. Eine Karte von 1922 sowie Luftbilder von 1928 und 1929 zeigen zwei Schienen, die von Norden kommend im mittleren und westlichen Teil in südlicher Richtung über die Liegenschaft führen. Im südlichen und mittleren Bereich sind mehrere Schuppen und evtl. auch Tanklager zu erkennen. Ansonsten ist die Fläche unbebaut. Als Eigentümer ist die „Benzolvertrieb Berlin G.m.b.H.“, vormals Fritz Wagener genannt.

Von ca. 1950 bis 1990 gehörte das Gelände der Deutschen Reichsbahn. Ab ca. 1950 wurde das Gelände durch die Deutsche Reichsbahn und später auch bereichsweise durch die NVA als Kohlebahnhof bzw. Umschlagplatz für Kohle und Baustoffe genutzt. Hierfür wurden mehrere Ladestraßen (LS I-III) aus Beton errichtet. Diese sind auf einer Karte von 1974 zu erkennen. In einem Gutachten von Fa. envi sann GmbH (vgl. /9/) ist der Bereich wie folgt beschrieben: Bereich II umfasst den größten Teil des ca. 8 ha großen Geländes mit den Ladestraßen I-III sowie einem sogenannten Querbandwaagengleis. Die Flächen zwischen den i.d.R. doppelgleisig angelegten Schienenstrecken sind mit Beton versiegelt. Auf den Gleisen zwischen den LS I und II rangieren mit Kohle beladene, auf den restlichen Gleisen mit Beton beladene Waggons. Teilbereiche LS I und II werden offenbar als wilde Hausmüllkippen benutzt. Im nordwestlichen Zipfel werden die diversen Gleisstränge zusammengeführt. Die Fläche ist weitgehend unversiegelt. Teilbereiche sind mit Beton, Kopfsteinpflaster oder älteren Bitumendecken bedeckt. In einer Fotodokumentation der geoplan GmbH zu den Altlastenverdachtsflächen von 1995 (s. /12/) ist der Zustand der Ladestraßen I und II im Oktober 1995 dargestellt (s. Abb. 1 und Abb. 2).

Im nordwestlichen Teil der Ladestraße I befand sich bis ca. 1990 eine zwischenzeitlich komplett rückgebaute Kesselumfüllstation (Ladestraße I) der ehemaligen NVA und Sowjetarmee für Stoffe wie Benzin, Dieselmotorkraftstoff, Mineralöladditive, Öle und Laugen (vorwiegend Magnesiumchlorid (MgCl<sub>2</sub>)). Der Betrieb erfolgte ungenehmigt und unzureichend gesichert, der Boden war überwiegend unversiegelt (s. /6/). Hier soll sich nach Unterlagen der Magistratsverwaltung, Referat Geologie, 1975 eine Havarie (vermutlich Kesselwagenunfall) ereignet haben, über deren qualitativen und quantitativen Umfang keine Angaben mehr existieren (vgl. /2/, /7/). Auch im Bezirksamt Treptow, Abteilung Gesundheit und Umwelt, wurde die Havarie vermerkt, ohne dass über den Umfang etwas bekannt sei (vgl. /9/). Die Kontamination wurde räumlich auf einen Bereich eingegrenzt und wird unter der Nummer „Kontaminationsfläche KF 1005-004“ bzw. „Ladestraße

I“ geführt und wurde damals durch die DB AG unter diesem Namen (KF 1005-004) registriert. Sie liegt im Bereich des DB-Standortes STO-Nr. 1005 (Berlin-Schöneweide) innerhalb der Kilometrierung km 10,2 bis km 11,2 der Strecke Berlin-Görlitz. Aus den Anlagen 3 & 5 kann die Lage der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" sowie der Sanierungsbereich am nördlichen Ende der LS I entnommen werden.

Eigentümer von ca. 1990 bis 2008 war die Holding AG (vgl. /6/), Nutzer die Deutsche Bahn Immobilien GmbH.

Von Ende 2008 bis 2014 war die Solarfirma Solon AG Eigentümer zweier Teilflächen, die sie von der DB-Immobilien GmbH erwarb (s. /11/). Sie errichtete ein kleines Solarfeld auf der Liegenschaft. Geplant war die Herstellung hocheffizienter Solarzellen (s. /8/). Da die Firma in 2014 jedoch Insolvenz anmeldete, übernahm die Fläche die Adlershof Projekt GmbH (mittlerweile umbenannt in: WISTA.Plan GmbH) als Treuhänder des Landes Berlin.

Seit Februar 2019 befindet sich eine ca. 5,2 ha große Fläche des ehemaligen Kohlebahnhofs im Eigentum der BVG.



*Abb. 1: Blick auf die Ladestraße I mit Verladekränen und Güterzügen des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof vom 15.10.1995, Blick Richtung Süden (Quelle: /12/)*





*Abb. 2: Blick auf die Ladestraße II mit Förderanlage des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof vom 04.10.1995, Blick Richtung Norden (Quelle: /12/)*

### **3.4 Kampfmittel, Gefahrenlage**

Das ordnungsbehördliche Schreiben der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin mit Datum vom 16.02.2017 an die Adlershof Projekt GmbH mit Kurzbericht des Büros Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH vom 06.02.2017 als Anlage enthält einen Bericht über die Luftbildauswertung der Fläche des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof (vgl. /5/). Es wurden Luftbilder von 09.1943 bis 02.1945 ausgewertet und diverse Bombentrichter, Erdlöcher unbekannter Herkunft, Erdbunker, Trümmerflächen, Splittergräben, Gebäudeschäden und Flakstellungen (vgl. Abb. 3). Dies deutet auf das mögliche Vorhandensein von Kampfmitteln hin. Somit besteht für das gesamte Grundstück ein Kampfmittelverdacht.

In der Anlage zum Kurzgutachten sind die erkannten Strukturen lagegenau als Symbol dargestellt. Es ist zu beachten, dass bei Luftbildauswertungen aus der Zeit des Zweiten Weltkrieges mit einer Lageungenauigkeit von mind. 1-3 m zu rechnen ist. Die Luftbildauswertung der Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH deckt sich mit der durch IBD durchgeführten Auswertung der vorhandenen, hochaufgelösten Luftbilder vom 04.10.1943 und 10.04.1945.

Der Verdacht auf Kampfmittel auf dem Grundstück ergibt sich durch folgende Verursachungsszenarien:

#### **1) Bodenkämpfe**

Gemäß der vorliegenden Luftbildauswertung (/5/) wurden im Untersuchungsgebiet ca. 26 Erdlöcher unbekannter Herkunft, vier Erdbunker im nördlichen und nordwestlichen Bereich des Grundstücks, zwei Flakstellungen im nordwestlichen Bereich und drei Splittergräben ausgewiesen, die im Zusammenhang mit früheren Bodenkämpfen stehen können.

#### **2) Luftangriffe**

In der vorliegenden Luftbildauswertung (/5/) wurden zehn Bombentrichter auf dem Grundstück ermittelt. Ein Bombentrichter liegt ganz im Nordwesten, in diesem Bereich wurden auch zwei Trümmerflächen festgestellt. Die übrigen neun Bombentrichter liegen zerstreut im mittleren und südlichen Bereich. Die oberirdischen Bauwerke, überwiegend Lagerhallen und Lagerschuppen, wurden bei Luftangriffen 1945 durch die Bombardierung stark beschädigt und ab 1950 zurückgebaut (vgl. /5/, /6/). Den vorhandenen Luftbildern von Oktober 1943, April 1945 und Mai 1953 zufolge erfolgte eine flächenhafte Bombardierung des Umfeldes. Insbesondere der Bereich zwischen Teltowkanal, Rudower Chaussee und Adlergestell (B96a) wurde flächig bombardiert.



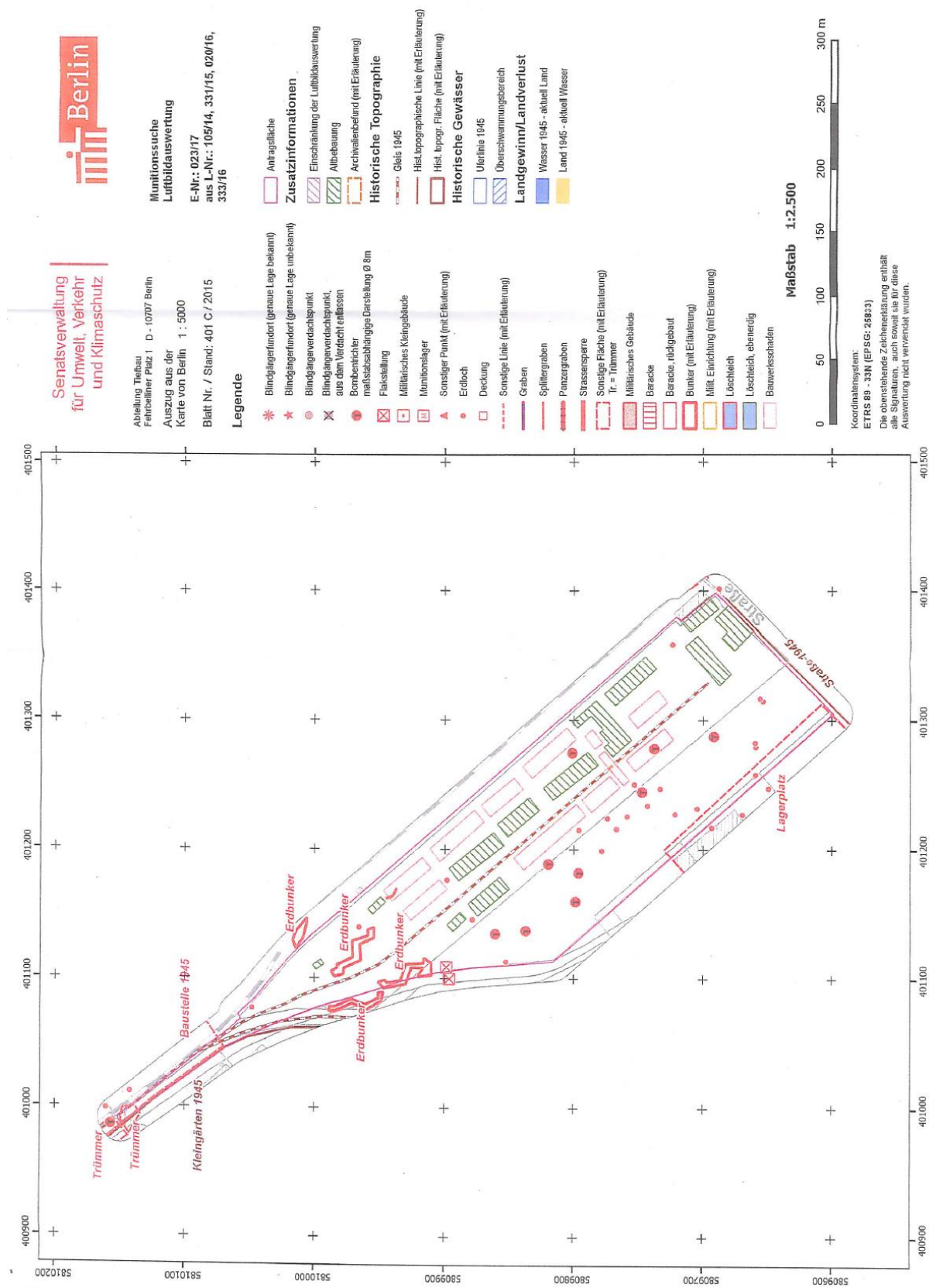


Abb. 3: Auswertung von Luftbildern von 1943-1945 zur Munitionssuche auf dem ehemaligen Kohlebahnhof Adlershof (Quelle: /5/)

Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Staegemann-Str. 3, 10249 Berlin  
Tel.: 030 475 098 20 Fax.: 030 475 098 24  
Mail: Doering.gmbH@t-online.de

### 3) Munitionsvernichtung

In der Luftbildauswertung finden sich keine Anzeichen darauf, dass auf der Antragsfläche Kampfmittel vernichtet, also abgelagert, vergraben oder anderweitig entsorgt wurden. Dies kann jedoch in Kampfgebieten grundsätzlich nicht vollständig ausgeschlossen werden. Nach Kriegsende wurden häufig Kampfmittel in Vertiefungen (z.B. Bombenrichter, Erdlöcher, Deckungen, Splittergräben) abgelagert und vergraben. Auch Gewässer wurden zur Entsorgung von Waffen und Munition genutzt.

Rechtsgrundlage zur Abwehr von durch Kampfmitteln ausgehenden Gefahren ist in Berlin seit dem 27.07.2018 die Kampfmittelverordnung des Landes Berlin (KampfmittelV, s. /22/). Regelungen finden sich ebenfalls in der zugehörigen „Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung und Bergung von Kampfmitteln im Land Berlin“. Im Sinne der KampfmittelV sind nach § 1 Abs. 3 KampfmittelV Kampfmittel gewahrsamslos gewordene Gegenstände militärischer Herkunft und Teile solcher Gegenstände, die

- a) Explosivstoffe oder Rückstände dieser Stoffe enthalten oder aus Explosivstoffen oder deren Rückständen bestehen, zum Beispiel Gewehrpatronen, Granaten, Bomben, Zünder, Minen, Spreng- und Zündmittel,
- b) Kampfstoffe, Nebelstoffe, Brandkampfstoffe, Reizstoffe oder Rückstände dieser Stoffe enthalten,
- c) Munition oder Teile von Munition sind und keine Explosivstoffe enthalten, beispielsweise nicht sprengfähige Zünder und Zündsysteme, Exerziermunition, Granaten- und Bombenkörper ohne Füllung, oder
- d) Kriegswaffen und wesentliche Teile von Kriegswaffen sind.

Zuständig für die Ermittlung und Bergung nicht-chemischer Kampfmittel in Berlin ist die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK), Abteilung V Tiefbau: Objektmanagement Bereich Altlasten/Kampfmittel - Ermittlung und Bergung von Kampfmitteln, Fehrbelliner Platz 1, 10707 Berlin, als Ordnungsbehörde. Für die Ermittlung, Bergung und Beseitigung von abgelagerten chemischen Kampfmitteln sowie die Beseitigung von nicht-chemischen Kampfmitteln ist die Polizei zuständig.

Nach § 1 Abs. 3 Nr. 8 KampfmittelV Berlin bedeutet Kampfmittelfreiheit, dass Grundstücke bereits nach den anerkannten Regeln der Technik mit einem eine Kampfmittelbelastung ausschließenden Ergebnis vollständig sondiert wurden oder für diese Grundstücke ein ausreichender Beräumungsnachweis vorliegt.

Teilt die Eigentümerin oder der Eigentümer eines Grundstückes der Senatsverwaltung beabsichtigte Bodeneingriffe mit, ermittelt die Senatsverwaltung, ob es sich bei dem Grundstück um eine Kampfmittelverdachtsfläche handelt. Als Kampfmittelverdachtsfläche wird ein Grundstück dann bezeichnet, wenn sich nach den Erkenntnissen der Senatsverwaltung mindestens ein konkreter und nicht sondierter Anhaltspunkt für das mögliche Vorhandensein von Kampfmitteln ergeben hat (§ 1 Abs. 7 KampfmittelV).

Nach § 5 Abs. 3 KampfmittelV obliegt unter Beachtung der Verbote nach § 3 die ordnungsgemäße Bergung von Kampfmitteln der Eigentümerin oder dem Eigentümer oder der Inhaberin oder des Inhabers der tatsächlichen Gewalt über das Grundstück. Es gibt keine bauordnungsrechtliche Verpflichtung des Bauherrn, Kampfmittelfreiheit auf dem Grundstück zu schaffen. Der Verfügungsberechtigte des Grundstücks (Eigentümer, Besitzer, Bauherr u.a.) ist jedoch verpflichtet, im Rahmen des Ihm Zumutbaren und Möglichen, alles zu tun, um die von ggf. im Erdreich verbliebenen Kampfmitteln ausgehenden Risiken möglichst gering zu halten. Die Erforschung und Beseitigung von Gefahren, die von Kampfmitteln ausgehen können, liegen in

der Verantwortung des Verfügungsberechtigten des Grundstücks. Durch den Erwerb des Grundstücks durch die BVG ging diese Verantwortung auf die BVG über.

Die Verfügungsberechtigten des Grundstücks müssen bei einem Verdacht auf möglicherweise vorhandene Kampfmittel handeln und erforderliche Maßnahmen veranlassen. Es ist Aufgabe der Verfügungsberechtigten des Grundstücks, Fachfirmen zu beauftragen, die dazu nach dem Sprengstoffgesetz berechtigt sind. Die Ordnungsbehörde wird von Amts wegen nur tätig, wenn sich im Ergebnis der Ermittlungen eine konkrete Gefahr ergeben hat. Eine konkrete Gefahr liegt erst vor, wenn Kampfmittel frei liegen oder frei gelegt werden. In diesen Fällen prüfen die Ordnungsbehörde und die Polizei, ob von den tatsächlichen Kampfmittelfunden eine konkrete Gefahr für das Auffinden weiterer Kampfmittel ausgeht.

### **3.5 In der Vergangenheit erfolgte Rückbaumaßnahmen**

Die 1922 bzw. 1928/29 sichtbaren Gleisanlagen auf der Fläche sind auf einem Luftbild vom 04.10.1943 nicht zu erkennen. Dafür sind insgesamt ca. 23 Gebäude unterschiedlicher Größe sichtbar, die sich parallel zum Bahndamm in zwei bis drei Reihen anordnen. Es handelte sich um Lagerhallen und Lagerschuppen, die 1945 durch die Bombardierung stark beschädigt und ab 1950 zurückgebaut wurden (vgl. /5/, /6/). Das Luftbild vom 10.04.1945 zeigt insbesondere in der westlichen Hälfte der Liegenschaft mehrere große und einige kleine Bombentrichter. Im Luftbild vom 22.05.1953 sind von den ca. 23 Gebäuden nur noch ca. 7 vorhanden. Die Bombentrichter sind noch sichtbar, aber weniger deutlich, da überwachsen.

Ab 1950 erfolgte der Ausbau der Ladestraßen I, II und III und die Nutzung durch die Deutsche Reichsbahn.

Luftbilder vom Oktober 2000 und September 2005 zeigen die Fläche fast vollständig versiegelt. Es sind mehrere oberirdische Gebäude zu erkennen. Im Mai 2006 war die Fläche fast flächendeckend mit Betonpflastern versiegelt, der Rückbau im südlichen und mittleren Bereich erfolgte 2009.

In 2009 wurde die Fa. Eurovia Beton GmbH von der Solon AG mit Rückbau und Tiefenenttrümmerung bis in maximal 2,5 m u. GOK der gesamten Fläche, mit Ausnahme des nördlichen Bereiches, beauftragt (vgl. Anlage 5). Die Betonversiegelung wurde komplett rückgebaut und vor Ort in die Fraktion 0-45 mm gebrochen. Die Fraktion 0-5 mm wurde entsorgt, die Fraktion 6-45 mm als Beton-RC flächig im mittleren Bereich ausgebracht. Die Solon AG plante auf der Liegenschaft die Errichtung von drei Hallen (vgl. /8/), zu denen es jedoch nie kam. In einem Luftbild von Dezember 2009 sind die Versiegelungen bereits entfernt, heller Sandboden liegt an der Oberfläche, mehrere Haufwerke sind noch nicht entsorgt bzw. ausgebracht, Container und Baustelleneinrichtung sind noch vorhanden. Die meisten Arbeiten waren im Dezember 2009 jedoch offenbar bereits abgeschlossen. Eine komplette Tiefenenttrümmerung erfolgte nicht. Oberirdische Gebäude sind mit Ausnahme der Trafostation (zwei Gebäude) im südöstlichen Teil nicht zu erkennen.

Der Aufbau der Solaranlage und der Schotterstraße als Zufahrt von Süden (Köpenicker Straße) von Fa. Solon AG erfolgte zwischen Januar und September 2010, der Teilrückbau der Solaranlage zwischen März 2015 und Juni 2016. Dies belegen Luftaufnahmen aus Google Earth. Die von Süden kommende Schotterstraße ist aktuell noch auf einem Teilstück vorhanden. Die Fläche liegt derzeit brach und ist größtenteils der Sukzession überlassen. Die oberirdischen Anlagen wurden zum größten Teil zurückgebaut.

### 3.6 Geologie, Hydrogeologie

Das Gebiet liegt im Bereich des weichselkaltzeitlich gebildeten Berliner Urstromtals. Es besteht vorwiegend aus glazifluvialen Ablagerungen (Sande und Kiese), die Mächtigkeiten bis ca. 50 m erreichen. Diese anstehenden Sedimente bilden den oberen unbedeckten bzw. ungeschützten Grundwasserleiter (vgl. /9/). Er ist aufgrund seiner geologischen Position als ungeschützt gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen anzusehen. Im Berliner Urstromtal ist mit ungespannten Grundwasserverhältnissen zu rechnen, sodass die Grundwasserdruckhöhe der Grundwasseroberfläche entspricht (/24/). Aufgrund erosiver Prozesse sind die Grundmoränenhorizonte (Geschiebemergel) weitestgehend erodiert und nur noch in Resten bzw. Geröllsohlen vorhanden (vgl. /6/).

Im Geoportal Berlin wird die Bodenart als „Mittelsand, Feinsand, mittel lehmiger Sand im Ober- und Unterboden, die eckig-kantige Steine (überwiegend mittlerer Anteil) enthalten“ angegeben. Schichtenprofile der Sondierungsbohrungen (z.B. /9/) bestätigen dies, abgesehen von den Auffüllungsbereichen. Vereinzelt sind ab ca. 4,0 m u. GOK max. 0,05 m mächtige Kohlebänder zwischengelagert. Die anthropogenen Auffüllungen mit Mächtigkeiten bis ca. 2,5 m bestehen i.d.R. aus Feinsand z.T. mit Beimengungen von Bauschutt und Schotter (vgl. /6/, /24/). Unter den Auffüllungen liegen Fein- und Mittelsande. Gemäß /24/ lässt sich der Baugrund auf dem Grundstück in zwei Bodenschichten gliedern:

- Schicht A: Anthropogene Auffüllungen
- Schicht B: Talsande (Weichsel-Kaltzeit)

Erfahrungsgemäß kann im Bereich der Schicht A von einer lockeren bis maximal mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Die Durchlässigkeit des Bodens ( $k_f$ -Wert, Durchlässigkeitsbeiwert) liegt bei Feinsand bei vollständiger Wassersättigung im Bereich von  $10^{-5}$  bis  $10^{-4}$  m/s, bei Talsanden im gesättigten Zustand bei  $10^{-5}$  bis  $10^{-3}$  m/s. Die Böden sind im gesättigten Zustand durchlässig bis stark durchlässig. Eine genauere Untersuchung des Untergrunds ist im Zuge der auf dem Grundstück vorgesehenen Hauptuntersuchungen (u.a. Rammsondierungen, Drucksondierungen) und Auswertung im geotechnischen Bericht der GuD (vgl. /24/) geplant.

Der Grundwasserflurabstand weist saisonale Schwankungen auf und beträgt im Bereich des Grundstücks verschiedenen Untersuchungen zufolge 2,20 – 3,33 m (vgl. /2/, /3/, /6/, /9/, /10/). Die große Spannbreite ergibt sich aus dem langen Zeitraum, in dem die Messungen durchgeführt wurden und der unterschiedlichen Auffüllungsmächtigkeit bzw. Geländehöhe. Der Grundwasserspiegel variiert weniger stark und lag zwischen 1994 und 2017 zwischen 32,06 m NN und 32,47 m NN (s. Tab. 1).

Einen Überblick über die im Untersuchungszeitraum ermittelten GW-Flurabstände und GW-Spiegelhöhen gibt Tab. 1. Der zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) gibt /24/ für das Grundstück mit 32,90 m NHN (im Mittel) an. Der beeinflusste Grundwasserstand liegt im Mittel bei ca. 32,50 m NHN. Dieser Wert ist bauzeitlich zu erwarten (vgl. /24/).

**Tab. 1: Ermittelte Grundwasserflurabstände und GW-Spiegelhöhen im Bereich des Kohlebahnhofs Adlershof**

Grundwasserflurabstand (m u. GOK)	Datum der Messung	Bemerkung	Verweis/ Quelle
2,39 - 3,20	1994	GW-Spiegel im Bereich 32,30 m NN	/9/
2,41 - 3,05	08.06.2004	GW-Spiegel im Bereich 32,40 - 32,38 m NN	/6/
2,36 - 3,33	31.10.2007 - 28.04.2016	GW-Spiegel im Bereich 32,06 - 32,46 m NN	/3/
2,79	28.04.2016	GW-Spiegel im Bereich 32,43 m NN	/3/
2,20 - 2,80	23.01.2017	Fläche 7680a, GW-Spiegel im Bereich 32,45 - 32,47 m NN	/10/
2,50	2017	-	/2/

Die großräumige Hauptfließrichtung des Grundwassers ist Nordwest. Messungen im Gelände wiesen auch eine Fließbewegung des Grundwassers in nördliche (s. /8/), nordnordwestliche (s. /6/) sowie nordöstliche (s. /10/) Richtung nach. Im Mai 2009 wurde auch eine südsüdöstliche und im Mai 2010 eine südwestliche Fließrichtung festgestellt (vgl. /3/). Die Fließrichtung in nordöstliche Richtung stand allerdings im Zusammenhang mit der gleichzeitig stattfindenden GW-Absenkung und GW-haltung während der Sanierung der Kontaminationsfläche "KF 1005-004".

Aufgrund des geringen Grundwasseroberflächengefälles sind in dem Gebiet geringe Fließgeschwindigkeiten zu erwarten.

Das Grundstück befindet sich nicht in einem Wasserschutzgebiet.

Den Vorfluter bildet die ca. 2.700 m nördlich verlaufende Spree. Der südlich verlaufende Teltowkanal ist von der Einfahrt auf das Grundstück an der Köpenicker Straße Luftlinie ca. 300 m entfernt.

### 3.7 Leitungsbestand

Durch die BVG wurde im Oktober 2018 eine Leitungsabfrage bei dem Leitungsauskunftsportal infrest – Infrastruktur eStrasse GmbH durchgeführt. Folgende Medienträger haben auf die Anfrage der BVG geantwortet: Berliner Wasserbetriebe (BWB), Colt Technology Services GmbH, Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG (NBB), Stromnetz Berlin, Telekom. Folgender Leitungsbestand kann anhand der vorliegenden Planunterlagen für die Projektfläche abgeleitet werden:

- Leitungen der BWB befinden sich außerhalb der Projektfläche im Bereich der Köpenicker Straße.
- Zwei Colt-Trassen (vermutlich Glasfaserkabel) liegen im nordwestlichen Grundstücksende westlich des Vodafone-Gebäudes (Flurstücke 7202, 7203), wo sie in zwei Schächten münden.
- Gemäß den Plänen der NBB verlaufen im Bereich Köpenicker Straße und Adlergestell aktive Gasleitungen < 0,1 bar und > 4 bar. Die Leitung > 4 bar knickt von der Köpenicker Straße in Richtung Nordwesten ab und verläuft über das Grundstück unmittelbar südlich des geplanten Straßenbahnbetriebshofs, bevor sie wieder im rechten Winkel Richtung Nordosten (Gliener Weg) abzweigt.
- Leitungen der Stromnetz Berlin verlaufen auf einem Abschnitt entlang der westlichen Grundstücksgrenze östlich am Vodafone-Gebäude und Europa-Center vorbei zum Gleichrichterwerk innerhalb der Gleisschleife im Norden, außerhalb des Grundstücks. Noch innerhalb der Projektfläche knicken zwei Leitungsstränge nach Osten zum Adlergestell ab. Zwei weitere Leitungen verlaufen im

Bereich der Köpenicker Straße. Das Trafohaus im Südosten, außerhalb der Projektfläche, hat eine von der Köpenicker Straße kommende Anschlussleitung.

- Leitungen der Telekom verlaufen im Bereich der Köpenicker Straße, im Bereich der Fa. Atos Information Technology GmbH und der Wilhelm-Ostwald-Straße an der westlichen Grundstücksgrenze. Die nördlich der Köpenicker Straße verlaufenden Kabeltrassen liegen alle außerhalb des BVG-Grundstücks. Im nordwestlichen Bereich ist ein Versorgungskanal zum Vodafone-Gebäude in den Plänen verzeichnet. Auf Höhe des Vodafone-Gebäudes quert die Telekom-Trasse das Grundstück der BVG.
- Des Weiteren liegt ein Kanalbestandsplan der DB Netz AG, IPE 1000872, Stand 01/18 vor. Demzufolge verlaufen fünf Regenwasser-Gefälleleitungen parallel zum Bahndamm in Richtung Köpenicker Straße. Es handelt sich um Steinzeug- oder Betonleitungen mit den Nennweiten DN 150, DN 300 bzw. DN 500 unterschiedlicher Länge. Eine Leitung enthält keine Angaben. Sie alle münden in einer parallel zur Köpenicker Straße verlaufenden Steinzeugleitung DN 500. Die Leitungen werden künftig nicht mehr benötigt und sollen daher alle zurückgebaut werden. Das Vorgehen ist mit dem zuständigen Leitungsträger zu klären, ebenso die Kosten dieses Rückbaus. Insgesamt haben die Leitungen eine Länge von ca. 945 m.
- Auch von der BVG liegen umfangreiche Informationen zur Leitungslage (z.B. Fahrleitungs- und Erdungsanlagen der Straßenbahn) vor. Diese betreffen insbesondere die nördlich liegenden Gleisanlagen und die Gleisschleife südlich des S-Bahnhofs Adlershof und sind daher für die Baufeldsanierung weniger relevant, da außerhalb der Bodeneingriffsfläche.

Der Leitungsbestand wird zu Beginn der Baufeldsanierung mindestens zwei Jahre alt sein und muss daher vom Bau-AN erneut abgefragt und auf der Baustelle vorgehalten werden. Zudem ist möglich, dass der oben aufgeführte Bestand unvollständig ist.

### **3.8 Vegetation**

Bei der Begehung des gesamten Geländes zeigte sich, dass nur entlang des Bahndamms sowie im nördlichen und insbesondere im nordwestlichen Bereich ein älterer Baumbestand vorhanden ist. Hier wachsen u.a. ältere Eichen, Weiden, Kiefern und Robinien. Detaillierte Aufnahmen und Einmessungen der Vegetation, eine Biotopkartierung, weitere Feldarbeiten sowie die Auswertung vorhandener Umweltfachdaten erfolgten ca. ab März 2019 durch Fachbüros im Auftrag der BVG.

Durch die im Jahr 2009 durch Fa. Eurovia Beton GmbH im Auftrag der Solon AG erfolgte Tiefenenttrümmerung im südlichen und mittleren Bereich des Grundstücks (vgl. Anlage 5 und Kap. 3.5) weisen alle Pflanzen auf dieser Fläche ein Maximalalter von ca. elf Jahren auf, da durch die Bauarbeiten die gesamte Vegetation im bebauten Gebiet entfernt wurde. Eine Ausnahme bilden einige Bäume in den Randbereichen, z.B. am Bahndamm, die 2009 speziell geschützt wurden und daher erhalten blieben. Auf den Flächen der Tiefenenttrümmerung findet seit 2009 eine sekundäre Sukzession statt. Angesiedelt haben sich typische Pionierpflanzen bzw. ein Pionierwald mit Baum-/Straucharten wie Kiefer, Robinie, Weißdorn, Birke sowie eine Kraut- und Grasflurvegetation. Der Pionierwald wird gemäß aktueller Biotoptypenkartierung als Robinien-Vorwald trockener Standorte (082814) eingestuft.

Die Vegetation auf dem Grundstück wird als Gehölzaufwuchs und -pflanzungen mit Saumgesellschaften (10 %), Zierrasen (5 %) sowie ruderale Hochstaudenfluren („Goldrutenvegetation“) (5 %) (geringversiegelte Gewerbe- und Industrieflächen) beschrieben (Daten Geoportal Berlin).

Für den Bau des Reptilienschutzzaunes im März 2020 wurden im Februar 2020 Teilbereiche gemäht und die Gehölze (insbesondere junge Robinien) oberflächennah abgeschnitten sowie der Grünschnitt beseitigt.

Eine umfangreichere Entfernung der Vegetation ist ab Oktober 2020 bzw. nach der erfolgten Umsiedlung der Zauneidechsen und Vorliegen aller notwendigen Fällgenehmigungen vorgesehen. Einen Überblick über die vorhandene Vegetation vermittelt Anlage 1.

### **3.9 Schutzgebiete**

Die Projektfläche befindet sich außerhalb von Natur- und Landschaftsschutzgebieten sowie Natura 2000-Schutzgebieten (FFH, SPA) oder Trinkwasserschutzgebieten. Das nächstgelegene Wasserwerk Berlin-Johannisthal liegt ca. 3.600 m entfernt in nordwestlicher Richtung.

Gemäß Daten des Geoportals Berlin befinden sich auf dem Gebiet keine Schutzgebiete und -objekte nach Naturschutzrecht. Geschützte Biotope liegen auf der Fläche nicht vor. Die Fläche wird als Biototyp 12311, Gewerbe und Dienstleistungsflächen, geführt.

Gemäß Aussagen der von der BVG beauftragten Fa. FUGMANN JANOTTA PARTNER Landschaftsarchitekten und Landschaftsplaner bdla befinden sich aktuell auf dem Grundstück der BVG geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG, bei denen es sich um Silbergrasfluren (Biototyp 0512110, ca. 600 m<sup>2</sup>) und Heidenelken-Grasnelkenfluren (Biototyp 05121221) handelt. Die geschützten Pflanzenarten und die kleinflächigen Silbergrasfluren können im Vorfeld der Bauarbeiten durch Fachgutachter sicher umgesiedelt werden. Der Verlust von hochwertigen Biotopen ist sehr kleinflächig. Es handelt sich ansonsten um gering bis mittelwertige Biotope, welche teilweise stark durch anthropogene Strukturen (z.B. Beton-RC, Gleisschotter, Schlackesteine) überprägt sind.

### **3.10 Geplanter Rückbau und zukünftige Bebauung**

Die BVG plant auf dem ca. 5,2 ha großen Grundstück auf ca. 4,5 ha die Errichtung eines modernen Straßenbahnbetriebshofes. Im Osten soll eine Schienen- und Fahrzeuganlage (Abstellanlage mit ca. 13 Gleisen) mit automatisiertem Parken entstehen, für die die Möglichkeit einer Überdachung besteht. Eine Überdachung der Abstellanlage hätte keinen, auch keinen negativen, Einfluss auf dieses Gutachten. Im Westen ist ein Gebäude mit Lager und Werkstätten im Erdgeschoss und sozialen Einrichtungen und Verwaltung im Obergeschoss (Werkstatthalle) geplant. Auf ca. 5 Gleisen werden die Straßenbahnen gereinigt, gewaschen und beklebt. Das Gleichrichterwerk wird in das Nebenbetriebsgebäude integriert, in dem u.a. Fahrzeuge und Technikräume ihren Platz finden. Auf der Freifläche nördlich der Schienen- und Fahrzeuganlage soll ein unterirdischer Speicher für Regen und Löschwasser entstehen, der einen Teil des auf der Fläche anfallenden Regenwassers zurückhält. Weiteres anfallendes Regenwasser soll über auf dem Grundstück liegende Mulden und Rigolenfelder versickert werden. Evtl. entstehen weitere unterirdische Speicher zur Bereitstellung von Löschwasser, bspw. im südöstlichen Bereich. Der Speicher im nördlichen Bereich soll auch als Löschteich und zur Reinigung der Straßenbahnen dienen. Südlich des Speichers dient

ein unterkellertes Gebäude als Sitz der Einsatzleitung. Zwischen Abstellanlage und Werkstatthalle ist eine Werkstraße geplant. Über die Zufahrt von der Köpenicker Straße aus soll entlang der Grundstücksgrenzen eine Feuerwehrumfahrung entstehen, von der aus auch die ca. 110 PKW-Parkplätze, die über das Grundstück verteilt geplant sind, erreicht werden können. Alle Parkplätze sind oberirdisch geplant. Je nach Ablauf des Planfeststellungsverfahrens kann ca. im Jahr 2023 mit dem Bau der Gleise und Verkehrsflächen begonnen werden. Die Idee eines unterirdischen Parkhauses (Tiefgarage) im südöstlichen Bereich wurde im Jahr 2018 wieder verworfen.

Als Ausgleichsmaßnahme zur Versiegelung vorhandener Freiflächen wird bei der Planung auf eine flächensparende Bauweise und eine optimierte Wegeführung geachtet. Um den Versiegelungsgrad gering zu halten, sollen in mehreren Bereichen Grünflächen sowie Grünleise mit direktem Bodenanschluss beibehalten werden.

Aufgrund der Luftbildauswertung (vgl. Abb. 3, Kap. 3.4, /5/) besteht auf dem gesamten Grundstück ein genereller Kampfmittelverdacht. Um den Straßenbahnbetriebshof errichten zu können, soll das Grundstück von Kampfmitteln beräumt werden. In diesem Zuge sollen auch bauliche Strukturen aus der Historie des Grundstücks zurückgebaut werden. Für die Herstellung der uneingeschränkten Kampfmittelfreiheit ist der Boden schichtweise abzutragen. Oberflächenbefestigungen und Fundamente sowie oberirdische Anlagen (Zäune, Beleuchtungsmasten) sind im Zuge der KMR abzubrechen. Es ist eine Tiefenenttrümmerung durchzuführen, um die Sohlen sondieren und freigeben zu können. Ältere Gehölzbestände und geschützte Bäume sollen möglichst erhalten werden. Ob dies mit dem Ziel einer uneingeschränkt kampfmittelfreien Fläche vereinbar ist, muss im Einzelfall für jeden Baum nach erfolgter Sondierung entschieden werden. Da die Störkörperbelastung insgesamt jedoch hoch ist, wird ein Erhalt einer Vielzahl an Bäumen nur schwer möglich sein.

Die ca. 25 Grundwassermessstellen und Brunnen im Bereich der ehemaligen Kontaminationsfläche "KF 1005-004" müssen bis zum Abschluss des Nachsorgemonitorings der DB Netz AG – voraussichtlich erfolgt die letzte PN im April 2020 – erhalten werden. Nach der letzten PN entscheidet die BVG über Verbleib oder Rückbau der GWM und Brunnen. Der Rückbau erfolgt dann entweder im Auftrag und auf Kosten der DB Netz AG auf Verlangen der BVG oder im Auftrag der BVG an eine Fachfirma.

Aufgrund der Nutzungshistorie wird bei zukünftigen Baumaßnahmen stellenweise Bodenaushub anfallen, der nicht wiederverwertet werden kann, sondern einer Entsorgung zuzuführen ist. Als Tiefe der Baugruben sind aktuell ca. 2,0 m u. GOK für die Werkstatthalle, 3,0 m für die Einsatzleitung und je 4,0 m für die geplanten Wasserspeicher geplant, wobei aus geotechnischen Gründen die Auffüllungen unterhalb der Gründungkörper der Gebäude gegen verdichtungsfähigen Boden ausgetauscht werden sollen. Aus Gründen der annähernd vollständigen Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers auf dem Grundstück wird das gesamte Gelände zur Einbringung unterirdischer Rigolen im Mittel wahrscheinlich um ca. 1,6 m mit Füllboden aufgefüllt, was eine Verringerung der Aushubtiefe der Baugruben zur Folge haben wird. Die Tiefenangaben entsprechen dem aktuellen Planungsstand. Eine Erhöhung der Planungstiefe kann entsprechend zu Veränderungen der Baugrubentiefe führen. Der im Untersuchungsgebiet ermittelte geringste GW-Flurabstand beträgt im Bereich des Grundstücks 2,20 m (vgl. Tab. 1).

Die Konzepte zur Kampfmittelräumung, dem Rückbau und der Entsorgung sind im Konzept zur Baufeldvorbereitung des Grundstücks beschrieben (Kap. 7).



Maßnahmen der Bauwasserhaltung und ggf. notwendigen Wasserreinigung des Grundwassers werden in Kap. 8 betrachtet.

#### **4. Übersicht nachgewiesener Schadstoffgruppen**

Aufgrund der früheren Grundstücksnutzung als Güter- und Rangierbahnhof (1894-1959), Umschlagplatz für Kohle und Baustoffe sowie Kraftstoffe, Laugen, Mineralöladditive und Öle (1959-ca. 1990) und den Betrieb einer Umfüllstation ohne ausreichende Schutzmaßnahmen gegen Eintritt von Flüssigkeiten in den Untergrund (vgl. Kap. 3.3), wurden als Leitkontaminanten Mineralöle (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Benzine (BTEX) nachgewiesen. Erhöhte Gehalte an Schwermetallen wurden ebenfalls nachgewiesen. Diese können auffüllungsbedingt, z.B. aufgrund von Bauschuttanteilen, auf dem Standort vorhanden sein.

Die stofflichen Eigenschaften der genannten Schadstoffgruppen werden nachfolgend kurz zusammengefasst.

##### **4.1 MKW**

Mineralölkohlenwasserstoffe bestehen aus einer Gruppe verschiedener organischer Substanzen aus Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen mit unterschiedlichen Kettenlängen. In dieser Stoffgruppe werden Erdöl, Erdgas und Kohle sowie flüssige Destillationsprodukte aus der Raffination von Rohölen (Diesel, Getriebeöl, Heizöl u.v.m.) zusammengefasst.

Je nach Bodenmilieu (z.B. gut durchlüftete Bodenverhältnisse) und chemischer Zusammensetzung/Kettenlänge können MKW im Boden mikrobiologisch gut bis mäßig abgebaut werden.

Die Mobilität von MKW hängt zudem stark von der Kettenlänge der Substanzen ab. Mit zunehmender Kettenlänge nehmen die Wasserlöslichkeit und die Flüchtigkeit ab. Die Ausbreitung im Boden erfolgt generell als Ölphase. Wird das Grundwasser erreicht und ist der Druck der Ölphase groß genug, können MKW in das Grundwasser eindringen. Aufgrund ihrer geringen Dichte reichern sie sich jedoch in der Regel im Kapillarsaum (Bodenzone oberhalb des Grundwasserspiegels) als ‚aufschwimmende Phase‘ an (vgl. /18/).

##### **4.2 BTEX**

Benzine bestehen aus komplexen Gemischen von flüchtigen Kohlenwasserstoffen mit kurzen Kettenlängen zwischen ca. C<sub>5</sub> und C<sub>12</sub>. Bei den Aromaten dominieren vorwiegend Toluole, Xylole und Ethylbenzole (C<sub>8</sub>-Aromaten), Propyl-, Methylethyl- und Trimethylbenzole und höher alkylierte Benzole (vgl. /17/). Standardmäßig werden BTEX (Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol) zur Erfassung von Benzinen analysiert.

Generell sind BTEX im Boden mäßig abbaubar, sehr mobil und können sich aufgrund ihrer relativ hohen Flüchtigkeit in der Bodenluft weiträumig verteilen. Liegen BTEX in Phase vor, begünstigt ihre nur geringe Anhaftung/Adsorption an Bodenpartikel eine Verlagerung in tiefere Bodenschichten. Aufgrund der relativ guten Wasserlöslichkeit können BTEX mit dem Grundwasser transportiert werden, reichern sich jedoch wegen ihrer geringen Dichte als ‚aufschwimmende Phase‘ auf dem Grundwasser an (vgl. /18/).

### 4.3 PAK

Teerhaltige Produkte und Verbrennungsrückstände enthalten polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). PAK sind aus mehreren „kondensierten“ Benzolringen aufgebaute Verbindungen. Als Leitsubstanz für die Bewertung von PAK-Belastungen wird häufig Benzo(a)pyren (BaP), welches nachgewiesenermaßen als krebserzeugend eingestuft wird, herangezogen. PAK sind im Boden meist wasserunlöslich, wenig flüchtig und lipophil.

### 4.4 EOX

Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX - „X“ für Halogenverbindung) stellen einen chemisch-analytisch bestimmten Summenparameter dar. Mit diesem Summenparameter werden die mittels eines Kohlenwasserstoffes (z.B. Pentan, Hexan, Heptan) aus Wasser extrahierbaren Halogenverbindungen erfasst. Dies sind hauptsächlich die lipophilen, bioakkumulierbaren leicht- und schwerflüchtigen organischen Halogenverbindungen. Er erfasst organisch unpolare Organohalogenverbindungen, z.B. PCB, TCBT, Chlorparaffine.

### 4.5 Schwermetalle

Schwermetalle können nicht mikrobiologisch abgebaut werden und sind im Boden meist sehr persistent. Aufgrund ihrer relativ hohen Sorptionsfähigkeit an die Bodenmatrix sind Schwermetalle, je nach pH-Milieu, generell im Boden wenig mobil.

## 5. Vorliegende Untersuchungsergebnisse

### 5.1 Boden

#### ALVF 7680+

In diesem Kapitel werden die Untersuchungsergebnisse im Boden des Grundstücks außerhalb der Kontaminations-/Sanierungsfläche vor dem Hintergrund der Größe der schädlichen Bodenveränderung betrachtet. Ergebnisse der weitestgehend sanierten Kontaminationsfläche "KF 1005-004" sind in Kap. 5.4 dargestellt. Des Weiteren werden in Kap. 5 die Fläche "7680a" und die Fläche „7680c“ gesondert betrachtet. Die Lage der Flächen innerhalb der ALVF "7680+" ist in Abb. 4 dargestellt.

Auf der Fläche „7680c“ wurde durch die Fa. Veolia im Auftrag des Landes Berlin, vertreten durch die Adlershof Projekt GmbH, eine komplette Beräumung der südlichen Teilfläche des Grundstücks Köpenicker Straße 1, 12489 Berlin, durchgeführt. Ziel der Beräumung war die Schaffung der Voraussetzung für eine mögliche gewerbliche Nutzung gemäß Bebauungsplanentwurf 9-41 und Bauplanunterlage A 1900 (vgl. /23/).

Gemäß § 4 BBodSchG (s. /13/) muss der Verursacher der Altlast und dessen Gesamtrechtsnachfolger (Grundstückseigentümer und der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück) den Boden und Altlasten sowie durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachte Verunreinigungen von Gewässern so sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen. Grundsätzlich stehen hierfür bei Belastungen durch Schadstoffe verschiedene Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen zur Verfügung, die eine Ausbreitung der Schadstoffe langfristig verhindern. Soweit dies nicht möglich oder unzumutbar ist,

sind sonstige Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen durchzuführen. Die bei der Sanierung von Gewässern zu erfüllenden Anforderungen bestimmen sich nach dem Wasserrecht. Vorschriften über die Erfüllung der sich aus § 4 BBodSchG ergebenden boden- und altlastenbezogenen Pflichten sind in der BBodSchV (s. /14/) enthalten. Die BBodSchV unterscheidet dabei die Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Grundwasser, wobei für jeden Wirkungspfad Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmewerte definiert sind. Die Berliner Liste (s. /19/) konkretisiert die materiellen Anforderungen an die Sanierung von bereits eingetretenen Gewässerschäden gem. § 4 Abs. 4 Satz 3 BBodSchG.

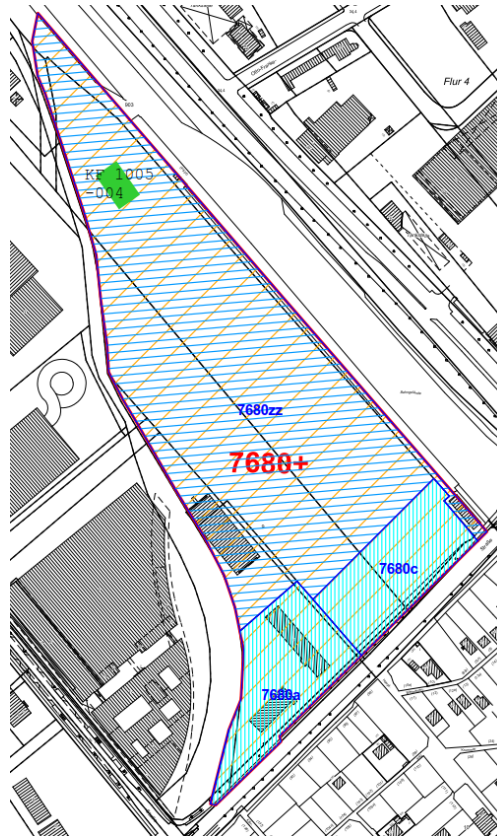


Abb. 4: Lage der betrachteten Teilflächen innerhalb der ALVF "7680+"  
(Quelle: Bodenbelastungskataster Berlin, verändert)

#### Wirkungspfad Boden-Mensch

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch (ebenso für Boden-Nutzpflanze) sind in Anhang 1, Tabelle 1, BBodSchV, Beprobungstiefen definiert, die einzuhalten sind, um die Wirkungspfade in Anbetracht der geplanten Nutzung (z.B. Industrie- und Gewerbegrundstück) beurteilen zu können. Für den Wirkungspfad Boden-Mensch ist i.d.R. die Bodenschicht 0-10 cm u. GOK zu beprobieren. Da solche Ergebnisse nach den der IBD vorliegenden Daten nicht vorliegen, ist eine Betrachtung dieses Wirkungspfades auch nicht zulässig.

#### Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Nach aktuellem Kenntnisstand sind keine zukünftigen Nutzgärten auf der Fläche ausgewiesen bzw. geplant, daher entfällt die Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze.

Im Fall des ehemaligen Kohlebahnhofs muss in Anbetracht der durch die BVG geplanten Nutzungen und der vorliegenden Untersuchungsergebnisse nur der Wirkungspfad Boden-Grundwasser näher betrachtet werden.

### Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Die Abschätzung einer möglichen Grundwassergefährdung hängt vor allem von der Mobilität der Schadstoffe, des Grundwasserflurabstandes und der Schutzfunktion des Bodens ab. Bei sandigen, durchlässigen Böden, wie auf der Liegenschaft vorhanden, ist generell von einem geringen Schadstoffrückhaltevermögen des Bodens auszugehen. Da der Flurabstand des Grundwassers mit ca. 2,50 m (32,50 NHN, vgl. Kap. 3.6) als eher gering anzusehen ist, kann von einem relativ schnellen Schadstofftransfer mit dem Regenwasser in das Grundwasser ausgegangen werden.

Zur Gefährdungsabschätzung bzw. Beurteilung des Schadstoffinventars können die in Tabelle 2 der Berliner Liste (s. /19/) aufgeführten Feststoffgehalte herangezogen werden. Die Tabelle weist für verschiedene Flurabstände Beurteilungswerte Boden mit Schutzziel Grundwasser (in mg/kg TS) auf. Bei Überschreitung kann im Einzelfall eine hinreichende Wahrscheinlichkeit für den Eintritt von Grundwasserschäden in der jeweiligen räumlich-geologischen Situation von Berlin begründet werden.

Für die Beurteilung der Eluatgehalte sind gemäß Berliner Liste (s. /19/) die Prüfwerte der BBodSchV, Anhang 2 Nr. 3 heranzuziehen.

Bezüglich des Bodens liegen für Flächen außerhalb der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" (vgl. Kap. 5.4) nur sehr wenige verwendbare Daten vor. Fast alle Gutachten beschränken sich in ihren Untersuchungen auf die Fläche der Kontamination "KF 1005-004", in der sich 1975 eine Havarie ereignet haben soll (s. Kap. 3.3 und 5.4).

Die Untersuchungen von Fa. envi sann GmbH aus dem Jahr 1994 (s. /9/) waren sehr umfangreich (u.a. 37 Rammkernsondierungen und 10 Bodenluftuntersuchungen), fanden aber ebenso wie die orientierende Schadstoffuntersuchung von Boden und Grundwasser durch die Fa. BBI Geo- und Umwelttechnik in 2008 (s. /11/) vor den umfangreichen Rückbauarbeiten im Jahr 2009 auf dem Grundstück statt, in dessen Zuge durch Fa. Eurovia Beton GmbH neben dem Rückbau des Betonpflasters und der Tiefenenttrümmerung auch Boden entsorgt wurde (s. Kap. 3.5 und Anlage 5). Zur Beurteilung der aktuellen Schadstoffgehalte im Boden können sie daher nicht verwendet werden, weshalb auf die Gutachten verwiesen wird, die Untersuchungsergebnisse in diesem Bericht aber nicht ausführlich dargestellt werden.

Aktuelle Daten liegen durch Untersuchungen von IBD vor. Im westlichen Bereich der geplanten Werkstatthalle (vgl. Anlage 5) wurden durch IBD am 01.06.2018 vier Baggerschürfe von GOK bis zum gewachsenen Boden durchgeführt. Aus der Auffüllungsschicht wurde jeweils eine Mischprobe entnommen (vgl. Anlage 4 und Kap. 6.2). Die Analytik erfolgte gemäß TR LAGA Boden einschl. BTEX, da der Zweck der Analytik insbesondere die Einstufung nach LAGA zwecks potentieller Entsorgungskosten war. Die Ergebnisse zeigen für alle vier Mischproben für die Feststoffgehalte beim Flurabstand < 5 m (ungesättigte Bodenzone) keine Überschreitung der Beurteilungswerte Boden der Berliner Liste (s. /19/). Die Eluatgehalte der Schwermetalle wiesen für die vier Mischproben keine Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser auf.

### Teilfläche 7680a

Eine Teilfläche mit der Bezeichnung "7680a" der größeren ALFV "7680+" wurde vom Altlastenverdacht befreit (vgl. Abb. 4, Anlage 3 und Kap. 3.2). Da eine Ansiedlung mit Gewerbe vorgesehen war, wurde im Auftrag der Adlershof Projekt GmbH diese Fläche zwischen Oktober 2015 und Juli 2016 vollständig beräumt und

tiefenenttrümmert. Belasteter Auffüllungsboden wurde ausgehoben, Aushub und Aushubsohlen beprobt, unbelasteter Auffüllungsboden wiedereingebaut, belastetes Aushubmaterial entsorgt und bei Bedarf sauberes Bodenmaterial (Z 0) angeliefert und eingebaut. Bauüberwachung und Dokumentation erfolgten durch die Fa. envi sann GmbH (s. /4/, /10/).

Vorgehensweise und Ergebnis der vollständigen Beräumung und Tiefenenttrümmerung werden näher betrachtet, da für die Fläche "7680+", auf der der Straßenbahnbetriebshof der BVG geplant ist, ein ähnliches Ergebnis zu erwarten ist (s. Kap. 5.2). Aufgrund ähnlicher Nutzung der Fläche "7680a" ist von einer Übertragbarkeit der Ergebnisse auszugehen. Hierdurch können Entsorgungsmengen und hierfür aufzuwendende Kosten für die Fläche, welche die BVG erwerben möchte, genauer beziffert werden. Eine Ausnahme bildet hierbei die Kontaminationsfläche "KF 1005-004", die sich aufgrund der Lage der Kesselumfüllstation nur im Nordwesten der Fläche "7680+" befindet (vgl. Anlage 5 und Kap. 5.4).

Eine Bodenkontamination liegt auf dieser Teilfläche nicht mehr vor.

#### Teilfläche 7680c

Neben der Teilfläche "7680a" ist auch die Fläche „7680c“ im südlichen Bereich des Grundstücks für das Konzept zur Baufeldvorbereitung und die weiteren Planungen von Seiten der BVG von Interesse, da von einer Übertragbarkeit der Ergebnisse von dieser Fläche auf die unmittelbar nördlich angrenzende Fläche auszugehen ist.

Die Beräumung der ca. 7.000 m<sup>2</sup> großen Fläche (vgl. Abb. 4) durch die Fa. Veolia Umweltservice Nord GmbH fand im Zeitraum 01.11.2017 bis 15.03.2018 statt. Erstellung der Bauplanungsunterlage, Ausschreibung und Bauüberwachung der Maßnahme erfolgten durch Fa. GuD Consult GmbH. Befestigte Flächen wurden entsiegelt, die vorhandene Ruderalvegetation entfernt und unterirdische Bauwerke (z.B. Medienleitungen, Fundamentreste) rückgebaut. In diesem Zuge wurden auch zwei oberirdische Straßen zurückgebaut. Eine Betonstraße, die wahrscheinlich noch aus der Zeit der Nutzung als Kohlebahnhof stammte, und eine Schotterstraße, die wahrscheinlich die Solon AG anlegen ließ. Der Bereich des Bahndamms wurde auch aufgrund der unterirdisch verlaufenden Gasleitung von der Altlastensanierung ausgespart.

Die vorhandene Auffüllung wurde bis ca. 1,0 m u. GOK abgetragen. Unterhalb von ca. 1,0 m u. GOK standen helle Sande an (geogener Untergrund). Das Grundstück wurde in 14 max. je 500 m<sup>2</sup> große Rasterfelder unterteilt, an denen sich die Bildung der Haufwerke (Aushub der Auffüllung) orientierte. Die Sohlen der 14 Rasterfelder wiesen bis auf RF01 (leicht erhöhter Kupfergehalt) keine Kontaminationen auf.

Belastungen von Bauschutt/Beton und Bodenmaterial wurden insbesondere durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) festgestellt. Die Untersuchungen, i.d.R. LAGA Mindestumfang bei unspezifischem Verdacht, wurden jeweils als Haufwerks- oder Sohlbeprobung zwecks Deklaration durchgeführt. In geringem Umfang wurden asbesthaltige Baustoffe vorgefunden. Maximal wurde in einer Haufwerksprobe 39,7 mg/kg PAK ermittelt. Der Beurteilungswerte Boden der Berliner Liste (s. /19/) für die Feststoffgehalte beim Flurabstand < 5 m (ungesättigte Bodenzone) mit 12 mg/kg PAK wurde in diesem Fall überschritten.

Eine Bodenkontamination liegt auf dieser Teilfläche nach erfolgter Bodensanierung nicht mehr vor. Die Flächen wurde ebenfalls vom Altlastenverdacht bzw. vom Verdacht auf schädliche Bodenveränderung befreit.

## 5.2 Entsorgung

### ALVF 7680+

Im Ergebnis der im Auftrag der Solon AG durchgeführten orientierenden Schadstoffuntersuchung im Boden durch die BBI 2008 (s. /11/) wurden die mittels Sondierbohrungen untersuchten Flächen überwiegend aufgrund ihrer Schadstoffbelastung in die Zuordnungsklassen Z 1 bis Z 2 gemäß LAGA eingestuft. Vereinzelt wurden Konzentrationen > Z 2 nach LAGA ermittelt. Die Untersuchungen fanden zeitlich vor den umfangreichen Rückbauarbeiten auf dem Großteil der Flächen des Grundstücks 2009 statt. In 2009 wurde die Fa. Eurovia Beton GmbH von der Fa. Solon mit Rückbau und Tiefenenttrümmerung bis in maximal 2,5 m u. GOK der gesamten Fläche, mit Ausnahme des nördlichen Bereiches, beauftragt (vgl. Anlage 5). Die Versiegelung aus Betonpflaster wurde komplett rückgebaut und vor Ort in die Fraktion 0-45 mm gebrochen. Die Fraktion 0-5 mm wurde entsorgt, die Fraktion 6-45 mm als Beton-RC flächig im mittleren Bereich des Grundstücks oberflächlich aufgebracht. Details darüber, welche Menge Boden bei der Baumaßnahme entsorgt wurde und ob auch Boden angeliefert wurde, liegen IBD nicht vor. Nach Aussage von Fa. Eurovia Verkehrsbau Union GmbH (mündliche Mitteilung, Februar 2018) wurde nur Bodenmaterial > Z 2 nach LAGA entsorgt. Meist beruhte die Zuordnung zur Klasse > Z 2 auf einer Überschreitung des Grenzwertes für TOC gemäß LAGA.

Aktuelle Daten liegen durch die im Bereich der geplanten Werkstatthalle durch IBD am 01.06.2018 entnommenen Bodenproben vor. Aus der Auffüllungsschicht wurde jeweils eine Mischprobe entnommen (vgl. Anlage 4 und Kap. 6.2). Die Analytik erfolgte nach LAGA Boden (unspezifischer Verdacht) plus BTEX als zusätzlichem Parameter aufgrund der historischen Nutzung der Fläche. Die Mischprobe aus BS 9 (im Prüfbericht des Labors als „KA-BS-1-1“ bezeichnet, s. Anlage 4) ist aufgrund der Konzentrationen von PAK (im Feststoff) von 5,93 mg/kg und Chrom (im Eluat) von 30 µg/l gemäß LAGA Boden als Z 2 einzustufen.

Die Mischprobe aus BS 10 ist wegen der Konzentration von Kupfer (im Eluat) von 22 µg/l als Z 1.2 gemäß LAGA Boden einzustufen.

Die Mischproben aus BS 11 und BS 12 zeigten keine erhöhten Konzentrationen und werden als Z 0 eingestuft.

Die Konzentrationen an BTEX (im Feststoff) lagen bei allen vier Mischproben im Bereich Z 0 und bei den BS 10-12 sogar unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Es wird angenommen, dass diese stichprobenartig erfolgten Untersuchungsergebnisse (Bereich LAGA Z 0 – Z 2) auch für die nicht untersuchten Auffüllungen der ALVF „7680+“ Bestand haben. Anders zu bewerten ist der Bereich der „KF 1005-004“ (s. Kap. 5.4) und die insbesondere in diesem Bereich liegenden Feststoffe aus der Altbebauung (z.B. Gleisschotter, Schlackesteine).

### Teilfläche 7680a

Vor Beginn der Arbeiten wurde die gesamte Fläche 7680a in jeweils 500 m<sup>2</sup> große Rasterfelder eingeteilt. Die Auffüllung wurde bei drei Rasterfeldern als Z 0, bei zwei Rasterfeldern als Z 1, bei fünf Rasterfeldern als Z 2 und bei zwei Rasterfeldern als > Z 2 eingestuft. Die Sohle des gewachsenen Bodens war sauber und wurde bei zwei Rasterfeldern in Z 1 und sonst stets als Z 0 gemäß TR LAGA eingestuft (vgl. /4/).

Böden mit einer Einstufung > Z 1.1 gemäß TR LAGA wurden entsorgt. Eine Ausnahme bildete Bodenmaterial, das nur aufgrund eines erhöhten organischen Anteils (TOC) in Z 1.2 oder Z 2 eingestuft wurde. Im Falle vom Parameter TOC erfolgte erst bei > Z 2 eine Entsorgung.

Nach Abschluss der Analytik zeigte sich folgendes Bild (s. /15/): 2.825,5 t erhielten Zuordnungswerte gemäß LAGA Boden bis einschließlich Z 1.2 (32,9 % der analysierten Gesamtmenge), 4.485,92 t Bodenmaterial wurden dem Zuordnungswert Z 2 eingestuft (52,2 %) und 1.275,54 t wurden in > Z 2 und damit als gefährlicher Abfall eingestuft (14,9 %). Insgesamt wurden 8.586,96 t Bodenmaterial beprobt und analysiert.

Maßgebliche Parameter für die Einstufung in die Klassen Z 2 oder > Z 2 nach LAGA waren PAK (EPA) und BaP. Seltener wurden die Grenzwerte von TOC, Cadmium, Kupfer, Zink, EOX oder Sulfat (im Eluat) überschritten.

#### Teilfläche 7680c

Im Zuge der Beräumung des Grundstücks wurden alle angefallenen Abbruchmaterialien, gefährlichen Abfälle sowie nicht vor Ort wiederverwendungsfähige Böden einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt.

Die Auffüllung wurde bis zum Erreichen des geogenen Untergrunds ausgehoben und je Rasterfeld als Haufwerk abgelegt. Alle Haufwerke mit einer Zuordnung nach LAGA > Z 1.1 wurden entsorgt und die Menge durch Lieferboden Z 0 ersetzt. Eine Ausnahme stellte eine Zuordnung nach LAGA in Z 2 dar, sofern einzig der Parameter TOC ausschlaggebend für die Einstufung war. Dieses Material wurde gemäß Ergebnis der Abstimmung mit dem Umweltamt des Bezirks Treptow-Köpenick wieder eingebaut. Als Z 0- und Z 1.1-Material gemäß LAGA durch die Abfallbehörde verbindlich eingestuftes Aushub wurde vom Umweltamt zum Wiedereinbau freigegeben. Auf diese Weise konnten ca. 3.500 m<sup>3</sup> Bodenaushub wieder eingebaut werden. Hinzu kamen rd. 4.641 t Lieferboden mit Zuordnung Z 0 nach LAGA.

Im Zuge der Beräumung wurden rd. 4.934 t Bodenmaterial mit der Einstufung Z 2 entsorgt. Als gefährlicher Abfall eingestuftes Bodenmaterial wurde nicht vorgefunden. Die Einstufung in Z 2 war jeweils auf erhöhte PAK- und gelegentlich auch erhöhte TOC-Konzentrationen zurückzuführen.

Im Bereich der Gasleitung wurde der Aushub (778,74 t) aufgrund des PAK-Gehaltes als gefährlicher Abfall (> Z 2) eingestuft und unter der ASN 170106\* entsorgt.

206,4 t Beton/Bauschutt wurden als Z 1 eingestuft, etwa 995 t als Z 2-Material. Des Weiteren fielen durch Freischnitt und Aushub (Wurzeln) ca. 41 t kompostierbare Abfälle zur Entsorgung an. In insgesamt drei Big Bags wurden asbesthaltige Baustoffe entsorgt (ASN 170605\*).

### **5.3 Grundwasser**

#### ALVF 7680+

Grundwasseruntersuchungen fanden in der Vergangenheit insbesondere auf oder in unmittelbarer Umgebung der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" statt, die in Kap. 5.4 betrachtet wird.

Untersuchungen außerhalb dieser Fläche fanden durch Fa. envi sann GmbH 1994 statt (s. /9/). Neben der im Jahr 1994 nachgewiesenen eng begrenzten Verunreinigung (in Bezug auf MKW und aromatische KW (AKW)) im Bereich der Kontaminationsfläche, wurde eine flächenhafte Grundwasserverunreinigung (Eingreifwertüberschreitungen) vor allem bei Phenolen (an 4 GWM) und mit Nitrat und Nitrit (an 7 GWM) festgestellt. Im Fazit wurde in dem Bericht festgehalten, dass über eine Sanierung der flächenhaften GW-Kontamination mit Phenol, Nitrat und Nitrit nach Kenntnis über mögliche großräumige Verunreinigungen des Grundwassers mit diesen Substanzen diskutiert werden sollte.

Weitere Grundwasserdaten für die Fläche liegen nicht vor bzw. werden für die übrigen Flächen im Folgenden betrachtet.

#### Teilfläche 7680a

Durch Fa. envi sann GmbH wurde zur Gesamtbefreiung des Grundstücks vom Altlastenverdacht gemäß Anforderung des Umweltamtes des Bezirks Treptow-Köpenick auf der Teilfläche 7680a das Grundwasser untersucht (vgl. /3/, /10/). In die GW-Untersuchung wurden auch die angrenzenden Flurstücke 7412 (aktuelle Bezeichnung 8146) und 7822 (aktuelle Bezeichnung 8144) einbezogen. Der Auftrag der Adlershof Projekt GmbH sah die Errichtung und Beprobung von drei GW-Messstellen, die Analytik der GW-Proben und die Auswertung vor. Im Parameterumfang waren die wesentlichen Parameter der Berliner Liste: Schwermetalle zzgl. Arsen, MKW, BTEX, LHKW, PAK, Sulfat, Cyanide gesamt und Cyanide leicht freisetzbar.

Die Schichtenverzeichnisse aus den drei Bohrungen zur Anlage der GW-Messstellen wiesen Auffüllungen bis in eine Tiefe von 1,20 – 1,80 m u. GOK nach. Die Auffüllung bestand bei GWM 1 aus Mittelsand mit 5 % Ziegelbruch und 3 % Betonbruch, dicht gelagert, feucht, dunkelgraubraun. Unterhalb der Auffüllung war Mittelsand ohne Bauschuttanteile, mitteldicht gelagert, vorhanden. Bei GWM 2 war der Bereich der Auffüllung bezüglich der Farbe sehr heterogen. Fünf verschiedene Schichten wurden unterschieden, alle ohne Bauschutt sowie Beton. An GWM 3 betrug die Mächtigkeit der Auffüllung 1,70 m, wobei der Bereich 0 – 0,4 m u. GOK aus Kies mit einem Anteil von 60 % Betonbruch und 10 % Ziegelbruch bestand. Er war trocken und dicht gelagert. Unterhalb der Kiesschicht reichte von 0,4 – 1,7 m u. GOK eine Auffüllung aus Mittelsand mit einem Anteil an Ziegel- und Betonbruch von je < 5 %, mitteldicht gelagert (vgl. /10/).

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass der GW-Flurabstand 2,20 - 2,80 m betrug, die GW-Fließrichtung war in Richtung Nordosten gerichtet. Dies steht im Widerspruch zu den in verschiedenen anderen Berichten genannten GW-Fließrichtungen Nordwest bzw. Nord (vgl. Kap. 3.6). Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Anfang 2017 ermittelte GW-Fließrichtung von der parallel stattfindenden Quellherdsanierung der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" im Nordwesten des Grundstücks durchgeführten GW-Haltungsmaßnahmen beeinflusst wird. Die Messwerte zeigen, dass von den beiden untersuchten Grundstücken keine Gefährdung des Grundwassers auf dem Wirkungspfad Boden-Grundwasser zu besorgen ist. Lediglich an einer GW-Messstelle kam es zu einer geringfügigen Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes der Berliner Liste für den Parameter Zink.

#### Teilfläche 7680c

Nach den der IBD vorliegenden Informationen zur Altlastensanierung auf dieser Fläche fanden dort ausschließlich Rückbauarbeiten und ein Austausch kontaminierten Bodenmaterials gegen Z 0-Boden statt. Untersuchungen des Grundwassers fanden nicht statt (vgl. /23/).

### **5.4 Kontaminationsfläche KF 1005-004**

Im nordwestlichen Teil der Ladestraße I (vgl. Abb. 7) befand sich bis ca. 1990 eine zwischenzeitlich komplett rückgebaute Kesselumfüllstation der ehemaligen NVA und Sowjetarmee für Stoffe wie Benzin, Dieselmotorenkraftstoff, Mineralöladditive, Öle und Laugen. Der Betrieb erfolgte ungenehmigt, der Boden war überwiegend unversiegelt und damit unzureichend gesichert. Hier soll sich 1975 eine Havarie (vermutlich Kesselwagenunfall) ereignet haben (vgl. Kap. 3.2). Es wurden bei verschiedenen Untersuchungen nach 1975 bis 2018 Belastungen des Bodens und oberflächennah anstehenden Grundwassers (Flurabstand ca. 2,50 m,



vgl. Kap. 3.6) insbesondere mit MKW, BTEX und PAK festgestellt. Im Grundwasseranstrom wurden keine Kontaminationen festgestellt, so dass ein Fremdverschulden ausgeschlossen wurde. Als Schadensursache kommen die Havarie von 1975 sowie Handhabungsverluste beim Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen (v.a. Benzin- und Dieselmotortreibstoff) über einen längeren Zeitraum in Frage.

Im Kaufvertrag vom 08.10.2008 verpflichtete sich die DB AG, aufgrund der rechtlichen Nachfolge als Verursacher der Kontamination anzusehen, gegenüber dem Käufer der Fläche, die aus der Grundwasserverunreinigung resultierenden Maßnahmen im Areal der "KF 1005-004" durchzuführen und zu finanzieren. Bereits vor 2008 führte die DB AG ein regelmäßiges Grundwassermonitoring durch. Auf Grundlage der 2012 erarbeiteten Machbarkeitsstudie wurde in 2017 im Auftrag der Deutschen Bahn Netz AG eine Schadstoffsanierungsmaßnahme in Kombination mit Bodenaustausch, Grundwassersicherung, -reinigung und -monitoring durchgeführt. Das wesentliche Sanierungsziel bestand im Aushub eines dreidimensional definierten Bodenkörpers. Weitere Sanierungszielwerte für Boden oder das zu reinigende Grundwasser wurden damals ausdrücklich nicht benannt.

Seit 2007 findet im Bereich der Kontamination ein Monitoring in Form einer halbjährlichen Grundwasserprobenahme in ausgewählten GWM statt. Sechs Förderbrunnen wurden errichtet und insgesamt 10 Grundwassermessstellen untersucht, teilweise auch hierfür neu errichtet (vgl. Abb. 7).

Mit der Sanierung wurde die Fa. EGGERS Umwelttechnik GmbH beauftragt, mit der örtlichen Bauüberwachung die PRO UMWELT (/2/). Die Fläche der Kontamination wird mit 850 m<sup>2</sup> angegeben (/2/), im Quellbereich von 15 x 25 m wurde im Rahmen der Sanierung in 2017 auf eine Tiefe von ca. 4,0 m Boden ausgehoben, entsorgt und gegen Z 0-Material ausgetauscht. Der Aushubbereich war insgesamt jedoch kleiner als die Fläche der Kontamination (vgl. Abb. 7). Am 8.5.2017 wurde die Verfüllung der Baugrube abgeschlossen.

## Boden

Im Bereich der "KF 1005-004" überstiegen bei allen ausgewerteten Untersuchungen die Konzentrationen an MKW, BTEX und PAK die Beurteilungswerte Boden der Berliner Liste (s. Tab. 2), mit denen die Gefährdung des Grundwassers über der Wirkungspfad Boden-Grundwasser beschrieben werden kann. Unabhängig davon, ob die Grenzwerte für den Flurabstand < 5 m oder die strengeren Grenzwerte für die gesättigte Bodenzone herangezogen werden. Eine Überschreitung der Grenzwerte für Schwermetalle oder Arsen, sofern die Ergebnisse der IBD vorliegen bzw. eine Untersuchung stattfand, wurde nicht festgestellt (s. Tab. 2).

Tab. 2: Maximal im Boden ermittelte Konzentrationen im Bereich der Kontaminationsfläche "KF 1005-004"

Gutachten	Untersuchungsjahr	Proben-Nr.	Entnahmetiefe (m)	Auffüllung oder geologische Schicht	Ergebnisse der Analytik (mg/kg)										
					MKW	BTEX	PAK	As	Pb	Cd	Cr ges	Cu	Ni	Hg	Zn
/7/	1990	k.A.	k.A.	k.A.	1.118,00	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
/9/	1994	RKS 30/94	k.A.	k.A.	1.900,00	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
/6/	2004	RKS 1/04 RKS 2/04 RKS 3/04	bis 2,5 m	Auffüllung	910,00	144,67	119,60	alle "unauffällig" gemäß /6/							
/2/	2017	HW 1-6	Haufwerk	Auffüllung / Sand	1.034,00 (nur C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	k.A.	203 (davon BaP 11,6)	3,66	25,20	< 0,4	< 5	15,30	< 8	< 0,1	38,80
Berliner Liste (2005), Beurteilungswerte Boden (mg/kg)															
gesättigte Bodenzone					200	2	6	20-40	80-200	0,8-3	60-200	40-120	30-140	0,2-2	120-400
Flurabstand < 5 m (ungesättigte Bodenzone)					400	4	12	80	400	6	400	240	280	4	800

k.A. = keine Angabe, da Daten nicht vorliegend oder Parameter nicht untersucht

Zur Beweissicherung wurden nach erfolgtem Aushub und Abnahme der Baugrube durch die Behörde drei Proben aus der Sohle und sechs Proben aus den Wänden der Baugrube entnommen. Die Entnahme der Mischproben (bestehend aus jeweils mind. 18 Einzelproben) fand am 17.03.2017 statt. Bei zwei der neun Mischproben (SP1 und WP2) wurden deutlich erhöhte Konzentrationen bei KW (SP1) bzw. KW und BTEX (WP2) festgestellt, die ebenfalls die Beurteilungswerte Boden der Berliner Liste deutlich übersteigen (s. Tab. 3 und Abb. 5). Die in Tab. 2, zeitlich vor der Sanierung, noch vorhandene Belastung mit PAK wurde nach erfolgter Sanierung nicht mehr festgestellt. Für die Parameter MKW und BTEX verbleiben Feststoffkonzentrationen im Boden, die eine nennenswerte Größenordnung aufweisen und zu einer räumlich eng begrenzten Beaufschlagung des Grundwassers führen, sobald sie über den Sickerwasserpfad die gesättigte Bodenzone erreichen.

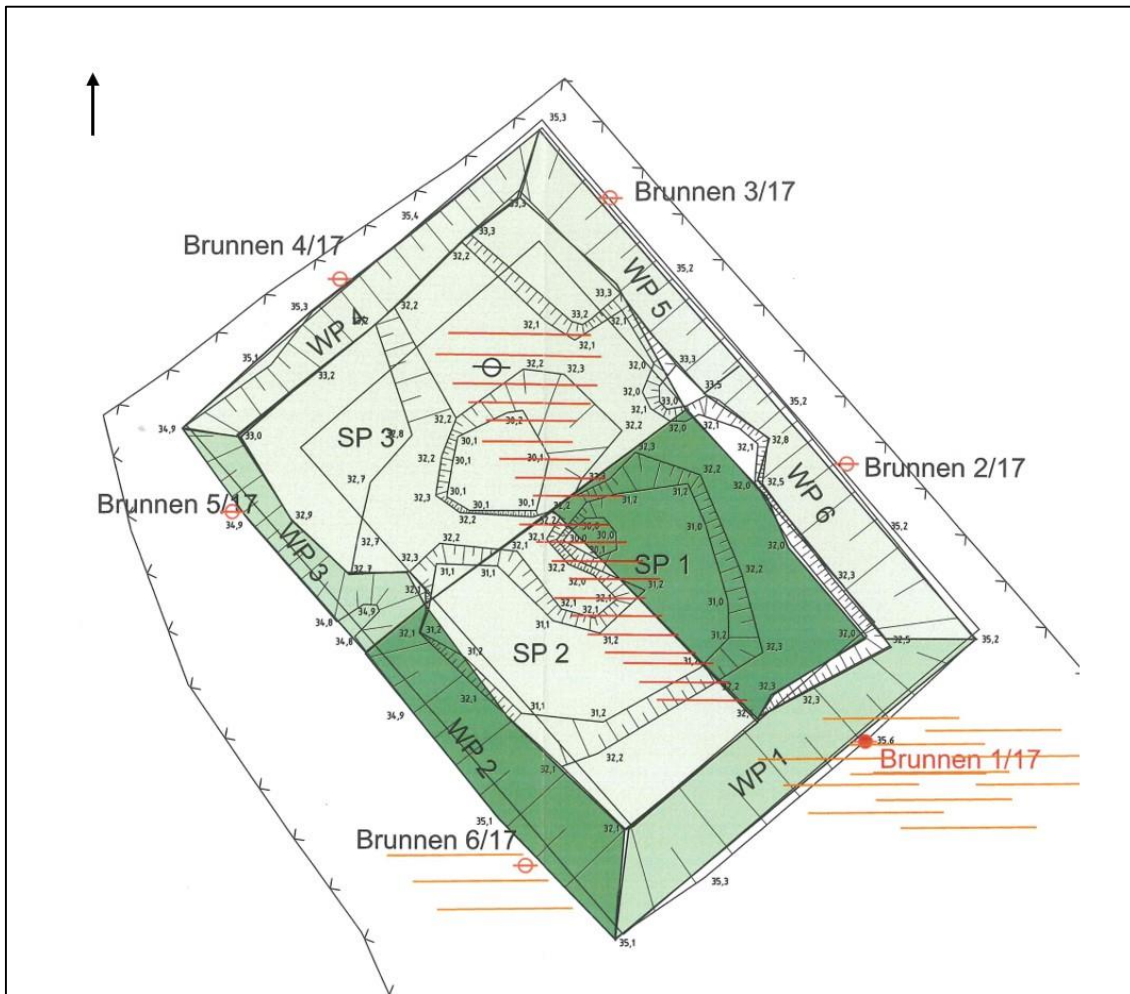


Abb. 5: Darstellung der Beprobungsbereiche der Sohl- und Wandproben vom 17.03.2017  
(Quelle: verändert nach /2/)

Tab. 3: Untersuchungsdaten der Sohl- und Wandproben aus der Baugrube der Kontaminationsfläche "KF 1005-004", Probenahme am 17.03.2017 (Quelle: PRO UMWELT, 2017, s. /2/)

Bereich	Sohle			Wand					
Probenbezeichnung	SP1	SP2	SP3	WP1	WP2	WP3	WP4	WP5	WP6
Parameter	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
<b>Summe BTEX</b>	u.B.	u.B.	u.B.	5,65	<b>581</b>	3,7	u.B.	u.B.	u.B.
<b>Kohlenwasserstoffe (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>)</b>	<b>3.046</b>	100	< 100	< 100	<b>1.236</b>	< 100	< 100	< 100	< 100
<b>Kohlenwasserstoffe (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>)</b>	<b>3.195</b>	123	< 100	< 100	<b>1.350</b>	< 100	< 100	< 100	< 100
<b>Summe PAK</b>	2,47	u.B.	u.B.	0,25	14,4	u.B.	u.B.	u.B.	0,27

u.B. = unter Bestimmungsgrenze

In der Bodenluft wurde im Jahr 2004 ein maximaler BTEX-Gehalt von 478,4 mg/m<sup>3</sup> (Messstelle BL 3/04) ermittelt (s. /6/). Nach dem Jahr 2004 wurde nach der IBD vorliegenden Daten keine Analytik der Bodenluft mehr vorgenommen.

#### Entsorgung

Das Gesamtaushubvolumen kontaminierten Bodenmaterials beläuft sich gemäß Abschlussbericht der DB AG (/2/) auf ca. 2.051 m<sup>3</sup>. Der Boden zeigte organoleptische Auffälligkeiten (deutlicher Benzol- und Kohlenwasserstoffgeruch, dunkle Färbung). Neben 1.744 t Boden des Zuordnungswertes Z 2 gemäß TR LAGA Boden (s. /15/) und 1.837 t Boden > Z 2 wurden noch 143 t Schotter, 77 t Schlackesteine und 34 t Beton entsorgt. Der Beton wurde als Z 1.2 gemäß LAGA M20 (s. /16/) entsorgt, die Schlackesteine als Z 2, der Schotter als > Z 2 (gefährlicher Abfall). Zwei Haufwerke Boden wurden wegen einer Überschreitung der Grenzwerte von PAK (EPA) und BaP als > Z 2 entsorgt (vgl. Tab. 2), ein Haufwerk wurde wegen eines erhöhten Kohlenwasserstoffgehaltes (C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>) als > Z 2 eingestuft.

Im Haufwerk „Schotter“ lag die Konzentration von EOX mit max. 26,8 mg/kg, PAK (EPA) mit max. 975 mg/kg und BaP mit max. 58,2 mg/kg im Bereich > Z 2 gemäß LAGA. Im Haufwerk „Schlackesteine“ wurden MKW im Bereich Z 2 und PAK (EPA) im Bereich Z 1.2 gemäß LAGA Bauschutt M20 festgestellt. Kupfer und Zink im Feststoff lagen deutlich über dem Grenzwert für Z 0. Ein Grenzwert für Z 1 oder Z 2 existiert jedoch nicht. Im Eluat waren alle SM dann im Bereich von Z 0.

Zum Schutz des Untergrunds wurden die Bereitstellungsflächen aus Asphalt für die Haufwerke mit überlappender PE-Folie ausgelegt. Insgesamt wurde im Bereich der KF "1005-004" 2.006 m<sup>3</sup> bzw. 3.239 t Z 0-Material verfüllt.

#### Grundwasser

Im Gutachten der UWG von 1990 (/7/) traten im Grundwasser des unmittelbaren Kesselabfüllbereiches ("KF 1005-004") erhöhte Gehalte an Cu und Zn sowie partiell bei Cd und Cr auf, welche die sanierungsbedürftigen Schadenswerte (SSW) der Berliner Liste (s. /19/) überstiegen. Bei einer Überschreitung der SSW muss einzelfallbezogen geprüft werden, ob ein Eingreifen erforderlich und verhältnismäßig ist. In besonderen Einzelfällen können auch Konzentrationen unterhalb dem SSW Gefahrenabwehrmaßnahmen begründen. Die SSW sind demnach nicht als verbindliche Eingreifwerte zu verstehen. Im Jahr 1990 waren auch die Parameter Ammonium, Nitrit und Chlorid erhöht.

Bei der Detailuntersuchung 2004/2005 (s. /6/) überstiegen die max. Konzentrationen im Grundwasser an BTEX 5.383 µg/l (SSW = 100 µg/l), MKW 1.000 µg/l (SSW = 500 µg/l) und PAK (ohne Naphthalin) 11,735 µg/l (SSW = 1 µg/l) die SSW der Berliner Liste deutlich. Schwermetalle hingegen lagen in den Jahren 2004/2005 meist unterhalb der Bestimmungsgrenze (vgl. /6/). Auch in 2017 wurden keine erhöhten Konzentrationen an SM festgestellt (vgl. /2/).

Über den gesamten Untersuchungszeitraum ist ein relativ homogenes räumliches Belastungsbild erkennbar. Die Belastung des Grundwassers kann für MKW, BTEX und PAK (EPA) als räumlich abgegrenzt betrachtet werden. Im Schadenszentrum überschreiten die Grundwasserbelastungen die SSW zum Teil deutlich. Dies gilt vor allem für die leichtflüchtigen BTEX (SSW = 100 µg/l) und Naphthalin (SSW = 5 µg/l). Die PAK<sub>15</sub>-Belastungen schwankten über den Zeitraum um den SSW (Grenzwert = 1 µg/l) mit abnehmender Tendenz. Die MKW-Konzentrationen sind im gesamten Monitoring-Zeitraum untergeordnet. Seit 2012 wurde der SSW für Kohlenwasserstoffe von 500 µg/l nur im Ausnahmefall überschritten (s. /3/).

Zwischen dem 12.12.2016 und dem 30.06.2017 wurde das Grundwasser durch Fa. EGGERS Umwelttechnik saniert. Bei einer Betriebsdauer von 144 Tagen wurden 15.596 m<sup>3</sup> Grundwasser gefördert, gereinigt und reinfiltriert. Die Reinigung erfolgte über ein Vorlagebecken (Sedimentation grober Schwebstoffe), einen Schnellfilter (mit Quarzfiltersand/-kies zur Abfiltration des Eisens), ein Rückspülbecken (Absetzphase) sowie drei Aktivkohlefilter (Adsorption im Wasser gelöster Schadstoffe). Maximal wurden während der Bau-Wasserhaltung 48 m<sup>3</sup>/h aus den Brunnen mittels mehrerer Pumpen gefördert, um den Aushub bis zur maximalen Aushubsohle (4,50 m u. GOK) im Trockenverfahren durchführen zu können. Die theoretische Entfrachtung wird mit 3.225 g BTEX und 51 g PAK angegeben. Die Nachlaufphase betrug 99 Tage und wurde am 30.06.2017 abgebrochen, da keine effiziente und effektive Schadstoffentfrachtung mehr möglich war. Die BTEX-Konzentrationen hatten bereits signifikant abgenommen.

Nach erfolgter Sanierung wurden maximal folgende Konzentrationen im Grundwasser festgestellt (s. Tab. 4): BTEX = 2.011 µg/l, PAK<sub>16</sub> = 54,9 µg/l, PAK<sub>15</sub> = 19,0 µg/l. Während der GW-Reinigung wurden im Zu- und insbesondere im Ablauf der Reinigungsanlage erheblich geringere Konzentrationen ermittelt. Die BTEX-Konzentrationen zeigen deutliche Schwankungen und liegen bei den zwei GWM Br 1/17 und GWM 1/17 aktuell über dem SSW der Berliner Liste (s. Abb. 6, Grenzwert BTEX= 100 µg/l, vgl. /19/). Das Maximum der BTEX-Konzentration wurde mit der letzten PN am 01.11.2019 an der südöstlich der Sanierungsfläche gelegenen Grundwassermessstelle Br 1/17 ermittelt. Seit dem 20.06.2018 ist an Messstelle Br 1/17 eine erhebliche und kontinuierliche Zunahme der BTEX-Konzentration festzustellen. Auch bei der zentral innerhalb der sanierten Fläche liegenden Messstelle GWM 1/17 sind seit dem 20.06.2018 BTEX-Konzentrationen oberhalb des SSW der Berliner Liste nachweisbar.

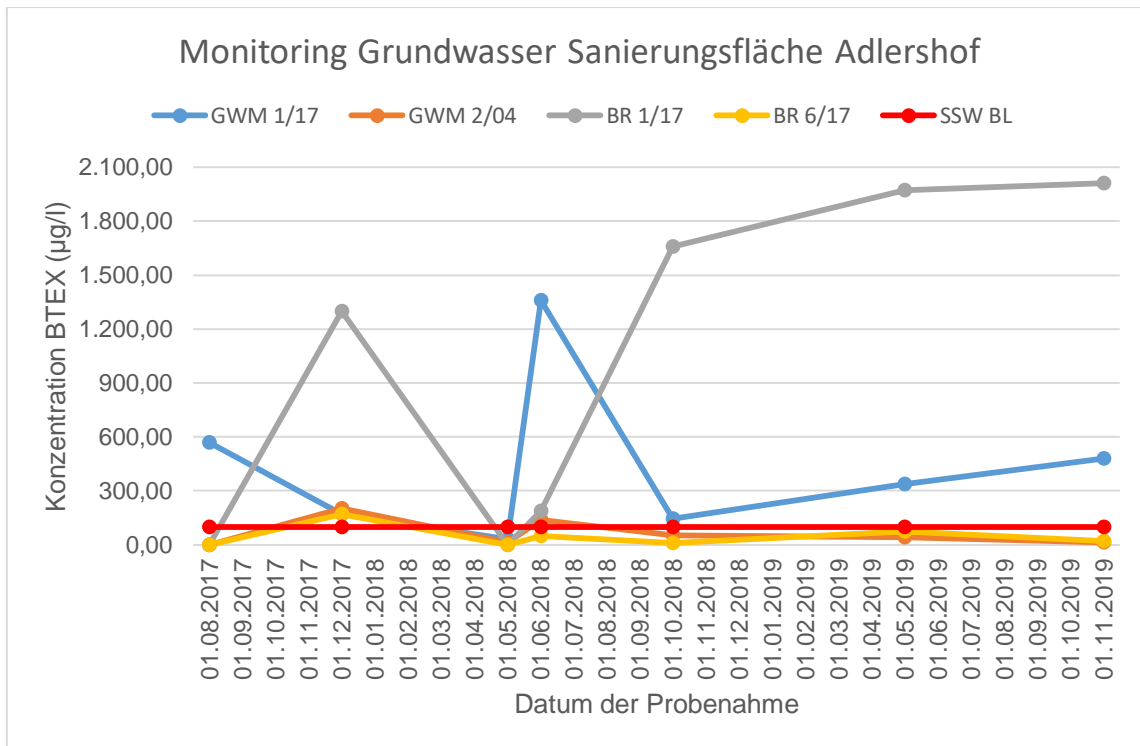


Abb. 6: BTEX-Konzentrationen im Nachsorgemonitoring Bereich KF 1005-004 an ausgewählten Messstellen

**Tab. 4: Ergebnisse Grundwassermonitoring Bereich Kontaminationsfläche "KF 1005-004", Nachsorge monitoring (Quelle: Prüfberichte GLU mbH vom 14.8.2017, Prüfberichte DB Engineering & Consulting GmbH vom 9.1.2018 & 1.6.2018, Prüfberichte AZBA vom 25.06.2018, 29.10.2018, 24.05.2019, 18.11.2019)**

Parameter	Einheit	Datum der PN	SSW BL	GWM 1/17	GWM 204	BR 1/17	BR 6/17	GWM 01/04	GWM 7a/04 OP	GWM 7/04op	GWM 7/04up	GWM 09/05	GWM 10/05	GWM 17/10	GWM 17a/10	BR 3/17
Lage der GW-Messstellen in Bezug auf die Lage der Sanierungsfläche (Bodenaus-hubfläche)				mitig innerhalb	knapp innerhalb, westlich	Zustrom; knapp außerhalb, südlich zentral	knapp außerhalb, südwestlich	Zustrom; deutlich südöstlich	Abstrom; außerhalb, nordwestlich	Abstrom; außerhalb, nordwestlich	Abstrom; außerhalb, nordwestlich h	Abstrom; außerhalb, westlich	Abstrom; Randbereich h, nordwestlich h	Abstrom; außerhalb, westlich	Abstrom; außerhalb, westlich	knapp innerhalb, nördlich
BTEX	µg/l	03.08.2017	100	<b>569,00</b>	0,00	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.e.
BTEX	µg/l	14.12.2017	100	<b>170,00</b>	<b>200,00</b>	<b>1.300,00</b>	<b>170,00</b>	n.b.	n.b.	n.e.	n.e.	n.b.	n.b.	n.b.	n.e.	n.b.
BTEX	µg/l	22.05.2018	100	30,00	11,00	0,00	0,00	n.b.	n.b.	n.e.	n.e.	n.b.	n.b.	n.b.	n.e.	n.b.
BTEX	µg/l	20.06.2018	100	<b>1.359,00</b>	<b>137,60</b>	<b>185,70</b>	46,62	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
BTEX	µg/l	15.10.2018	100	<b>145,40</b>	51,75	<b>1.657,00</b>	7,68	n.b.	n.b.	n.e.	n.e.	n.b.	n.b.	n.b.	n.e.	n.b.
BTEX	µg/l	13.05.2019	100	337,60	42,7	<b>1.973,00</b>	73,60	n.b.	n.b.	n.e.	n.e.	n.b.	n.b.	n.b.	n.e.	n.b.
BTEX	µg/l	01.11.2019	100	480,60	11,61	<b>2.011,00</b>	20,40	n.b.	n.b.	n.e.	n.e.	n.b.	n.b.	n.b.	n.e.	n.b.
PAK <sub>16</sub>	µg/l	03.08.2017	-	<b>31,30</b>	0,24	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	0,07	0,04	0,06	0,17	0,03	0,05	n.e.
PAK <sub>16</sub>	µg/l	14.12.2017	-	<b>21,50</b>	2,59	<b>48,10</b>	11,40	0,03	0,07	n.e.	n.e.	0,04	0,11	0,04	n.e.	0,08
PAK <sub>16</sub>	µg/l	22.05.2018	-	<b>21,10</b>	0,67	<b>52,40</b>	1,83	0,02	0,04	n.e.	n.e.	0,03	0,08	0,03	n.e.	0,06
PAK <sub>16</sub>	µg/l	20.06.2018	-	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
PAK <sub>16</sub>	µg/l	15.10.2018	-	10,98	0,59	<b>47,96</b>	0,45	n.b.	0,03	n.e.	n.e.	n.b.	0,28	n.b.	n.e.	n.b.
PAK <sub>16</sub>	µg/l	13.05.2019	-	<b>38,19</b>	0,49	<b>21,75</b>	1,42	n.b.	0,13	n.e.	n.e.	n.b.	0,18	0,02	n.e.	0,02
PAK <sub>16</sub>	µg/l	01.11.2019	-	<b>18,76</b>	0,50	<b>54,88</b>	1,34	0,61	0,55	n.e.	n.e.	0,40	0,30	0,17	n.e.	0,33
PAK <sub>15</sub>	µg/l	03.08.2017	1	<b>19,00</b>	0,21	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	0,07	0,04	0,06	0,15	0,03	0,04	n.e.
PAK <sub>15</sub>	µg/l	14.12.2017	1	<b>15,40</b>	0,19	<b>1,10</b>	0,40	< 0,01	0,01	n.e.	n.e.	< 0,01	0,08	< 0,01	n.e.	< 0,01
PAK <sub>15</sub>	µg/l	22.05.2018	1	<b>12,00</b>	0,13	<b>1,40</b>	0,13	< 0,01	< 0,01	n.e.	n.e.	< 0,01	0,05	< 0,01	n.e.	< 0,01
PAK <sub>15</sub>	µg/l	20.06.2018	1	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
PAK <sub>15</sub>	µg/l	15.10.2018	1	<b>7,69</b>	0,02	<b>9,03</b>	0,11	< 0,01	0,03	n.e.	n.e.	< 0,01	0,14	< 0,01	n.e.	< 0,01
PAK <sub>15</sub>	µg/l	13.05.2019	1	<b>1,71</b>	0,13	<b>11,12</b>	0,13	< 0,01	0,12	n.e.	n.e.	< 0,01	0,08	< 0,01	n.e.	0,02
PAK <sub>15</sub>	µg/l	01.11.2019	1	<b>8,41</b>	0,11	<b>2,16</b>	0,21	0,35	0,34	n.e.	n.e.	0,28	0,16	0,07	n.e.	0,20

n.e. = nicht ermittelt, n.b. = nicht bestimmbar



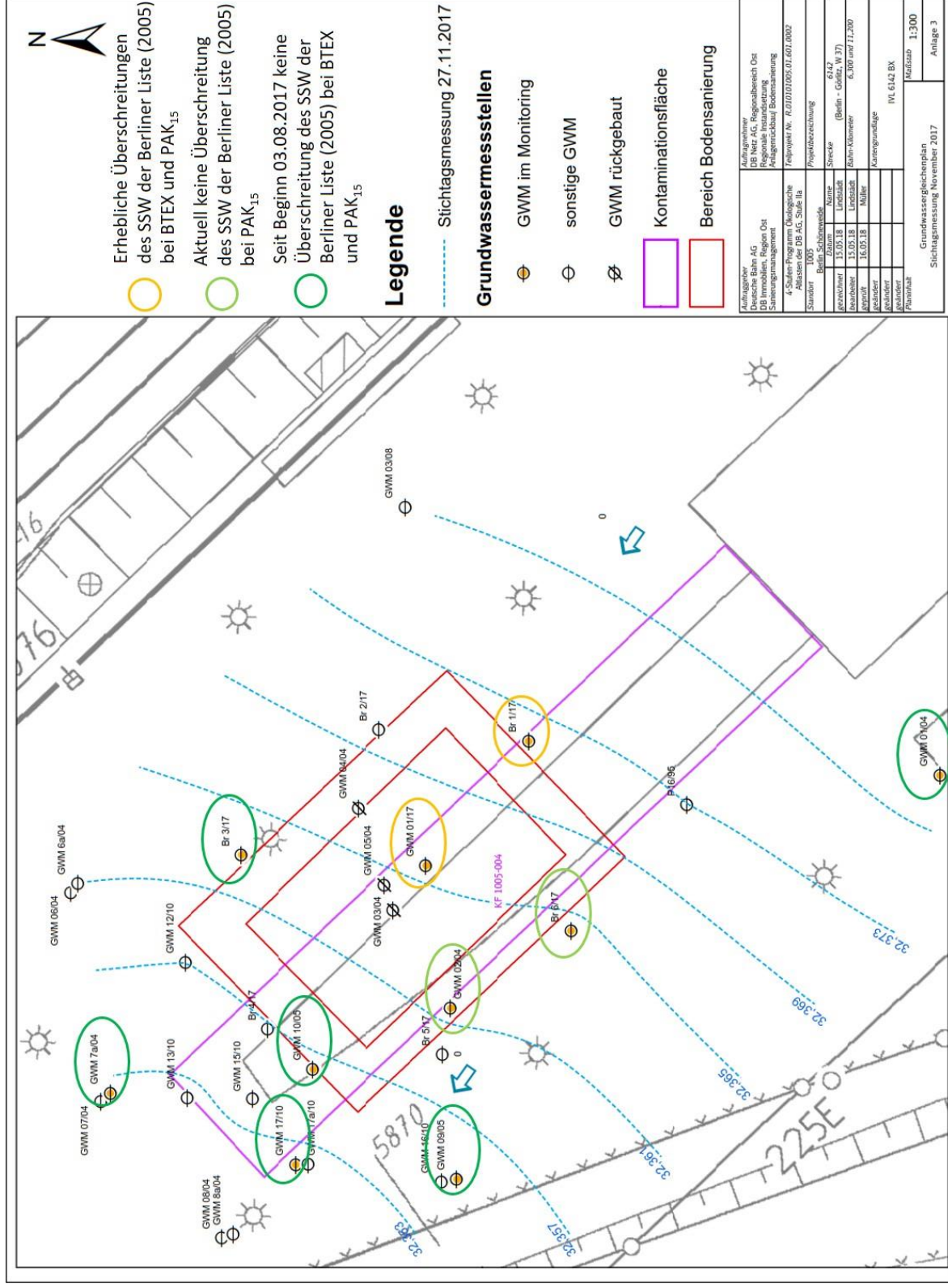


Abb. 7: Ergebnisse des Nachsorgemonitorings und Lage der untersuchten Messstellen im Bereich der Sanierungsfläche (Quelle: verändert nach /2/)

Die PAK-Konzentrationen, die im Juni 2018 nicht ermittelt wurden (vgl. Tab. 4), weisen ebenfalls deutliche Schwankungen und sehr unterschiedliche Konzentrationen an den in Abb. 8 und Abb. 9 ausgewählten Grundwassermessstellen auf. Wie bei der BTEX-Konzentrationen liegen aktuell auch bei den PAK-Konzentrationen die höchsten Konzentrationen bei den Messstellen Br 1/17 und GWM 1/17 vor. Der SSW von  $\text{PAK}_{15} = 1 \mu\text{g/l}$  (vgl. /19/) wurde bei der letzten PN am 01.11.2019 bei der Messstelle Br 1/17 knapp, bei der GWM 1/17 deutlich überschritten.

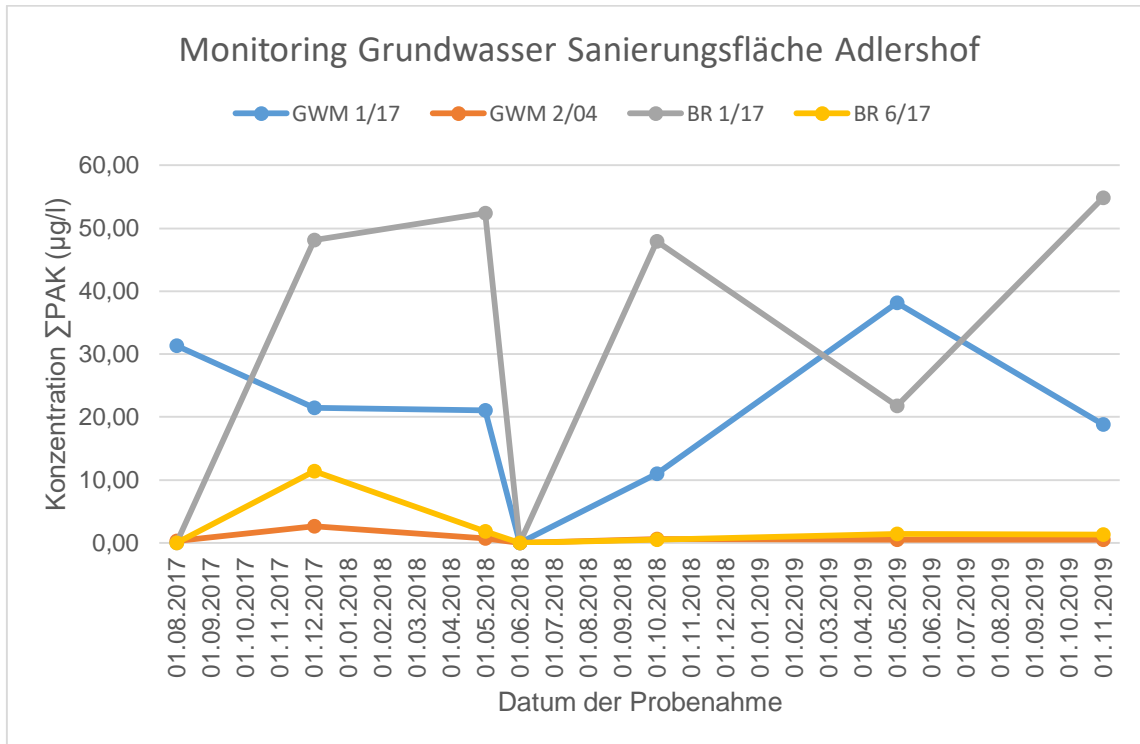


Abb. 8: PAK<sub>16</sub>-Konzentrationen im Nachsorgemonitoring Bereich KF 1005-004 an ausgewählten Messstellen

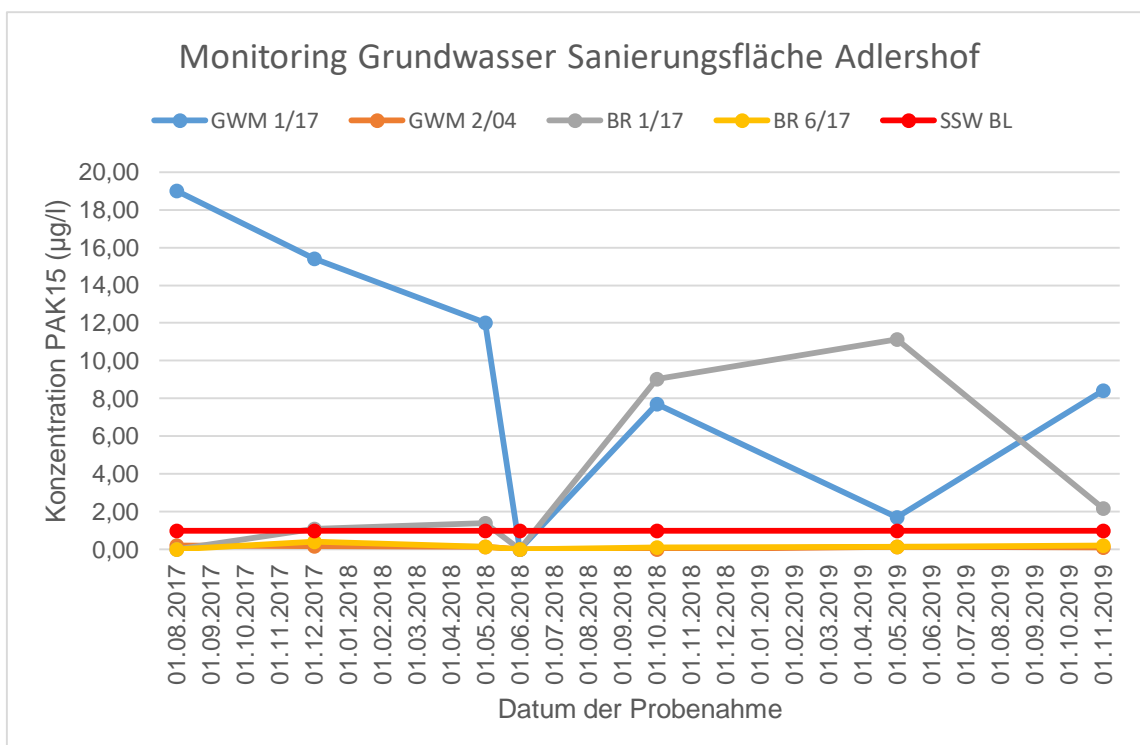


Abb. 9: PAK<sub>15</sub>-Konzentrationen im Nachsorgemonitoring Bereich KF 1005-004 an ausgewählten Messstellen



Die GWM, die in den Abb. 6, Abb. 8 und Abb. 9 nicht dargestellt wurden, wurden nicht beprobt oder weisen geringe Konzentrationen unterhalb des SSW der Berliner Liste, teilweise auch unterhalb der Bestimmungsgrenze des jeweiligen Parameters, auf (s. auch Tab. 4).

In den ca. drei Jahren seit Abschluss der Sanierung ist ein so genannter Rebound-Effekt im Grundwasser feststellbar, d.h. die Schadstoffkonzentrationen steigen seit dem Abschluss der Boden-Quellherdsanierung inkl. Grundwasserreinigung wieder an. Ursächlich sind gemäß Gutachter PRO UMWELT (/2/) die im Untergrund verbliebenen sedimentären Restbelastungen (vgl. auch Tab. 3). Die auffällig hohen Schadstoffkonzentrationen treten meist an den beiden Messstellen Br 1/17 und GWM 1/17 auf, wobei die Messstelle Br 1/17 am südlichen Rand der Sanierungsfläche liegt (s. Abb. 5).

Neben den erhöhten PAK- und BTEX-Konzentrationen wurden über den Untersuchungszeitraum auch erhöhte Konzentrationen von Ammonium im Grundwasser nachgewiesen. Im Maximum wurden ca. 7 mg/l festgestellt. Im Ablauf der GW-Reinigungsanlage wurden max. 0,93 mg/l nachgewiesen. Die Ursache für die teilweise erhöhten Konzentrationen ist unbekannt.

#### Fazit nach erfolgter Boden-Quellherdsanierung

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen zeigen, dass eine Ausbreitung der Schadstoffe über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser stattgefunden hat. Die Schadstoffe erreichten über den Sickerwasserpfad die gesättigte Bodenzone und führten zu einer räumlich eng begrenzten Beaufschlagung des Grundwassers. Das Gefährdungspotenzial wird vom Gutachter PRO UMWELT insgesamt als gering eingestuft. Das noch vorhandene Schadstoffreservoir ist immobil (vgl. /2/). Die Schadstofffahne ist durch Bodenrückhalteprozesse, mikrobakteriellen Abbau und des sehr geringen Fließgeschehens relativ ortsstabil.

Aufgrund eines biochemischen Abbaus ist die sukzessive Verringerung der Grundwasserbelastung mittel- bis langfristig absehbar. Die Gegebenheiten begünstigen den stationären Zustand, eine bedeutende laterale Ausbreitung ist nicht absehbar. Gefährdungen anderer Schutzgüter – außer dem Schutzgut Grundwasser, das als nachteilig beeinträchtigt einzustufen ist – lassen sich bei unveränderten Standortgegebenheiten nicht ableiten.

Seit Abschluss der Boden-Quellherdsanierung in 2017 kann der Sanierungsbereich nach Einschätzung des Gutachterbüros PRO UMWELT ohne wesentliche Einschränkung gewerblich genutzt werden (s. /2/). Randbelastungen von Boden und Grundwasser sind jedoch weiterhin, auch nach Erreichen des geometrischen Sanierungsziels, in relevanten Konzentrationen (insbesondere BTEX, PAK, KW) vorhanden (vgl. Tab. 3 & Tab. 4, Abb. 7). Die vollständige Kontaminationsfreiheit des Grundwassers kann jedoch auch langfristig nicht erreicht werden. Somit ist eine olfaktorische Beeinträchtigung nicht auszuschließen. Für das im Falle von Bauarbeiten im Sanierungsbereich gehobene Wasser werden Reinigungsmaßnahmen erforderlich werden (s. Kap. 8). Wahrscheinlich muss ein Teil des Bodens im Falle des Aushubs entsorgt werden. Mit erhöhten Anforderungen an den Arbeitsschutz ist zu rechnen.

Aus Abb. 7 wird ersichtlich, dass die südlichen und südwestlichen Bereiche noch immer deutlich erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser aufweisen. Die Vermutung liegt nahe, dass aus südlicher Richtung sehr langsam belastetes Grundwasser zufließt und dort die anthropogene Auffüllung noch mit BTEX und PAK belastet ist (vgl. Abb. 7). Da die Messstelle Br 1/17 im Anstrombereich des Grundwassers liegt, könnte erst durch weitere Erkundungsmaßnahmen (Errichtung neuer GW-Messstellen und Probenahme mit

anschließender Bestimmung der BTEX- und PAK-Gehalte) festgestellt werden, wie weit sich die Kontamination tatsächlich nach Süden und Osten ausdehnt, da die örtliche Grundwasserfließrichtung Nordwest ist. Wie Abb. 7 zeigt, ist die Kontaminationsfläche bedeutend größer als der Bereich der Bodensanierung, und erstreckt sich bis zum nördlichen Ende der ehemaligen Ladestraße I nach Süden.

Sanierungsziel und Verantwortlichkeit der Sanierung der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" stellen sich gemäß schriftlicher Mitteilung des Umwelt- und Naturschutzamtes, Bereich Boden/Altlasten, des LK Treptow-Köpenick von Juni 2018 aktuell wie folgt dar: Auf Grundlage der bereits freigegebenen Genehmigungs- und Ausführungsplanung wurde in 2016 ein öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen dem Bezirksamt, vertreten durch das Umwelt- und Naturschutzamt des LK Treptow-Köpenick, Fachbereich Umweltschutz, und der Deutschen Bahn geschlossen. Wie bereits im Vorfeld festgelegt, gilt dabei als Sanierungsziel, wenn die Schadensquelle, also der kartierte Bodenhorizont zwischen 2 – 4 m u. GOK, mittels Bodenaustausch beseitigt und das dreijährige Monitoring gemäß der Sanierungsplanung beendet wurde. Damit ist die Sanierungsverpflichtung der DB AG aus diesem Vertrag erfüllt. Nach Bestätigung des erreichten Sanierungsziels wird der Bezirk keine weitergehenden Überwachungs- und/oder Sanierungsmaßnahmen von der DB AG oder einem etwaigen Rechtsnachfolger (z.B. Käufer) im Hinblick auf den Vertragsgegenstand (Bodenaushub) verlangen, es sein denn, es wird nachgewiesen, dass die Boden- oder Grundwasser- verunreinigungen nach Abschluss des Vertrages entstanden sind und die Voraussetzungen des § 4 BBodSchG erfüllen. Unberührt bleibt jedoch das Recht des Bezirks, Maßnahmen im Sinne von § 10 BBodSchG zur Gefahrenabwehr zu treffen, soweit andere als durch diesen Vertrag geregelte Kontamination betroffen sind und soweit dies rechtlich zwingend erforderlich ist. Bei einer geplanten Wohnnutzung würde jedoch durch das Umwelt- und Naturschutzamt des Bezirks Treptow-Köpenick eine Neubewertung der Altlastensituation erfolgen.

Die BVG möchte das Grundstück nach erfolgter Kampfmittelräumung und Baufeldfreimachung gewerblich als Betriebshof nutzen. Nach vorliegendem Planungsstand ist in einem Teilbereich der „KF 1005-004“ der Bau eines unterirdischen Wasserspeichers vorgesehen (vgl. Kap. 3.10). Sofern dieser als monolithisches Bauwerk errichtet wird und eine Versickerung des Wassers in die unterhalb des Speicherbeckens liegenden Bodenschichten ausgeschlossen werden kann, ist von einer Genehmigungsfähigkeit des Bauwerks auszugehen.

## **5.5 Grundwasserbeschaffenheit der Umgebung**

Bei der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz wurde eine gebührenpflichtige so genannte „qualifizierte umweltrechtliche Information nach dem Umweltinformationsgesetz (UIG)“ eingeholt, um der Frage nachzugehen, inwiefern Kontaminationen des Grundwassers aus der unmittelbaren Umgebung des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof zu einer Beeinflussung der Qualität des Grundwassers bei der Bau-Wasserhaltung zum Bau von Werkstatthalle, Wasserspeichern und Tiefgarage, die zu dem Zeitpunkt noch geplant war, führen können. Nähere Angaben zu Eintragsquellen (Grundstücke) und Verursachern sind aus Gründen des Datenschutzes in der Stellungnahme des SenUVK (Stand 25.06.2018, /21/) nicht aufgeführt. Die bekannten umliegenden Grundwasserschäden sind entsprechend der Himmelsrichtung zum Grundstück Köpenicker Straße 1 verortet.

In der östlichen Umgebung des Grundstückes befinden sich mehrere Altlastenflächen, auf denen Boden- und Grundwasserverunreinigungen u.a. durch PAK, BTEX, LCKW, Monochlorbenzol (MCB), Arsen, Phtalate und Pflanzenschutzmittel (OCP, DDA) nachgewiesen wurden. Je nach Fördermenge und Zeitraum einer beabsichtigten Grundwasserabsenkung ist ggfs. eine Verfrachtung von Schadstoffen mit dem Grundwasser möglich.

Tab. 5 enthält die Stammdaten von vier GWM, die im Folgenden näher betrachtet werden sollen. Diese liegen zwischen der Otto-Franke-Straße und dem Glienicker Weg wenige Meter östlich der Arndtstraße.

Tab. 5: Stammdaten ausgewählter Grundwassermessstellen östlich des Grundstückes Köpenicker Straße 1

Name	Rechtswert ETRS 89	Hochwert ETRS 89	GOK aktuell	ROK- GOK	Filterober- kante	Filterunter- kante	Filter- länge	Endteufe (Ausbau)
			m NN	m	m u. GOK	m	m	m u. GOK
B 28-1	3.401.609,43	5.809.950,18	34,735	0,925	8,30	13,30	5,00	14,3
B 28-2	3.401.610,54	5.809.951,96	34,749	0,933	22,00	27,00	5,00	28,0
OFS 1 OP	3.401.401,49	5.810.138,14	34,230	-0,187	1,50	6,50	5,00	6,5
OFS 1 UP	3.401.401,42	5.810.139,43	34,271	-0,123	14,30	19,30	5,00	19,3

Die zuletzt gemessenen Schadstoffgehalte dieser vier GWM sind in den nachfolgenden Tabellen (Tab. 6, Tab. 7) dargestellt.

Tab. 6: Ermittelte Konzentrationen in µg/l der GWM B 28-1 und B 28-2 zwischen den Jahren 2002 und 2017

<b>B 28-1</b>	<b>BTEX</b>	<b>LCKW</b>	<b>MCB</b>	<b>Arsen</b>	<b>HCH- Verbindung</b>	<b>DDA</b>	<b>OCP</b>
19.11.2002	565,60	5,70	210,00		0,93	22,50	23,43
14.05.2007	610,00		245,00	3,60		9,15	9,15
22.05.2008	293,70		228,00	6,80		3,91	3,91
14.05.2009	196,00	n.b.	211,00	7,70	0,90	6,39	7,29
19.05.2010	103,60		158,00				
13.05.2011	165,25		258,00				
14.05.2012	122,00		234,00				
16.05.2013	86,90		141,00				
29.07.2014	107,50		171,00				
18.05.2015	110,00		190,00				
19.07.2016	165,00	-	310,00	-	0,01	3,88	3,89
31.05.2017	111,00		230,00				
<b>B 28-2</b>	<b>BTEX</b>	<b>LCKW</b>	<b>MCB</b>	<b>Arsen</b>	<b>HCH- Verbindung</b>	<b>DDA</b>	<b>OCP</b>
19.11.2002	4,40	n.b.	n.b.		n.b.	0,12	0,12
14.11.2005	n.b.		n.b.	n.b.	0,00	0,54	0,54
14.05.2007	n.b.		1,70	8,70			
14.05.2009	n.b.	n.b.	n.b.	23,00	n.b.	n.b.	
14.05.2012	n.b.		n.b.				
16.05.2013	n.b.		n.b.				
29.07.2014	n.b.		n.b.				
18.05.2015	n.b.		n.b.				

Tab. 7: Ermittelte Konzentrationen in µg/l der GWM OFS 1 OP und OFS 1 UP zwischen den Jahren 2005 und 2016 bzw. 2017

GWM OFS 1 OP	BTEX	LCKW	VC	MCB	DDA	OCP
23.11.2005	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		
29.05.2006	8,19			n.b.		
10.05.2007	n.b.			n.b.		
21.05.2008	n.b.			n.b.		
07.05.2009	n.b.	13,40	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
12.05.2010	n.b.			n.b.		
17.05.2011	n.b.			n.b.		
22.05.2012	n.b.			n.b.		
22.05.2013	n.b.			n.b.		
07.08.2014	n.b.			n.b.		
20.05.2015	3,10			n.b.		
07.07.2016	n.b.	-	-	n.b.	-	-
GWM OFS 1 UP	BTEX	LCKW	VC	MCB	DDA	OCP
23.11.2005	665,00	8,00	8,00	295,00		
29.05.2006	322,50			345,00		
10.05.2007	148,00	12,00		290,00		
21.05.2008	238,00			278,00		
07.05.2009	48,00	8,16	5,22	183,00	10,10	10,10
12.05.2010	68,50			200,00		
16.05.2011	22,55			276,00		
22.05.2012	31,85			203,50		
22.05.2013	24,20			198,00		
07.08.2014	16,80			196,00		
20.05.2015	16,00			160,00		
07.07.2016	7,40	-	-	315,00	-	-
01.06.2017	102,00			172,00		
18.10.2017	108,00			206,00		

Die Konzentrationen an BTEX überstiegen in dem Betrachtungszeitraum bei den GWM B 28-1 und OFS 1 UP zumeist den SSW der Berliner Liste (2005) von 100 µg/l.

Die Konzentrationen an Arsen überstiegen nur am 14.05.2009 bei der GWM B 28-2 den GFS der Berliner Liste (2005) von 10 µg/l. Der SSW wurde bei Arsen im Untersuchungszeitraum bei diesen GWM nicht überschritten.

Bei der GWM OFS 1 UP überschritten die Konzentrationen von Vinylchlorid den SSW der Berliner Liste (2005) von 2,5 µg/l in 2005 und 2009.

Weiterhin wurden im Bereich Ecke Otto-Franke-Straße / Ecke Adlergestell in den Jahren 2016 und 2017 im oberflächennahen GWL Gehalte von Phthalaten (DEHP) von max. 950 µg/l und MKW von max. 409 µg/l nachgewiesen. Die max. ermittelten Konzentrationen von MKW liegen zwischen dem GFS und dem SSW der Berliner Liste (2005). Eine Phthalatphase schwimmt in diesem Bereich zudem auf dem Grundwasser auf.

In südwestlicher Umgebung des Grundstücks befand sich die Katasterfläche der ehemaligen Staatsreserve, die im Zeitraum 1945 bis 1975 als Großtanklager und von 1975 bis 1991 als Materiallager genutzt wurde. Die Fläche liegt ungefähr zwischen Ernst-Ruska-Ufer im Süden, Straße Am Studio im Osten und parallel südlich der Wilhelm-Ostwald-Straße (s. Abb. 10). Der mittlerweile sanierte Teilbereich des Grundstücks Köpenicker



Straße 1 (Bodenbelastungskataster Fläche "7760a") gehört nicht dazu. Aufgrund der hohen Schadstoffbelastungen an BTEX, MKW und PAK im Boden und Grundwasser musste die Altlast als Gefahrenabwehrmaßnahme zwischen 1997 und 2002 saniert werden. Es wurden u.a. etwa 13.000 t kontaminierter Boden ausgetauscht und ca. 550.000 m<sup>3</sup> belastetes GW gefördert, in einer GWRA aufbereitet und teilweise über Infiltrationssysteme, mit dem Ziel einer verbesserten Durchspülung des Untergrundes und der Aktivierung des mikrobiologischen Abbaus im GWL, wieder eingeleitet. Insgesamt wurden etwa 90 % der Grundstücksfläche der ehemaligen Staatsreserve quellensaniert.



*Abb. 10: Sanierungsfläche ehemalige Staatsreserve (rot umrandet) südwestlich des Grundstücks Köpenicker Straße 1 in Berlin Adlershof; blau dargestellt sind beprobte GWM (Quelle: /21/)*

Für die Bewertung der noch vorhandenen Restschäden im Boden und GW ergeben sich zwei getrennt zu betrachtende Bereiche:

1. Die gewerbliche genutzte Hauptfläche der ehemaligen Staatsreserve (Fläche nördlich Ernst-Ruska-Ufer/Köpenicker Straße)

Der größte Teil der Fläche der ehemaligen Staatsreserve wird gewerblich nachgenutzt. Das Nachsorgemonitoring endete im Jahr 2008. Alle GWM wurden im Anschluss daran zurückgebaut. Die Grundwasseranalysen ergaben nur noch Spuren an BTEX (< 20 µg/l), Tendenz abnehmend. PAK und MKW

traten nicht mehr auf. Die Schadstoffbelastungen lagen demnach für PAK, MKW und BTEX deutlich unter den SSW der Berliner Liste (2005).

## 2. Abschnitt der ehemaligen Staatsreserve im Bereich Ernst-Ruska-Ufer

Im Bereich der Straßenführung Ernst-Ruska-Ufer/Köpenicker Straße konnte ein kleiner Teil des Kontaminationskörpers von der Sanierungsmaßnahme nicht erfasst werden. Dieser Bereich umfasst eine Fläche von ca. 1.750 m<sup>2</sup> (50 x 35 m) und befindet sich direkt an der Böschung und unterhalb der Straße. Nördlich des Ernst-Ruska-Ufer verblieb in diesem Teilabschnitt die zur Stabilisierung der Böschung im Rahmen der Bodensanierung installierte Spundwand im Boden.

Die Restbelastungen in Boden und GW werden mit den in Abb. 10 dargestellten GWM langfristig über das Ökologische Großprojekt Berlin (ÖGP) GW-Monitoring überwacht. Die GW-Strömungsrichtung ist auf den südlich liegenden Teltowkanal gerichtet. Die Gefahrenbeurteilung orientiert sich am Ausbreitungsverhalten und der Konzentrationsentwicklung der BTEX-Aromaten in Richtung Teltowkanal.

Im Anstrom (GWM TBr. 17 OP, vgl. Abb. 10) wurden zwischen 2015 und 2018 nur geringe BTEX-Gehalte (< 10 µg/l) und PAK-Gehalte (< 1 µg/l) nachgewiesen.

Innerhalb des Restschadens werden kontinuierlich BTEX-Belastungen zwischen 8.404,5 µg/l und 19.992,8 µg/l (GWM TBr. 18 OP) und zwischen 3.852 µg/l und 8.003 µg/l (GWM TBr. 46 OP) gemessen. Die Benzolgehalte sind dabei von untergeordneter Bedeutung (< 1 %). Die PAK-Gehalte bewegen sich in der Messstelle Tbr. 18 OP zwischen 277,5 µg/l und 399,5 µg/l sowie in der TBr. 46 OP zwischen 428,9 µg/l und 984,1 µg/l.

In der abstromig gelegenen Messstelle TBr. 49 schwanken die BTEX-Gehalte zwischen 1,6 µg/l und 35,3 µg/l und die PAK-Gehalte zwischen 0,4 µg/l und 10,79 µg/l.

Die SenUVK weist in ihrer Stellungnahme (/21/) darauf hin, dass bei allen eventuell geplanten Grundwasserhaltungsmaßnahmen, unabhängig der Beteiligung des zuständigen Umweltamts, eine Vorabbeteiligung des Referates II C der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz erforderlich ist. Eine konkrete und belastbare Aussage zu möglichen Beeinflussungen geplanter Baumaßnahmen durch bekannte umliegende Schadenssituationen im Grundwasser kann jedoch erst nach einer abschließenden Planung und Berechnung der tatsächlichen Absenkttrichter getroffen werden.

## **6. Ergebnisse zusätzlicher Untersuchungen**

Um ein integriertes Konzept für Rückbau, Entsorgung, Kampfmittelräumung, Medientrennung und analytische Untersuchungen zu erstellen, wurden zusätzlich zu den vorliegenden Untersuchungsergebnissen (s. Kap. 5) weitere Untersuchungen auf dem Grundstück vorgenommen. Durch Mitarbeiter der IBD wurden im Auftrag der BVG an zwei aufeinander folgenden Tagen im Februar 2018 eine probeweise computergestützte Mehrkanalsondierung (Geomagnetische Vermessung) von ca. 5.000 m<sup>2</sup> des Grundstücks und acht Baggerschürfe ausgeführt. Im Juni 2018 wurden nochmals vier Baggerschürfe im Bereich der geplanten Werkstatthalle ausgeführt und Mischproben entnommen. Der Freischnitt erfolgte nur soweit zur Durchführung dieser Untersuchungen zwingend erforderlich.

## 6.1 Mehrkanalsondierung

### Freischnitt

Für die computergestützte Sondierung am 06.02.2018 wurden auf dem Grundstück des ehemaligen Kohlebahnhofs durch IBD in geringem Umfang Freischnittarbeiten durchgeführt. Einige Gebüsch wurden gestutzt und junge Bäume entfernt.

### Gradiometermessung

Die Flächen wurden so ausgewählt, dass für alle Bereiche von Süden nach Norden ein Messergebnis vorliegt, einschließlich der befestigten Flächen (Beton-RC, Schotter) und des schmalen Flurstücks im Nordwesten („Flaschenhals“). Insgesamt wurde eine Fläche von 5.334 m<sup>2</sup> sondiert (vgl. Anlage 5).

Zur geomagnetischen Vermessung der Flächen wurden fünf Gradiometer FGM 650 der Fa. SENSYS Sensorik & Systemtechnologie GmbH verwendet. Das Messprinzip der Gradiometer beruht auf Differenzbildung. Dabei wird das Erdmagnetfeld und Störungen desselben, die durch eisenhaltige Objekte mit remanentem und/oder induziertem Magnetismus erzeugt werden, gemessen. Die von ferromagnetischen Objekten erzeugten Störungen des Erdmagnetfeldes bilden eine Abschwächung oder Verstärkung des Erdmagnetfeldes. Die Sensoren stehen vertikal übereinander und durch Differenzbildung zwischen den Werten des oberen und unteren Sensors werden nur die messbaren örtlichen Störungen abgebildet. Die gemessene physikalische Größe ist der Vertikalgradient der magnetischen Flussdichte  $T_z$  mit der Einheit Nanotesla (nT).

Die zu untersuchende Fläche wurde mit fünf Gradiometersensoren, die in einem Abstand von 25 cm an einem aus Karbonrahmen bestehenden Geräteträger installiert sind, linienweise abgefahren. Die Sondierbreite betrug demnach 1,0 m (s. Abb. 11).



Abb. 11: Zur Mehrkanalsondierung verwendetes Gradiometersystem (FGM 650 der Fa. SENSYS)

Der längswerte Punktabstand richtet sich nach der gefahrenen Geschwindigkeit. Somit beträgt die maximal zulässige Fahrgeschwindigkeit 4 m/s, um mit einer Abtastrate von 20 Hz den effektivsten Punktabstand von 20 cm nicht zu überschreiten. Die genaue Position des mittleren Sensors wird mit Hilfe des DGPS-Loggers ermittelt. Die Positionierung der einzelnen Gradiometer erfolgt zeitgleich zur Messung. Die Positionen werden anhand des vorgegebenen Offsets zur GPS-Antenne verrechnet, welche sich in Position des mittleren Gradiometers befindet. Zur Überprüfung der Gradiometersensoren wurde ein Repeattest durchgeführt. Das bedeutet eine Spur von ca. 50 m wurde in gegenläufigen Richtungen befahren, um die Offset-Einstellungen, GPS-Positionierung und die Sondenfunktionen zu überprüfen.

#### Auswertung DGPS

Die Positionierung der Messdaten erfolgte im Koordinatensystem WGS 84. Die Korrekturdaten erfolgten mittels SAPOS Positionierungsdienst. Die Messungen erfolgten zu 99,9 % im RTK Modus, die Positionierungsgenauigkeit liegt somit bei ca.  $\pm 5$  cm absolut. Um Transformationsfehler während der Bearbeitung der Daten zu vermeiden, wurden die Messdaten in der UTM Zone 33 Ellipsoid WGS 84 abgebildet. Eine Transformation der Ergebnisse in das Ursprungssystem kann jederzeit erfolgen.

#### Auswertung Gradiometrie

In dem Programm der Fa. SENSYS, Magneto 2.04-17 lassen sich die Daten als Anomalienplot darstellen. Anlage 6 enthält das Datenblatt des verwendeten Systems MAGNETO® MXPDA. Die einzelnen Anomalien müssen in dem verwendeten Programm manuell gepickt werden. Mit dem in Magneto verwendeten Modellierungsalgorithmus werden Aussagen über Lage, Größe, Tiefe, Gewicht, Inklination, Deklination und magnetischem Moment getroffen. Dabei steht der Wert des magnetischen Momentes unmittelbar im Zusammenhang mit der magnetischen Feldstärke des Störers. Hier wiederum lassen sich Rückschlüsse auf die mögliche Objektgröße unter Berücksichtigung der Körpergeometrie, Magnetisierbarkeit und der vorhandenen permanenten Magnetisierung ziehen. Demzufolge kann das magnetische Moment zur Abschätzung und Klassifizierung der Objektgrößen herangezogen werden. Eine Fehlinterpretation ist dennoch nicht ausgeschlossen, da die Magnetisierbarkeit (Suszeptibilität) stark vom Material abhängig ist und keine Aussage über die permanente Magnetisierung und Körperform von Objekten im Vorfeld der Messungen getroffen werden können. Daher werden für den Modellierungsalgorithmus empirische Annahmen getroffen, die dem Suchziel am nächsten kommen und eine breite Masse von unterschiedlichsten Objektgrößen abdecken. Anomalien, die keinen zweiten magnetischen Pol aufweisen, sind dann in der Objektliste unter Bemerkung als Monopol gekennzeichnet. Diese Signaturen treten im Allgemeinen bei senkrecht im Boden stehenden Objekten auf. Eine Modellierung im Programm Magneto ist hier nicht vorgesehen, die Modellergebnisse wurden daher mit Nullwerten ausgewiesen.

Bereiche mit eingeschränkter Auswertbarkeit sind unter anderem solche Bereiche, in denen eine Anhäufung vieler Anomalien auf engsten Raum vorliegt oder Bereiche, die durch angrenzende Bauwerke magnetisch gestört werden. Hier findet eine Überlagerung mehrerer Signale statt, ein Trennen dieser Signale ist nicht ohne Verluste möglich. In diesen Bereichen können nur teilweise deutlich erkennbare Signale analysiert werden.

Abb. 12 zeigt die von Magneto generierte Farbkarte vom ehemaligen Kohlebahnhof Adlershof bei 100 nT. Der Verlauf von Südost nach Nordwest folgt dem Bahndamm, zu dem parallel sondiert wurde. In Anlage 5 ist die Farbkarte vor die Flurstücke im Hintergrund projiziert.



Name: Farbkarte0001  
 Kennung: 3  
 Maßstab: 1:1500  
 Feldbreite: 345.00 m  
 Spurlänge: 382.60 m  
 Spurabstand: 0.20 m  
 Punktabstand: 0.20 m  
 Fläche: 5334.48 qm  
 Minimum: -9991.46 nT  
 Maximum: 10000.00 nT

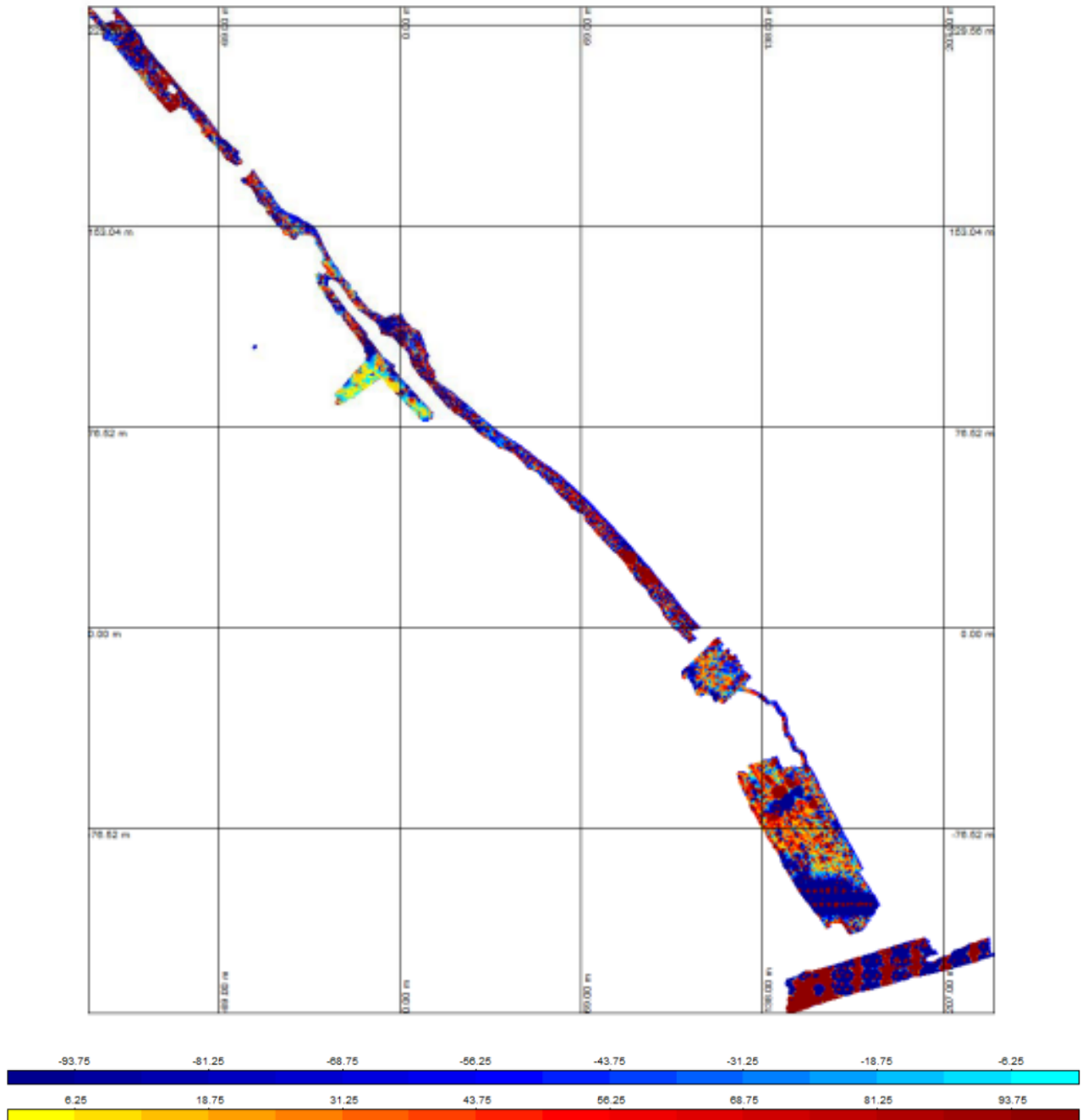


Abb. 12: Farbkarte der untersuchten Fläche des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof in Magneto 2.04-17 generiert bei  $\pm 100$  nT

Anhand der in Magneto generierten Farbkarten unterschiedlicher magnetischer Flussdichten (32 nT, 100 nT, 300 nT, 1000 nT) der untersuchten 5.334 m<sup>2</sup> Fläche wird ersichtlich, dass eine hohe Störkörperbelastung vorliegt. Der Untergrund war großflächig durch Schotter, RC-Beton, Betonstraßen oder Kies befestigt. Aus anderen Gutachten (z.B. /2/, /4/) ist bekannt, dass der Boden bis in eine Tiefe von ca. 1,2 – 1,8 m u. GOK aus Auffüllungen besteht, die einen geringen Anteil Bauschutt und Beton beinhalten. An mehreren Stellen, z.B. den Betonfundamenten der 2014 insolvent gegangenen Fa. Solon AG oder Beleuchtungsmasten aus Zeiten des Kohlebahnhofs sind Kabel vorhanden, die zu magnetischen Störungen führen. Eine Einzelpunktauswertung der Farbkarte ist aufgrund der hohen Störpunktdichte nicht zielführend. Im südlichen Baufeld wurden großflächig Bereiche mit einem stark positiven Signal (in nT) ermittelt, die auf feste Massen hinweisen (Beton, Bauschutt, Schotter). Insgesamt zeigt die Auswertung, dass viele Bereiche von Auffüllungen geprägt sind.

## 6.2 Baggerschürfe

Es wurden an ausgewählten, repräsentativen Stellen auf der Fläche des ehemaligen Kohlebahnhofs verteilt am 07.02.2018 acht Baggerschürfe bis zum gewachsenen Boden, max. bis ca. 2,20 m u. GOK mittels Kleinbagger durchgeführt (vgl. Anlage 5). Durch die Schürfe konnte der Untergrund stichpunktartig untersucht und die Störkörperbelastung ermittelt werden. In jedem Schurf wurden mit einer Passivsonde (Fa. SENSYS, Typ SBL 10) die Sohle und die Randbereiche sondiert. Starke Anomalien, die auf große Störkörper hindeuten, wurden mittels Bagger oder Spaten freigelegt. Eine Fotodokumentation der Schürfe enthält Anlage 7.

Insgesamt zeigten die Baggerschürfe, dass die Beton-RC-Schicht im mittleren und nördlichen Bereich eine Dicke von ca. 0,3 m aufweist, die Schotterfläche (Straße) im Süden von ca. 0,4 m. Beide Flächen waren oberflächlich verdichtet. Die Betonfundamente sind im Nordwesten ca. 0,8 m mächtig, im Süden weisen die Betonfundamente der ehemaligen Solaranlage eine Mächtigkeit von 0,8 – 1,2 m auf. Ein Schurf im Osten (BS 4) in der Nähe des Bahndammes wies in 1,0 m u. GOK einen alten Kabelschacht auf und in 2,1 m u. GOK bewehrten Beton. Ein anderer Schurf (BS 8) im Südwesten wies in einer Tiefe von 1,80 m eine alte von Ost nach West verlaufende Metallleitung (Durchmesser ca. 0,15 m) auf. Bei der Mehrheit der Schürfe waren einzelne gebrannte Ziegelsteine und Metallteile vorhanden. Die Störkörperdichte war nicht sehr hoch, sorgte jedoch dafür, dass meist Signale auf der Sonde empfangen wurden. Die Sohlen waren meist sauber, die Randbereiche zeigten meist mehrere Anomalien. Insgesamt wurde eine unvollständige Tiefenenttrümmerung festgestellt, was auch die Farbkarten aus der Mehrkanalsondierung (s. Kap. 6.1) belegen.

Bei einem Schurf im östlichen Bereich (BS 5) wurde ab einer Tiefe von ca. 1,80 m u. GOK Grundwasser festgestellt. Die Sohle des Schurfes füllte sich zügig mit Wasser. Der Grundwasserflurabstand war am BS 5 ca. 0,6 m geringer als in den vorliegenden Gutachten beschrieben (vgl. Kap. 3.6).

Der Bauschutt- und Eisenanteil im Aushub sowie die Sondierung der Sohlen und Randbereiche der Schürfe mit einer Fe-Sonde zeigten, dass eine punktuelle bodeneingreifende KMR der Fläche aufgrund der Störkörperdichte nicht zielführend ist.

Zur Entnahme von Mischproben wurden am 01.06.2018 nochmals vier Baggerschürfe, diesmal im Bereich der geplanten Werkstatt Halle (Südwesten) durch Mitarbeiter des IBD durchgeführt (BS 9-12, vgl. Anlage 5). Es wurde stets bis zum gewachsenen Boden ausgehoben, max. bis 2,20 m u. GOK. Der Grundwasserhorizont wurde nicht angeschnitten. Bei BS 9 wurden drei Stück Metallschrott gefunden, in 1,30 m u. GOK wurde ein

Bewehrungsseisen angetroffen (s. Fotodoku Anlage 7). Bei den BS 10-12 wurde kein Schrott gefunden. Der Anteil an Fremdbestandteilen wie Beton und Bauschutt war bei den BS 9-12 eher gering. Der Oberboden (Schicht von 0 bis ca. 0,3 m u. GOK) war stets feinsandig, stark durchwurzelt und wies einen Anteil von ca. 5 % Kies auf. Ein Schichtenverzeichnis wurde für jeden BS erstellt und aus dem Bereich der Auffüllung – bestehend aus Mittelsand mit einem Anteil zwischen 2 und 15 % mineralischen Fremdbestandteilen (Bauschutt, Beton) – eine Mischprobe entnommen. Die Mischprobe wurde jeweils aus 18 Einzelproben (Haufwerksbeprobung mit Schaufel) gebildet und im Eimer durchmischt. Die Ergebnisse der Analytik sind in Kap. 5.2 erläutert.

### 6.3 Fazit zur Zustands- und Defizitanalyse

Das Grundstück der BVG, auf dem zukünftig ein Straßenbahnbetriebshof entstehen soll, befindet sich fast vollständig auf der ALVF "7680+" und mit geringen Anteilen auf der ALVF "7782+". Ein geringer Flächenanteil weist keinen Altlastenverdacht auf (vgl. Anlage 2, Kap. 3.2). Da nur ein sehr kleiner Flächenanteil auf der ALVF "7782+" liegt, wird diese im vorliegenden Bericht nicht näher erläutert (s. auch Kap. 3.2). Der Eintrag in die ALVF "7680+" erfolgte 1993 aufgrund der Altablagerung der Komponente Bauschutt und der Abfallart Schotter (s. /1/). Reste von diesem Gleisschotter sowie alte Versiegelungen mit Schlackesteinen und Betonpflaster sowie zeitlich betrachtet neuere Versiegelungen mit Kies und Beton-RC sind auf dem Grundstück noch vorhanden und im Zuge der Baufeldfreimachung teilweise als gefährlicher Abfall zu entsorgen (s. Kap. 5.4 und Kap 7.8).

Die Defizite in Bezug auf die Neubebauung der Grundstücksfläche sind in folgende Themen und Bereiche gliederbar:

- Genereller Kampfmittelverdacht aufgrund Luftbildauswertung (s. Kap. 3.4)
- Altbebauung, Versiegelungen, unvollständige Tiefenenttrümmerung → Rückbau, Entsorgung eines Teiles des Materials als gefährlicher Abfall gemäß LAGA (Kap. 5.4 und Kap 7.8)
- Kontaminationen des Bodens insbesondere im Bereich der "KF 1005-004" (vgl. Kap. 5.4)
- Kontaminationen des Grundwassers im Bereich und im Umfeld der "KF 1005-004" (vgl. Kap. 5.4)
- Kontaminationen des Grundwassers in der Umgebung des Grundstücks (vgl. Kap. 5.5)

Durch die von Seiten der BVG geplante Nutzung auf dem Grundstück, die zur Errichtung der Wasserspeicher und ggf. auch Gründung von Gebäuden auch Tiefbauarbeiten bis unterhalb der wasserungesättigten Bodenzone erfordern, sind alle Themen im weiteren Verlauf bedeutend.

Da für das gesamte Grundstück ein Kampfmittelverdacht besteht, dürfen Bodeneingriffe, z.B. aufgrund einer Grundstücksneubebauung, erst nach Vorliegen einer Bescheinigung über die Kampfmittelfreiheit erfolgen oder die Bauarbeiten mit Bodeneingriff müssen durch eine Person oder Firma mit entsprechender Qualifikation begleitet werden. Es ist Aufgabe der Verfügungsberechtigten des Grundstücks, Fachfirmen zu beauftragen, die dazu nach dem Sprengstoffgesetz berechtigt sind. Die ordnungsgemäße Bergung der Kampfmittel zur Herstellung der Kampfmittelfreiheit obliegt der Eigentümerin/dem Eigentümer des Grundstücks oder der Inhaberin/dem Inhaber der tatsächlichen Gewalt über das Grundstück (§ 5 Abs. 3 KampfmittelV Berlin). Anstelle einer baubegleitenden Kampfmittelräumung kann das Grundstück auch vor den Tiefbauarbeiten der

BVG durch eine Fachfirma komplett beräumt und eine Bescheinigung über die Kampfmittelfreiheit ausgestellt werden (vgl. Kap. 7.4).

Die bei den Rückbau- und Kampfmittelräumarbeiten entstehenden gefährlichen und nicht gefährlichen Abfälle und Abbruchmassen sind gemäß KrWG zu verwerten bzw. zu entsorgen (vgl. Kap. 7.8).

Die Kontaminationsfläche "KF 1005-004", ausführlich beschrieben in Kap. 5.4, ist trotz erfolgter Boden-Quellherdsanierung stärker mit Schadstoffen belastet als der Rest des Grundstücks. Bezüglich der Sanierungsverantwortung ist die sich aus dem Vertrag zwischen dem Bezirksamt Treptow-Köpenick und der DB AG ergebende Sanierungsverpflichtung nach Ablauf des Nachsorgemonitorings als erfüllt anzusehen (vgl. Kap. 5.4). Das Monitoring wird im Frühjahr 2020 abgeschlossen. Nach Bestätigung des erreichten Sanierungsziels – Austausch des kontaminierten Bodens einschl. Monitoring – wird der Bezirk gemäß einer gegenüber IBD erfolgten schriftlichen Mitteilung keine weitergehenden Überwachungs- und/oder Sanierungsmaßnahmen von der DB AG oder einem etwaigen Rechtsnachfolger (z.B. der BVG) im Hinblick auf den Vertragsgegenstand (Bodenaushub) verlangen. Es sein denn, es wird nachgewiesen, dass die Boden- oder Grundwasserverunreinigungen nach Abschluss des Vertrages entstanden sind und die Voraussetzungen des § 4 BBodSchG erfüllen. Bei einer geplanten Wohnnutzung würde jedoch durch das Umwelt- und Naturschutzamt des Bezirks Treptow-Köpenick eine Neubewertung der Altlastensituation erfolgen.

Durch Erwerb des Grundstücks ist die BVG diesen Erkenntnissen zufolge erst einmal gesetzlich nicht dazu verpflichtet, Maßnahmen zur Beseitigung der Restkontamination zu ergreifen. Die noch verbliebenen Kontaminationen in Boden (v.a. BTEX, MKW) und Grundwasser (BTEX, PAK) erfordern jedoch bei Tiefbauarbeiten in diesem Gebiet besondere Maßnahmen. Eine Entsorgung von belastetem Bodenmaterial, eine Reinigung des Grundwassers und erhöhte Anforderungen an den Arbeitsschutz sind in Bauablauf und Kostenschätzung einzukalkulieren.

Die Kontamination des Grundwassers insbesondere in der östlichen und südwestlichen Umgebung des Grundstücks (vgl. Kap. 5.5), könnte bei Tiefbauarbeiten dann problematisch werden, wenn die Grundwasserhaltung und die Größe des Absenkrichters dazu führen, dass die Kontaminationen der Umgebung angezogen werden. Erste Überlegungen und Berechnungen hierzu sind in Kap. 8 dargestellt. Eine konkrete und belastbare Aussage zu möglichen Beeinflussungen geplanter Baumaßnahmen durch bekannte umliegende Schadenssituationen im Grundwasser kann jedoch erst nach einer abschließenden Planung und Berechnung der tatsächlichen Absenkrichter getroffen werden. Aufgrund der Grundwasserkontaminationen empfiehlt sich eine möglichst grundwasserschonende Bauweise.

## **7. Konzept zur Baufeldvorbereitung**

### **7.1 Baustelleneinrichtung**

Für die Rückbau- und Kampfmittelräumarbeiten ist zu Beginn an geeigneter Stelle eine Baustelleneinrichtung aufzubauen. Der Auftragnehmer hat hierfür alle zur Ausführung der Leistung notwendigen Geräte, Werkzeuge, Materialien und Einrichtungen sowie Anlagen zur Unterbringung aller Arbeitnehmer, die Medienversorgung und die Herstellung der Arbeitsfähigkeit aller Arbeitnehmer (Ausrüstung und Arbeitsbekleidung, sanitäre Einrichtungen) bereitzustellen.

Die BE der BVG, bestehend aus mehreren Büro- und einem Sanitärcontainer wurde im nordwestlichen Bereich der RC-Fläche auf einer ehemaligen Ladestraße aus Beton aufgestellt, besitzt aber noch keine Stromversorgung. Ob Baustromanschlüsse und –verteilerschränke dem AN durch die BVG zur Verfügung gestellt werden können, steht aktuell noch nicht fest. Bei der Einrichtung der Baustelle ist davon auszugehen, dass vor Ort keine aktiven Wasseranschlüsse vorhanden sind.

Sofern zur Behandlung geförderten Wassers eine Grundwasserreinigungsanlage (GWRA) notwendig wird, ist an geeigneter Stelle eine tragfähige, ebene Fläche herzustellen.

Sämtliche Anlagen zur Räumstelleneinrichtung sind nach Abschluss der Arbeiten vollständig zurückzubauen. Die Flächen sind zu reinigen, der Untergrund ist entsprechend des Vorzustandes wiederherzustellen.

#### Schwarz-Weiß-Anlage

Aufgrund des Altlastenverdachts auf dem gesamten Grundstück (s. Kap. 3.2) und dem Vorhandensein gefährlicher Abfälle (z.B. Asbestplatten, Dachpappe) hat der AN eine ausreichend groß bemessene Schwarz-Weiß-Anlage gemäß TRGS 524/DGUV Regel 101-004 und integriertem Arbeits- und Sicherheitsplan über die Ausführungsdauer vorzuhalten. Diese sollte folgende Funktionseinheiten enthalten:

- Weißbereich zum Ablegen, Aufbewahren und späterem Wiederanlegen der Straßenkleidung, Aufbewahrung Erste- Hilfe-Koffer,
- Schwarzbereich zum An- und Ablegen für kontaminierte Arbeitskleidung und Schutzausrüstung,
- Stiefelwaschanlage,
- Sanitäreinrichtungen mindestens mit Mobiloilette, Waschgelegenheit und Auffangeinrichtung für Abwässer.

Atemschutz und Schutzkleidung ist vom AN vorzuhalten, sowohl für das Personal als auch für AG, Behörden und die öBÜ.

#### Baustellensicherung und Bewachung

Das Grundstück ist seit Mai 2019 vollständig durch den AG mittels Bauzaun gesichert. Aktuell besitzt der Bauzaun drei mit Schloss gesicherte Tore. Der Bauzaun kann auch durch den AN genutzt werden. Innerhalb der Arbeitszeit des AN ist der Zugang/Zufahrt zum Baufeld zu kontrollieren. Fremde sowie Personen, die nicht auf den übergebenen Personallisten des AG/AN stehen, sind vom Baufeld zu verweisen.

Außerhalb der Arbeitszeit ist die eingesetzte Technik innerhalb der Baustelleneinrichtungsfläche auf einem zentralen Baugerätesammelplatz gegen Diebstahl und Beschädigungen zu sichern. Die Überwachung des Platzes hat mittels zu installierender, funkgesteuerter Überwachungskameras mit Aufzeichnung zu erfolgen. Für seine Überwachungseinrichtungen (Kameras, Aufzeichnungsgeräte) hat der AN die notwendigen Einrichtungen und Versorgungsmedien selbst herzustellen. Die BVG übernimmt keine Haftung für die Ausrüstungsgegenstände des AN – bei Bedarf sind vom AN zusätzliche Sicherungen an Büro-, Aufenthalts- und Lagerräumen anzubringen.

#### Bereitstellungslager Kampfmittel

Ein Aussortieren von Kampfmittelteilen und selbständige Entsorgung durch den AN darf nicht erfolgen. Vom AN dürfen Kampfmittel zur Identifizierung zunächst nur freigelegt werden. Durch Befähigungsscheininhaber nach § 20 SprengG ist über den weiteren Umgang mit den gefundenen Kampfmitteln zu entscheiden. Wenn

Zweifel an der Transportfähigkeit bestehen, ist die Entscheidung des Kriminaltechnischen Institut (LKA KTI 25) einzuholen, ggf. erfolgt eine Sprengung vor Ort durch die selbige. Es ist dem AN verboten, Munition oder Munitionsteile zu vernichten, zu delaborieren und zu entschärfen.

Alle gefundenen Kampfmittelteile sind dem Kriminaltechnischen Institut des Landes Berlin zu übergeben. Die Entscheidung, ob diese mit Explosivstoffen behaftet sind, obliegt ausschließlich dem KTI des Landes Berlin.

Das Tageslager ist durch den AN im Bereich der BE einzurichten, vorzuhalten und zu sichern (einzäunen). Es dürfen nur diebstahlsichere Aufbewahrungsbehälter mit Bauartzulassung gem. BAM verwendet werden. Kampfmittel sind nach Kaliber und Herkunft getrennt und gegen Verrutschen gesichert, aufzubewahren. Für den Betrieb des Tageslagers ist eine Betriebsanweisung zu erstellen, in der u.a. die Aufbewahrungsmenge, die Zutrittsberechtigungen und andere sicherheitsrelevante Bestimmungen in Abstimmung mit dem AG festgelegt werden.

Jeglicher allgemeine und zivile Schrott kann im Schrottcontainer gesammelt und nach Prüfung und Freigabe durch die Fachbauleitung des AG vom AN auf Nachweis entsorgt werden.

#### Baustellenverkehr

Der Baustellenverkehr hat über die südliche Zufahrt von der Köpenicker Straße aus zu erfolgen (vgl. Kap. 3.1). Durch den AN ist eine Beweissicherungsmaßnahme (Zustandserfassung) vor Beginn der Arbeiten und nach Abschluss zu erstellen (Fotodokumentation). Es erfolgt bei Baubeginn eine Einweisung durch die öBÜ. Die Zufahrt zum Grundstück erfolgt über die Köpenicker Straße. Die Baustraße mit einer Breite von mindestens 7,00 m auf das Grundstück inkl. Zufahrtstor und Gehwegüberfahrt ist im Zuge der Maßnahme durch den AN zu errichten. Es ist auch Aufgabe des AN eine verkehrsrechtliche Anordnung und Genehmigung zur Herstellung einer provisorischen Gehwegüberfahrt zu erwirken. Das Gelände ist relativ eben, Zufahrtsbeschränkungen sind nicht bekannt.

Um für das gesamte Grundstück eine Kampfmittelfreigabe zu erwirken, ist die Betonstraße im Westen des Grundstücks zu einem geeigneten Zeitpunkt während der Kampfmittelfräumung zurückzubauen. Zu Beginn der Maßnahme kann diese noch als Baustraße genutzt werden. Um eine Erreichbarkeit der Bereitstellungsflächen der Haufwerke, die entsorgt werden müssen, zu gewährleisten, ist durch den AN die Baustraße mindestens einmal in ihrer Lage zu verändern. Mit AG/öBÜ ist zu entscheiden, ob und welche Abschnitte der Baustraße nach erfolgter Maßnahme ggf. wieder zurückzubauen sind.

#### Bereitstellungsflächen für Haufwerke und Abfälle

Aufbruch- und kampfmittelfreie Aushubmengen sind auf die Bereitstellungsflächen gemäß Baustellenlageplan zu transportieren und als Haufwerk zu lagern. Die maximale Haufwerksgröße liegt bei Bauschutt/Boden bei 500 m<sup>3</sup>, als Höhe sollten 3,0 m nicht überschritten werden. Über eine Beschilderung sind die Haufwerke chargenweise eindeutig zu kennzeichnen. Im Falle von Kontaminationen sind Abfälle zur Sicherung des Untergrundes bspw. auf HDPE-Folie oder gleichwertigem Produkt abzulegen und abzudecken.

#### Medientrennung

Die aktuell vorhandenen Leitungspläne sind zum Beginn der Ausführung der Maßnahme nicht mehr aktuell und ggf. auch unvollständig (vgl. Kap. 3.7). Vor bodeneingreifenden Maßnahmen sind durch den AN Schachterlaubnisscheine und Genehmigungen vom Eigentümer der Liegenschaft, von den für den

Einzugsbereich verantwortlichen Medienträgern Stromnetz Berlin, Telekom, Colt, NBB, BWB etc. und von weiteren Ämtern und Behörden vor Baubeginn durch den AN einzuholen und auf der Räumstelle vorzuhalten. Eine körperliche Trennung vorhandener Versorgungs- und Entsorgungsleitungen durch den AG ist vor Beginn der Maßnahme geplant.

### Bauablauf

Zur Durchführung der Kampfmittelräumung und der weiteren Maßnahmen der Baufeldvorbereitung auf dem Grundstück geht der Verfasser von einer Ausführungsdauer von ca. sechs Monaten aus. Das flächig ausgebrachte Beton-RC aus dem Rückbau und der Tiefenenttrümmerung 2009 soll auf dem Grundstück verbleiben und wiederverwendet werden. Abbruchmengen wie bspw. Betonfundamente und Betonplatten aus der Entsiegelung sollen vor Ort gebrochen werden. Je nach Deklaration können diese ebenfalls vor Ort wiederverwendet werden. Veränderungen der Länge der Bauzeit hängen insbesondere vom gewählten Personal- und Geräteeinsatz (Anzahl Räumtrupps) des AN ab. Der Bauablauf kann wie folgt gestaltet werden:

1. Baustelleneinrichtung mit der für die Baumaßnahmen notwendigen Personal-, Material- und Bürocontainer sowie Schwarz-Weiß-Anlage, Herstellen der Stell- und Lagerplätze, Herstellen der Zugänglichkeit und der Baustraße, Einrichtung Anlagen des Wachschatz und Baumaschinen-sammelplatz, Einrichtung Bereitstellungslager Kampfmittel
2. Beräumung der Flächen von nicht schadstoffhaltigen Bauteilen
3. Beräumung und Demontage der Asbestmaterialien gem. den Regelungen der TRGS 519 mit Bereitstellung und Entsorgung des Materials
4. Beräumung und Demontage der PAK-haltigen Materialien gem. den Regelungen der TRGS 551 mit Bereitstellung und Entsorgung des Materials
5. Beräumung weiterer oberirdischer Abfälle
6. Freischnitt/Entfernen Vegetation und Verwerten/Entsorgen Gehölz-/Grünschnitt
7. Rückbau oberirdischer baulicher Anlagen (ggf. unter Aufsicht Befähigungsscheininhaber n. § 20 SprengG) unter Trennung und Sortierung der verschiedenen Abbruchmaterialien, Entsorgung
8. Tiefenenttrümmerung
9. Rückbau der Flächenversiegelung, seitliche Lagerung oder Entsorgung
10. Kampfmittelräumung als Volumenräumung nach Stand der Technik inkl. Wurzelstockrodung, bei Bedarf unter Einsatz von Baugrubenverbau
11. Geomagnetische oder elektromagnetische Flächensondierung der Sohlen, bei Bedarf punktuell bodeneingreifende Räumung der Sohlen
12. Tiefensondierung im Teilbereich Nord, Räumung von Anomalien mit oder ohne Verbau
13. Brechen von Beton/Bauschutt
14. Sieben Aushubmaterial aus Volumenräumung
15. Deklaration der Haufwerke und anderen Abfälle
16. Wiederverwendung/Entsorgung der Abfälle entsprechend Analytik und Vorgaben AG
17. Herstellung Zielsohle, Verfüllung, Verdichtung, Geländeprofilierung und Herstellung Planum, ggf. unter Anlieferung von Füllboden
18. Räumen der Räumstelle

Die Reihenfolge der Bearbeitung obliegt dem AN. Der Ablauf der Arbeiten ist durch den AN in einem objektbezogenen Bauzeitenplan rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten darzustellen und durch die Fachbauleitung freizugeben.

Im Rahmen der naturschutzfachlichen Begleitung bzw. von Anordnungen der zuständigen Naturschutzbehörde kann es beim Auffinden von Nistplätzen, Quartieren und sonstigen naturschutzfachlich relevanten Vorkommnissen zu Baustopps/Verzögerungen oder Änderungen im Bauablauf kommen.

## **7.2 Freischnitt**

Vor Durchführung der Kampfmittelräumung ist auf den bewachsenen Bereichen die Vegetation zu entfernen. Der überwiegende Teil der Vegetation auf dem Grundstück kann durch den AN voraussichtlich ab Oktober 2020 oberirdisch entfernt werden. Hierbei handelt es sich insbesondere um aufkommende Gehölze und Sträucher, aber auch um vereinzelte größere Bäume. Insbesondere entlang des Bahndammes und im nordwestlichen Bereich des Grundstücks gibt es zahlreiche geschützte Bäume, über deren Verbleib bzw. Fällung noch entschieden wird. Grundsätzlich wird ein Erhalt möglichst vieler Bäume auf dem Grundstück, insbesondere im nördlichen und nordwestlichen Bereich, durch die BVG angestrebt. Aufgrund des bestehenden Kampfmittelverdachts sollten alle Wurzelstöcke bzw. Baumstubben durch die Kampfmittelräumfirma im Zuge der Volumenräumung gerodet werden.

## **7.3 Rückbau**

Auf dem Grundstück sind an oberirdischen Anlagen nach derzeitigem Kenntnisstand zwei Zaunanlagen sowie wenige Beleuchtungsmasten abzurechen. Ein ca. 100 m langer Maschendrahtzaun mit zwei Reihen Stacheldraht über dem Maschendraht bildet abschnittsweise die westliche Grundstücksgrenze. Die Zaunpfosten stehen ca. 2,0 m voneinander entfernt und sind meist aus Metall, seltener aus Beton. Der zweite ca. 40 m lange Zaun verläuft im nordwestlichen, bewaldeten Bereich parallel und nahe an dem Außenzaun, der die Grundstücksgrenze bildet. Zur Befestigung des Maschendrahtzaunes wurden etwa 4,0 m lange Metallträger in den Untergrund gerammt. Zur Böschungssicherung wurden unmittelbar hinter dem Zaun Betonplatten bis in eine Höhe von ca. 0,50 m angebracht. An den Standorten der Beleuchtungsmasten und weiteren Stellen sind unterirdisch alte Leitungen und Kanäle zurückzubauen. Im Norden ist eine Betonstraße zu entfernen. Die Betonstraße im Westen kann temporär als Baustraße genutzt werden, ist zur Vorbereitung der Kampfmittel-Volumenräumung jedoch ebenfalls zurückzubauen. Mehrere Bereiche des Grundstücks sind mit Beton-RC, Schotter, Kies oder Schlackesteinen befestigt. Die Schichten weisen gemäß den von IBD durchgeführten Baggerschürfen (s. Kap. 6.2) eine Dicke von ca. 0,3-0,4 m auf. Die Untersuchung fand allerdings stichpunktartig statt. Es wurde nicht für alle Materialien eine Ermittlung der Schichtdicke vorgenommen. Die Beton-RC-Schicht und die Schotterstraße waren oberflächlich stark verdichtet. Des Weiteren sind Fundamente aus Beton, meist aus der Zeit der Nutzung der Fläche durch die Solon AG, zu entfernen.

Das Nachsorgemonitoring der DB Netz AG an der sanierten Kontaminationsfläche "KF 1005-004" soll noch bis ca. April 2020 fortgeführt werden, die im Monitoring beprobten Grundwassermessstellen und Brunnen sind daher noch mindestens bis zum Abschluss des Nachsorgemonitorings zu erhalten. Die Probenahme erfolgt i.d.R. halbjährlich stets im Frühjahr und im Herbst. Nach aktuellem Kenntnisstand wurden alle Messstellen im



Auftrag der Deutschen Bahn AG errichtet. Die BVG als Eigentümer kann nach Abschluss des Monitorings über Verbleib oder Rückbau der Messstellen entscheiden. Aktuell wird geprüft, ob die DB AG alle GWM und Brunnen im Oktober 2020 zurückbauen kann.

Der Abbruch von baulichen Anlagen, die Flächenentsiegelung und die Tiefenenttrümmerung dürfen nur nach Freigabe oder unter Aufsicht eines Befähigungsscheininhabers § 20 SprengG erfolgen.

Beim Rückbau von Fundamenten u.Ä. hat seitens des AN eine organoleptische Kontrolle zu erfolgen. Bei Kontaminationsverdacht ist eine entsprechende Analytik zu veranlassen.

Vor dem Rückbau sollte bei Kleingebäuden und unterirdischen Bauten geprüft werden, inwiefern diese erhalten und als Biotop für geschützte Arten hergerichtet werden können, wie beispielsweise das verfallene Kleingebäude am Bahndamm, östlich der "KF 1005-004".

#### **7.4 Kampfmittelräumung**

Für das gesamte Grundstück besteht ein Kampfmittelverdacht, der durch eine Auswertung historischer Luftbilder aus der Zeit des Zweiten Weltkriegs gestützt wird. Es wurden mehrere Bombentrichter, Erdlöcher unbekannter Herkunft, Erdbunker, Flakstellungen, Splittergräben und an mehreren Gebäuden Schäden identifiziert (s. Kap. 3.4 und Abb. 3). Wenngleich bei den Rückbau- und Tiefenenttrümmerungsmaßnahmen im südlichen und mittleren Bereich der Fläche im Jahr 2009 durch Fa. Eurovia Beton GmbH eine baubegleitende Kampfmittelräumung erfolgte, ist nicht sichergestellt, dass diese Fläche frei von Kampfmitteln ist. Eine Freigabebescheinigung wurde damals von Fa. Eurovia Beton GmbH nicht erstellt. Über Kampfmittelfunde liegen dem Verfasser keine Informationen vor. Die Tiefenenttrümmerung reichte bis max. 2,5 m u. GOK. Bombenblindgänger können bei sandigen Bodenverhältnissen, wie sie auf dem Gebiet vorliegen, mehrere Meter tief in den Erdboden eindringen. Im nördlichen, nordwestlichen Bereich und direkt am Bahndamm fand keine Tiefenenttrümmerung und Kampfmittelräumung statt (s. hierzu Anlage 5).

Auch bei der Maßnahme auf Fläche „7680c“ (s. Anlage 2) erfolgte zwischen 06.11.2017 und 13.02.2018 eine kampfmitteltechnische Baubegleitung bei dem Bodenaushub durch die Fa. Röhl Munitionsbergung GmbH. Kampfmittel wurden auf dieser Fläche nicht gefunden. Die Freigabebescheinigung über das Grundstück mit Datum 01.10.2018 liegt dem Abschlussbericht der GuD als Anlage bei (/23/). Als Hinweis wurde in den Abschlussbericht der GuD aufgenommen, dass eine ca. 2.000 m<sup>2</sup> große Teilfläche des Grundstücks (Rasterfelder 04, 06, 08, 10) kampfmitteltechnisch nur bis 1,5 m u. GOK freigegeben werden kann. Bei der Ausführung von Erschließungsmaßnahmen ist diese Einschränkung zu berücksichtigen (s. /23/). Unberäumt und damit weiterhin kampfmittelverdächtig blieb zudem ein 3 m breiter Streifen zu beiden Seiten der unterirdisch verlaufenden Gasleitung (Schutzbereich).

Die Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin verweist in ihrer ordnungsbehördlichen Stellungnahme vom 16.02.2017 (s. /5/) darauf, dass der Eigentümer der Fläche für die Erforschung und Beseitigung von Gefahren, die von Kampfmitteln ausgehen können, verantwortlich ist. Diese Verantwortung liegt seit Februar 2019 bei der BVG als Eigentümer der Fläche. Insbesondere bei Eingriffen in den Boden des Grundstücks durch Baumaßnahmen, Erdarbeiten etc. können akute Gefahrensituationen auftreten.

Grundsätzlich ist auf der gesamten Fläche, für die durch SenUVK ein Kampfmittelverdacht ausgesprochen wurde, durch die starke Bombardierung aus der Luft, den Flakstellungen am Boden und Bodenkämpfen zur

Zeit des Zweiten Weltkrieges in unterschiedlicher Tiefe mit Kampfmitteln zu rechnen. Das mögliche Kampfmittelinventar reicht hierbei von Handwaffenmunition, Nahkampfmitteln, klein- und großkalibrigen Granaten, Zündern und Waffen aller Art bis hin zu Spreng- und Brandbomben. Schwere Bomben können als Blindgänger bei den vorliegenden sandig-kiesigen Bodenverhältnissen mehrere Meter tief in den Boden eingedrungen sein. Eine Bergung wird bei großer Tiefe i.d.R. mittels Verbau und Wasserhaltung durchgeführt.

Die BVG als Eigentümer des Grundstücks beabsichtigt aufgrund des Kampfmittelverdachts und der dringenden Empfehlung der Senatsverwaltung (/5/) zumindest die über das gesamte Grundstück verteilten, vom Senat ausgewiesenen Merkmale und Anhaltspunkte durch eine Fachfirma sondieren und räumen zu lassen. Aufgrund der Vielzahl und Heterogenität der Merkmale beabsichtigt die BVG als Maßnahme der Gefahrenabwehr für die gesamte Fläche eine Kampfmittelräumung durchführen zu lassen.

Sämtliche Bombentrichter und Vermutungspunkte aus der Luftbildauswertung (s. Abb. 3) können in Abhängigkeit von den Standortbedingungen über eine Oberflächen- oder Bohrlochsondierung untersucht und bei einer Anomalie eine gezielte Räumung durchgeführt werden. Auf diese Weise können Bombenblindgänger oder -zerscheller gemäß BFR KMR A-9.4.5 geortet und geräumt werden. Hierfür wäre eine Räumkolonne bestehend aus einem Feuerwerker, zwei Sondierern und einem Kettenbagger geeigneter Größe (z.B. 11 t Einsatzgewicht mit Sicherung gemäß DGUV Information 201-027) ausreichend. Insgesamt wäre die Bearbeitung der Fläche auf diese Weise kostengünstiger als eine umfassende Volumenräumung. Sie setzt aber voraus, dass die Bereiche außerhalb der Bombentrichter und Vermutungspunkte mit Sondentechnik freigemessen werden können. Dies wird jedoch nach der Auswertung der Gradiometrie (s. Kap. 6.1) und der Baggerschürfe (s. Kap. 6.2) nicht möglich sein. Die Störkörperbelastung ist zu hoch, um eine punktuelle Räumung auf der gesamten Fläche zielführend durchführen zu können.

Daher wird als andere potenzielle Variante der KMR der flächendeckende lagenweise Abtrag von Boden und sonstigen Stoffen (Volumenräumung/Separation) gemäß BFR KMR A-9.4.7 empfohlen. Die Volumenräumung hat den Vorteil, dass man durch dieses Räumkonzept eine uneingeschränkte Kampfmittelfreigabe auch bei hoher Störkörperbelastung erreichen kann. Die Volumenräumung ist in den Bereichen mit Merkmalen aus der Luftbildauswertung auszuführen, genauso wie in Bereichen ohne konkretes Merkmal aus der Luftbildauswertung.

Grundsätzlich werden zwei Räumziele unterschieden (vgl. BFR KMR A-9.4.7). Beide können bei der Volumenräumung erreicht werden:

1. Die **uneingeschränkte Nachnutzung** der Fläche wird durch Räumung der Kampfmittel nach dem Stand der Technik und ohne Tiefenbegrenzung hergestellt.
2. Die **eingeschränkte Nachnutzung** der Fläche wird durch Räumung der Kampfmittel nach dem Stand der Technik mit Tiefenbegrenzung und/oder Vorgaben hinsichtlich der zu erreichenden Qualität (z.B. Begrenzung des Räumziels auf Störkörper oberhalb eines bestimmten Kalibers) hergestellt.

Bei der Volumenräumung wird i.d.R. folgende Verfahrensweise angewendet: Der mit Kampfmitteln belastete Boden wird unter Einhaltung der DIN 4124 schichtenweise (Schichtdicke z.B. 30 cm) gelöst. Die Schichtsohlen werden auf große Störkörper sondiert und von diesen geräumt. Der Aushub wird seitlich auf einer kampfmittelfreien Fläche bearbeitet. Dies kann in Abhängigkeit von der Handhabungsfähigkeit der Kampfmittel durch Umsetzen des Bodens mittels Spaten, durch Ausstreuen des Bodens mittels Bagger oder durch

mechanische Separation oder Siebung, ggf. unter Einsatz aktiver und/oder passiver Sonden, erfolgen. Die für die Bearbeitung der Aushubmassen genutzte Fläche wird nach deren Abräumung erneut sondiert und von noch verbliebenen Kampfmitteln geräumt. Abschließend werden die Aushubsohle sowie die Böschungswände mittels aktiver und/oder passiver Sonden sondiert und geräumt, bis die geforderte Qualität erreicht ist. Aus Gründen der Qualitätssicherung und Dokumentation kann die Sohlensondierung vor dem Verfüllen der Baugrube mittels Geomagnetik oder Elektromagnetik oder anderen Flächensondierverfahren computergestützt sondiert werden. Ebenfalls besteht die Möglichkeit je nach Erfordernis den Boden lagenweise verdichtet oder unverdichtet oder nur mit Oberflächenverdichtung einzubauen. Dies wird häufig durch den Baugrundgutachter vorgegeben. Aus geotechnischen Gründen kann das Aushubmaterial auch gesiebt und die für den Wiedereinbau oder zur weiteren Verwendung vor Ort geplanten Massen beprobt und deklariert werden. Je nach Ergebnis aus Deklaration und weiterer Kennwerte wie z.B. Körnung und Durchlässigkeitsbeiwert (Siebanalyse) des Bodens, ist dann ein Wiedereinbau möglich oder ein Verfüllen der Baugrube mit geeignetem Füll-/Lieferboden. U.U. ist auch die Herstellung von mit Geotextil bewehrten Erdkörpern sinnvoll, je nach Erfordernis und späterer Nutzung der Fläche.

Eine mechanische Separation ist auch für den noch kampfmittelbelasteten Boden möglich. Bei entsprechender Kampfmittelart und Anzahl der Störkörper kann die Bergung unter Beachtung der allgemeingültigen Verfahrensgrundsätze durch eine vollständige Umsetzung des Bodens mittels mechanischer Separation unter Einsatz von Magnetabscheidern (Permanentmagnet) und bei Vorhandensein von Nichteisenmetallen zusätzlich unter Einsatz von Wirbelstromabscheidern erfolgen. Werden Separationsanlagen eingesetzt, ist der Räumernfolg am Auslass der Anlage kontinuierlich visuell zu überprüfen. Geophysikalische Verfahren können hilfsweise eingesetzt werden (s. BFR KMR A-9.4.7).

Um die gesamte Fläche des zukünftigen Straßenbahnbetriebshofs uneingeschränkt nutzen zu können, muss der Boden mindestens bis zur sondierfähigen Sohle abgetragen werden. Sofern die Sohle keine Störkörper mehr aufweist, kann der Bereich uneingeschränkt nach Stand der Technik freigegeben werden. Bei allen im zeitlichen Verlauf später, nach der Kampfmittel-Volumenräumung, stattfindenden Bauarbeiten ist dann auch keine baubegleitende Kampfmittelräumung mehr vorzusehen. Die Volumenräumung muss i.d.R. nur so tief erfolgen, bis eine sondierfähige Sohle vorliegt, aus der alle Kampfmittel entfernt werden können. Unter Umständen können weitere Aushubarbeiten bspw. aus Gründen der Bodenverbesserung notwendig werden.

Da der Grundwasserflurabstand auf dem Grundstück bei ca. 2,50 m liegt (ca. 32,50 m NHN, vgl. Kap. 3.6), sind bei der Kampfmittelräumung Maßnahmen der Wasserhaltung oder -reinigung nur dort vorzusehen, wo tiefer als ca. 2,50 m in den Boden eingegriffen werden muss. Dies kann der Fall sein, um tiefer liegende Vergrabungen, Bombenblindgänger oder andere ferromagnetische Störkörper zu bergen. Eine Sondierung der Sohle kann auch in einer Tiefe erfolgen, die im Grund- oder Schichtenwasserbereich liegt.

Bereits kampfmittelfrei sollte auf dem Grundstück der Bereich der ehemaligen Kontamination "KF 1005-004" sein. Hier wurde im Zuge der in 2017 durchgeführten Boden-Quellherdsanierung bis in eine Tiefe von ca. 4,0 m u. GOK Boden ausgehoben und die Grube mit Z 0 Sand aufgefüllt (s. Kap. 5.4 und /2/). Aufgrund der geringen Flächengröße von insgesamt ca. 375 m<sup>2</sup> führt ein Verzicht einer Volumenräumung auf der Fläche jedoch zu keiner nennenswerten Reduktion der Kosten. Des Weiteren ist unbekannt, ob es bei der Maßnahme eine kampfmitteltechnische Baubegleitung gab und ob die Sohle vor Verfüllen der Baugrube sondiert wurde.

Die Kampfmittelräumung hat entsprechend den Regeln der Beruflichen Richtlinie Kampfmittelräumung des Bundes (BFR KMR) und unter Einhaltung der im Land Berlin geltenden technischen Regeln zur Kampfmittelräumung zu erfolgen (vgl. Kap. 3.4). Die Räumstelle ist vor Beginn der KMR durch den AN beim Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGeTSi), der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK) Abteilung V OA Kampfmittelräumdienst, und dem LKA KTI 24, FG 2 – EOD, anzumelden. Im Bereich gemäß Leitungsplänen vorhandener sowie vermuteter Leitungen sind die entsprechenden Flächen vor dem Einsatz von Baggern mit Kabelsuchgeräten abzusuchen und die entsprechenden Stellen vorzuschachten. Die in der Kampfmittelräumung eingesetzten Baumaschinen sind gemäß DGUV Information 201-027 und dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung mit geeigneten Schutzeinrichtungen auszurüsten. Dies betrifft bspw. eine Sicherheitsverglasung der bzw. vor der Frontscheibe, verstärkte Stahlplatten im Fußbereich und bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen ggf. eine Ausrüstung der Baumaschine mit einer Anlage zur Atemluftversorgung. Durch den AN sind arbeitstäglich alle Fund- und Beräumungsergebnisse zu dokumentieren. Die Datenverarbeitung und Dokumentation der Kampfmittelräumarbeiten erfolgt im Land Berlin über die Software KMRPAS. In den Freigabebescheinigungen über Kampfmittel des AN muss ein Lageplan mit den entsprechenden Eckkoordinaten vorhanden sein. Nach dem Abschluss der Arbeiten ist ein Abschlussbericht zu erstellen, der so dokumentiert werden muss, dass er von SenUVK – V A E 3 (landeseigener Kampfmittelbergungsdienst) – in KMRPAS eingelesen werden kann.

## **7.5     Schutzbereiche und –objekte / Artenschutz**

Das Grundstück befindet sich außerhalb von Schutzgebieten und -objekten nach Naturschutzrecht und liegt nicht einem Wasserschutzgebiet.

Die ermittelten geschützten Biotop auf der Fläche (z.B. Silbergrasfluren) sollen vor Beginn der KMR durch Fachgutachter umgesiedelt werden (s. auch Kap. 3.9).

Eine vorzeitige Umsiedlung ist auch für die auf dem Bahndamm und auf Teilflächen des Grundstücks lebenden Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) vorgesehen. Die Zauneidechsen sind nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und nach BNatSchG streng geschützt. In der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland steht die Zauneidechse in der Vorwarnliste (V). Nach derzeitigem Planungsstand ist das Umsiedeln der Zauneidechsen in ein extra hierfür vor Beginn der KMR hergerichtetes Biotop außerhalb des Grundstücks Köpenicker Straße 1 geplant. Der Schutzzaun für die Zauneidechsen wurde im März 2020 errichtet und umschließt das gesamte Grundstück. Mit dem Abfang kann nach Vorliegen aller erforderlichen Genehmigungen voraussichtlich im April 2020 begonnen werden. Dieser dauert voraussichtlich bis September oder Oktober 2020 an. Vor Beginn der Kampfmittelräumung muss die Fläche frei von Zauneidechsen sein. Die entlang der Grundstücksgrenze verlaufenden Schutzzäune müssen ggf. über die gesamte Bauzeit erhalten bleiben, um eine Wiederbesiedlung der Fläche zu verhindern. Die Entscheidung über den Abbau obliegt der Genehmigungsbehörde. Sollten temporäre Rück- bzw. Umbauten an den Schutzzäunen notwendig werden, so sind diese nur in der Winterruhe der Zauneidechsen, was in etwa dem Zeitraum November bis Anfang/Mitte März, je nach Witterung, entspricht, ausführbar. Diese Arbeiten dürfen nur nach Abstimmung mit dem Eigentümer und der ökologischen Baubegleitung erfolgen.

Nach vorliegenden Informationen kommen auf der Fläche die Brutvögel Feldsperling, Bachstelze und Girlitz mit abnehmender Bestandsdichte in Berlin vor.

Angrenzende Gehölzbiotope mit wertvollen Baumbeständen im Bereich der Baufelder, z.B. entlang des Bahndamms, können bspw. über Biotopschutzzäune oder einen Einzelbaumschutz geschützt werden.

Im nordwestlichen Bereich des Grundstücks befinden sich ca. 19 Grundwassermess-/entnahmestellen und sechs Förderbrunnen. Diese liegen alle auf oder im unmittelbaren Umfeld um die sanierte Kontaminationsfläche "KF 1005-004" (vgl. Anlage 3). Wahrscheinlich werden diese Messstellen durch die DB AG, Ziel ist Anfang Oktober 2020, zurückgebaut. Demnach finden die Arbeiten kurz vor oder auch parallel zu der KMR statt. Eine Bestätigung des Rückbaus mit Nennung des Rückbautermins von Seiten der DB AG steht aktuell noch aus. Falls das nicht möglich ist, kommt auch ein Rückbau im Zuge der Kampfmittelräumung durch den AN in Betracht.

Sollten Gebäude und/oder Keller rückgebaut werden, sind diese vor Beginn der Arbeiten in Begleitung des AN durch die beauftragte ökologische Baubegleitung zu begehen (Überprüfung auf Nist- und Schlafplätze) und für die anschließenden Arbeiten freizugeben. Möglicherweise kann ein solches Gebäude als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme auch als Biotop für bedrohte Tierarten (z.B. Fledermäuse) hergerichtet werden.

## **7.6 Umgang mit kontaminiertem Boden und Grundwasser**

Das Grundstück des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof ist unter der Bezeichnung "7680+" in das Bodenbelastungskataster Berlin (BBK) eingetragen (s. Kap. 3.2, Anlage 2, /1/). Aufgrund der früheren Nutzung des Grundstücks ist grundsätzlich von lokalen Kontaminationen des Bodens bzw. des Grundwassers auszugehen.

Durch die auf dem Grundstück in der Vergangenheit (z.B. 2009 durch Fa. Eurovia Beton GmbH im südlichen und mittleren Bereich, 2016 durch Fa. envi sann GmbH auf Teilfläche "7680a", 2017/2018 im südlichen Bereich durch Fa. Veolia) erfolgten Rückbau- und Tiefenenttrümmerungsmaßnahmen (s. Kap. 3.5 und 5) und das Vorliegen der Entsorgungsanalytik sind die Gegebenheiten auf dem Grundstück relativ genau bekannt. Es ist davon auszugehen, dass die Ergebnisse (s. Kap. 5 und 6) auf die Restflächen übertragbar sind. Da mehrere Ergebnisse zudem recht aktuell sind, ist in der Zwischenzeit von keiner nennenswerten Reduktion der Schadstoffe durch den nachweislich stattfindenden biochemischen Abbau auszugehen.

Von den höchsten Schadstoffkonzentrationen ist in der unmittelbaren Umgebung des Sanierungsbereiches der Kontaminationsfläche "KF 1005-004" sowie im gesamten nördlichen/nordwestlichen Bereich auszugehen. In diesem Bereich stand die Kesselumfüllanlage und es erfolgte nach den der IBD zur Verfügung stehenden Informationen in dem Bereich (Ausnahme die Boden-Quellherdsanierung der Kontaminationsfläche, vgl. Anlage 3) noch kein Bodenaustausch statt. Aufgrund der Restbelastungen an BTEX, MKW und PAK im Boden und Grundwasser wird im Bereich der "KF 1005-004" auch langfristig noch im Falle von Tiefbauarbeiten kontaminiertes Bodenmaterial auftreten und für das gehobene Wasser Reinigungsmaßnahmen (z.B. Betrieb einer Grundwasserreinigungsanlage mit Aktivkohle) erforderlich werden. Erhöhte Anforderungen an den Arbeitsschutz bestehen (vgl. /2/).

Werden bei den Rückbau- und Kampfmittelräumarbeiten organoleptische Auffälligkeiten festgestellt, sind stets AG/öBÜ durch den AN zu informieren. Die Entsorgung der Abfälle ist in Kap. 7.8 näher beschrieben. Ein Arbeits- und Sicherheitsplan (A+S-Plan) ist separat zu erarbeiten. Ist nach Baustellenverordnung die Erstellung eines SiGe-Plans durch den AG erforderlich, stellt der Arbeits- und Sicherheitsplan einen

besonderen Bestandteil des SiGe-Plans dar. Die Erstellung und Fortschreibung des SiGe-Plans und die Baustellenbegehungen durch einen SiGeKo werden von der BVG an ein externes Ingenieurbüro vergeben.

## **7.7 Untersuchungsprogramm Analytik**

Auf eine Bestandsaufnahme mit Erstanalysekonzept für das Grundstück kann aufgrund der zahlreichen vorangegangenen Untersuchungen (s. Kap. 2 und 6) verzichtet werden. Die wesentlichen Erkenntnisse sind in diesem Bericht zusammengefasst.

Der Fokus der Analytik wird auf der technischen Untersuchung und Abfalldeklaration liegen. Des Weiteren können geotechnische Belange und Kennwerte von Interesse sein, bspw. zur Beurteilung der Verdichtungsfähigkeit des Bodenmaterials. Die Untersuchungsparameter (Ort, Umfang, Genauigkeit, Verfahren etc.) sollten in Abstimmung mit dem AG erfolgen. Das Untersuchungsprogramm zur Analytik sollte vor Beginn der Maßnahme noch mit dem Umwelt- und Naturschutzamt, Fachbereich Boden und Altlasten, abgestimmt werden. PN und Deklaration können z.B. im Auftrag des AN erfolgen. Die repräsentative Probenahme und Analytik sind grundsätzlich durch akkreditierte Labore vorzunehmen und es ist in jedem Fall durch probenehmende geeignete Sachverständige (öffentlich bestellt und vereidigt) oder fachlich geeignete Ingenieurbüros und Laboratorien ein Probenahmeprotokoll zu führen. Üblicherweise werden die Probenahme und Analytik als Stückpreis ausgeschrieben, wobei jeweils folgende Aufgaben enthalten sind (am Beispiel von Boden/Bauschutt):

An- und Abfahrt Probenahmeteam, Durchführen der Probenahme mit Auf-/Abbau sowie Vorhalten der erforderlichen Geräte (inkl. Personal), z.B. Probengefäße, Probenstecher, Probenahmespeer, Schneckenbohrer etc., Entnahme von Einzel-, Misch- oder Sammelproben, Konservierung, Kennzeichnung, Verpackung, Transport der Laborproben, Erstellung eines Probenahmeprotokolles nach Anhang C LAGA PN 98 sowie Analytik gemäß LAGA TR Boden (s. /15/) oder LAGA M20 Bauschutt (s. /16/) mit BTEX als zusätzlichem Parameter sowie die Analytik auf die Parameter Zinn, Antimon, Thallium (Einzelparame-ter) und Cyanide (gesamt) im Feststoff (als Gesamtpaket). Die EP liegen gem. den Angeboten aus Tab. 8 zwischen 236,00 und 308,00 Euro. Es ist zu beachten, dass sich die EP für die Analytik auf jeweils eine Probe beziehen. Sofern zwei Proben je Haufwerk gefordert sind (A+B-Probe), verdoppelt sich entsprechend der Gesamtpreis.

In nachfolgender Tab. 8 sind die Angebotspreise von vier Laboren (Stand 04/2018) aus der Umgebung des ehemaligen Kohlebahnhofs zusammengefasst. Ein fünftes Labor wurde angefragt, gab jedoch kein Angebot ab. Die Preise verstehen sich als Einzelpreise netto je Stück, wobei ein Labor (GLU mbH) bei einer größeren Probenanzahl einen Rabatt auf den EP gewähren würde. Inwiefern die anderen Labore hierzu bereit sind, muss bei Bedarf geprüft werden. Die Gesamtpreise für die Probenahme variieren zwischen 73,00 und 175,00 Euro, die Analytik der Feststoffe zwischen 479,00 und 685,00 Euro. In der Gesamtsumme bewegt sich der EP zwischen 808,00 und 990,00 Euro.

Es ist zu beachten, dass nicht alle aufgeführten Analyseparameter auch für die Entsorgung des Materials analysiert werden müssen. Auch wurde der Preis für die Probenahme und die Analytik von Grundwasserproben abgefragt.

Tab. 8: Angebotspreise von vier Laboren für Probenahme und Analytik im ehemaligen Kohlebahnhof Adlershof

Position	Bezeichnung	Menge	ME	Einzelpreise Labore (in Euro netto)			
				GLU	terracon	GBA	AZBA
1	Probenahme und Transport						
1.1	An- und Abfahrt zur Probenahme	1	Stück	30,00	90,00	50,00	20,00
1.2	Probenahme aus Haufwerken (2 Mischproben aus je mind. 18 Einzelproben je HW à 500 m³)	1	Stück	15,00	30,00	35,00	40,00
1.3	Probenahme Grundwasser aus vorhandenen Grundwassermessstellen	1	Stück	25,00	45,00	75,00	60,00
1.4	PN-Protokoll nach PN 98	1	Stück	3,00	10,00	0,00	5,00
Zwischensumme Probenahme und Transport				73,00	175,00	160,00	125,00
2	Analytik Feststoff/Originalsubstanz						
2.1	LAGA Bauschutt im Feststoff und Eluat, Parameter gemäß Tab. II 1.4.-1 (LAGA M20 1997)	1	Stück	150,00	150,00	160,00	190,00
2.2	LAGA Boden im Feststoff und Eluat, Parameter gemäß Tab. II 1.2-1 (TR Boden 2004)	1	Stück	150,00	120,00	140,00	160,00
2.3	Analytik auf Parameter nach DepV, Parameter nach Anhang 3, Tab. 2, DK I (Gesamtpaket)	1	Stück	260,00	130,00	140,00	210,00
2.4	Analytik auf Parameter Zinn, Antimon, Thallium (Einzelparameter) und Cyanide (gesamt) im Feststoff (Gesamtpaket)	1	Stück	25,00	25,00	50,00	40,00
2.5	MKW	1	Stück	22,00	16,00	20,00	30,00
2.6	BTEX	1	Stück	13,00	18,00	18,00	20,00
2.7	PAK (EPA)	1	Stück	25,00	20,00	25,00	35,00
Zwischensumme Analytik Feststoffe				645,00	479,00	553,00	685,00
3	Analytik Flüssigkeiten						
3.1	MKW	1	Stück	22,00	16,00	20,00	30,00
3.2	BTEX	1	Stück	13,00	18,00	18,00	20,00
3.3	PAK (EPA)	1	Stück	25,00	20,00	25,00	35,00
3.4	Anorganische Stoffe gemäß Tabelle 1 der Berliner Liste (2005) als Gesamtpaket	1	Stück	70,00	100,00	70,00	95,00
Zwischensumme Analytik Flüssigkeiten				130,00	154,00	133,00	180,00
Gesamtsumme				848,00	808,00	846,00	990,00

## 7.8 Entsorgung

Bei der Begehung durch IBD wurden als gefährliche Abfälle lose auf der Oberfläche liegende Asbestzementplatten und eine Teerpappe/Dachpappe festgestellt. Im nordwestlichen und nördlichen, lückig bewaldeten Bereich wurden mehrere Gleisschwellen und Gleisschotter festgestellt, der an wenigen Stellen Haufen von wenigen Kubikmetern abdeckt, bei denen es sich um kohle-/aschehaltige Abfälle handeln könnte. Des Weiteren wurden in geringer Menge Altreifen sowie Haus-, Sperrmüll und Grünschnitt auf dem Gelände verteilt, festgestellt.

Es ist davon auszugehen, dass im Zuge von KMR und Rückbau neben den oben beschriebenen asbesthaltigen bzw. PAK-haltigen Abfällen auch Bauschutt > Z 2, Altholz AIV, Gleisschotter sowie kontaminierter Boden > Z 2 zu entsorgen ist (vgl. Kap. 5.2). Die Beseitigung der Bodenbelastung wird durch Baumaßnahmen (Bodenaushub) bedingt und ist technisch beherrschbar, bei großflächigen Baumaßnahmen jedoch kostenintensiv.

Es wird empfohlen vor Beginn der Kampfmittelräumung ein Rückbau- und Entsorgungskonzept erstellen zu lassen, das die Art und den Umfang der anfallenden gefährlichen und ungefährlichen Abfälle und den Umgang (Beseitigungs- und Verwertungswege) darstellt und definiert. Dieses ist laufend fortzuschreiben und sollte ausführliche Informationen zu der durch den AN geplanten Entsorgungslogistik, Abfallmanagement, Angabe zu PN und Analytik, Nachweisführung und Dokumentation beinhalten. Die Erstellung kann bspw. durch den AN erfolgen, die Prüfung fortlaufend durch die öBÜ. Es besteht auch die Möglichkeit diese Leistung direkt an ein fachlich geeignetes Ingenieurbüro zu beauftragen.

PN-Protokolle und Prüfberichte der Abfälle sind durch die zuständige Abfallbehörde, SenUVK Abteilung I B 2, zu prüfen und verbindlich einzustufen. LAGA-Einstufung und Abfallschlüssel werden dabei vom Absender des Formblatts SenUVK vorgeschlagen. Der Wiedereinbau von Aushubmaterial nach erfolgter Deklaration wird von dem Bezirksamt Treptow-Köpenick, FB Umwelt- und Naturschutz, genehmigt. Bodenmaterial LAGA Z 0 kann uneingeschränkt wiedereingebaut werden, ab Zuordnungswert Z 1 nach LAGA werden von Seiten der Behörde Einzelfallentscheidungen getroffen.

Für die Entsorgung gefährlicher Abfälle kommt i.d.R. das System ZEDAL der Abfallmanagement Datenverarbeitungs-AG Recklinghausen als elektronisches Nachweisverfahren zum Einsatz. Sämtlicher Abfall ist über die Abfallerzeugernummer der BVG für das Grundstück:

**E49B0554, Prüfziffer 6**

zu entsorgen.

Der Transport und die Entsorgung der Abfälle sollten durch Entsorgungsfachbetriebe erfolgen. Die Verwertung/Beseitigung der Baustellenabfälle ist durch geeignete Dokumente nachzuweisen. Dies können je nach Entsorgungsart Wiegescheine, Übernahmescheine, Rechnungen usw. sein. Diese Belege müssen folgende Inhalte aufweisen:

- Name und Anschrift des Abfallerzeugers oder Abfallbesitzers,
- Anfallstelle (z.B. Angaben zum Ort der Baustelle),
- Abfallart und Abfallschlüssel,
- Abfallmenge,
- Name und Anschrift des Transporteurs und



- Name und Anschrift der Entsorgungsanlage.

Beim Umgang mit asbesthaltigen Bauabfällen sind entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß den Vorschriften der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und deren technische Regeln (insbesondere TRGS 519 Asbest – Abbruch-, Sanierung- und Instandhaltungsarbeiten) einzuhalten und entsprechend qualifiziertes Personal einzusetzen. Gleiches gilt für den Umgang mit PAK-haltigen Bauabfällen (TRGS 551 Teer und andere Pyrolyseprodukte aus org. Material).

Schadstoffbelastetes Grundwasser soll über eine GWRA nach Möglichkeit so effektiv gereinigt werden, dass es in ein oberirdisches Gewässer eingeleitet werden kann.

## 7.9 Projektbeteiligte, zuständige Behörden

Projektbeteiligte sind, sofern schon bekannt, der nachfolgenden Tab. 9 zu entnehmen. Die zuständige untere Behörde wird das Bezirksamt Treptow-Köpenick, FB Umwelt- und Naturschutz, Neue Krugallee 4, 12435 Berlin, sein, zuständige Abfallbehörde das SenUVK, Abteilung Umweltpolitik, Abfallwirtschaft, Immissions- und Klimaschutz.

Tab. 9: Mögliche Projektbeteiligte bei der Kampfmittelräumung des ehemaligen Kohlebahnhofs Adlershof

Angaben zum AG			
Firma/Körperschaft/AöR	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG) AöR		
Straße	Holzmarktstraße	Hausnummer	15-17
PLZ	10179	Ort	Berlin
Ansprechpartner	Frau Dr. Wolf		
Tel.	(030) 256 23975		
Fax	(030) 256 49256		
E-Mail	beate.wolf@bvg.de		
Angaben zum AN Kampfmittelräumung und Rückbau			
Firma/Körperschaft	NN		
Straße		Hausnummer	
PLZ		Ort	
Ansprechpartner			
Tel.			
Fax			
E-Mail			
Angaben zum AN örtliche Bauüberwachung			
Firma/Körperschaft	NN		
Straße		Hausnummer	
PLZ		Ort	
Ansprechpartner			
Tel.			
Fax			
E-Mail			
Abfallbehörde			
Firma/Körperschaft	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz		
Straße	Brückenstr.	Hausnummer	6
PLZ	10179	Ort	Berlin

Ansprechpartner	Frau Wünsch	Abteilung I B 242	
Tel.	(030) 9025-2208		
Fax	(030) 9025-2979		
E-Mail	Karin.Wuensch@senuvk.berlin.de		
Grundwasserschutz/Wasserschutzgebiete			
Firma/Körperschaft	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz		
Straße	Brückenstr.	Hausnummer	6
PLZ	10179	Ort	Berlin
Ansprechpartner	Herr Heinrichs	Abteilung II D 1	
Tel.	030/ 9025-2083		
Fax			
E-Mail	dirk.heinrichs@senuvk.berlin.de		
Grundwasserbenutzung (z.B. bei Bauwasserhaltung)			
Firma/Körperschaft	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz		
Straße	Brückenstr.	Hausnummer	6
PLZ	10179	Ort	Berlin
Ansprechpartner	Herr Damerow	Abteilung II D 35	
Tel.	(030) 9025-2096		
Fax	(030) 9025-2983		
E-Mail	uwe.damerow@senuvk.berlin.de		
Umwelt- und Naturschutzamt, Abteilung Boden und Altlasten			
Körperschaft	Umweltamt Bezirksamt Treptow-Köpenick		
Straße	Neue Krugallee	Hausnummer	4
PLZ	12435	Ort	Berlin
Ansprechpartner	Herr Ranft		
Tel.	(030) 90297-5940		
Fax	(030) 90297-5858		
E-Mail	thomas.ranft@ba-tk.berlin.de		
Umwelt- und Naturschutzamt, Abteilung Naturschutz (Baum- und Artenschutz)			
Körperschaft	Umweltamt Bezirksamt Treptow-Köpenick		
Straße	Neue Krugallee	Hausnummer	4
PLZ	12435	Ort	Berlin
Ansprechpartner	Frau Peterek		
Tel.	(030) 90297-5979		
Fax	(030) 90297-5858		
E-Mail	Kerstin.Peterek@ba-tk.berlin.de		

## 8. Bauwasserhaltung Tiefbau und Reinigung des Grundwassers

Ein entscheidendes Kriterium beim Umfang der zu planenden Maßnahmen ist die Aushubtiefe des Bodenmaterials. Als Gründungstiefe sind ca. 1,0 m für die Werkstatthalle, ca. 2,0 m für die Einsatzleitung und ca. 3,0 m für die Wasserspeicher geplant. Die Baugrubentiefe liegt dabei i.d.R. unterhalb der Gründungstiefe. Der im Untersuchungsgebiet ermittelte höchste GW-Flurabstand beträgt im Bereich des Grundstücks 2,20 m u. GOK (vgl. Tab. 1). Eine Bauwasserhaltung wird daher im Bereich der beiden Wasserspeicher notwendig. Der unterirdische Wasserspeicher soll am südlichen Rand der sanierten Kontaminationsfläche "KF 1005-004" errichtet werden. In diesem Bereich wurden jedoch im Randbereich der Sanierungsfläche (Bodenmaterial) und

im Grundwasser noch erhöhte Schadstoffkonzentrationen (v.a. BTEX, MKW, PAK) nachgewiesen (vgl. Kap. 5.4). Nach Abschluss der Sanierung wurde jedoch ein deutlicher Rebound-Effekt für einige Schadstoffe wie z.B. BTEX beobachtet. Ein Anstieg der Konzentrationen nach Abschluss einer Sanierung mit GW-Haltung und -Reinigung ist nicht ungewöhnlich, die Höhe des Anstieges jedoch schon. Die BTEX-Konzentration erreichte mit 2.011 µg/l im November 2019 bei Messstelle Br 1/17 - südlicher Randbereich der Sanierungsfläche - ihr Maximum nach Abschluss der Sanierung (s. Abb. 6). Die PAK-Konzentrationen lagen im November 2019 an zwei GWM noch über dem SSW der Berliner Liste (vgl. Abb. 9, Tab. 4, Kap. 5.4). Dies ist bei der Herstellung des Baugrubenverbaus und der KMR zu beachten.

Von Unterkante Oberboden (Schichtdicke ca. 0,2 – 0,3 m) bis ca. 2,5 m u. GOK wird das anfallende Material überwiegend aus anthropogenen Auffüllungen bestehen, die teilweise schon 2009 tiefenenttrümmert wurden (vgl. Kap. 3.5 und Anlage 5). Die Auffüllungsschicht wird für die Gründung als nicht tragfähig eingeschätzt. Aus geotechnischer Sicht besteht die Notwendigkeit die anthropogene Auffüllung im Bereich der Gebäude auszuheben und durch Siebung eine Bodenverbesserung zu erreichen. Die Baugrubenplanung sowie die Planung der notwendigen Verbaue, auch zur Herstellung der Kampfmittelfreiheit, werden derzeit geprüft. Unterhalb der Auffüllung stehen Mittel- und Feinsande an, die eine gute Tragfähigkeit aufweisen sollten. Alle tragenden Bauteile müssen auf anstehenden tragfähigen Böden unterhalb der Auffüllungen (oder auf tragfähigen Auffüllungen, sofern vorhanden) in frostfreier Tiefe gegründet werden.

Locker gelagerte sandige Auffüllungen weisen in gewissem Umfang ein Sackungspotenzial auf. Unkontrollierte Kornumlagerungen im Untergrund können bei dauerhaften dynamischen Lasten oder während der Nutzungsphase im Umfeld, z.B. durch Baumaßnahmen, auftreten. Im Extremfall sind theoretisch auch lokale Sackungen möglich. Zur Lastabtragung und Reduzierung von Setzungen können Tiefgründungen, zum Beispiel über Pfähle, zum Tragen kommen.

Erfolgt bei den Bauarbeiten der BVG auf dem Grundstück eine Pfahlgründung oder Errichtung von Spundwänden zur Wasserhaltung, wird zur Feststellung der Kampfmittelbelastung zusätzlich eine Bohrlochsondierung erforderlich. Die Verbauachsen werden sondiert, ausgewertet und festgestellte Anomalien bei Bedarf geborgen. Die Notwendigkeit der Bergung hängt vom Sondierergebnis bzw. der Auswertung und Einschätzung von der Fachfirma und der öBÜ ab. Bevor eine Bergung in großer Tiefe erfolgt, sollte mit dem AG Rücksprache gehalten werden.

Im Bereich westlich des Grundstücks gibt es nach Aussage des Umweltamtes Treptow-Köpenick vom Mai 2018 eine Hintergrundbelastung im Grundwasser mit Ammonium und AOX, deren Herkunft noch ungeklärt ist. Unter Umständen muss entnommenes Grundwasser als Schmutzwasser entsorgt oder mit einer Reinigungsvorstufe vor der Entsorgung als Regenwasser versehen werden.

Gemäß SenUVK muss jeder Bauplanung, bei der ein Eingriff in den Untergrund erforderlich ist, eine Auskunft über den Untergrundaufbau sowie die Grundwassersituation zugrunde liegen. Diese Auskunft ist beim Landesgrundwasserdienst / Landesgeologie (Arbeitsgruppe II B 3 bei der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz) zu beantragen. Sofern erkannt wird, dass auf Grund der geplanten Tiefe der Baugrube ein Eingriff in das Grundwasser erforderlich wird, ist entweder eine Grundwasserabsenkung oder eine Gründung in einer weitestgehend wasserundurchlässigen Trogbaugrube (Wand/Sohle-Methode) zu planen. Dabei ist davon auszugehen, dass für alle Maßnahmen im Innenstadtbereich, bei denen die Errichtung von mehr als einem Tiefgeschoss vorgesehen ist, generell eine Troglösung erforderlich wird. Nur so ist von

vornherein zu vermeiden, dass in einem weiten Umkreis Grundwasserstandsänderungen hervorgerufen werden, die möglicherweise zu Schäden an benachbarter Altbausubstanz oder der Vegetation und zu Verschleppungen von Altlasten führen können.

Das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten bzw. Ableiten von Grundwasser sowie das Einleiten und ggf. das Einbringen von Stoffen in das Grundwasser stellt nach den Bestimmungen des § 9 Abs. 1 WHG jeweils eine Benutzung dar, für die nach § 8 WHG eine wasserbehördliche Erlaubnis erforderlich ist. Diese gewährt die widerrufliche Befugnis, das Grundwasser zu einem bestimmten Zweck in einer nach Art und Maß bestimmten Weise zu nutzen (§ 10 WHG). Hiervon ausgenommen sind Grundwasserentnahmen für den Haushalt oder in geringen Mengen zu einem vorübergehenden Zweck (bis zu 6.000 m<sup>3</sup>/Jahr), vgl. § 46 Abs. 1 WHG (s. /20/).

Der Leistungsbereich der Wasserhaltungsarbeiten ist in den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV DIN 18305 – "Wasserhaltungsarbeiten") aufgeführt. Die ATV DIN 18305 gilt jedoch nicht

- für im Zusammenhang mit der Herstellung von Wasserhaltungsanlagen auszuführenden Erdarbeiten (s. ATV DIN 18300 – "Erdarbeiten") und Bohrarbeiten (s. ATV DIN 18301 – "Bohrarbeiten"),
- für den Ausbau von Bohrungen zu Brunnen (s. ATV DIN 18302 – "Brunnenbauarbeiten").

Bei der Wasserhaltung unterscheidet man zwischen der offenen Wasserhaltung und der geschlossenen Wasserhaltung bzw. Grundwasserabsenkung, die je nach Art und Lage der Baumaßnahme ausgeführt werden können. Vorrangig ist nach Möglichkeit aus ökologischen und wasserwirtschaftlichen Gründen das Verfahren anzuwenden, das unter Berücksichtigung des Absenkzieles die Auswirkungen der Wasserhaltung minimiert. Die Absenktiefen sind so gering wie möglich zu halten, um die Auswirkungen der Wasserhaltungen zu minimieren. Die Grundwasserabsenkungen sollten zur Vermeidung von Schwebstoffen im geförderten Grundwasser vor den Aushubarbeiten beginnen.

Bei der offenen Wasserhaltung wird Grundwasser, das einer Baugrube durch die Sohle, aus den Böschungen oder durch undichte Baubehelfsmaßnahmen zufließt, über offene Gräben, Rinnen, Leitungen o.Ä. dem Pumpensumpf (tiefster Punkt der Baugrube) zugeleitet und von dort aus abgepumpt. Während des Baugrubenaushubs müssen die Gräben und der Pumpensumpf der jeweiligen Aushubtiefe folgend ständig tiefer gelegt werden. Aushub und Wasserhaltung beeinflussen sich gegenseitig, daher ist es günstig, wenn beide Arbeiten durch eine Firma ausgeführt werden. Die offene Wasserhaltung ist das technisch einfachste Verfahren. Da sich i.d.R. Schwebstoffbelastungen des Grundwassers durch Erosion nicht vermeiden lassen, ist eine ausreichend dimensionierte Sedimentationsanlage für die Behandlung des geförderten Grundwassers vorzusehen. Offene Wasserhaltungen werden üblicherweise bei Durchlässigkeitsbeiwerten von  $k_f < 10^{-6}$  m/s oder  $k_f > 10^{-2}$  m/s angewendet.

Bei der geschlossenen Wasserhaltung wird das Grundwasser mittels Brunnen, Drainagen o.Ä. auf ein Niveau unterhalb der Baugrubensohle (festgelegtes Absenkziel) abgesenkt und in geschlossenen Rohrleitungen abgeleitet. Das geförderte Grundwasser tritt nicht zutage, Erosionserscheinungen und Schwebstoffbelastungen treten i.d.R. nicht auf. Bei der Wasserhaltung zur Errichtung von Bauwerken, die im Bereich des Grundwassers erbaut werden, wird durch geeignete technische Maßnahmen ein Gefälle zwischen

dem ungestörten, außerhalb der Baugrube, und dem abgesenkten, innerhalb der Baugrube liegenden Grundwasserhorizont, erzeugt.

Dichte Baugruben können durch den Einbau von Verbauwänden (z.B. Spundwände, Schmaldichtwände) und ggf. durch den Einbau von Sohlabdichtungen (z.B. HDI-Injektionen, Unterwasserbeton) oder durch Einbinden der Verbauwände in gering durchlässige Bodenschichten hergestellt werden. Die Baugrube ist durch die offene oder geschlossene Wasserhaltung trocken zu halten. Für das Grundstück des ehemaligen Kohlebahnhofs ist die geschlossene Wasserhaltung eindeutig der offenen Wasserhaltung vorzuziehen. Bei einem Einbau von Verbauwänden sollten planungsseitig unbedingt die technischen Möglichkeiten und Abstände zum Bahndamm (zwecks Standsicherheit, Erschütterungen etc.) mit dem Eisenbahnbundesamt abgestimmt werden.

Für Grundwasserentnahmen sind, sofern sie nicht im Zusammenhang mit Grundwasser- oder Bodenverunreinigungen stehen, auf der Grundlage des § 13a Berliner Wassergesetz (BWG) ein Entnahmeentgelt zu entrichten. Das Land Berlin erhebt für das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten oder Ableiten von Grundwasser von dem Benutzer ein Entgelt in Höhe von 0,31 Euro je m<sup>3</sup>, wobei 6.000 m<sup>3</sup> jährlich entgeltfrei sind.

Zur Ableitung des geförderten Grundwassers, ggf. nach erfolgter Grundwasserreinigung, stehen in Berlin i.d.R. folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Einleitung in den Schmutzwasserkanal (S-Kanal) der Berliner Wasserbetriebe,
- Einleitung in den Mischwasserkanal (M-Kanal) der Berliner Wasserbetriebe,
- Einleitung in den Regenwasserkanal (R-Kanal) der Berliner Wasserbetriebe,
- Einleitung in einen sonstigen Kanal (anderer Betreiber als Berliner Wasserbetriebe),
- Einleitung in ein Oberflächengewässer,
- Einleitung in den Untergrund.

Die Ableitung von Förderwasser erfolgt meist in geschlossenen Rohrsystemen, die als Druck- oder Freispiegelleitungen ausgebildet werden. Je nach Beschaffenheit des Förderwassers ist es vor Einleitung in ein Gewässer vorzubehandeln. Hierfür sind die Auflagen und Bedingungen zur Einleitung des Bauwassers entsprechend des dafür maßgebenden wasserrechtlichen Bescheides zu beachten.

Die geplante Ableitung des geförderten Grundwassers in die öffentliche Kanalisation ist mit den Berliner Wasserbetrieben (BWB) abzustimmen. Für die Einleitung von Grundwasser in Regenwasserkanäle aus Grundwasserabsenkungen bzw. Grundwasserbenutzungen im Rahmen von Baumaßnahmen erheben die Berliner Wasserbetriebe ab dem 01.06.2018 ein Einleitungsentgelt in Höhe von 0,65 EUR je m<sup>3</sup> zzgl. 19 % Umsatzsteuer. Grundwasser, das in die Schmutz- und Mischwasserkanalisation eingeleitet wird, durchläuft den Prozess der Abwasserreinigung, bevor es in den natürlichen Wasserkreislauf zurückfließt. Daher wird hier von den Berliner Wasserbetrieben der Schmutzwassertarif – aktuell 2,21 EUR je m<sup>3</sup> – in Rechnung gestellt.

Die Einleitung des geförderten Grundwassers in ein oberirdisches Gewässer 1. Ordnung (Bundeswasserstraße) ist neben der Wasserbehörde gleichzeitig beim Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Berlin zu beantragen (vgl. /20/). Es wird davon ausgegangen, dass das Grundwasser nach der Reinigung in den Teltowkanal, Bundeswasserstraße der Wasserstraßenklasse IV mit Einschränkungen eingeleitet werden

kann. Dies würde aufgrund der hohen prognostizierten Entnahmemenge, verglichen mit der Einleitung in die Kanalisation, eine erhebliche Kostenersparnis bedeuten.

Bei der Einleitung geförderten Wassers in ein oberirdisches Gewässer sollte stets eine Sedimentationsanlage eingesetzt werden. Gefördertes Grundwasser kann auch versickert werden. Bei der Wiederversickerung sind insbesondere Vorgaben zur Reichweitenbegrenzung, der Beeinflussung zwischen Versickerung und Absenkstelle sowie die gegenseitige Beeinflussung mehrerer gleichzeitig betriebener Wasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Gemäß dem Merkblatt des SenUVK (s. /20/) ist das Grundwasser mit Beginn der Grundwasserabsenkung durch ein für Grundwasserbeprobungen und –analytik akkreditiertes Labor grundsätzlich auf folgende Parameter untersuchen zu lassen: Färbung, Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Ammonium, leicht freisetzbare Cyanide, DOC, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, Arsen, LCKW mit VC (Einzelparame-ter), Eisen, PAK (nach EPA), BTEX, AOX, Nitrat, Sulfat, Chlorid, MKW, absetzbare Stoffe und abfiltrierbare Stoffe.

Neben der Feststellung der Grundwasserqualität dient die Analytik zur Entscheidung der Ableitungsart des geförderten Grundwassers. Die Senatsverwaltung prüft die physikalische, chemische und mikrobiologische Zusammensetzung des Wassers und entscheidet, in welchen Kanal (Schmutz-, Misch- oder Regenwasserkanalisation) eingeleitet werden darf. Bei einem konkreten Altlastenverdacht werden diese spezifischen, zusätzlichen Parameter in die Analytik mit einbezogen.

Zur Ableitung geförderten Wassers in ein Gewässer bzw. die Kanalisation dürfen die in Tab. 10 aufgelisteten Konzentrationen nicht überschritten werden. Zur Reinigung des Wassers kann eine GWRA mit Kies- und Wasseraktivkohlefiltern eingesetzt werden. Die Größe der Anlage richtet sich nach dem Durchsatz in m<sup>3</sup>/h.

Erfahrungsgemäß können sich noch Änderungen in den einzuhaltenden Grenzwerten durch die Genehmigung der zuständigen Behörde ergeben.

Tab. 10: Einleitigrenzwerte zur Ableitung geförderten Grundwassers (s. /20/)

Parameter	Einheit	Einleitung in die R-Kanalisation oder in ein Oberflächengewässer	unmittelbare Einleitung in das Grundwasser
pH-Wert	-	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Leitfähigkeit	µS/cm	1.800	1800
Ammonium	mg/l	5,0	0,5
leicht freisetzb. Cyanid	µg/l	10,0	5,0
DOC	mg/l	10,0	10,0
Blei	µg/l	20,0	10,0
Cadmium	µg/l	5	0,5
Chrom gesamt	µg/l	50	10
Kupfer	µg/l	20	14
Nickel	µg/l	50	14
Quecksilber	µg/l	1	0,2
Zink	µg/l	500	58
Arsen	µg/l	20	10
Σ LCKW	µg/l	10	5
Vinylchlorid	µg/l	5,0	0,5
Eisen	mg/l	2,0	2,0
PAK (nach EPA)	µg/l	20	1

Parameter	Einheit	Einleitung in die R-Kanalisation oder in ein Oberflächengewässer	unmittelbare Einleitung in das Grundwasser
BTEX	µg/l	10	10
AOX	µg/l	25	25
Nitrat	mg/l	50	50
Sulfat	mg/l	400	240
Chlorid	mg/l	250	250
MKW	mg/l	1,0	0,1
Absetzbare Stoffe	ml/l	0,3	0,3
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	30	30

Um den Umfang der Wasserhaltung gering zu halten, könnte anstatt des klassischen Auskofferns des auszutauschenden Bodenkörpers bspw. das Wabenverfahren zur Sanierung eingesetzt werden. Das Prinzip beruht auf sechseckigen Stahlbohlen, die möglichst erschütterungsarm in den Boden eingerammt werden. Die Maße der Waben sind so gehalten, dass ein Schallengreifer den Boden direkt aus der Wabe hebt, und sauberen Füllboden einbringt. Die Form der Wabe ermöglicht einen überschneidungsfreien Aushub, da die benachbarte Wabe direkt angelegt werden kann. Nach dem Bodenaustausch wird das Profil wieder gezogen und an einer angrenzenden Stelle eingebracht. Beim Ziehen verdichtet sich der Boden von selbst. Das Verfahren erlaubt den Aushub wassergesättigten Bodens, ohne dass Grundwasserhaltungen notwendig sind. Die Entwässerung kann in geschlossenen Containern erfolgen. Das Abtropfwasser aus der Entwässerung wird zentral aufgefangen und einer Grundwasserreinigungsanlage zugeführt. Eine Wabe hat hierbei i.d.R. eine Länge von 6,0 m und eine Grundfläche von 2,0 m<sup>2</sup>.

Die geotechnischen Erkundungen und hydrogeologischen Planungen erfolgen im Auftrag der BVG durch Fa. GuD Planungsgesellschaft für Ingenieurbau mbH. Nach aktuellem Planungsstand wird der Wasserspeicher im Bereich der Kontaminationsfläche „KF 1005-004“ im Schutze einer Trogbaugrube in Wand-Sohle-Bauweise mit wasserdichter horizontaler (Einsatz Hochdruckinjektion) und vertikaler (Setzen einer Spundwand) Umschließung hergestellt. Das Grundwasser aus dem Trog wird zu Tage gefördert und bei Bedarf gereinigt.

## 9. Zusammenfassung und Ausblick

Gegenstand der Planung ist eine ca. 6,5 ha große Industriebrache im Berliner Bezirk Treptow-Köpenick, OT Adlershof, Gemarkung Kanne, Flur 2. Die Fläche wurde von 1894 bis 1959 als Güter- und Rangierbahnhof Berlin-Adlershof genutzt. Eigentümer waren Fritz Wagener und die Benzolvertrieb Berlin G.m.b.H. Von ca. 1950 bis 1990 gehörte das Gelände der Deutschen Reichsbahn. Das Gelände wurde erst durch die Deutsche Reichsbahn und später auch bereichsweise durch die NVA als Kohlebahnhof bzw. Umschlagplatz für Kohle und Baustoffe genutzt. Hierfür wurden mehrere Ladestraßen aus Beton angelegt. Etwa von 1990 bis 2008 war die Holding AG Flächeneigentümer, Nutzer die Deutsche Bahn Immobilien GmbH. Von Ende 2008 bis 2014 war die Solarfirma Solon AG Eigentümer zweier Teilflächen, die sie von der DB-Immobilien GmbH erwarb. Sie errichtete ein kleines Solarfeld auf der Liegenschaft. Da die Firma im Jahr 2014 jedoch Insolvenz anmeldete, übernahm die Fläche die Adlershof Projekt GmbH (mittlerweile umbenannt in: WISTA.Plan GmbH), ein Entwicklungsträger als Treuhänder des Landes Berlin. Die BVG hat im Februar 2019 eine ca. 5,2 ha große Fläche von der WISTA.Plan GmbH erworben und plant die Baufeldsanierung zur Errichtung eines

Straßenbahnbetriebshofes mit modernen Terminals mit langjähriger modularer Nutzung für Technik und Verwaltung. Die Gleisanlagen und die Abstellanlage sollen bis 2025 fertiggestellt werden.

Im nordwestlichen Teil der Ladestraße I befand sich bis ca. 1990 eine zwischenzeitlich komplett rückgebaute Kesselumfüllstation der ehemaligen NVA und Sowjetarmee für Stoffe wie Benzin, Dieselmotorkraftstoff, Mineralöladditive, Öle und Laugen (vorwiegend Magnesiumchlorid). Der Betrieb erfolgte ungenehmigt und unzureichend gesichert, der Boden war überwiegend unversiegelt. Hier soll sich nach Unterlagen der Magistratsverwaltung, Referat Geologie, 1975 eine Havarie (Tankerunfall) ereignet haben, über deren qualitativen und quantitativen Umfang keine Angaben mehr existieren. In Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Kontamination mit den Stoffen BTEX, MKW und PAK räumlich deutlich auf einen Bereich eingrenzbar ist. Sie wird unter der Nummer „Kontaminationsfläche KF 1005-004“ bzw. „Ladestraße I“ geführt. Im Jahr 2017 erfolgte nach ausführlichen mehrjährigen Planungen und Untersuchungen sowie einer Machbarkeitsstudie im Auftrag der Deutschen Bahn Netz AG eine Schadstoffsanierungsmaßnahme (Boden-Quellherdsanierung), im Zuge dessen der Boden ausgetauscht und das Grundwasser gereinigt wurde. Das seit 2007 alle sechs Monate durchgeführte GW-Monitoring soll bis ca. April 2020 fortgeführt werden. Seit Abschluss der Sanierung im Juni 2017 kann der Sanierungsbereich nach Einschätzung des Gutachterbüros PRO UMWELT ohne wesentliche Einschränkung gewerblich genutzt werden. Im Grundwasser und im Bereich der Kontaminationsfläche ist jedoch trotz der Maßnahme auch langfristig noch mit erhöhten Schadstoffkonzentrationen zu rechnen, da die Kohlenwasserstoffe nur langsam abgebaut werden und die Fahne auf dem Grundwasser ortsstabil ist. Im Nachsorgemonitoring wurden an einzelnen Messstellen auch im November 2019 noch Konzentrationen an BTEX und PAK<sub>15</sub> festgestellt, die den SSW der Berliner Liste teils erheblich überschreiten.

Bedingt durch die historische Nutzung des Geländes und den baulichen Altlasten (Bauschutt, Schotter) befindet sich der größte Teil des Grundstücks seit 1993 als Altlastenverdachtsfläche "7680+" im Bodenbelastungskataster Berlin. Bei zukünftigen Baumaßnahmen wird stellenweise Bodenaushub anfallen, der nicht wiederverwertet werden kann, sondern einer Entsorgung zuzuführen ist. Zur Kampfmittelräumung muss die in Resten noch vorhandene Altbebauung bzw. Versiegelung aus der Zeit des Kohlebahnhofes rückgebaut werden. Auch die in der jüngeren Vergangenheit angelegte Schotterstraße im Süden, die Beton-RC-Fläche im mittleren und nördlichen Bereich und die Fundamente der Solaranlagen müssen entfernt werden. In Abhängigkeit der Deklaration und dem Ergebnis der Abstimmung mit den zuständigen Behörden sollen die Aushubmassen und der Bauschutt/Beton nach Brechen bzw. Siebung vor Ort wiederverwendet werden. Es ist davon auszugehen, dass verschiedene Abfälle (z.B. Gleisschotter, Bodenmaterial) als gefährlicher Abfall gemäß LAGA zu entsorgen sind.

In einer umfangreichen Maßnahme wurde im Jahr 2009 durch die Fa. Eurovia Beton GmbH im Auftrag der Solon AG die Betonversiegelung einschließlich einer Tiefenenttrümmerung bis in maximal 2,5 m u. GOK auf einer großen Fläche des Grundstücks entfernt. Der Beton wurde vor Ort gebrochen und die Fraktion 6-45 mm als RC-Schicht im Gelände ausgebracht. Ausgespart von der Maßnahme wurde der gesamte nördliche und nordwestliche Bereich, in dem sich auch die Kontaminationsfläche "KF 1005-004" befindet. Daher sind in diesem Bereich noch heute die alten Betonstraßen, Schlackesteine, Gleisschotter, Gleisschwellen und Reste einer Altbebauung zu finden.

Der Untergrund besteht natürlicherweise vorwiegend aus glazifluviatilen Ablagerungen (Sande und Kiese), die Mächtigkeiten bis ca. 50 m erreichen. Durch die mehrfache Bebauung und Tiefenenttrümmerung der Fläche



ist in den oberen Bodenschichten (bis ca. 2,5 m u. GOK) mit anthropogenen Auffüllungen zu rechnen. Unterhalb dieser Schicht liegen Talsande der Weichselkaltzeit an. Im Februar und Juni 2018 durchgeführte Baggerschürfe zeigten, dass sich noch Reste alter Leitungen, Beton, Bauschutt und in geringem Umfang Metallschrott im Boden befinden. Der Grundwasserflurabstand beträgt im Bereich des Grundstücks ca. 2,20-3,33 m, der Grundwasserspiegel liegt bei 32,06-32,47 m NHN. Der zu erwartende höchste Grundwasserstand wird mit 32,90 m NHN angegeben. Die großräumige Hauptfließrichtung des Grundwassers ist Nordwest. Fließgeschwindigkeit und -gefälle sind gering.

Das Gebiet wurde im Zweiten Weltkrieg massiv bombardiert. Luftbilder zwischen 1943 und 1953 zeigen diverse Bombentrichter, Erdlöcher unbekannter Herkunft, Flakstellungen, Erdbunker, Splittergräben, Gebäudeschäden und Trümmerflächen, sodass gemäß Stellungnahme des SenUVK für die gesamte Projektfläche ein Kampfmittelverdacht besteht. Gegenüber der BVG wurde durch SenUVK die dringende Empfehlung ausgesprochen, mindestens die zahlreichen Merkmale und Anhaltspunkte der Luftbildauswertung durch eine Kampfmittelräumfirma untersuchen zu lassen. Dieser Empfehlung möchte die BVG nachkommen und beabsichtigt nun, das Grundstück vollflächig auf Kampfmittel untersuchen und von diesen räumen zu lassen. Dies dient in erster Linie der Gefahrenabwehr. Grundsätzlich ist auf der gesamten Fläche durch die starke Bombardierung aus der Luft und die Verursachungsszenarien Bodenkämpfe und (weniger wahrscheinlich) Munitionsvernichtung zur Zeit des zweiten Weltkrieges in unterschiedlicher Tiefe mit Kampfmitteln zu rechnen (vgl. Kap. 3.4). Eine im Februar 2018 durchgeführte computergestützte geomagnetische Sondierung von 5.334 m<sup>2</sup> Fläche zeigte, dass der Untergrund viele Anomalien aufweist. Dies deutet auf anthropogene Auffüllungen und eine unzureichende Tiefenenttrümmerung der Fläche hin. Der Bauschutt- und Eisenanteil im Aushub sowie die Sondierung der Sohlen und Randbereiche der Schürfe mit einer Fe-Sonde (Vertikal-Gradiometer) zeigten, dass eine vollflächige, punktuell bodeneingreifende Kampfmittelräumung der Oberfläche aufgrund der hohen Störkörperdichte nicht zielführend ist. Als Verfahren der KMR wird ein Abtrag von Boden und sonstigen Stoffen (Volumenräumung/Separation) bis zur notwendigen Tiefe (gemäß A-9.4.7 der Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung) empfohlen. Hierfür wird das Bodenmaterial lagenweise abgetragen, auf Störkörper durchsucht, seitlich abgelegt und nach Freigabe wieder lagenweise eingebaut. Je nach Räumziel ist somit eine Separierung der Fremdstoffe einschließlich der Kampfmittel möglich und eine uneingeschränkte Kampfmittelfreigabe oder eine eingeschränkte (bspw. bis zu einer definierten Tiefe) Kampfmittelfreigabe möglich. Im Teilbereich Nord ist eine Tiefensondierung (Bohrlochsondierung) bis 6,5 m Tiefe vorgesehen. Ziel der Kampfmittelräumung auf dem ehemaligen Kohlebahnhof ist die uneingeschränkte Freigabe nach Stand der Technik der gesamten Fläche. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der Nachnutzung sind zum Erreichen dieses Ziels unterschiedliche Räumtiefen nötig. Weitere Differenzierungen werden sich durch Vorgaben des Baugrundgutachters ergeben, sowohl in Bezug auf die Räumtiefe, die Verdichtungsleistung beim Verfüllen der Baugruben, als auch das Füllmaterial. Eine Siebung des Bodenaushubs ist vorgesehen, ebenso wie das Brechen von Bauschutt und Beton.

Berlin, den 06.04.2020

Dipl.-Umweltwiss. Daniel Futterer



## UNTERLAGE 8.2

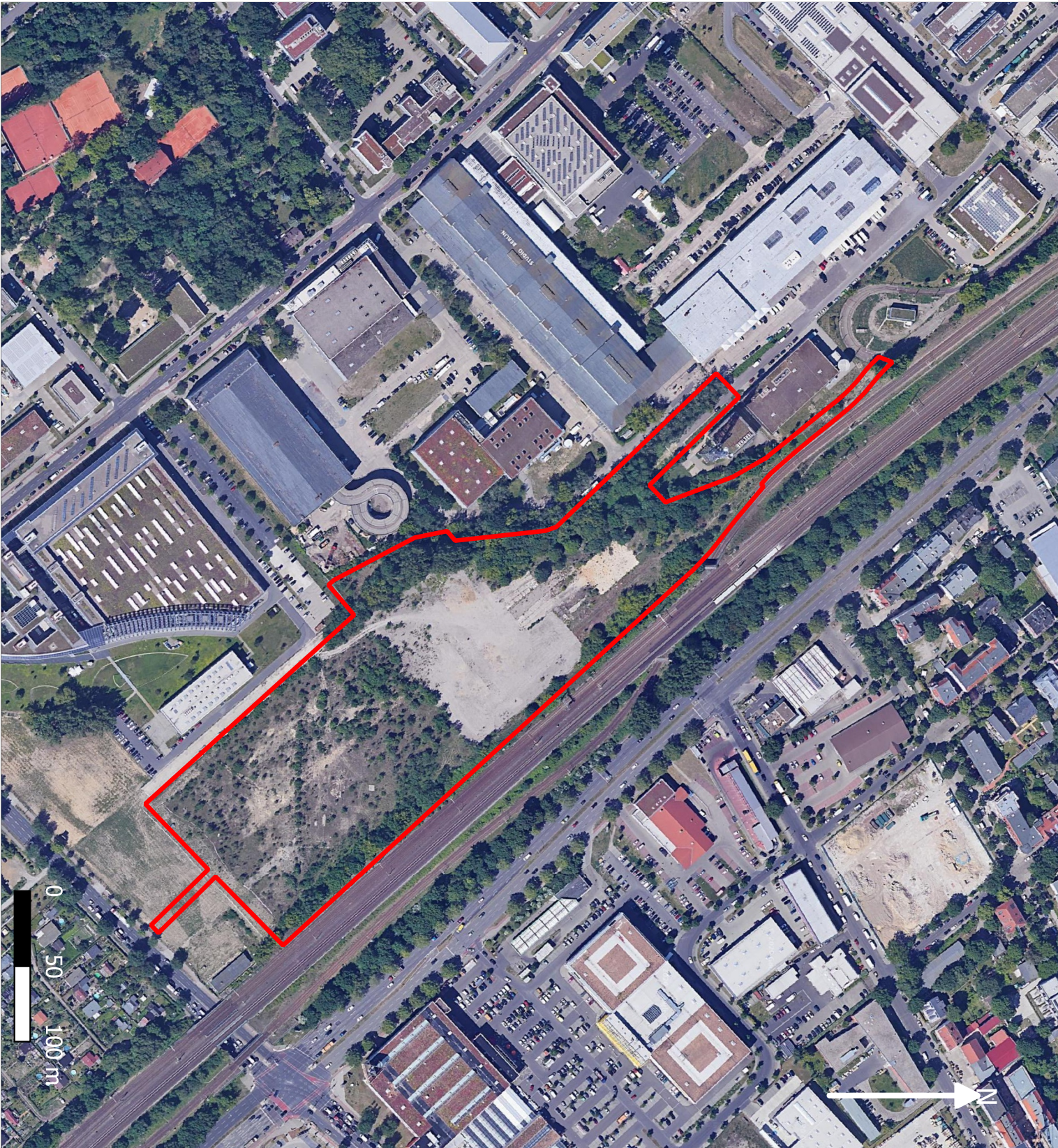
### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
-----------	-------------

	Anlage 1: Luftbild der Projektfläche
--	--------------------------------------







Legende  
— Projektgrenze

Index	Abgrenzungsberechnung	Erstellt	Gepflegt	Datum	11.03.20

Genehmigungen: **Grundzüge**  
aktueller Planungstand DVG Stand 17.01.2020

Datenerstellung: 20200311 Anlage 1 - Ortsplan der Projektfläche	Planbezugszeichnung: <b>Anlage 1 - Luftbild der Projektfläche</b>
Aufl.Nr.: 1901.00 Serienvk. 2017-023	BRDL - Neubau Straßenbahntrassehof Adlehsdorf
Entwurf: Büro für Verkehrsplanung (BVG) Hofstaatsstraße 15-17 10279 Berlin	<b>Ingenieurleistungen zur Kampfmittelräumung</b>

Plan erstellt:  
J. Palm  
Plan geprüft:

  
Kontakt/Adresse:  
(+49) 030 4750 9820  
doering.gmbh@t-online.de  
10249 Berlin

Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Saepgen-Str. 3  
10249 Berlin







## UNTERLAGE 8.2

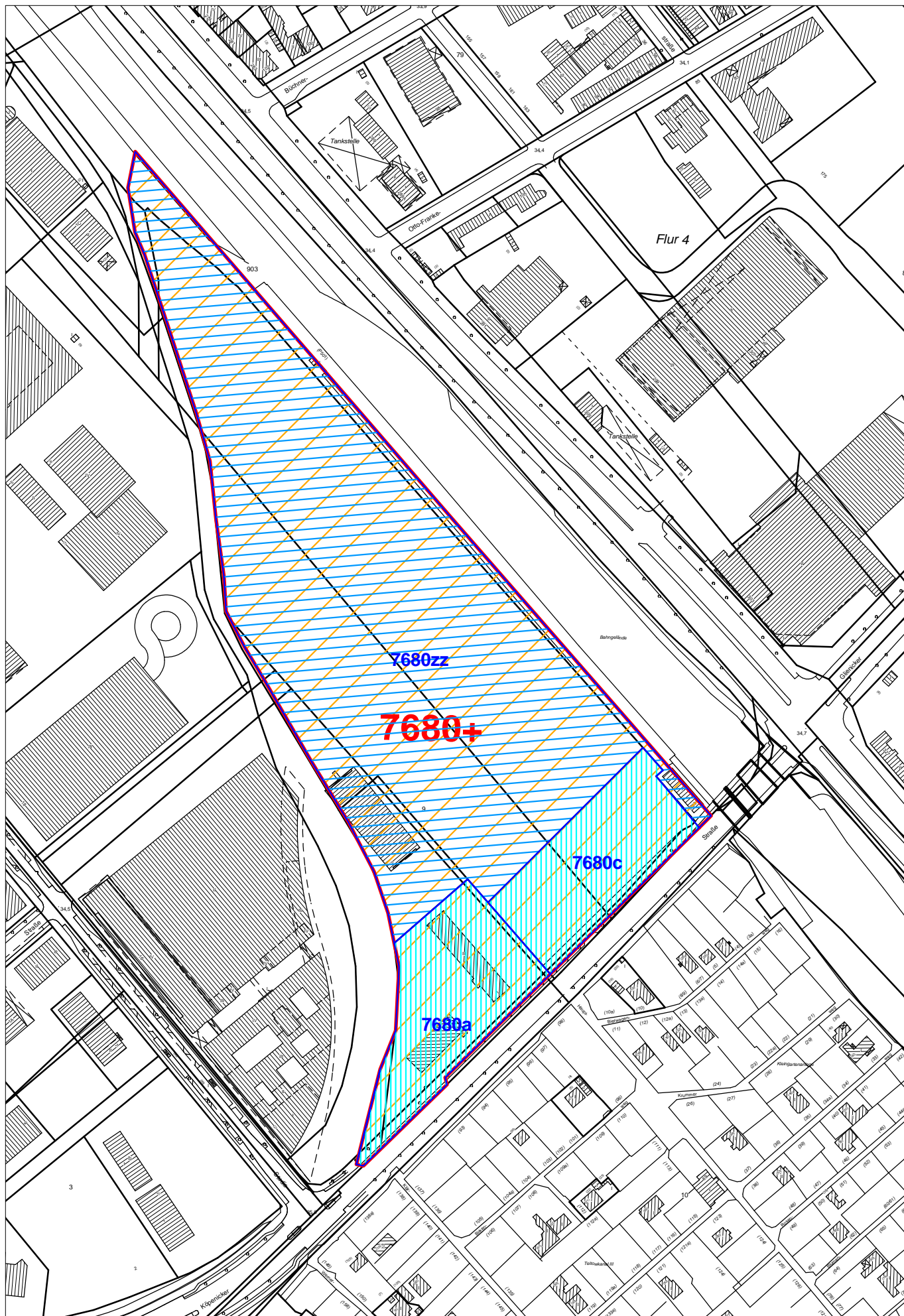
### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
-----------	-------------

	Anlage 2: BBK
--	---------------









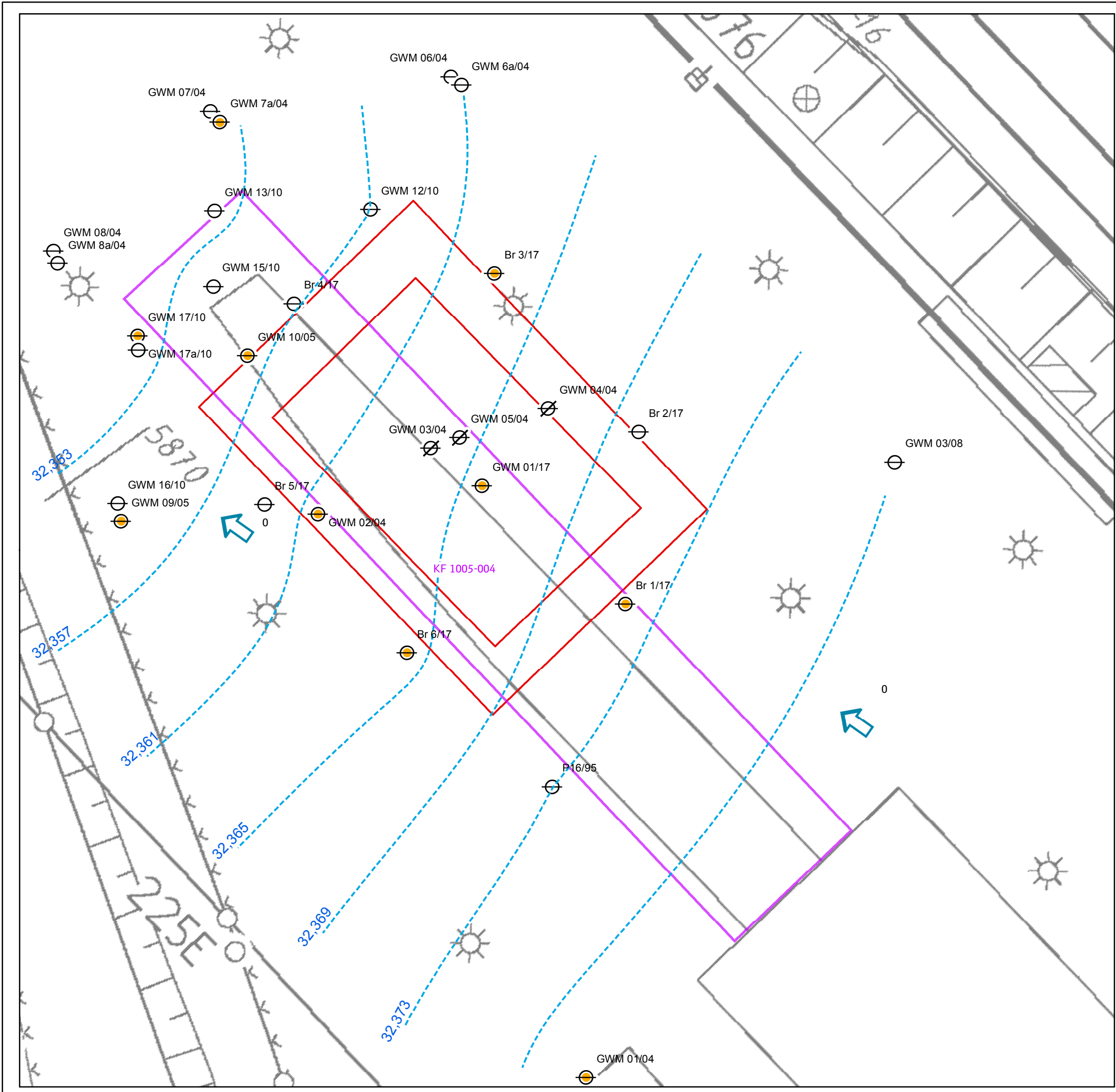
## UNTERLAGE 8.2

### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
-----------	-------------

	Anlage 3: Grundwassergleichenplan
--	-----------------------------------





Legende

Stichtagsmessung 27.11.2017

Grundwassermessstellen

- GWM im Monitoring
- sonstige GWM
- GWM rückgebaut

Kontaminationsfläche

Bereich Bodensanierung

Auftraggeber Deutsche Bahn AG DB Immobilien, Region Ost Sanierungsmanagement			Auftragnehmer DB Netz AG, Regionalbereich Ost Regionale Instandsetzung Anlagenrückbau/ Bodensanierung		
4-Stufen-Programm Ökologische Altlasten der DB AG, Stufe IIa			Teilprojekt Nr. R.010101005.01.601.0002		
Standort 1005 Berlin Schöneeweide			Projektbezeichnung		
	Datum	Name	Strecke 6142 (Berlin - Görlitz, W 37)		
gezeichnet	15.05.18	Lindstädt			
bearbeitet	15.05.18	Lindstädt	Bahn-Kilometer 6,300 und 11,200		
geprüft	16.05.18	Müller			
geändert			Kartengrundlage		
geändert			IVL 6142 BX		
geändert					
Planinhalt			Maßstab 1:300		
Grundwassergleichenplan Stichtagsmessung November 2017			Anlage 3		

## UNTERLAGE 8.2

### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
	Anlage 4: Prüfberichte





terracon Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH  
Am Reitstadion 5  
14913 Jüterbog  
Tel.: (03372)401539  
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
(DAkKS-D-PL-14365-01-00)

## Prüfbericht Nr. 13331/18

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Staegemann-Straße 3  
10249 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber  
Probeneingang: 06.06.2018  
Prüfzeitraum: 06.06. – 15.06.2018  
Probenmaterial: **Feststoff**  
**BV: ehem. Kohlebahnhof Berlin-Adlershof**

### Prüfergebnisse im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis			
	KA-BS 1-1	KA-BS 2-1	KA-BS 3-1	KA-BS 4-1
Trockenmasse (TS), M.-%	95,8	95,6	96,6	96,7
Kohlenwasserstoffe, mg/kg				
C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	< 40	< 40	< 40	< 40
C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	< 40	< 40	< 40	< 40
EOX, mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsen, mg/kg	1,59	1,07	< 0,2	< 0,2
Blei, mg/kg	9,62	4,33	20,1	2,59
Cadmium, mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrom, mg/kg	3,34	2,83	2,48	3,23
Kupfer, mg/kg	4,69	3,44	3,54	3,06
Nickel, mg/kg	2,49	1,98	1,75	2,54
Zink, mg/kg	20,6	9,83	19,3	10,7
Quecksilber, mg/kg	0,10	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TOC, M.-%	0,4	0,3	0,3	0,3

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.

Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.

Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig

**Prüfverfahren:** Kohlenwasserstoffe: DIN ISO 16703:2011-01, Bestimmungsgrenze: 40 mg/kg  
Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Chrom, Zink: DIN EN ISO 11885(E22):2009-09  
Bestimmungsgrenze: As, Pb, Ni, Zn: 0,2 mg/kg; Cu: 0,1 mg/kg; Cr: 0,03 mg/kg; Cd: 0,05 mg/kg  
Quecksilber: DIN EN 1483(E12):1997-08; Bestimmungsgrenze: 0,05 mg/kg  
EOX: DIN 38414-S 17:1989-11, Bestimmungsgrenze: 1 mg/kg  
TOC: DIN ISO 10694:1995-03, Bestimmungsgrenze: 0,1 M.-%







terracon Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH  
Am Reitstadion 5  
14913 Jüterbog  
Tel.: (03372)401539  
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
(DAkS-D-PL-14365-01-00)

## Prüfbericht Nr. 13331/18

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Staegemann-Straße 3  
10249 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber  
Probeneingang: 06.06.2018  
Prüfzeitraum: 06.06. – 15.06.2018  
Probenmaterial: **Feststoff**  
**BV: ehem. Kohlebahnhof Berlin-Adlershof**

### PAK (EPA) im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis			
PAK- Einzelsubstanz	KA-BS 1-1	KA-BS 2-1	KA-BS 3-1	KA-BS 4-1
Naphthalin	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
Acenaphthylen	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
Acenaphthen	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
Fluoren	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
Phenanthren	0,04	0,03	0,02	0,13
Anthracen	0,32	u.B.	0,02	0,03
Fluoranthren	1,14	0,05	0,17	0,17
Benzo(a)anthracen	0,54	0,02	0,09	0,06
Pyren	1,34	0,08	0,19	0,17
Chrysen	0,51	0,02	0,06	0,06
Benzo(b)fluoranthren	0,55	u.B.	0,05	0,04
Benzo(k)fluoranthren	0,28	u.B.	0,04	0,03
Benzo(a)pyren	0,49	u.B.	0,08	0,06
Dibenzo(ah)anthracen	0,06	u.B.	u.B.	u.B.
Benzo(ghi)perylene	0,34	u.B.	0,04	0,04
Indeno(1,2,3cd)pyren	0,32	u.B.	0,06	0,04
<b>Summe PAK (EPA), mg/kg</b>	<b>5,93</b>	<b>0,20</b>	<b>0,82</b>	<b>0,83</b>

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.  
Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.  
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

u.B. unter der Bestimmungsgrenze

Prüfverfahren: DIN ISO 13877:2001-03, Bestimmungsgrenze: je 0,02 mg/kg





terracon Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH  
Am Reitstadion 5  
14913 Jüterbog  
Tel.: (03372)401539  
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
(DAkkS-D-PL-14365-01-00)

## Prüfbericht Nr. 13331/18

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Staegemann-Straße 3  
10249 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber  
Probeneingang: 06.06.2018  
Prüfzeitraum: 06.06. – 15.06.2018  
Probenmaterial: **Feststoff**  
**BV: ehem. Kohlebahnhof Berlin-Adlershof**

### BTEX im Feststoff

Parameter	Prüfergebnis			
BTEX- Einzelsubstanz	KA-BS 1-1	KA-BS 2-1	KA-BS 3-1	KA-BS 4-1
Benzol	0,131	u.B.	u.B.	u.B.
Toluol	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
Ethylbenzol	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
m,p-Xylol	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
o-Xylol	u.B.	u.B.	u.B.	u.B.
<b>Summe BTEX, mg/kg</b>	0,131	u.B.	u.B.	u.B.

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.  
Die Präzision der Meßergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.  
Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

u.B. unter der Bestimmungsgrenze

Prüfverfahren: DIN 38407-F 9-1:1991-05, Bestimmungsgrenze: je 0,001 mg/kg





terracon Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH  
Am Reitstadion 5  
14913 Jüterbog  
Tel.: (03372)401539  
Fax: (03372)401542

Laboratorium für Umwelt-  
und Pestizidanalytik GmbH

Akkreditiertes Prüflaboratorium  
(DAkS-D-PL-14365-01-00)

## Prüfbericht Nr. 13331/18

Auftraggeber: Ingenieurbüro Döring GmbH  
Pauline-Staegemann-Straße 3  
10249 Berlin

Probennehmer: Auftraggeber  
Probeneingang: 06.06.2018  
Prüfzeitraum: 06.06. – 15.06.2018  
Probenmaterial: **Feststoff**  
**BV: ehem. Kohlebahnhof Berlin-Adlershof**

### Prüfergebnisse im Eluat

Parameter	Prüfergebnis			
	KA-BS 1-1	KA-BS 2-1	KA-BS 3-1	KA-BS 4-1
pH- Wert	8,6	8,4	8,5	6,8
Elektr. Leitfähigkeit, µS/cm	59,0	52,8	54,8	49,4
Chlorid, mg/l	0,52	2,67	1,13	0,56
Sulfat, mg/l	0,47	0,34	0,41	0,20
Arsen, mg/l	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Blei, mg/l	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Cadmium, mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom, mg/l	0,03	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Kupfer, mg/l	0,017	0,022	0,014	0,010
Nickel, mg/l	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Zink, mg/l	0,006	0,009	< 0,003	< 0,003
Quecksilber, mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002

Die o.g. Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmateriale.

Die Präzision der Messergebnisse liegt innerhalb der in den Verfahren angegebenen Grenzen.

Eine auszugsweise Vervielfältigung der Prüfergebnisse ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

Eluatherstellung: DIN 38414-S 4:1984-10

Prüfverfahren: pH- Wert: DIN EN ISO 10523(C 5):2012-04

Elektr. Leitfähigkeit: DIN EN 27888(C 8):1993-11

Arsen, Blei, Cadmium; Chrom, Kupfer, Nickel, Zink: DIN EN ISO 11885(E 22):2009-09

Bestimmungsgrenze: As, Pb, Ni, Zn: 0,003 mg/l; Cd: 0,001 mg/l; Cr, Cu: 0,002 mg/l

Quecksilber: DIN EN 1483(E 12):1997-08, Bestimmungsgrenze: 0,0002 mg/l

Chlorid, Sulfat: DIN EN ISO 10304-1(D20):2009-07, Bestimmungsgrenze: je 0,1 mg/l

Jüterbog, den 15.06.2018

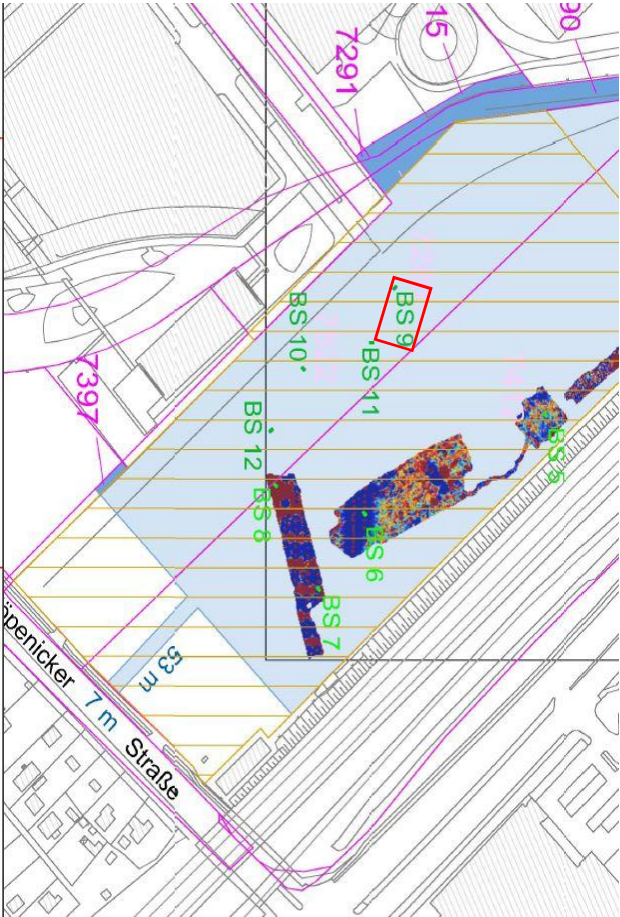


Christiane Horvath  
Dipl.-Chem.-Ing.  
terracon GmbH





Probennahmeprotokoll und Laborauswertung									
Bauherr / AG	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)								
Projekt	Baufeldfreimachung ehem. Kohlebahnhof Adlershof								
Landkreis	Trepow-Köpenick								
Ort	Berlin								
Straße	Köpenicker Straße 1								
PLZ	12489								
Probenehmerdaten									
Firma	Ingenieurbüro Döring GmbH		Probenbeschreibung		Mittelsand, Fremdbestandteile ≤ 5 %				
Probenehmer	Herr Futterer		Probenart		1 MP aus 18 EP				
Datum	tt.mm.jjjj 01.06.2018		Probemenge		1,5 kg				
Uhrzeit	hh:mm 9:00		Anzahl Einzelproben (EP)		18				
Witterung	sonnig, leicht bewölkt, windstill		Probegefäß		Kunststoffeimer				
Temperatur	°C 25		Probenahmegerät		Schaufel				
Geruch	ohne Befund								
Farbe	braun								
Konsistenz	fest								
Auswertung der Beprobung									
Objekt, Aufwerk	Baggerschurf 9, Probenahme aus Aufwerk				Probenbezeichnung		KA-BS 1-1		
Abfallsschlüsselnummer	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen								
Abfallbezeichnung	170504								
LAGA-Einstufung	Z2								
Datum 19.06.2018 Unterschrift									
Labor	terracon				Datum		15.06.2018		
Laborbericht	13331/18								
Entnahmestort	Baggerschurf 9, westlicher Bereich Grundstück								
Abfallart	Boden								
Abfallherkunft	Schicht 0,25 - 2,0 m u. GOK								
Abfallmenge	in t				oder		in m³		
Lagerdauer					0		oder		Monat[e]
Zuordnungswerte Eluat für Bodenmaterial									
Tab. II.1.2-3 u. 1.2-5	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analytik (A)	LAGA		
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,60	Z0		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	59,0	Z0		
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	0,52	Z0		
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,47	Z0		
Sulfat	mg/l	20	20	50	200		Z0		
Cyanid	µg/l	5	5	10	20		Z0		
Arsen	µg/l	14	14	20	60	<3	Z0		
Blei	µg/l	40	40	80	200	<3	Z0		
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<1	Z0		
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	25,0	60,0	30	Z2		
Kupfer	µg/l	20	20,0	60,0	100,0	17	Z0		
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<3	Z0		
Zink	µg/l	150	150	200	600	6	Z0		
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	Z0		
Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Fremdbestandteile < 10 Volumen-%)									
Tab. II.1.2-2 u. 1.2-4	Einheit	Z0 Sand	Z1	Z2	LAGA				
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	Z0				
TOC wenn C:N >25	Masse-%	1	1,5	5	Z0				
EOX	mg/kg	1	3	10	Z0				
MKW (C10-C40)	mg/kg	100	600	2.000	Z0				
MKW (C10-C22)	mg/kg	100	300	1.000	Z0				
BTEX	mg/kg	1	1	1	Z0				
LHKW	mg/kg	1	1	1	Z0				
PAK n. EPA	mg/kg	3	3 (9)	30	Z2				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	Z1				
PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	Z0				
Arsen	mg/kg	10	45	150	Z0				
Blei	mg/kg	40	210	700	Z0				
Cadmium	mg/kg	0,40	3	10	Z0				
Chrom ges.	mg/kg	30	180	600	Z0				
Kupfer	mg/kg	20	120	400	Z0				
Nickel	mg/kg	15	150	500	Z0				
Thallium	mg/kg	0,4	2,1	7	Z0				
Quecksilber	mg/kg	0,1	1,5	5	Z0				
Zink	mg/kg	60	450	1.500	Z0				
Cyanide gesamt	mg/kg		3	10	Z0				




Skizze:		Fotos:	
			
		Probenbezeichnung	KA-BS 1-1
			



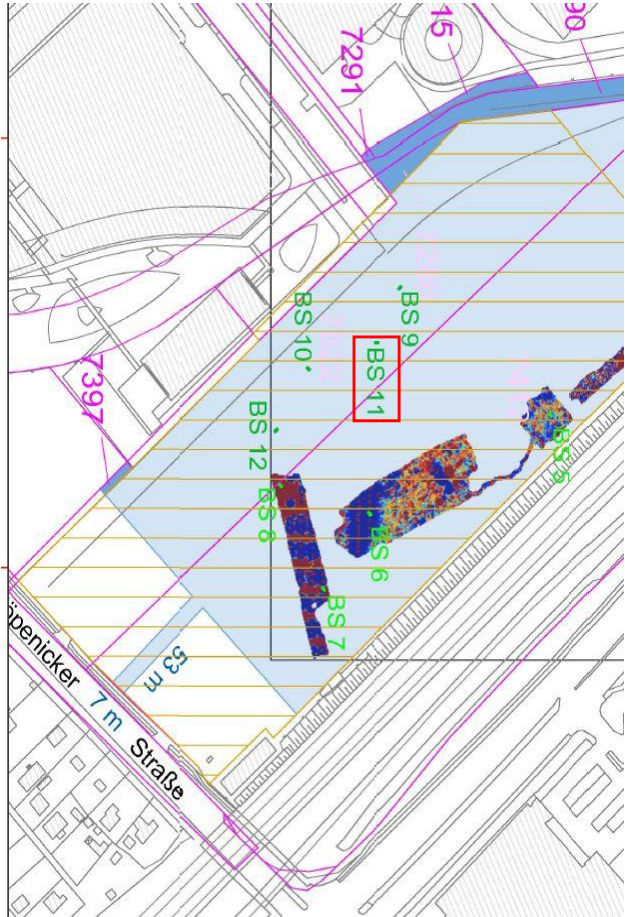


Probennahmeprotokoll und Laborauswertung									
Bauherr / AG	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)								
Projekt	Baufeldfreimachung ehem. Kohlebahnhof Adlershof								
Landkreis	Trepow-Köpenick								
Ort	Berlin								
Straße	Köpenicker Straße 1								
PLZ	12489								
Probenehmerdaten									
Firma	Ingenieurbüro Döring GmbH		Probenbeschreibung		Mittelsand, Fremdbestandteile ≤ 2 %				
Probenehmer	Herr Futterer		Probenart		1 MP aus 18 EP				
Datum	tt.mm.jjjj 01.06.2018		Probemenge		1,5 kg				
Uhrzeit	hh:mm 10:00		Anzahl Einzelproben (EP)		18				
Witterung	sonnig, leicht bewölkt, windstill		Probegefäß		Kunststoffeimer				
Temperatur	°C 26		Probenahmegerät		Schaufel				
Geruch	ohne Befund								
Farbe	braun								
Konsistenz	fest								
Auswertung der Beprobung									
Objekt, Aufwerk	Baggerschurf 10, Probenahme aus Aufwerk				Probenbezeichnung		KA-BS 2-1		
Abfallsschlüsselnummer	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen								
Abfallbezeichnung	170504								
LAGA-Einstufung	Z1.2								
Datum 19.06.2018 Unterschrift									
Labor	terracon				Datum		15.06.2018		
Laborbericht	13331/18								
Entnahmepunkt	Baggerschurf 10, südwestlicher Bereich Grundstück								
Abfallart	Boden								
Abfallherkunft	Schicht 0,3 - 2,0 m u. GOK								
Abfallmenge	in t				oder		in m³		
Lagerdauer					0		oder		Monat[e]
Zuordnungswerte Eluat für Bodenmaterial									
Tab. II.1.2-3 u. 1.2-5	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analytik (A)	LAGA		
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,40	Z0		
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	52,8	Z0		
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	2,67	Z0		
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,34	Z0		
Sulfat	mg/l	20	20	50	200		Z0		
Cyanid	µg/l	5	5	10	20		Z0		
Arsen	µg/l	14	14	20	60	<3	Z0		
Blei	µg/l	40	40	80	200	<3	Z0		
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<1	Z0		
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	25,0	60,0	<2	Z0		
Kupfer	µg/l	20	20,0	60,0	100,0	22	Z1.2		
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<3	Z0		
Zink	µg/l	150	150	200	600	9	Z0		
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	Z0		
Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Fremdbestandteile < 10 Volumen-%)									
Tab. II.1.2-2 u. 1.2-4	Einheit	Z0 Sand	Z1	Z2	Ergebnis (A)		LAGA		
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,30		Z0		
TOC wenn C:N >25	Masse-%	1	1,5	5			Z0		
EOX	mg/kg	1	3	10	<1		Z0		
MKW (C10-C40)	mg/kg	100	600	2.000	<40		Z0		
MKW (C10-C22)	mg/kg	100	300	1.000	<40		Z0		
BTEX	mg/kg	1	1	1	u.B.		Z0		
LHKW	mg/kg	1	1	1			Z0		
PAK n. EPA	mg/kg	3	3 (9)	30	0,20		Z0		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	u.B.		Z0		
PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5			Z0		
Arsen	mg/kg	10	45	150	1,07		Z0		
Blei	mg/kg	40	210	700	4,33		Z0		
Cadmium	mg/kg	0,40	3	10	<0,05		Z0		
Chrom ges.	mg/kg	30	180	600	2,83		Z0		
Kupfer	mg/kg	20	120	400	3,44		Z0		
Nickel	mg/kg	15	150	500	1,98		Z0		
Thallium	mg/kg	0,4	2,1	7			Z0		
Quecksilber	mg/kg	0,1	1,5	5	<0,05		Z0		
Zink	mg/kg	60	450	1.500	9,83		Z0		
Cyanide gesamt	mg/kg		3	10			Z0		
u.B. = unter Bestimmungsgrenze									

<b>Skizze:</b>	
<b>Fotos:</b>	<div data-bbox="691 1249 1294 1621"></div> <div data-bbox="691 1731 1294 2103"></div>



Auswertung der Beprobung		Probenbezeichnung	KA-BS 3-1
Objekt, Hauptwerk	Baggerschurf 11, Probenahme aus Hauptwerk		
Abfallchlußseinummer	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen		
Abfallbezeichnung	170504		
LAGA-Einstufung	Z0		
Datum	19.06.2018	Unterschrift 	
Labor	terracon		
Laborbericht	13331/18	Datum	15.06.2018
Entnahmeort	Baggerschurf 11, westlicher Bereich Grundstück		
Abfallart	Boden		
Abfallherkunft	Schicht 0,2 - 1,9 m u. GOK		
Abfallmenge		oder	in m³
Lagerdauer	in t	0	oder Monat[e]
			-

[illegible]

<b>Skizze:</b>	
<b>Fotos:</b>	<div data-bbox="877 1167 1177 1751"></div> <div data-bbox="691 1783 1292 2157"></div>



Probennahmeprotokoll und Laborauswertung									
Bauherr / AG	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)								
Projekt	Baufeldfreimachung ehem. Kohlebahnhof Adlershof								
Landkreis	Trepow-Köpenick								
Ort	Berlin								
Straße	Köpenicker Straße 1								
PLZ	12489								
Probenehmerdaten									
Firma	Ingenieurbüro Döring GmbH		Probenbeschreibung		Mittelsand, Fremdbestandteile ≤ 10 %				
Probenehmer	Herr Futterer		Probenart		1 MP aus 18 EP				
Datum	tt.mm.jjjj 01.06.2018		Probemenge		1,5 kg				
Uhrzeit	hh:mm 11:00		Anzahl Einzelproben (EP)		18				
Witterung	sonnig, leicht bewölkt, windstill		Probegefäß		Kunststoffeimer				
Temperatur	°C 30		Probenahmegerät		Schaufel				
Geruch	ohne Befund								
Farbe	hellbraun-dunkelbraun								
Konsistenz	fest								
Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Fremdbestandteile < 10 Volumen-%)									
Tab. II.1.2-2 u. 1.2-4	Einheit	Z0 Sand	Z1	Z2	Ergebnis (A)		LAGA		
TOC	Masse-%	0,5	1,5	5	0,30		Z0		
TOC wenn C:N >25	Masse-%	1	1,5	5	< 1		Z0		
EOX	mg/kg	1	3	10	< 40		Z0		
MKW (C10-C40)	mg/kg	100	600	2.000	< 40		Z0		
MKW (C10-C22)	mg/kg	100	300	1.000	< 40		Z0		
BTEX	mg/kg	1	1	1	u.B.		Z0		
LHKW	mg/kg	1	1	1	0,83		Z0		
PAK n. EPA	mg/kg	3	3 (9)	30	0,06		Z0		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,9	3	< 0,2		Z0		
PCB	mg/kg	0,05	0,15	0,5	2,59		Z0		
Arsen	mg/kg	10	45	150	< 0,05		Z0		
Blei	mg/kg	40	210	700	3,23		Z0		
Cadmium	mg/kg	0,40	3	10	3,06		Z0		
Chrom ges.	mg/kg	30	180	600	2,54		Z0		
Kupfer	mg/kg	20	120	400	7		Z0		
Nickel	mg/kg	15	150	500	< 0,05		Z0		
Thallium	mg/kg	0,4	2,1	7	10,70		Z0		
Quecksilber	mg/kg	0,1	1,5	5			Z0		
Zink	mg/kg	60	450	1.500			Z0		
Cyanide gesamt	mg/kg		3	10			Z0		
u.B. = unter Bestimmungsgrenze									

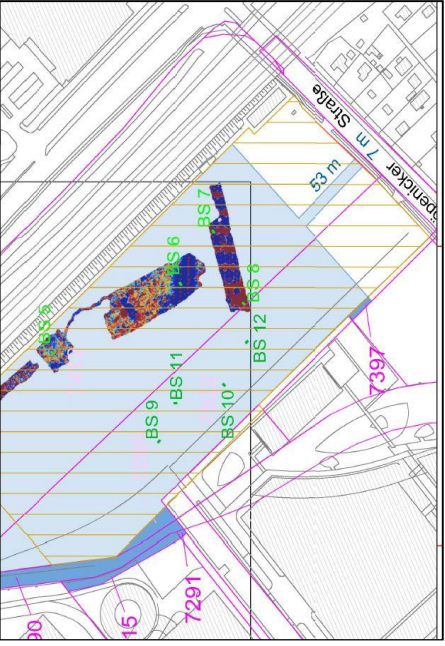
Auswertung der Beprobung									
Objekt, Aufwerk	Baggerschurf 12, Probenahme aus Aufwerk		Probenbezeichnung		KA-BS 4-1				
Abfallüsselnummer	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 170503 fallen								
Abfallbezeichnung	170504								
LAGA-Einstufung	Z0								
Datum 19.06.2018 Unterschrift									
Labor	terracon		Datum		15.06.2018				
Laborbericht	13331/18								
Entnahmestort	Baggerschurf 12, südwestlicher Bereich Grundstück								
Abfallart	Boden								
Abfallherkunft	Schicht 0,3 - 1,9 m u. GOK								
Abfallmenge	in t		oder		in m³				
Lagerdauer			0		oder		Monat[e]		

Zuordnungswerte Eluat für Bodenmaterial									
Tab. II.1.2-3 u. 1.2-5	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Analytik (A)		LAGA	
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	6,80		Z0	
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	49,4		Z0	
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	0,56		Z0	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,20		Z0	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200			Z0	
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	< 3		Z0	
Arsen	µg/l	14	14	20	60	< 3		Z0	
Blei	µg/l	40	40	80	200	< 1		Z0	
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 2		Z0	
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	25,0	60,0	10		Z0	
Kupfer	µg/l	20	20,0	60,0	100,0	< 3		Z0	
Nickel	µg/l	15	15	20	70	< 3		Z0	
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 0,2		Z0	
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2			Z0	



<b>Skizze:</b>	
<b>Fotos:</b>	<div data-bbox="699 1182 1300 1556"></div> <div data-bbox="852 1585 1152 2168"></div>

Schichtenverzeichnis Baggerschürfe					
Bauherr / AG	Berliner Verkehrsbetriebe (BVG)				
Projekt	Baufeldfreimachung ehem. Kohlebahnhof Adlershof				
Landkreis	Treptow-Köpenick				
Ort	Berlin				
Straße	Köpenicker Straße 1				
PLZ	12489				
Datum Baggerschürfe	01.06.2018				
Entnahmeort der BS	südwestlicher bis westlicher Bereich des Grundstücks				



Bezeichnung des Baggerschurfes	Schichtenbezeichnung	Lage der Schichten (m u. GOK)	Farbe	Geruch	Fremdbestandteile (%)	Bezeichnung	Bemerkung
BS 9	I	0-0,25	hellbraun	arttypisch	Wurzeln 30, Steine/Kies 5	Oberboden	-
	II	0,25-2,0	braun	arttypisch	Steine 5	Auffüllung (Mittelsand)	Schrott bei 0,5 m u. GOK und 1,30 m u. GOK
	III	2,0-2,2	sandfarben	arttypisch	keine	Feinsand	kein Grundwasser
BS 10	I	0-0,3	hellbraun	arttypisch	Wurzeln 50, Steine/Kies 5	Oberboden	sehr wenig Schrott
	II	0,3-2,0	braun	arttypisch	Steine 2	Auffüllung (Mittelsand)	-
	III	2,0-2,1	sandfarben	arttypisch	keine	Feinsand	kein Grundwasser
BS 11	I	0-0,2	sandfarben-braun	arttypisch	Wurzeln 40, Kies 5	Oberboden	-
	II	0,2-1,9	sandfarben-braun	arttypisch	Steine 10	Auffüllung (Mittelsand)	-
	III	1,9-2,0	sandfarben	arttypisch	keine	Feinsand	kein Grundwasser
BS 12	I	0-0,3	sandfarben	arttypisch	Wurzeln 40, Kies 5	Oberboden	-
	II	0,3-1,0	hellbraun-braun	arttypisch	Steine und Ziegel 15	Auffüllung (Mittelsand)	-
	III	1,0-1,15	dunkelbraun-schwarz	arttypisch	keine	lehmiger Sand	-
	IV	1,15-1,9	hellbraun-braun	arttypisch	Steine 3	Mittelsand	-
	V	1,9-2,0	sandfarben	arttypisch	keine	Feinsand	kein Grundwasser





## UNTERLAGE 8.2

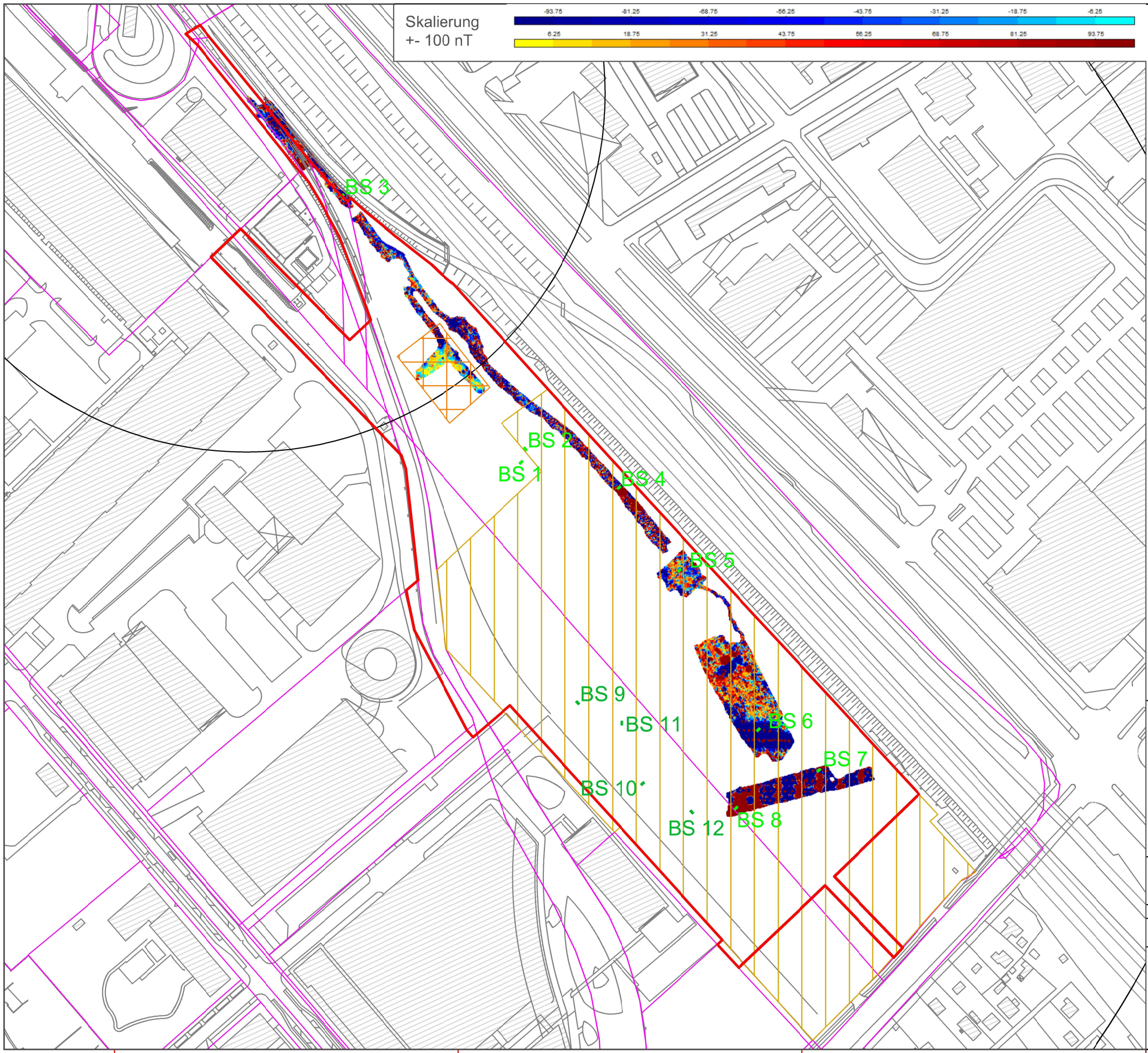
### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
-----------	-------------

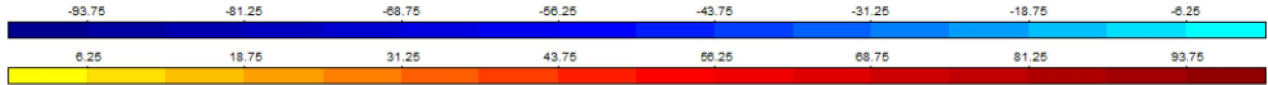
	Anlage 5: Ingenieurleistungen zur Baufeldvorbereitung: Ergebnis der computergestützten Mehrkanalsondierung und Lage der Baggerschürfe
--	---









Skalierung  
+/- 100 nT



- Legende:
- Projektgrenze
  - Baggerschürfe BS 1 bis BS 8
  - Baggerschürfe BS 9 bis BS 12 mit Probenahme
  - Altlastensanierung
  - Ausführung Tiefenenttrümmerung 2009

Auftraggeber		BERLINER VERKEHRSBETRIEBE (BVG)	
		Anstalt des öffentlichen Rechts Bereich Infrastruktur Bautechnische Anlagen	
			
Projekt		BFADL - Neubau Straßenbahnbetriebshof Adlershof	
Beschreibung		Ingenieurleistungen zur Baufeldvorbereitung Ergebnis der computergestützten Mehrkanalondierung und Lage der Baggerschürfe	
Auftraggeber		 Ingenieurbüro Döring GmbH Pauline-Staegemann-Str. 3 10249 Berlin	
		Bestellnr.	
		D.Futterer	
		Maßstab	
		M 1:2.000	
		Bestellst. am	
		13.03.2020	
		Planformat	
		A 3	
		Anlage 5	



## UNTERLAGE 8.2

### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
-----------	-------------

	Anlage 6: Datenblatt Magnetische Flächensondierung
--	--



# Magnetische Flächensondierung

## MAGNETO® MXPDA

### Eigenschaften

- robuster eisenfreier Handträger bestehend aus GFK für bis zu fünf Magnetometer und Messbreiten von 1 und 2 Metern
- feldtauglicher PDA (IP67) zur Datenerfassung mit SD-Karte, WLAN-Modul oder serieller Kabelverbindung
- georeferenzierte Messdatenerfassung
- direkte Darstellung der Messdaten und Spuren (Profillinien) in der Anzeige während der Messung
- Tragegurt zum Tragen des Gesamtsystems und der Stromversorgung

### Optionales Zubehör

- Odometer an einem Radsatz zur Messung ohne konstante Laufgeschwindigkeit
- RTK DGPS zur georeferenzierten Messung



Beispiel eines feldtauglichen PDAs



MAGNETO® MXPDA mit RTK DGPS zur georeferenzierten Messung

MAGNETO® MXPDA ergänzt die herkömmliche magnetische Sondierung von kleinen und mittleren Arealen um einen robusten spritzwassergeschützten PDA zur flexibleren Datenaufzeichnung und ermöglicht durch Anbindung eines RTK DGPS die georeferenzierte Messung im Gelände.

Das Messsystem erlaubt so eine noch effizientere Nutzung in stark differenzierendem oder unwegsamem Gelände, erspart das Einmessen der Flächen und bietet eine direkte Darstellung der Messdaten und gelaufenen Spuren (Profillinien) auf dem 5,7"-Display.

Der PDA fungiert als Bediengerät des Messsystems. Die analogen Messsignale werden durch die Datenerfassungselektronik *MXcompact PDA* digitalisiert und an den PDA geleitet. Dieser speichert die Messdaten in gelaufene Spuren und Felder auf wechselbaren Speichermedien, stellt diese grafisch dar und bietet eine direkte geografische Referenzierung der Messdaten durch das optional vorhandene DGPS.

Das Messsystem kann durch eine Person bedient werden, da alle Komponenten direkt am Handträger angebracht und die Stromversorgung über einen Tragegurt mitgeführt wird.

## Technische Daten *MAGNETO® MXPDA*

<b>Allgemeine technische Daten</b>	
Spannungsversorgung	Blei-Gel Akku 12 V / 7 Ah
Gewicht des Messsystems (mit Radsatz)	ca. 15 kg
<b>Abmessungen des Trägers</b>	
Länge	ca. 1 m
Breite	ca. 1,2 m
Breite mit Erweiterungen	ca. 2,2 m
Höhe Trägeroberkante (verstellbar)	ca. 1 m
<b>Messkonfiguration</b>	
Sensor-Abstände	0,25 m / 0,5 m
Messbreiten	1 m / 2 m
Sensor über GOK	
mit Radsatz	5 ... 30 cm
mit Tragegurt	individuell einstellbar
<b>Einsetzbare Sensoren</b>	
<i>FGM650/10</i>	
Messgenauigkeit	0,1 nT
Messbereich	±10.000 nT
<b>Mögliche Flächenleistung</b>	
Sondierfläche pro Stunde	0,25 ha
mit einer Sondierbreite von	1,0 m
bei einer Sondiergeschwindigkeit von	1,0 m/s



## UNTERLAGE 8.2

### Anlagen

Unterlage	Bezeichnung
-----------	-------------

	Anlage 7: Fotodokumentation
--	-----------------------------



## Anlage 7: Fotodokumentation

Anmerkung: Alle Bilder wurden von der Ingenieurbüro Döring GmbH aufgenommen und können von der BVG uneingeschränkt verwendet werden.



Abb. 1:  
Blick Richtung Osten,  
Aufkommen junger  
Bäume und Gebüsche  
nach Abschluss der  
Tiefenenttrümmerung  
durch Fa. Eurovia  
Beton GmbH 2009



Abb. 2:  
Blick Richtung  
Norden, Zufahrt aus  
Beton-  
Recyclingmaterial, auf  
der linken Seite der  
ältere Baumbestand



Abb. 3:  
Beton-RC-Material  
liegt großflächig im  
mittleren und  
nördlichen Bereich  
aus





Abb. 4:  
Betonstraße im  
nördlichen Bereich, im  
Hintergrund die  
Sanierungsfläche  
(Sand) mit den ca. 25  
Brunnen/Grund-  
wassermessstellen



Abb. 5:  
Fundamentreste und  
feiner Schotter im  
nördlichen Bereich des  
Grundstücks



Abb. 6:  
Teil der  
Kontaminationsfläche  
„KF 1005-004“ nach  
erfolgter Boden-  
Quellherdsanierung  
2017 (Austausch  
Boden gegen  
Füllboden Z 0) mit den  
Brunnen/  
Grundwassermess-  
stellen





Abb. 7:  
Bahnschwellen und  
Grobschotter  
(Gleisschotter) im  
nördlichen und  
nordwestlichen  
Bereich



Abb. 8:  
Straße aus  
Schlackesteinen  
südlich der  
Sanierungsfläche



Abb. 9:  
Schotterstraße  
(Mächtigkeit ca. 0,4 m)  
im Süden des  
Grundstücks (Blick  
Richtung Norden)





Abb. 10:  
Fundamente aus  
Beton, Reste der  
Solaranlagen der Fa.  
Solon AG



Abb. 11:  
Reste einer  
Beleuchtungsanlage,  
im Hintergrund die  
Sanierungsfläche



Abb. 12:  
Betonstraße, die im  
westlichen Bereich  
entlang der  
Grundstücksgrenze  
zur Firma Atos  
Information  
Technology GmbH  
verläuft





Abb. 13:  
Links im Bild der Zaun, der im Westen abschnittsweise die Grundstücksaußengrenze bildet, rechts im Bild ein historischer Zaun, der zurückgebaut werden soll

#### Übersicht Baggerschürfe der Ingenieurbüro Döring GmbH

Die Lage der Baggerschürfe ist in Anlage 5 abgebildet. Die Baggerschürfe 1 bis 8 wurden am 07.02.2018 und die Baggerschürfte 9 bis 12 am 01.06.2018 ausgeführt.



Abb. 14:  
Baggerschurf 1, Mächtigkeit Beton-RC-Material ca. 0,3 m, deutlich verdichtet, darunter anthropogene Auffüllung



Abb. 15:  
Baggerschurf 2, Mächtigkeit Betonstraße nördlich des RC-Materials ca. 0,8 m





Abb. 16:  
Baggerschurf 3, deutlich sind zwei verschiedene Bodenschichten zu erkennen



Abb. 17:  
Baggerschurf 4, anthropogene Auffüllung unterhalb der RC-Schicht in der Nähe des Bahndamms. Bildmitte: alter Kabelschacht. Unterhalb Zollstock: Beton mit Bewehrung





Abb. 18:  
Baggerschurf 5, verschiedene Bodenschichten,  
Benetzung der Sohle mit Wasser in ca. 1,80 m u.  
GOK



Abb. 19:  
Baggerschurf 6 neben Betonfundament,  
Mächtigkeit 0,8 – 1,2 m. Ab ca. 2,0 m u. GOK  
heller Sandboden.



Abb. 20:  
Baggerschurf 7, Schotterstraße südliches Baufeld  
(Mächtigkeit Schotter ca. 0,4 m), heller  
Sandboden ab ca. 1,0 m u. GOK



Abb. 21:  
Baggerschurf 8, Leitung Altbestand in ca. 1,8 m  
u. GOK (Verlauf wahrscheinlich Ost-West-  
Richtung, dem IBD liegt kein Leitungsplan vor,  
der diese Leitung beinhaltet)





Abb. 22:  
Baggerschurf 9, Bereich Werkstatthalle,  
anthropogene Auffüllung von 0,25-2,0 m u. GOK



Abb. 23:  
Baggerschurf 10, Bereich Werkstatthalle,  
anthropogene Auffüllung von 0,3-2,0 m u. GOK



Abb. 24:  
Baggerschurf 11, Bereich Werkstatthalle,  
anthropogene Auffüllung von 0,2-1,9 m u. GOK



Abb. 25:  
Baggerschurf 12, Bereich Werkstatthalle,  
anthropogene Auffüllung von 0,3-1,9 m u. GOK