

## Orientierende Altlastenuntersuchungen in Anlehnung an BBodSchV

Bauvorhaben: Pankower Tor  
Standort: „Ost- und Westfläche“  
Projekt-Nr.: 170401  
Umfang: 23 Seiten, 16 Anhänge  
Auftraggeber: Krieger Grundstück GmbH  
Am Rondell 1  
12529 Schönefeld

---

Datum: 6.4.2017

*K. Große*



Bearbeiterin: Kerstin Große (Dipl.-Geol.)

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Veranlassung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Grundlagen .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Westfläche.....</b>	<b>4</b>
3.1 Lage .....	4
3.2 Aktuelle und zukünftige Nutzung.....	5
3.3 Bodenbelastungskataster .....	5
3.4 Geologie / Hydrogeologie .....	6
3.5 Vorhandene ältere Untersuchungsergebnisse .....	6
3.6 Schutzgutbetrachtung .....	7
3.7 Bewertungskriterien .....	7
3.8 Untersuchungsumfang Westfläche .....	7
3.9 Untersuchungsergebnisse Westfläche.....	8
3.9.1 Bodenprofil, Grundwasser .....	8
3.9.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und Bewertung .....	9
<b>4. Ostfläche .....</b>	<b>10</b>
4.1 Lage .....	10
4.2 Historische und zukünftige Nutzung.....	11
4.3 Bodenbelastungskataster .....	11
4.4 Geologie / Hydrogeologie Ostfläche .....	13
4.5 Vorhandene Untersuchungsergebnisse .....	13
4.6 Schutzgutbetrachtung .....	14
4.7 Bewertungskriterien .....	14
4.8 Untersuchungsumfang Ostfläche.....	15
4.9 Untersuchungsergebnisse Ostfläche .....	16
4.9.1 Bodenprofil, Grundwasser .....	16
4.9.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und Bewertung .....	17
4.9.3 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen und Bewertung .....	20
4.9.4 Grundwasserfließrichtung .....	21
<b>5. Zusammenfassung und Vorschlag für weiteres Vorgehen.....</b>	<b>21</b>

## Anhang

1. Lageplan Westfläche mit Bohransatzpunkten und Beprobungsflächen
2. Tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse Westfläche
3. Probenahme und Laborprogramm Westfläche
  
4. Lageplan, Ostfläche mit Bohransatzpunkten (4.1 bis 4.3)
5. Lageplan, Grundwassergleichen Ostfläche
6. Tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse Ostfläche
7. Probenahme und Laborprogramm Ostfläche
  
8. Bohrprofile Westfläche
9. Bohrprofile Ostfläche
10. Bohrprofile und Ausbau der Grundwassermessstellen
  
11. Prüfberichte der chemisch-physikalischen Untersuchungen Boden Westfläche
12. Prüfberichte der chemisch-physikalischen Untersuchungen Boden Ostfläche
13. Prüfberichte der chemisch-physikalischen Untersuchungen Grundwasser Ostfläche
  
14. Auflistung der Flurstücke der Westfläche
15. Auflistung der Flurstücke der Ostfläche
  
16. Abkürzungsverzeichnis

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Zuge eines städtebaulichen Rahmenvertrages zwischen der Krieger Grundstück GmbH (Eigentümerin der Grundstücke) und dem Land Berlin sollen u. a. Grundstücksflächen (sogen. Westfläche und Ostfläche) des ehemaligen Rangierbahnhofes Pankow entwickelt und an das Land Berlin übertragen werden. Im Vorfeld sind der Umfang der Boden- und Grundwasserbelastungen und die erforderlichen Maßnahmen zu ermitteln. Der vorliegende Bericht behandelt eine orientierende Untersuchung auf Kontaminationen im Boden und Grundwasser.

## 2. Grundlagen

- /G1/ Detailuntersuchung Grundwasser, ABACON Nr. 160301 vom 1.3.2016
- /G2/ Detailuntersuchung Altlasten, ABACON Nr. 140902 vom 25.9.2014
- /G3/ Orientierende Altlastenuntersuchung, DB AG Bahn-Umwelt-Zentrum, BUZ 31, Umweltlabor und Messstelle Kirchmöser vom 28.1.1999
- /G4/ Historische Erkundung von Bahngelände in Berlin-Pankow und Berlin-Weißensee, GUT Bericht-Nr. 704101 vom 15.7.1997 i. A. der DB
- /G5/ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung-BBodSchV vom 16.6.1999 BGBl. I. Teil, Nr. 36 vom 16.7.1999
- /G6/ Untersuchungskonzept vom 4.11.2016 mit Ergänzungen des Umweltamtes per e-mail vom 24.11.2016
- /G7/ Angebot Nr. 161201 vom 5.12.2017

## 3. Westfläche

### 3.1 Lage

Das betreffende Grundstück wird wie folgt umgrenzt:

- im Norden: S- Bahnhof Pankow
- im Osten: Berliner Straße
- im Süden: Wohnbebauung
- im Westen Mühlenstr.

Bild 1: Lageplan

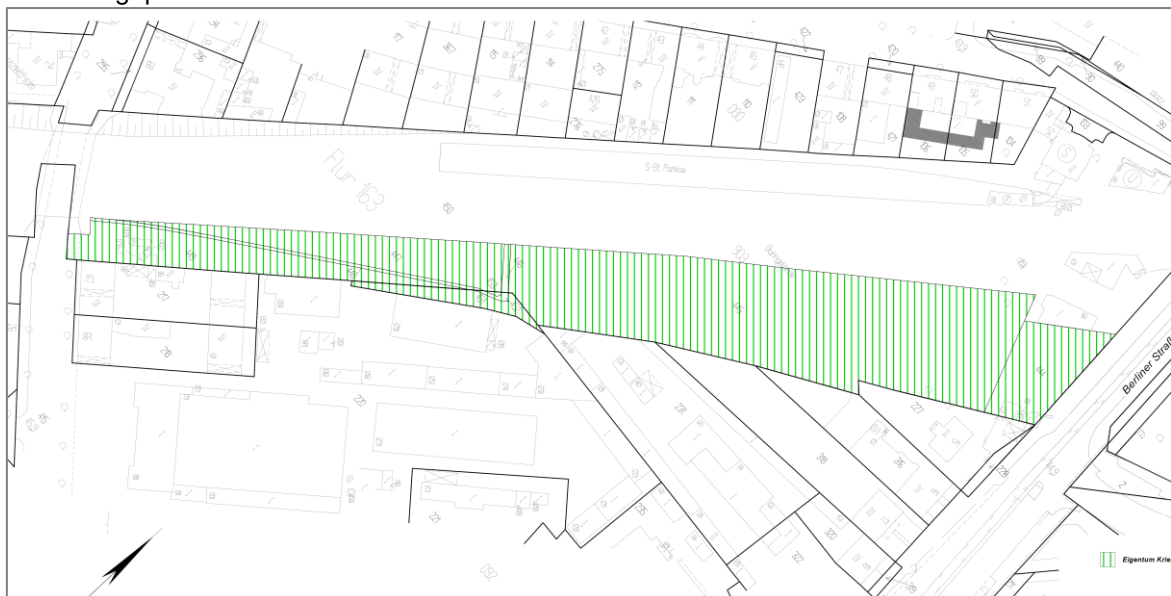
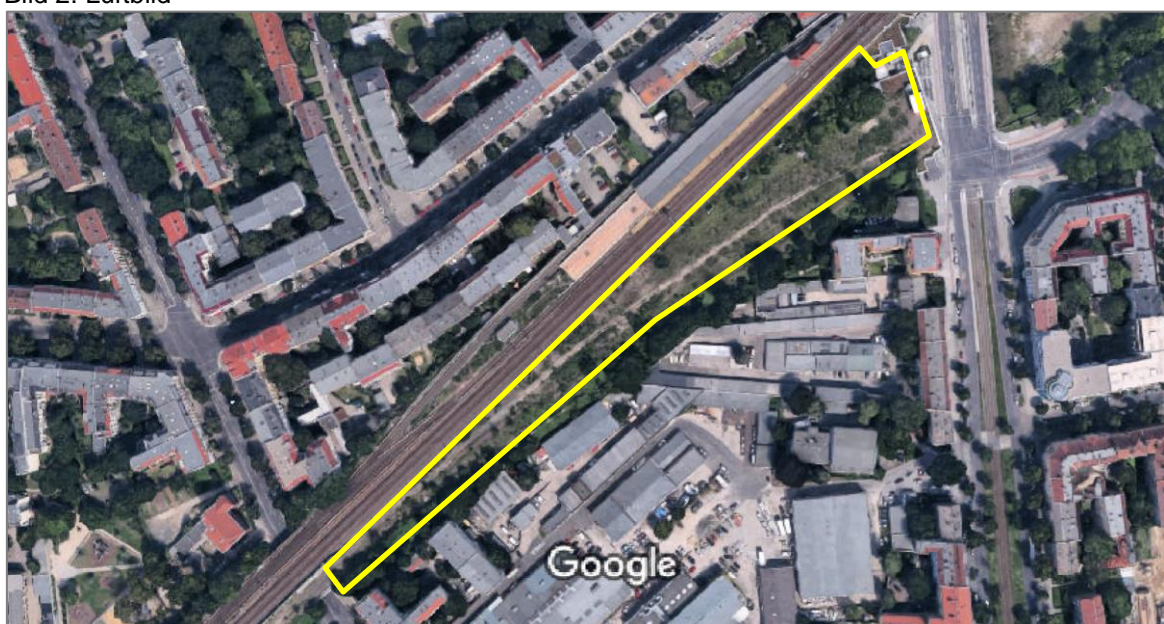


Bild 2: Luftbild



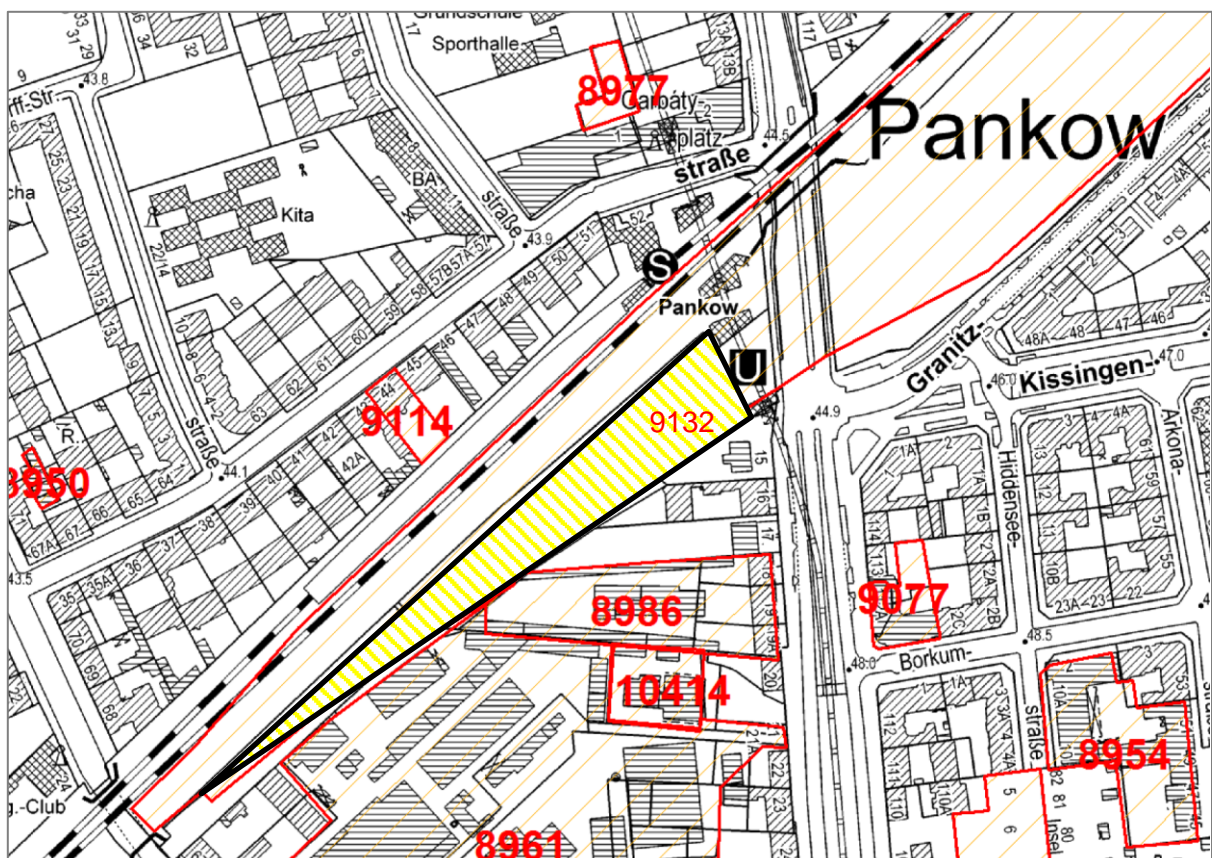
## 3.2 Aktuelle und zukünftige Nutzung

Die Gesamtfläche, welche sich von der Mühlenstraße im Westen bis zur Kleingartenanlage/Heinersdorfer Graben im Nordosten hinzieht, wurde von 1890 bis 1987 als Rangier- und Güterbahnhof genutzt. Die Nutzung der Westfläche zwischen Mühlenstraße und Berliner Straße wurde im Rahmen der historischen Erkundung /G4/ nicht behandelt. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist erkennbar, dass die gesamte Fläche eine ehemalige Bahndamm abbildet.

## 3.3 Bodenbelastungskataster

Das Grundstück „Westfläche“ ist eine Teilfläche der im Bodenbelastungskataster der Stadt Berlin unter der Nr. 9132 geführten Altlastenverdachtsfläche, welche als Güter- und Rangierbahnhof genutzt wurde. Die gesamte Fläche war früher eine Bahndamm. Alle im Anhang 14 aufgeführten Flurstücke befinden sich als Altlastenverdachtsfläche Nr. 9132 im Bodenbelastungskataster.

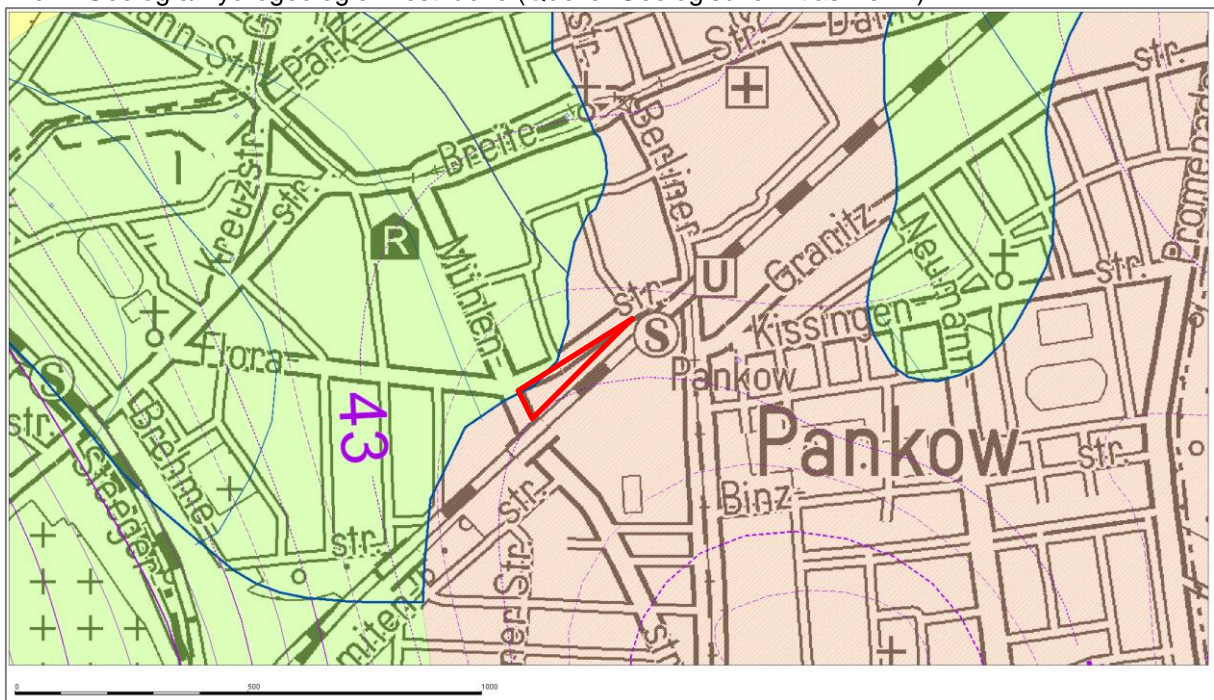
Bild 3: Teilfläche der Altlastenverdachtsfläche Nr. 9132



### 3.4 Geologie / Hydrogeologie

Das Grundstück befindet sich auf der Barnim-Hochfläche, einem Grundmoränenkomplex der Weichselkaltzeit, welcher sich überwiegend aus bindigen Sedimenten, wie Geschiebemergel und -lehm aufbaut. Der gespannte Hauptgrundwasserleiter befindet sich laut Kartenwerk bei etwa 43,5-44 m NHN. D. h. bei einer Geländehöhe der Westfläche von im Mittel +49,50 m NHN betrüge demnach der Grundwasserflurabstand ca. 5-6 m. Dieser Hauptgrundwasserleiter ist jedoch im Rahmen unserer Untersuchungen, welche max. bis in eine Tiefe von 40 m NHN reichten, nicht angetroffen worden. Der Panketalgrundwasserleiter befindet sich bei 39-40 m NHN und wurde angesichts der max. Bohrtiefe bis 40 m NHN ebenfalls nicht erreicht.

Bild 4: Geologie/Hydrogeologie Westfläche (Quelle: Geologischer Atlas Berlin)



### 3.5 Vorhandene ältere Untersuchungsergebnisse

Nicht bekannt.

### 3.6 Schutzgutbetrachtung

Bei einer eventuellen künftigen Nutzung des Grundstücks als Schulstandort, der Lage des Grundstückes auf der Barnimhochfläche mit großem Grundwasserflurabstand, im Bereich eines bedeckten Grundwasserleiters, welcher gegen eindringende Schadstoffe geschützt ist, ist hier die Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Mensch relevant.

### 3.7 Bewertungskriterien

Die Bewertung der Analysenergebnisse wurde anhand folgender Referenzwerte vorgenommen:

Berliner Liste /G4/:

- Beurteilungswert Boden für Feststoffgehalte in Böden mit dem Schutzziel Grundwasser in Gebieten mit einem Flurabstand von > 5 m (ungesättigte Bodenzone)

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV /G5/:

- Wirkungspfad Boden-Mensch, Prüfwert Wohngebiete (Anhang 2, Tab. 1.4)

### 3.8 Untersuchungsumfang Westfläche

Auf dem etwa 12.000 m<sup>2</sup> großen Grundstück wurden in einem Raster von 20-25 m insgesamt 38 Bohrsondierungen (Rammkernsondierungen) bis je ca. 5 m Tiefe niedergebracht. Grundwasser, welches sich, abweichend vom vorliegenden Kartenmaterial (siehe Pkt. 3.4) erst in >10 m Tiefe ab OK Bahndamm befindet, konnte mit dem eingesetzten Sondierverfahren nicht erbohrt werden. Die Probenahme erfolgte schicht- bzw. meterweise in Braungläsern. Die Probenahme für die Analytik auf BTEX erfolgte nach PN 022, Handbuch Altlasten Bd. 7, T4 in Probengefäßen mit Methanolvorlage, welche vom Labor zur Verfügung gestellt wurden. Es wurden zunächst jeweils 2 Proben je Sondierung untersucht, die erste (oberste) Schicht (ab 0,10 m) und die letzte (unterste) Schicht. Ferner wurden Rückstellproben aus den dazwischenliegenden Schichten entnommen.

Die Proben sind auf die folgenden Parameter untersucht worden: As, Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, Cyanide, EOX, PAK, Phenol, MKW + BTEX (bei jeder 2. RKS).

Zusätzlich sind 12 Flächenbeprobungen (F1-F12) gemäß BBodschV Anhang 1, Tabelle 1, Wirkungspfad Boden-Mensch für eine Nutzung als Kinderspielfläche/Wohngebiet und Pkt. 2.1.1 durchgeführt worden, indem je 1000 m<sup>2</sup> je 2 Mischproben (bestehend aus 15 Einzelproben aus dem Bereich 0-0,10 m und 0,10-0,35 m) entnommen wurden. Die Proben wurden auf die folgenden Parameter untersucht: As, Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, Cyanide, EOX, PAK, Phenol, MKW.

Das Untersuchungsprogramm ist im Anhang 3 tabellarisch zusammengefasst.

### **3.9 Untersuchungsergebnisse Westfläche**

#### **3.9.1 Bodenprofil, Grundwasser**

Die Sondierungen 2-38 wurden auf der Dammkrone des aufgeschütteten ehemaligen Bahndamms abgeteuft, welcher etwa 4,5-5 m (im Mittel bei ca. 49,50 m NHN) über der natürlichen Geländeoberkante von 45-46 m NHN liegt. Die bis in eine max. Tiefe von 5 m niedergebrachten Sondierungen haben demzufolge überwiegend künstliche Auffüllungen erteuft. Diese Auffüllungen bestehen aus Sanden, vermengt mit Bauschuttresten, Schotter und Schlacke. In wenigen Sondierungen wurde im Mittel ab 45 m NHN geogenes Sediment in Form Feinsand erbohrt. Die Bohrsondierung 1 wurde auf Geländeniveau (ca. 45 m NHN) im Hof der Mühlenstr. 68 abgeteuft. Hier wurde unter einer 0,90 m mächtigen Auffüllung bis zur Endteufe der Sondierung von 5 m ( $\approx$  40 m NHN) geogenes Grundmoränensediment in Form von Geschiebelehm und -mergel festgestellt. Grundwasser konnte in keiner der Sondierungen festgestellt werden. Laut Kartenwerk befindet sich der Panketalgrundwasserleiter auf einem Niveau von 39-40 m NHN (siehe auch Pkt. 3.4).

Die Bohrprofile sind dem Anhang 8 zu entnehmen.

### 3.9.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und Bewertung

Die Untersuchungen zeigen, dass auf der Westfläche an 8 Untersuchungspunkten Kontaminationen durch PAK nachgewiesen wurden. Die gesamten Untersuchungsergebnisse sind im Anhang 2 tabellarisch zusammengefasst und bewertet. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen, in denen erhöhte Konzentrationen an PAK festgestellt wurden.

Tabelle 1: erhöhte Konzentrationen an PAK auf der Westfläche

Sondierung Nr.	Schicht-Nr.	Entnahmetiefe von... bis in m	Bodengruppe	Σ PAK mg/kg
<b>Prüfwert Berl. Liste<sup>1</sup> Flurabst. &gt; 5 m</b>				<b>36</b>
W5	1	0,10-1,10	A	11,16
	2	1,10-3,80 RS	A	-
	3	3,80-5,00	A	793,10
W7	1	0,10-1,00	A	167,30
	2	1,00-3,50 RS	A	-
	3	3,50-5,00	A	4,23
W12	1	0,10-2,50	A	46,80
	2	2,50-5,00	A	73,70
W14	1	0,10-4,50	A	203,30
	2	4,50-5,00	A	7,38
W17	1	0,10-1,30	A	85,70
	2	1,30-4,00 RS	A	-
	3	4,00-5,00	SE	15,70
W28	1	0,10-0,50	A	16,47
	2	0,50-3,00 RS	A	-
	3	3,00-3,80	A	157,30
W29	1	0,10-1,00	A	75,40
	2	1,00-4,30 RS	A	-
	3	4,30-5,00	SE	0
W30	1	0,10-1,00	A	38,90
	2	1,00-4,30 RS	A	-
	3	4,30-5,00	A	24,89

gelbe Markierung=Prüfwertüberschreitung; rote Markierung=starke Prüfwertüberschreitung

Außer an der Sondierung 13, wo ab 1,90 m unter Bohransatzpunkt ein erhöhter Cyanid-Gehalt von 20 mg/kg analysiert wurde, konnten keine weiteren auffälligen Kontaminationen festgestellt werden.

Die Ergebnisse der Flächenbeprobungen zeigen erhöhte Gehalte an PAK in den Flächen F1, F2 und F4, siehe Tabelle unten.

Tabelle 2: Flächenbeprobung (nach BBodschV Anhang 1, Tab. 1, Boden-Mensch/Wohngebiet):

Fläche	Schicht-Nr.	Entnahmetiefe von ... bis in m	Σ PAK mg/kg
<b>Prüfwert Berl. Liste Flurabst. &gt; 5m</b>			<b>36</b>
W_F1	1	0,00-0,10	98,50
	2	0,10-0,35	2,70
W_F2	1	0,00-0,10	9,19
	2	0,10-0,35	67,60
W_F4	1	0,00-0,10	16,70
	2	0,10-0,35	36,90

## 4. Ostfläche

### 4.1 Lage

Das betreffende Grundstück wird wie folgt umgrenzt:

- im Nordwesten: S-Bahnhof Heinersdorf, Bahnstrecke
- im Osten: Falkensteg, Siedlung/ Kleingartenanlage
- im Süden: Asgardstr., Grenzweg, Grenze zu Gemarkung Weißensee
- im Westen: Prenzlauer Promenade

Bild 5: Lageplan Ostfläche

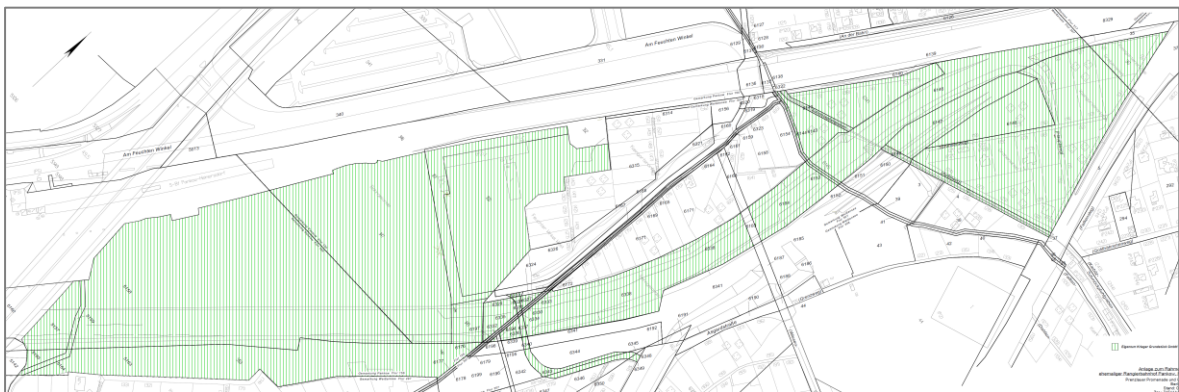


Bild 6: Luftbild Ostfläche



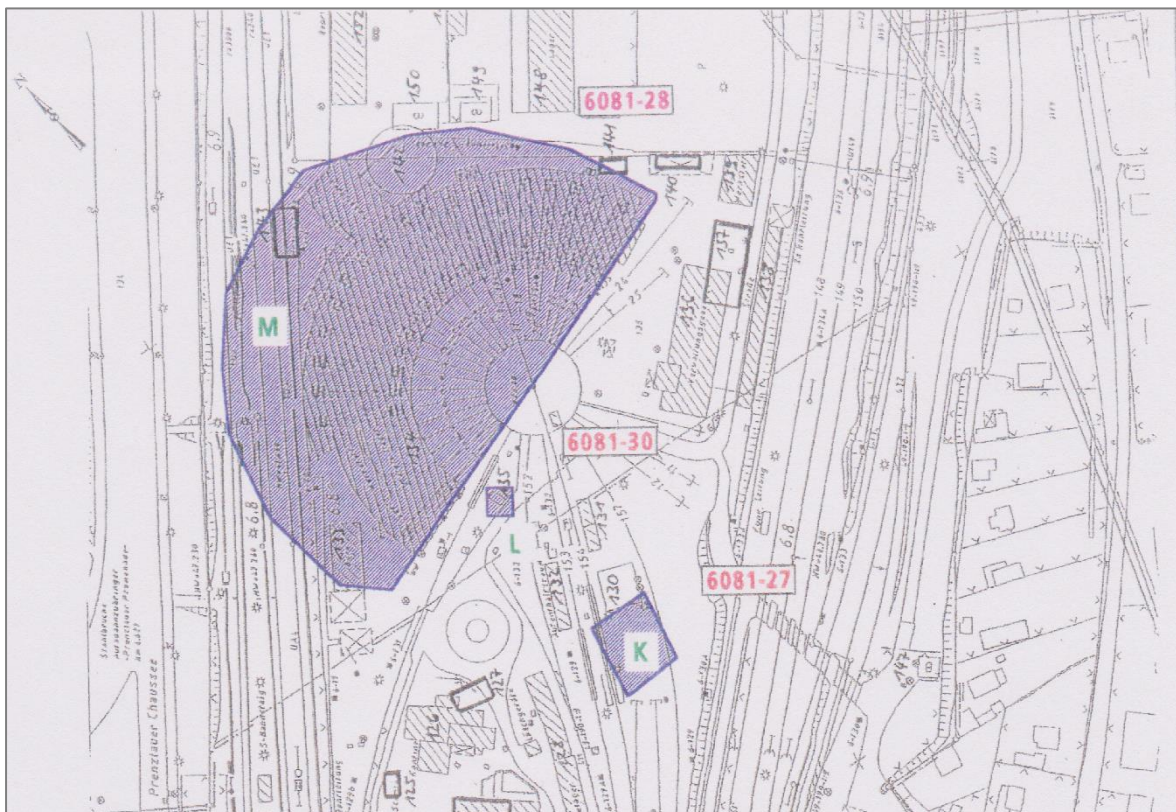
## 4.2 Historische und zukünftige Nutzung

Die sogen. Ostfläche, welche sich zwischen Autobahnzubringerbrücke bzw. S-Bahnhof Heinersdorf und Kleingartenanlage „Feuchter Winkel“ erstreckt, wurde als Bahnbetriebswerk (Bw) errichtet und genutzt. Im Wesentlichen befindet sich hier ein Vollrundlokschuppen (Bj.1893) mit 24 Lokständen, ein Halbrundschuppen mit 23 Lokständen mit einer 24 m Drehscheibe (Bj. 1904-1953), ehemalige Werkstätten, Verwaltungsgebäude, ein ehemaliges Heizwerk, eine ehem. Tankstelle sowie diverse Kleingebäude.

Im Rahmen der Historischen Erkundung /G4/ im Jahre 1997 und der darauf basierenden orientierenden Altlastenuntersuchung /G3/ im Jahre 1999 sind 3 Altlastenverdachtsflächen ermittelt und untersucht worden (siehe Bild 7). Die Altlastenverdachtsflächen wurden wie folgt, bezeichnet:

- K: Tankstelle
- L: Ölabscheider
- M: Halbrundschuppen

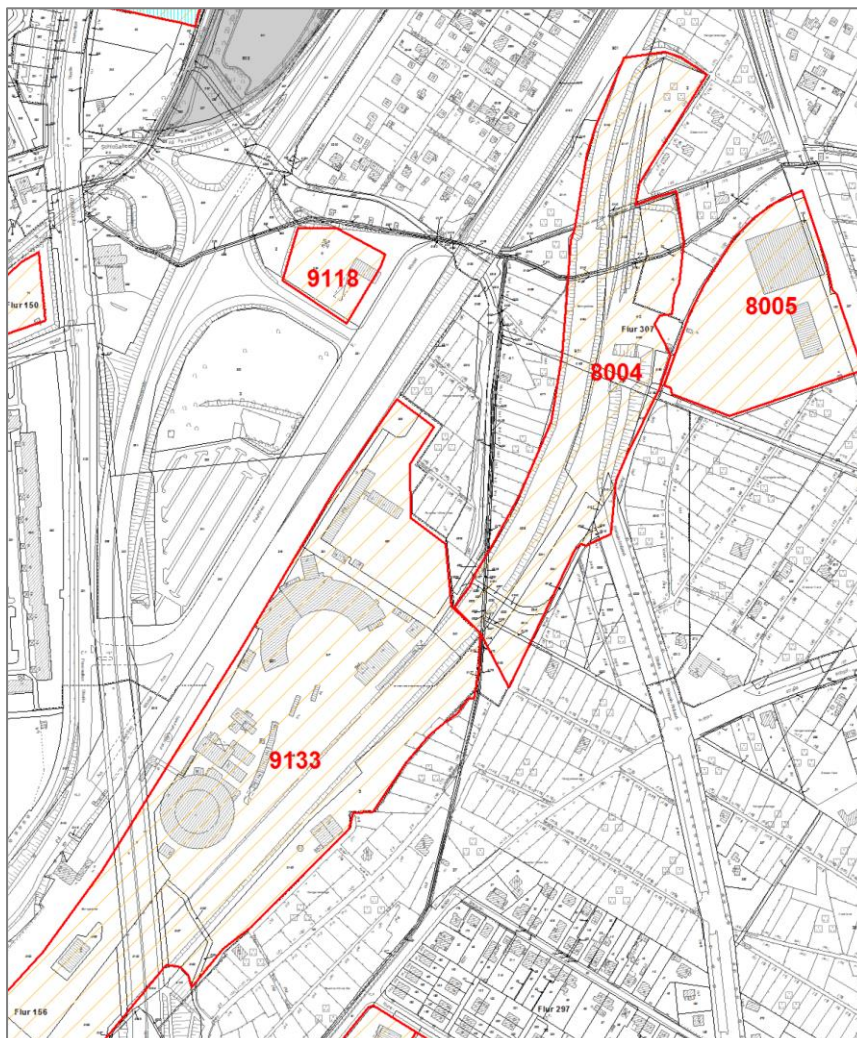
Bild 7: Anlage 4.4 aus Gutachten /G4/ (Ausschnitt)



## 4.3 Bodenbelastungskataster

Teilflächen des Grundstückes „Ostfläche“ sind im Bodenbelastungskataster der Stadt Berlin unter der Nr. 9133 und 8004 als Altlastenverdachtsfläche geführt, siehe Bild 7 unten. Die Altlastenverdachtsfläche (ALVF) mit der Nr. 9133 ist aufgrund der ehemaligen Nutzung als Bahn-Betriebswerk und Tankstelle im BBK geführt. Die Fläche mit der Nr. 8004 wurde als Güterbahnhof und Müllverladestation genutzt, wobei die Fläche der Müllverladestation nicht Bestandteil des Rahmenvertrages und damit nicht Untersuchungsgegenstand ist..

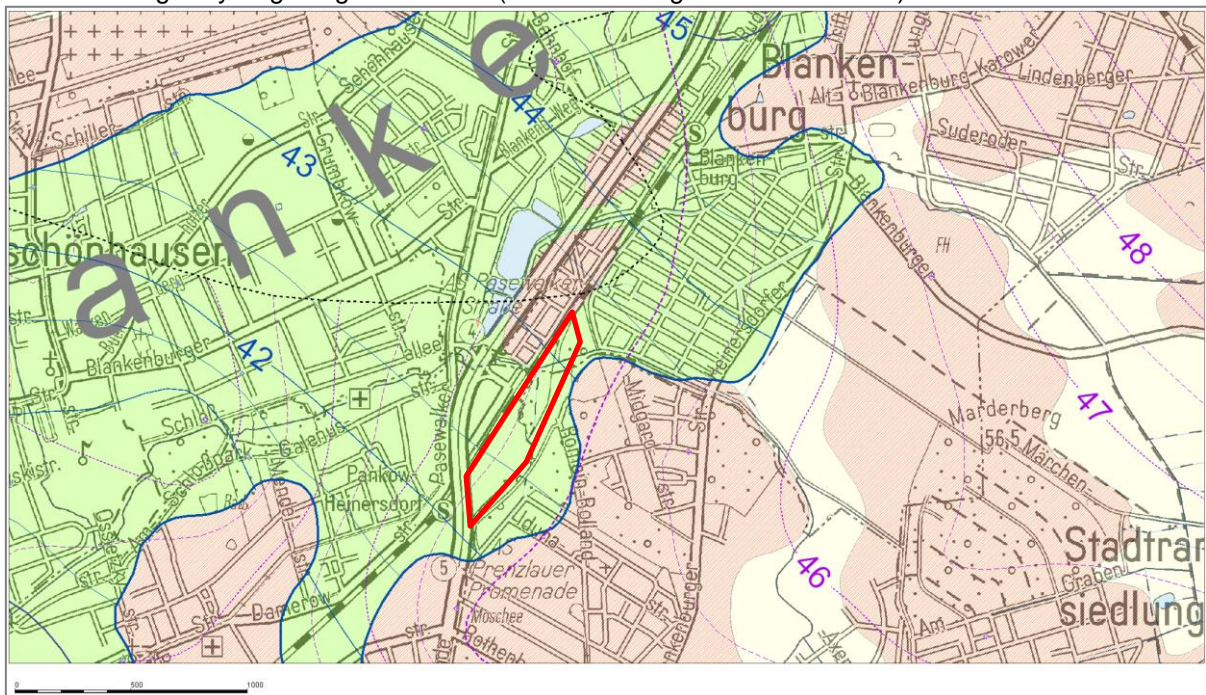
Bild 8: Altlastenverdachtsflächen Nr. 9133 und 8004.



## 4.4 Geologie / Hydrogeologie Ostfläche

Das Grundstück befindet sich auf der Barnimhochfläche, welche hier vom Panketal, einer subglazialen Rinne durchschnitten wird. Das großräumige Gebiet baut sich überwiegend aus bindigen Grundmoränensedimenten auf, welche hier von Talsanden bis in eine Tiefe von 4-5 m unter GOK überlagert sind. Grundwasser befindet sich in einer Tiefe von ca. 2-3 m, bei +44 bis +45 m NHN.

Bild 9: Geologie/Hydrogeologie Ostfläche (Quelle: Geologischer Atlas Berlin)



## 4.5 Vorhandene Untersuchungsergebnisse

Im Ergebnis der Orientierenden Altlastenuntersuchungen /G3/ in deren Rahmen die 3 Altlastenverdachtsflächen (ALVK) K, L und M untersucht worden waren, wurden auf den Flächen L und M keine Kontaminationen nachgewiesen. Auf der Fläche K (Tankstelle) wurden punktuell MKW- Gehalte von bis zu 13.000 mg/kg TS im Boden in 1,5 – 1,8 m festgestellt (siehe auch S. 24 des Gutachtens /G3/).

Im Jahre 2014 wurde durch ABACON eine Detailuntersuchung /G2/ des ermittelten MKW-Schadens an der ehemaligen Tankstelle (ALVF K) durchgeführt. Hier wurden an 2

Untersuchungspunkten signifikante MKW-Belastungen (max. 6.300 mg/kg TS) im Boden bis zum Grundwasseranschnitt in ca. 2 m Tiefe festgestellt. Die daraufhin durchgeführten Grundwasseruntersuchungen /G1/ ergaben jedoch keine signifikanten Grundwasserverunreinigungen durch MKW, sodass davon ausgegangen werden kann, dass sich die MKW-Kontamination typischerweise ausschließlich im Grundwasserschwankungsbereich befindet. Als Ergebnis dieser Untersuchung wurde seinerzeit vorgeschlagen, den Migrationspfad Boden-Grundwasser durch Aushub des Bodens zu unterbrechen. Dies ist noch nicht erfolgt.

#### **4.6 Schutzgutbetrachtung**

Bei einer eventuellen künftigen Nutzung des Grundstücks als Schulstandort, der Lage des Grundstückes im Berliner Urstromtal mit geringem Grundwasserflurabstand, im Bereich eines unbedeckten Grundwasserleiters, welcher gegen eindringende Schadstoffe ungeschützt ist, ist hier die Betrachtung des Wirkungspfades Boden-Grundwasser mit dem Schutzziel Grundwasser und des Wirkungspfades Boden-Mensch relevant. Bei den 3 untersuchten Kleingärten ist zusätzlich der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze von Relevanz.

#### **4.7 Bewertungskriterien**

Die Bewertung der Analysenergebnisse wurde anhand folgender Referenzwerte vorgenommen:

##### Berliner Liste /G4/:

- Beurteilungswert Boden für Feststoffgehalte in Böden mit dem Schutzziel Grundwasser in Gebieten mit einem Flurabstand von < 5 m (ungesättigte Bodenzone)

##### Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV /G5/:

- Wirkungspfad Boden-Mensch, Prüfwert Wohngebiete (Anhang 2, Tab. 1.4)

Die Kleingärten wurden zusätzlich bewertet nach:

- Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze, Prüfwert Nutzgarten (Anhang 2, Tab. 2.2)

## 4.8 Untersuchungsumfang Ostfläche

Die Fläche im Bereich der Rundschuppen (im BBK 9133), welche im Anhang 4.1 gekennzeichnet ist, wurde mit einem Rasterabstand von etwa 20 m untersucht. Die restlichen Flächen (BBK 9133 und 8004) wurden mit einem Rasterabstand von 25-30 m untersucht. Es wurden insgesamt 110 Bohrsondierungen bis in max. je 4 m Tiefe niedergebracht. Die Bohrsondierung 8 konnte aufgrund der Nähe zur Bahnstrecke aus Sicherheitsgründen nicht durchgeführt werden. Die Probenahme erfolgte schicht- bzw. meterweise in Braungläsern. Die Probenahme für die Analytik auf BTEX erfolgte nach PN 022, Handbuch Altlasten Bd. 7, T4 in Probengefäßen mit Methanolvorlage, welche vom Labor zur Verfügung gestellt wurden. Je Sondierung wurden 2 Proben untersucht, die erste Schicht (ab ca. 0,10 m) und die Schicht über dem Grundwasseranschnitt. Des weiteren wurden Rückstellproben aus den dazwischenliegenden Schichten gewonnen, um diese ggf. nachuntersuchen zu können.

Die Proben wurden auf die folgenden Parameter untersucht:

As, Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, Cyanide, EOX, PAK, Phenol, MKW + BTEX.

Im Bereich der 3 Kleingärten, Parzellen 19, 36 und 37 (siehe Anhang 4.3) wurde je Parzelle eine Mischprobe (bestehend aus 15 Einzelproben) aus den Bereichen 0,05-0,30 m und 0,30-0,60 m entnommen; diese wurden auf folgende Parameter untersucht: As, Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, EOX, PAK, Phenol und zusätzlich Pb+Cd im Eluat (Ammoniumnitrat-Aufschluss).

### Grundwasseruntersuchungen:

Auf der in den Anhängen 4.1 und 5 dargestellten Fläche sind 3 Grundwassermessstellen (DN 50) erstellt worden. Tiefe: bis zum Grundwasserstauer (ca. 4-5m). Diese wurden nach Klarpumpen und Erfassung der vor Ort-Parameter mittels Schöpfer beprobt und höhenmäßig eingemessen. Eine Beprobung mittels Pumpprobe war mangels Ergiebigkeit des Grundwasserleiters nicht. Ferner sind die 3 vorhandenen alten Grundwassermessstellen (P1-P3) im Bereich der ehemaligen Tankstelle ebenfalls nochmals beprobt worden.

Die Wasserproben sind auf folgende Parameter untersucht worden:

As, Pb, Cd, Zn, Cu, Cr, Ni, Hg, PAK, Phenol, MKW, BTEX, LHKW

Das Untersuchungsprogramm ist im Anhang 7 tabellarisch zusammengefasst.

## **4.9 Untersuchungsergebnisse Ostfläche**

### **4.9.1 Bodenprofil, Grundwasser**

Oberflächennah wurden hier überwiegend Auffüllungen, bestehend aus Sanden und Bauschuttresten erteuft. Die Auffüllungen besitzen sehr unterschiedliche Mächtigkeiten und reichen lokal bis in eine Tiefe von 4 m, im Allgemeinen jedoch bis zum Grundwasseranschnitt. Darunter lagern geogene Mittel- und Feinsande, welche größtenteils bis zur Endteufe der Bohrsondierungen von 4 m reichen. An 19 der insgesamt 110 Bohrsondierungen sowie an den Grundwassermessstellen GWM 1 und 2 ist im Liegenden Grundmoränensediment in Form von Geschiebelehm bzw. -mergel erbohrt worden. An folgenden Sondierungen wurde bindiges Grundmoränensediment ab ca. 43,50 m NHN erbohrt: 36, 43, 44, 48, 49, 60, 61, 63, 64, 77, 78, 79, 83, 84, 86, 89, 106, 107, 110. Auffälliger Geruch nach MKW wurde an den Sondierungen 42 und 43 wahrgenommen.

Grundwasser wurde in den Sondierungen im Mittel bei 45 m NHN erbohrt. In den Grundwassermessstellen 1 bis 3 wurde Grundwasser auf einer Höhe von 45,10 m NHN (GWM2) bis 45,30 m NHN (GWM1) gemessen.

Die Bohrprofile sind den Anhängen 9 und 10 zu entnehmen.

## 4.9.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und Bewertung

Die Ergebnisse zeigen, dass auf der Ostfläche Kontaminationen durch PAK, BTEX, MKW und Metalle (Pb, Cu, Zn) überwiegend im Bereich der Auffüllungen nachgewiesen wurden. In den im Liegenden befindlichen geogenen Sedimenten wurden keine signifikanten Schadstoffbelastungen festgestellt. Die gesamten Untersuchungsergebnisse sind im 6 tabellarisch zusammengefasst und bewertet. Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen, in denen erhöhte Schadstoffbelastungen festgestellt wurden.

Tabelle 3: erhöhte Schadstoffkonzentrationen auf der Ostfläche

Sondierung Nr.	Schicht Nr.	Entnahmetiefe von ...bis in m	Boden-gruppe	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	MKW mg/kg	BTEX mg/kg	∑ PAK (EPA) mg/kg
<b>Prüfwert Berl. Liste Flurabst. &lt; 5 m</b>			-	400	240	800	400	4	12
<b>Prüfwert BBodschV<sup>2</sup> Anh. 2, Tab. 1.4 Boden Mensch-Wohngebiet</b>			-	400	-	-	-	-	-
O6	1	0,10-1,50	A	-	-	-	-	-	12,26
	2	1,50-2,40	SE	-	-	-	-	-	0
	3	2,50-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O9	1	0,10-1,00	A	-	-	-	-	8,52	-
	2	1,00-2,50	SE	-	-	-	-	2,88	-
	3	2,50-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O12	1	0,10-1,00	A	-	-	-	-	3,67	31,66
	2	1,00-2,40	SE	-	-	-	-	7,27	2,96
	3	2,40-3,40 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,40-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O14	1	0,20-1,00	A	-	-	-	-	-	3,23
	2	1,00-2,50	A	-	-	-	-	-	13,84
	3	2,50-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O21	1	0,10-1,80	A	-	-	-	-	-	8,76
	2	1,80-3,40	A	-	-	-	-	-	33,70
	3	3,40-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O24	1	0,15-1,00	A	-	-	-	-	8,71	-
	2	1,10-1,80	A	-	-	-	-	6,29	-
	3	1,80-2,60 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	2,60-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O31	1	0,15-1,10	A	-	-	-	-	-	16,00
	2	1,10-2,10	SE	-	-	-	-	-	0
	3	2,10-3,10 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,10-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O32	1	0,15-1,20	A	-	-	-	-	-	23,80
	2	1,20-1,90	SE	-	-	-	-	-	0
	3	1,90-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O34	1	0,10-1,30	A	-	-	-	510	-	-
	2	1,30-2,00	SE	-	-	-	<50	-	-
	3	2,00-3,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,00-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O35	1	0,10-1,10	A	-	940	-	-	-	-
	2	1,10-1,60	SE	-	4,0	-	-	-	-
	3	1,60-3,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,00-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-

Sondierung Nr.	Schicht Nr.	Entnahmetiefe von ...bis in m	Boden-gruppe	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	MKW mg/kg	BTEX mg/kg	Σ PAK (EPA) mg/kg
<b>Prüfwert Berl. Liste Flurabst. &lt; 5 m</b>			-	400	240	800	400	4	12
<b>Prüfwert BBodschV<sup>2</sup> Anh. 2, Tab. 1.4 Boden Mensch-Wohngebiet</b>			-	400	-	-	-	-	-
O36	1	0,10-1,00	A	-	-	-	-	4,25	-
	2	1,00-1,70	A	-	-	-	-	2,54	-
	3	1,70-3,20 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,20-4,00 RS	ST*	-	-	-	-	-	-
O43	1	0,10-0,90	A	-	-	-	-	170	-
	2	0,90-1,90	A	-	-	-	-	3500	-
	3	1,90-3,50 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,50-4,00 RS	ST*	-	-	-	-	-	-
O45	1	0,10-1,20	A	-	-	-	-	-	12,21
O50	1	0,10-0,80	A	-	17	-	-	6,74	13,20
	2	0,80-1,90	A	-	350	-	-	5,21	2,88
	3	1,90-2,90 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	2,90-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O54	1	0,10-0,70	A	-	-	-	-	-	12,87
	2	0,70-3,80	A	-	-	-	-	-	1,97
	3	3,80-4,00 RS	A	-	-	-	-	-	-
O57	1	0,10-1,00	A	-	-	-	12000	6,14	69,40
	2	1,00-2,00	A	-	-	-	8900	10,5	36,95
	3	2,00-3,30 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,30-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O59	1	0,10-1,60	A	820	-	-	-	-	-
	2	1,60-2,40	A	110	-	-	-	-	-
	3	2,40-2,80 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	2,80-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O61	1	0,10-1,20	A	-	-	940	-	-	-
	2	1,20-1,90	SE	-	-	26	-	-	-
	3	1,90-2,90 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	2,90-4,00 RS	ST*	-	-	-	-	-	-
O62	1	0,10-0,60	A	-	-	-	630	-	-
O74	1	0,10-1,00	A	-	-	-	-	-	21,88
	2	1,00-1,90	A	-	-	-	-	-	9,09
	3	1,90-3,50 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,50-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O75	1	0,05-1,80	A	-	-	-	-	-	35,30
	2	1,80-3,40	SE	-	-	-	-	-	0
	3	3,40-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O76	1	0,05-0,80	A	-	-	-	-	-	15,50
	2	0,80-2,00	SE	-	-	-	-	-	0
	3	2,00-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O77	1	0,10-1,80	A	-	-	-	-	-	49,60
	2	1,80-3,30	ST*	-	-	-	-	-	0
	3	3,30-4,00 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O81	1	1,10-1,00	A	-	-	-	-	-	4,03
	2	1,00-2,00	A	-	-	-	-	-	25,30
O84	1	0,10-1,50	A	-	-	-	-	-	31,40
	2	1,50-2,00	SE	-	-	-	-	-	0
	3	2,00-3,30 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	3,30-4,00 RS	ST*	-	-	-	-	-	-
O95	1	0,20-3,00	A	-	-	-	-	-	12,95
	2	3,00-4,00	SE	-	-	-	-	-	0,13
O96	1	0,20-2,50	A	-	1390	-	-	-	-
	2	2,50-4,00	SE	-	3,4	-	-	-	-

Sondierung Nr.	Schicht Nr.	Entnahmetiefe von ...bis in m	Boden-gruppe	Pb mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	MKW mg/kg	BTEX mg/kg	Σ PAK (EPA) mg/kg
<b>Prüfwert Berl. Liste Flurabst. &lt; 5 m</b>			-	400	240	800	400	4	12
<b>Prüfwert BBodschV<sup>2</sup> Anh. 2, Tab. 1.4 Boden Mensch-Wohngebiet</b>			-	400	-	-	-	-	-
O98	1	0,20-2,00	A	-	-	-	460	-	-
	2	2,00-4,00	A	-	-	-	<50	-	-
O99	1	0,20-2,60	A	-	250	-	-	-	-
	2	2,60-4,00	SE	-	3,9	-	-	-	-
O102	1	0,10-2,00	A	-	-	-	-	0,140	37,18
	2	2,00-4,00	A	-	-	-	-	10,9	5,54
O104	1	0,10-1,80	A	-	-	-	-	44,6	-
	2	1,80-4,00	A	-	-	-	-	0,184	-
O105	1	0,10-2,00	A	-	-	-	-	21,2	5,39
	2	2,00-4,00	A	-	-	-	-	6,09	37,70
O106	1	0,10-0,70	OH	-	-	-	-	0,782	6,64
	2	0,70-1,60	SE	-	-	-	-	6,96	0
	3	1,60-2,10 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	2,10-2,80 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	5	2,80-4,00 RS	ST*	-	-	-	-	-	-
O108	1	0,10-2,00	A	-	-	-	-	6,22	7,75
	2	2,00-4,00	A	-	-	-	-	0,06	20,07
O109 Parz.37	1	0,10-0,70	OH	-	-	-	-	6,23	217,40
	2	0,70-1,60	SE	-	-	-	-	0	0
	3	1,60-2,70 RS	SE	-	-	-	-	-	-
O110 Parz.36	1	0,40-0,80	ST*	-	-	-	-	0,117	27,40
	2	0,80-1,20	SE	-	-	-	-	29,4	0,13
	3	1,20-1,80 RS	SE	-	-	-	-	-	-
	4	1,80-4,00 RS	ST*	-	-	-	-	-	-

RS=Rückstellproben, - = nicht untersucht oder nicht erhöht

Bei den Flächenbeprobungen in den Kleingärten wurden, ausgenommen auf der Parzelle 19, bis in eine Tiefe von 0,60 m ausschließlich erhöhte Gehalte an PAK nachgewiesen, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4: Flächenbeprobung in Kleingärten (nach BBodschV Anhang 1, Tab. 1, Boden-Mensch/Wohngebiet):

Fläche	Schicht-Nr.	Entnahmetiefe von ... bis in m / Bodengruppe	Σ PAK mg/kg
<b>Prüfwert Berl. Liste Flurabst. &lt; 5m</b>			<b>12</b>
O Parz 19	1	0,05-0,30 / A	14,37
	2	0,30-0,60 / A	7,69
O Parz 36	1	0,05-0,30 / OH	1920
	2	0,30-0,60 / OH-ST*	1329
O Parz 37	1	0,05-0,30 / OH	20,18
	2	0,30-0,60 / OH	183,00

gelbe Markierung= Überschreitung des Prüfwertes; rote Markierung = starke Überschreitung des Prüfwertes

### 4.9.3 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen und Bewertung

Das Grundwasser aus den 3 neu gesetzten Grundwassermessstellen GWM1 bis 3 und aus den alten Messstellen P1 bis 3 wurde nach Klarspülen mittels Schöpfheber beprobt. Da der Grundwasserleiter nicht ergiebig genug ist, war die Entnahme einer Pumpprobe nicht möglich. In der folgenden Tabelle 5 sind die relevanten Schadstoffgehalte zusammengefasst.

Tabelle 5: Schadstoffe im Grundwasser in µg/l

GWM / P	As	Pb	Cd	Cu	Ni	Zn	MKW	Σ PAK
<b>Prüfwert Berl. Liste GFS in µg/l</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>0,50</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>58</b>	<b>100</b>	<b>0,2</b>
<b>Prüfwert Berl. Liste SSW in µg/l</b>	<b>50</b>	<b>35</b>	<b>2,5</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>290</b>	<b>500</b>	<b>1</b>
GWM1	14	14	<1	27	15	130	220	0,04
GWM2	15	56	<1	49	<10	180	<10	0,28
GWM3	<10	<10	<1	10	<10	54	250	0,26
P1	26	170	1,5	99	14	200	<10	0
P2	60	<10	3,4	11	<10	43	370	0
P3	22	49	<1	61	<10	120	280	0

GFS=Geringfügigkeitsschwellenwert

SSW=sanierungsbedürftiger Schadenswert

Die Grundwasserbelastungen zeigen insbesondere im Schadenszentrum der ehemaligen Tankstelle bei den Parametern Arsen, Blei, Cadmium und Kupfer erhöhte sanierungsbedürftige Gehalte.

Die am P2 gemessenen abweichenden Werte der Leitfähigkeit und des Redoxpotentials korrespondieren mit den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen. Die an den übrigen Messstellen gemessenen Vor-Ort-Parameter zeigen keine Auffälligkeiten, siehe Tabelle 6.

Tabelle 6: vor Ort- Parameter Grundwasser am 27.2.2017 (Tag der Probenahme)

GWM / P	Leitfähigkeit in µS/cm	Redoxpotential in mV	pH-Wert	Temperatur in °C
GWM1	600	10	6	8
GWM2	600	61	7,3	9
GWM3	400	58	7	9
P1	500	40	7,5	7,8
P2	1200	-18	8	8
P3	600	102	6,7	9

#### 4.9.4 Grundwasserfließrichtung

Um die Grundwasserfließrichtung bestimmen zu können, wurde am 7.3.2017 eine Stichtagsmessung durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammenfasst.

Tabelle 7: Ergebnisse der Stichtagsmessung und Grundwasserhöhen

GWM	OK offene Sebakappe (ROK) in m NHN	Grundwasserstand gemessen ab ROK in m	Grundwasserstand in m NHN
GWM1	47,408	2,11	45,298
GWM2	47,241	2,14	45,101
GWM3	47,071	1,95	45,121

In Auswertung der Messungen ergibt sich eine Grundwasserfließrichtung nach Osten. Im Anhang 5 sind die Ergebnisse der Messungen in einem Grundwassergleichenplan dargestellt.

## 5. Zusammenfassung und Vorschlag für weiteres Vorgehen

### Westfläche:

Die Untersuchungen auf der Westfläche fanden im Wesentlichen auf einem ehemaligen aufgeschütteten Bahndamm statt, dessen Dammkrone etwa 4,5 bis 5 m über dem Geländeniveau liegt. In den Aufschüttungen wurden vor allem Kontaminationen durch PAK bis max. 793,10 mg/kg TS nachgewiesen. PAK können u. a. in Dachpappe, Asphalt, teerimprägnierten Eisenbahnschwellen o. ä. vorhanden sein. Der ehemalige Eisenbahndamm besteht zu 90% aus anthropogenen Aufschüttungen, in denen die genannten Materialien enthalten sein können und vermutlich Ursache der Kontamination sind.

PAK sind gering wasserlöslich und die Gefahr, dass diese durch Niederschläge ins Grundwasser transportiert werden, ist als gering einzustufen. Ferner beträgt der Grundwasserflurabstand ab OK Bahndamm ca. 10-12 m. Eine Gefährdung des Grundwassers durch PAK ist daher als sehr gering einzustufen, kann aber nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Da das Gelände mit schwerem Gerät nicht zugänglich ist, sind tiefere Erkundungsbohrungen von der Dammkrone aus technisch nicht möglich. Wir empfehlen daher, in Abwägung mit der künftigen Bebauung in den sensibel genutzten Bereichen, wie Kinderspielflächen oder Parkanlagen einen oberflächennahen Bodenaustausch bis mindestens 1m Tiefe.

**Ostfläche:****Boden:**

Auf der etwa 107.000 m<sup>2</sup> umfassenden Ostfläche wurden Kontaminationen durch PAK, MKW, BTEX und Schwermetallen (Pb, Cu, Zn) nachgewiesen. Kontaminationsschwerpunkte wurden im Umfeld der ehemaligen Tankstelle (auch Altlastenverdachtsfläche K) an den Bohrpunkten 43 durch BTEX (3500 mg/kg) und 57 durch MKW (12.000 mg/kg) und PAK (69,40mg/kg) ermittelt. Ferner wurden an dem Bohrpunkt 96 stark erhöhte Gehalte an Kupfer von 1.390 mg/kg, am Bohrpunkt 104 BTEX von 44,6 mg/kg und am Bohrpunkt 109 PAK von 217,40 mg/kg analysiert. Die Kontaminationen sind hauptsächlich in den anthropogen aufgeschütteten Schichten nachgewiesen worden; die im Liegenden befindlichen geogenen Schichten sind weitestgehend unbelastet.

In den Kleingartenparzellen 36 und 37 sind oberflächennah bis 0,60 m z. T. sehr hohe Belastungen an PAK von bis zu 1.920 mg/kg festgestellt worden.

**Grundwasser:**

Die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen ergaben Belastungen durch Schwermetalle, MKW und PAK. Die Belastungen an MKW von max. 370 µg/l am P2 und PAK von max. 0,28 µg/l an der GWM2 sind als geringfügig einzustufen und überschreiten nicht den sanierungsbedürftigen Schadenswert der Berliner Liste. Sanierungsbedürftige Schadenswerte wurden an den Grundwassermessstellen GWM2, P1, P2 und P3 durch Schwermetalle (siehe Tab. 5) gemessen. Das Grundwasser befindet sich hier im Mittel bei 1,60 m unter GOK und fließt in Richtung Osten, so dass die GWM3 im Abstrom des Kontaminationsschwerpunktes liegt.

**Vorschläge zum weiteren Vorgehen:**

Wir schlagen vor, zunächst an folgenden Kontaminationsschwerpunkten weitere vertiefende Untersuchungen durchzuführen.

**BS 43:**

- Untersuchung der Rückstellproben auf BTEX
- 3 Sondierungen bis 3 m Tiefe zur horizontalen Abgrenzung der BTEX-Belastung im Boden
- Grundwasseruntersuchung auf BTEX

**BS 57:**

- Untersuchung der Rückstellproben auf MKW und PAK
- 3 Sondierungen bis 3 m Tiefe zur horizontalen Abgrenzung des MKW-Schadens im Boden
- Grundwasseruntersuchungen auf MKW und PAK

**BS 104:**

- 3 Sondierungen bis 3 m Tiefe zur horizontalen Abgrenzung des BTEX-Belastung im Boden
- Ggf., d. h. bei BTEX-Belastungen im unteren Beprobungshorizont Grundwasseruntersuchungen auf BTEX.

**Kleingärten Parzellen 36 und 37:**

- Zunächst sollten die Eigentümer/Pächter der Parzellen informiert werden, dass hier keine selbstangebauten Lebensmittel mehr konsumiert werden sollten. Im Nachgang sollte hier ein flächenhafter Bodenaustausch bis mind. 0,60 m erfolgen.

Die weiteren Kontaminationen wurden hauptsächlich im oberen Beprobungsbereich nachgewiesen und konnten entweder nicht oder nur in geringen Mengen im unteren Beprobungsbereich nachgewiesen werden. Hier ist ein partieller Bodenaustausch mit den eventuell ohnehin erforderlichen Aushubarbeiten der geplanten Bebauung abzustimmen. In jedem Fall ist hier mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.

Prenzlauer Allee 36 F  
10405 Berlin  
fon: 030-44340837  
fax: 030-44340838  
e- mail: [info@abacon-berlin.de](mailto:info@abacon-berlin.de)  
[www.abacon-berlin.de](http://www.abacon-berlin.de)

**ABACON**

---

**BÜRO FÜR ANGEWANDTE GEOWISSENSCHAFTEN**

---

**Anhang**