



Umwelttechnischer Untersuchungsbericht

Bauvorhaben: Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow –
Pankower Tor
Berliner Straße bis Prenzlauer Promenade
13187 Berlin

Auftraggeber: Krieger Handel SE
Am Rondell 1
12539 Schönefeld

Bearbeiter: Dr. Roswita Schramm

Datum: 3. Mai 2023

Textseiten: 40

Anlagen: 7

Bearbeitungsnummer: 2282-1

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Vorgang	1
2	Unterlagen	1
3	Geologie/ Hydrogeologie	4
4	Altlastensituation	4
5	Beschreibung des Bauvorhabens	6
6	Durchgeführte Untersuchungen	7
6.1	Feldarbeiten	7
6.1.1	Aufschlussarbeiten	7
6.2	Laboruntersuchungen	9
6.2.1	Umwelttechnische Laboranalysen Boden	9
6.2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	10
6.2.3	Umwelttechnische Laboranalysen Grundwasser	10
7	Darstellung und Beschreibung der Untersuchungsergebnisse	10
7.1	Baugrundaufbau	10
7.1.1	Allgemeines	10
7.1.2	Auffüllungen	11
7.1.3	Sande	11
7.1.4	Geschiebelehm / -mergel	12
7.1.5	Beckensedimente / Weichschichten	13
7.2	Grundwasserverhältnisse	13
7.2.1	Grundwasserstände	13
8	Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchungen	15
8.1	Bewertung auffüllungsspezifischer Belastungen des Bodens auf der gesamten Hauptfläche	15
8.1.1	Untersuchungsergebnisse Boden – Gefährdungseinschätzung Wirkungspfad Boden–Grundwasser	15
8.1.2	Untersuchungsergebnisse Boden – Gefährdungseinschätzung Wirkungspfad Boden–Mensch	19
8.1.3	Abfalltechnische Einstufung der Böden	21
8.2	Untersuchungsergebnisse Grundwasser	24
8.3	Bewertung nutzungsspezifischer Belastungen des Bodens und Grundwassers auf den Altlastverdachtsflächen	26
8.3.1	Altlastverdachtsfläche A (Ölbunker/ Faßlager)	26
8.3.2	Altlastverdachtsfläche B (Gleise mit Hemmschuhbremse)	28
8.3.3	Altlastverdachtsfläche Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen) ...	30
8.3.4	Verdachtsfläche LHKW-Schaden im Grundwasser (Messstelle GWM RKS-12/18)	32

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

9	Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen.....	33
9.1	Altlastverdachtsflächen	33
9.1.1	Altlastverdachtsfläche A (Ölbunker/ Faßlager)	33
9.1.2	Altlastverdachtsfläche B (Gleise mit Hemmschuhbremse).....	34
9.1.3	Altlastverdachtsfläche Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen)....	35
9.1.4	Verdachtsfläche LHKW-Schaden im Grundwasser (Messstelle GWM RKS-12/18).....	35
9.2	Herbizide im Boden und Grundwasser	36
9.3	Auffüllungen	37
9.4	Grundwasser.....	39
9.5	Zusammenfassung der Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen	39

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 12.500**
- Anlage 2: Lagepläne**
- Anlage 2.1: Lage- und Aufschlussplan mit Altlastverdachtsflächen,
Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.2: Lageplan mit Belastungen der Auffüllungen, Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.3: Lageplan mit Belastungen des Bodens durch Thiazafluron (Herbizid) , Maß-
stab 1 : 2.000
- Anlage 2.4: Lageplan mit Belastungen des Grundwassers durch Thiazafluron (Herbizid)
, Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.5: Lageplan Verdachtsfläche A mit Belastungen des Bodens durch MKW,
Maßstab 1 : 250
- Anlage 3: Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022-1**
- Anlage 3.1: Schichtenverzeichnisse Aufschlüsse BFM 2022
- Anlage 3.2: Schichtenverzeichnisse Aufschlüsse BFM 2023
- Anlage 3.3: Schichtenverzeichnisse CDM Smith [12]
- Anlage 4: Bohrprofilardarstellungen nach DIN 4023**
- Anlage 4.1: Bohrprofilardarstellungen BFM 2022
- Anlage 4.2: Bohrprofilardarstellungen BFM 2023
- Anlage 4.3: Bohrprofilardarstellungen CDM Smith 2018 [12]
- Anlage 5: Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen**
- Anlage 5.1: PB CBE23-000207-1 Boden Phase 1 Teil 1
PB CBE23-001454-2 Boden Phase 1 Teil 2
PB CBE23-003224-1 Boden Phase 1 Teil 2
- Anlage 5.2: PB CBE23-000031-1 Wessling Grundwasser Phase 1
- Anlage 5.3: PB AR-23-TD-004280-03 Eurofins Boden Phase 2 Teil 1
PB AR-23-TD-004359-02 Eurofins Boden Phase 2 Teil 2
- Anlage 5.4: PB CBE23-002031-2 Wessling Grundwasser Phase 2
- Anlage 6: Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Boden- und
Grundwasseruntersuchungen**
- Anlage 6.1: Bodenuntersuchungen BFM 2022 und 2023

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Anlage 6.2: Grundwasseruntersuchungen BFM 2022/ 2023 und CDM Smith 2018 [12]

Anlage 6.3: Bodenuntersuchungen CDM Smith 2018 [12]

Anlage 7: Protokolle zur Kampfmittelfreigabe der Bohrpunkte, EOD, 30.11.2022 und 14.02.2023

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

1 Vorgang

Auf der Fläche des ehem. Rangier- und Güterbahnhofs Berlin-Pankow, zwischen dem S-Bahnhof Pankow und S-Bahnhof Pankow-Heinersdorf sowie westlich des S-Bahnhofs Pankow, plant die Krieger Projektentwicklung GmbH die Entwicklung des Quartiers „Pankower Tor“. Dabei sollen auf der Fläche u. a. ein Möbelhaus, eine Grundschule, Mehrfamilienhäuser mit 2000 Wohnungen, Parkanlagen und Gemeinschaftsflächen entstehen.

Im Zuge der Erkundung der Baugrund- und insbesondere der Altlastensituation auf diesem Grundstück wurden zwischen 1995 und 2018 bereits zahlreiche Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der bis 2018 durchgeführten Untersuchungen wurden in einem Bericht [13] zusammenfassend dargestellt und bewertet sowie der weitere Untersuchungsbedarf ermittelt.

Die Baugrundinstitut Franke-Meißner Berlin-Brandenburg GmbH (BFM) wurde durch die Krieger Projektentwicklung GmbH mit weiterführenden Untersuchungen beauftragt, die in zwei Erkundungsphasen durchgeführt wurden. Im November/Dezember 2022 wurden in der ersten Phase Untersuchungen zur Beurteilung der Grundwasser- und Baugrundverhältnisse durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Geotechnischen Berichts [14] dargestellt. Aus den im Rahmen der Erkundung im November 2022 ausgeführten Aufschlüssen und Grundwassermessstellen wurden Boden- und Grundwasserproben für umwelttechnische Untersuchungen entnommen und auf die relevanten Verdachtsparameter untersucht.

In unserem Bericht zur Auswertung der umwelttechnischen Altunterlagen [13] wurde ein weiterer Untersuchungsbedarf für mehrere Altlastverdachtsbereiche abgeleitet, der mit der Umweltbehörde abgestimmt wurde. Diese Untersuchungen wurden im Februar und März 2023 in einer zweiten Erkundungsphase ausgeführt.

Im hier vorliegenden Untersuchungsberichts werden die umwelttechnischen Ergebnisse beider Untersuchungsphasen dargestellt, bewertet und ggf. weitere Maßnahmen vorgeschlagen.

2 Unterlagen

Standortspezifische Unterlagen:

- [1] Sanierungsbegleitung Güterbahnhof Berlin-Pankow Phase 1, ANTEUM Analytik Technik und Umwelt-Prüflaboratorium, 08.06.1995.
- [2] Sanierungsbegleitung Güterbahnhof Berlin-Pankow Phase 2, ANTEUM Analytik Technik und Umwelt-Prüflaboratorium, 04.08.1995.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

- [3] Historische Erkundung von Bahngelände in Berlin-Pankow und Berlin-Weißensee, Bericht Nr. 704101, GUT Gesellschaft für Umwelttechnik und Unternehmensberatung mbH, 15.07.1997.
- [4] Orientierende Untersuchung Standort Berlin-Pankow-Weißensee, Gefährdungsabschätzung, DB AG Bahn-Umwelt-Zentrum, 28.01.1999
- [5] Prüfbericht Grundwasser 1002991, GUT Gesellschaft für Umweltforschung und -Analytik mbH, 08.04.2010.
- [6] Prüfbericht Grundwasser 1003810, GUT Gesellschaft für Umweltforschung und -Analytik mbH, 13.04.2010.
- [7] Prüfbericht Grundwasser 1005330, GUT Gesellschaft für Umweltforschung und -Analytik mbH, 05.05.2010.
- [8] Prüfbericht Grundwasser 1006670, GUT Gesellschaft für Umweltforschung und -Analytik mbH, 31.05.2010.
- [9] Stellungnahme/Zusammenfassung der Altlastensituation zum ehem. Rangierbahnhof Pankow, ABACON – Büro für angewandte Geowissenschaften, 09.06.2016.
- [10] Darstellung der Altlastensituation, Amt für Umwelt und Natur des Bezirkes Pankow, 18.11.2010.
- [11] Orientierende Altlastenerkundung Pankower Tor / Ost- und Westfläche, ABACON, Büro für angewandte Geowissenschaften, 06.04.2017.
- [12] Ergebnisbericht zur orientierenden Erkundung der Baugrund- & Altlastensituation, CDM Smith Consult GmbH, 09.04.2019.
- [13] Auswertung von umwelttechnischen Altunterlagen – Ableitung des weiteren Untersuchungsbedarfs, Pankower Tor, Baugrundinstitut Franke-Meißner Berlin-Brandenburg GmbH, Berlin, 14.11.2022.
- [14] Geotechnischer Bericht, Baugrundinstitut Franke-Meißner Berlin-Brandenburg GmbH, Berlin, 05/2023.

Allgemeine Kartenwerke:

- [15] FIS-Broker, Kartenanzeige Grundwassergleichen 2020 (Geologischer Atlas), Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Zugriff: 11.04.2023.
- [16] FIS-Broker, Wasserschutzgebiete 2009, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Zugriff: 11. 04.2023.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

[17] FIS-Broker, Kartenanzeige Geologische Karte 1:25.000, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin, Zugriff: 11.04.2023.

[18] 2019 Google LLC, Google Earth Pro (7.3.2.5776), Stand:31.05.2021.

Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Technische Regeln:

[19] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – 1.4: Bauschutt, 06.11.1997.

[20] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – 1.2: Boden, Stand: 05.11.2004.

[21] DB Netz AG: Bautechnik; Verwertung von Altschotter- Interne Richtlinie 880.4010, 01.02.2003.

[22] Bewertungskriterien für die Beurteilung von Grundwasserverunreinigungen in Berlin (Berliner Liste 2005), Senatsverwaltung für Stadtentwicklung [Hrsg.] (2005), ABl. Nr. 35 / 22.07.2005, S. 2683–2692.

[23] Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016.

[24] Probenahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden–Mensch und Boden–Gewässer, Merkblatt Nr. 3.8/4, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand: 15. November 2017

[25] Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter und sonstigen Gleisbaustoffen (Gleisschottermerkblatt), Merkblatt Nr. 3.4/2, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand: Februar 2020.

[26] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV), 10.12.2001, zuletzt geändert am 30.06.2020.

[27] BBodSchG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenverunreinigungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17.03.1998, zuletzt geändert am 25.02.2021.

[28] BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999, letzte Neufassung vom 09.07.2021.

[29] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV – EBV, 09.07.2021.

[30] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), 27.04.2009, zuletzt geändert am 09.07.2021.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

- [31] Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Orientierungswerte zur Ermessensausübung sowie Prüf- und Maßnahmenwerte, – ergänzt um Werte aus der Novell. BBodSchV, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), Stand: Oktober 2022.
- [32] Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung, Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz, 18.11.2022.
- [33] GESTIS-Stoffdatenbank, Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, <https://gestis.dguv.de>, letzter Zugriff am 13.04.2023.

3 Geologie/ Hydrogeologie

Großräumig betrachtet, liegt das Grundstück auf der Barnim-Hochfläche, einer weichselkaltzeitlichen Geschiebemergel-Hochfläche. In die Hochfläche hat sich im Zuge der abtauenden Gletscher der letzten großen Vereisung (Weichselkaltzeit) das heutige Panketal eingeschnitten, welches mit Schmelzwassersedimenten gefüllt ist und in dem als oberste Schicht überwiegend sogenannte Talsande anstehen. Am südwestlichen Rand der Hauptfläche des Pankower Tors erfolgt der Übergang zum Geschiebekomplex der Barnim-Hochfläche, welcher ebenso als Hauptbodenart die Westfläche des Pankower Tors prägt.

Auf der Hauptfläche wurden im Rahmen der Erkundungen im Jahr 2018 [12] Grundwasserstände zwischen 43,4 m ü. NHN im Nordosten und 44,8 m ü. NHN im Südwesten gemessen, das entspricht in Abhängigkeit von der ausgeprägten Oberflächenmorphologie Grundwasserflurabständen zwischen 0,65 und 5,80 m. Das Grundwasser fließt in nordwestliche bis westliche Richtung.

4 Altlastensituation

Das Grundstück wurde mehr als 100 Jahre durch die Bahn genutzt. Die ca. 28 ha große Hauptfläche zwischen der Berliner Straße und der Prenzlauer Promenade war Teil des ehemaligen Rangier- und Güterbahnhofs Pankow, der 1997 stillgelegt wurde. Die Gleis- und anderen Bahnanlagen sind zurückgebaut worden, so dass beide Grundstücksteile jetzt brach liegen.

Der Boden und das Grundwasser können nutzungsspezifisch durch folgende Stoffe und Handlungen mit Schadstoffen belastet sein:

- Schmiermittel,
- Betriebsstoffe (Tropfverluste, unsachgemäße Lagerung),
- Havarien mit unterschiedlichsten Schadstoffen,
- Abrieb aus dem Rad-Schiene-System (Metalle, Bremsstäube),

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

- Ladungsverlusten aus Güterwagen.

Darüber hinaus sind Belastungen der Auffüllungen möglich, die unabhängig von der Nutzung sind.

Es sind Belastungen vor allem durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische, aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Schwermetalle, Arsen und Herbizide zu erwarten. Darüber hinaus sind lokal Belastungen durch leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), monoaromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und Phenole möglich.

Auf der Hauptfläche wurden zwischen 1995 und 2018 folgende Untersuchungen des Bodens und Grundwassers auf Altlasten durchgeführt:

- 1995: Sanierungsbegleitung. [1], [2]
- 1997: Historische Erkundung [3]
- 1999: Orientierende Untersuchung [4]
- 2010: Grundwasseruntersuchungen im Rahmen von Grundwasserhaltungen zur Herstellung einer Kabeltrasse [5]–[8]
- 2017: Orientierende Altlastenerkundung Ost- und Westfläche [11]
- 2018: Orientierende Erkundung der Baugrund- & Altlastensituation [12].

Im Untersuchungsgebiet wurden 8 Altlastenverdachtsflächen (ALVF) [3], [4] ermittelt, auf denen 1999 [4] und 2018 [12] Bodenuntersuchungen durchgeführt wurden.

Darüber hinaus sind nach [9] Havarien bekannt, deren exakte Verortung anhand der Unterlagen jedoch nicht möglich ist.

Die Ergebnisse der Voruntersuchungen des Grundstückes wurden in unserer Unterlage zur Auswertung von umwelttechnischen Altunterlagen [13] vom 14.11.2022 zusammengefasst und bewertet. Es wurden folgende weiterführenden Untersuchungen und Maßnahmen für den Bereich der Altlastverdachtsflächen und die übrigen Flächen abgeleitet. In der Tabelle 4-1 sind die in den beiden Erkundungsphasen Ende 2022 und Anfang 2023 durchgeführten Untersuchungen **Fett** markiert.

Tabelle 4-1: Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen aus [13]

ALVF	Bezeichnung	Maßnahmen
A	Ölbunker Fasslager	weiterführende Untersuchungen Boden- und Grundwasser 3 Aufschlüsse bis mindestens 5 m u. GOK, der geplante Ausbau eines Aufschlusses zur GWM war nicht möglich
B	Gleise mit Hemmschuhbremse	Grundwasseruntersuchung, 2 Aufschlüsse bis mindestens 5 m u. GOK, beide Ausbau zu GWM
C	Kompressorenraum	baubegleitende Überwachung Bodenaushub
D	Lokabstellplatz	
E	Wagenausbesserungsplatz	

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

ALVF	Bezeichnung	Maßnahmen
F	ehem. Petroleumlager	
G	SKL Abstellplatz Container für Öl- und DK- Fässer	
H	Öllager	
Sanierungsbereich 1995 15.000 – 30.000 l leichtes Heizöl ausge- laufen		weiterführende Untersuchungen Boden- und Grundwasser 4 Aufschlüsse bis mindestens 5 m u. GOK, zwei Ausbau zu GWM
GWM RKS-12/18		3 Aufschlüsse bis mindestens 5 m u. GOK, falls GWM aus 2018 nicht mehr vorhanden ist, Ausbau einer neuen GWM
Gesamtes Grundstück		baubegleitende Überwachung des Bodenaushubs auf dem gesamten Grundstück. Beprobung aller auf dem Grundstück ggf. noch vorhandenen und neu geplanten Grundwassermessstellen. Untersuchung von Bodenproben aus den Aufschlüssen, die Ende 2022 für die Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse ausgeführt werden. detaillierte Untersuchungen bzgl. Wirkungspfad Boden–Mensch (Wohngebiet/ Kinderspielflächen) baubegleitend.

5 Beschreibung des Bauvorhabens

Die nachfolgenden Angaben zur geplanten Bebauung wurde im Wesentlichen dem durch Nöfer Gesellschaft für Architekten erstellten Masterplan bzw. dessen Beschreibung entnommen.

Auf dem über 2 km lange Areal der sogen. Hauptfläche soll ein modernes Stadtquartier mit ca. 2.000 Wohnungen und einer breiten Mischnutzung entstehen. Am S-Bahnhof Pankow entstehen Wohn- und Geschäftshäuser mit einer Ladenzeile im Erdgeschoss und modernen Wohnungen sowie Microapartments in den Obergeschossen. Entlang der Granitzstraße ist eine Blockrandbebauung mit 5 bis 7-geschossigen Wohngebäuden geplant, die die dahinter liegenden Wohnbereiche ggü. dem Straßenlärm abschotten.

Parallel zur Fernbahntrasse und der geplanten Radschnellverbindung „Panke-Trail“ entstehen zwei Landschaftsparks. Am nordöstlichen Ende des neuen Wohngebietes, an der Prenzlauer Promenade, sind ein Möbelfachmarkt sowie zwei Hochhäuser geplant. Die Dachlandschaft der 5 bis 7-geschossigen Häuser wird intensiv für Dachterrassen und Gärten mit ökologischem Wert genutzt.

Das geplante Wohngebiet soll u. a. durch eine neue Straßenbahntrasse erschlossen werden.

Für das neue Wohngebiet ist eine anspruchsvolle Regenwasserbewirtschaftung geplant. So sollen neben Retentionsdächern und Parkanlagen Rückhalte- und Versickerungsanlagen geplant werden, um das Regenwasser möglichst vollständig auf der Fläche zu versickern.

Angaben zur höhenmäßigen Einordnung der auf der Fläche zu errichtenden Gebäude und baulichen Anlagen liegen derzeit noch nicht vor; diese Einordnung wird u. a. in enger Abhängigkeit vom Regenwasserbewirtschaftungskonzept erfolgen müssen.

6 Durchgeführte Untersuchungen

6.1 Feldarbeiten

6.1.1 Aufschlussarbeiten

Für die Erkundung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse wurden als Bestandteil einer früheren Untersuchungskampagne durch das Ingenieurbüros CDM Smith (2018) [12] auf der Hauptfläche bereits 35 Bohrsondierungen abgeteuft und 36 Drucksondierungen ausgeführt. Dabei wurden auch drei temporäre Grundwassermessstellen errichtet.

Da diese Untersuchungen jedoch für die Festlegung eindeutiger Bemessungswasserstände auf dem Baufeld keine ausreichende Datenbasis darstellten, erfolgte im November/Dezember 2022 die Ausführung von 25 ergänzenden Aufschlüssen mittels Hohlbohrschnecke (BS, Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1:2022-02).

Die Aufschlüsse dienten zunächst der Verdichtung des vorliegenden Aufschlussrasters und somit einem weiteren Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Baugrund-, Gründungs- und hydrologischen Verhältnisse.

Die Aufschlusstiefe wurde in Abhängigkeit von den zu erwartenden geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen zunächst mit 10 m Teufe festgelegt.

Nur selten konnten die Aufschlüsse bis zur Solltiefe von 10 m abgeteuft werden. Aufgrund der Auslastung des Bohrgeräts und dem damit verbundenen ausbleibendem Bohrfortschritt, wurde die überwiegende Anzahl der Bohrsondierungen zwischen 5,6 und 9,0 m unter GOK im halbfesten bis festen Geschiebemergel abgebrochen.

Die Beprobung des Bodens erfolgte schichtenweise, mindestens aber jeden Meter, in Kunststoffbehälter und Braungläser. Die aus den Bohrsondierungen entnommenen Bodenproben entsprechen der Entnahmekategorie C bzw. den Merkmalen der Güteklasse 5 nach DIN EN ISO 22475-1:2022-02. Das Bohrgut wurde durch den Bohrmeister/Geräteführer nach DIN EN ISO 14688-1:2020-11 aufgenommen und beprobt. Die durchgeführte Bodenansprache wurde durch den Gutachter an den übergebenen Proben überprüft und ergänzt.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Schichtenverzeichnisse und Bohrprofilardarstellungen sind in den Anlagen 3 und 4 enthalten. Auf den Bohrprofilardarstellungen sind die ermittelten Geländehöhen der Ansatzpunkte angegeben.

In Abstimmung mit der Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (SenUMVK), Abteilung Integrativer Umweltschutz (II), Regenwassermanagement (II B 26), wurden 9 der abgeteuften Bohrsondierungen zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Der Filter wurde oberhalb der gering durchlässigen Bodenschicht angeordnet. Für eine spätere Probenahme und um einen ausreichenden Zulauf von Schicht- oder Grundwasser zu gewährleisten waren Filterstrecken von 2 m Länge vorgesehen. Aufgrund der in den einzelnen Aufschlüssen stark schwankenden Bodenverhältnisse mit verschiedenen Mächtigkeiten der wasserführenden Schichten wurden die Filterlängen für jeden Standort angepasst; sie liegen zwischen 1 m und 6 m. In der BS-18/22 konnte der vorgesehene Ausbau zur Messstelle nicht realisiert werden, da bis zur Endtiefe der Bohrung von 6 m u. GOK keine wasserführenden Schichten angetroffen wurden.

Alle neu hergestellten (9 Stück) und alten Messstellen (3 Stück aus 2018) sollten am 14. und 15.12.2022 beprobt werden. Es konnten allerdings nur aus drei Messstellen Proben entnommen werden. In den übrigen Messstellen war der Zulauf so gering, dass eine Probenahme nicht möglich war.

Zehn Messstellen (9 aus 2022 und 1 aus 2018 [12]) wurden mit automatischen Datenloggern versehen. Über diese erfolgt die stündliche Auslegung und Übermittlung der Grundwasserstände. Im Ergebnis des bis zu einem Jahr vorgesehenen Grundwassermonitorings soll seitens der Behörde die Festlegung eines Bemessungswasserstandes erfolgen, der fundamentaler Bestandteil der weiteren Planungen hinsichtlich der Regenwasserbewirtschaftung wird.

Im Zuge weiterführender umwelttechnischer Untersuchungen bzw. zur Eingrenzung von aus Altunterlagen zu vermutenden Altlastenflächen wurden im Februar/März 2023 weitere Aufschlüsse mit einer Tiefe von 5 m abgeteuft. Die Aufschlüsse der zweiten Phase wurden hauptsächlich in den Altlastenverdachtsbereichen verortet. Zusätzlich wurden im Rahmen des Regenwasserbewirtschaftungsgrobkonzeptes die Bohrungen BS-13/23 bis BS-18/23 zur Untersuchung der Versickerungsfähigkeit und Bodenbelastungen in den Versickerungsbereichen in den künftigen Grünflächen ausgeführt. Die Lage dieser Aufschlüsse wurden durch das Büro Landschaft planen + bauen Berlin GmbH festgelegt.

Von den in der zweiten Erkundungsphase ausgeführten Bohrungen wurden in den Altlastverdachtsflächen fünf weitere Grundwassermessstellen ausgebaut. Die im Bereich der Verdachtsfläche A (Ölbunker, Fasslager) geplante Messstelle konnte nicht realisiert werden, da hier bis zur Endtiefe der Aufschlüsse von 5,0 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen wurde. Die neue Messstelle GWM B-07/23 wurde als Ersatz/ Ergänzung zur GWM RKS-12/18 hergestellt. In der Messstelle GWM RKS-12/18 wurde 2018 ein leicht erhöhter LHKW-Gehalte festgestellt; im Dezember 2022 konnte hier keine Probe entnommen werden.

Die fünf im Februar 2023 neu hergestellten Messstellen wurden am 06.03.2023 beprobt. Außerdem konnte aus der Bestandsmessstelle RKS/GWM 06/18, aus der im Dezember

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

2022 keine Probe gewonnen werden konnte, eine Probe entnommen werden. Die übrigen Messstellen, die im Dezember 2022 nicht beprobt werden konnten; standen für einen erneuten Versuch einer Probenahme nicht zur Verfügung, da sie mit Daten-Loggern ausgestattet sind. Aus den Messstellen GWM B-04/23 und GWM B-05/23 konnten aufgrund der nur geringen Ergiebigkeit keine Pumpproben, sondern nur Schöpfproben entnommen werden.

Die Ausführung der Aufschlussarbeiten und der Ausbau ausgewählter Aufschlüsse zu Grundwassermessstellen erfolgten durch die Richard Maluche Brunnenbaubetrieb und Wasserversorgung GmbH als NAN des BFM; die Instrumentierung der Grundwasserpegel sowie die Datenerfassung werden durch die Ackermann KG vorgenommen.

Die Lage der Altaufschlüsse sowie der jüngst ausgeführten Bohrsondierungen kann dem Lage- und Aufschlussplan (Anlage 2.1) entnommen werden.

Die Bohransatzpunkte wurden vorab durch den Kampfmitteldienst EOD Consultants Freie Feuerwerker kampfmitteltechnisch mittels Oberflächensondierungen freigemessen (Anlage 7). Vier Bohrungen lagen im Bereich von versiegelten Flächen. Hier erfolgte die kampfmitteltechnische Freimessung durch Tiefensondierungen.

6.2 Laboruntersuchungen

6.2.1 Umwelttechnische Laboranalysen Boden

In der Mehrzahl der ausgeführten Aufschlüssen wurden keine organoleptischen Hinweise auf Belastungen des Bodens festgestellt. Die Untersuchungen wurden hier deshalb auf die oberflächennahen Auffüllungen konzentriert. Ausgewählte Bodenproben wurden auf die Parameter Arsen und Schwermetalle im Feststoff und Eluat, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) im Feststoff untersucht. Außerdem wurden stichprobeartige Oberflächenproben auf bahntypische Herbizide im Eluat untersucht.

Sofern in einzelnen Bodenproben auffällige Schadstoffgehalte festgestellt wurden, wurde in den meisten Fällen im zweiten Analysenschritt die darunter folgende Probe auf den jeweiligen überschrittenen Parameter untersucht.

Für die aus den Altlastverdachtsbereichen entnommenen Proben wurde das Untersuchungsprogramm entsprechend der jeweiligen Verdachtsparameter wie folgt festgelegt und auch Proben vom gewachsenen Boden untersucht.

Tabelle 6-1: Verdachtsspezifisches Untersuchungsprogramm der Bodenproben aus den Altlastverdachtsflächen

ALVF	Bezeichnung	Verdacht	Parameter
A	Ölbunker Fasslager	1999: hohe MKW-Gehalte	MKW, PAK, BTEX, LHKW
B	Gleise mit Hemm- schuhbremse	punktuell oberflächennah erhöhte MKW-, PAK- und SM-Gehalte	MKW, PAK, Schwermetalle

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

ALVF	Bezeichnung	Verdacht	Parameter
	Sanierungsbereich 1995 15.000 – 30.000 l leichtes Heizöl ausgelaufen	Restbelastungen durch MKW wahr- scheinlich	MKW
	GWM RKS-12/18	leichte Grundwasserbelastung durch LHKW	LHKW

6.2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Festlegung der bodenmechanischen Rechen- und Kennwerte wurden bodenmechanische Laborversuche durchgeführt. Die Auswertung der Untersuchungen ist nicht Bestandteil des vorliegenden Gutachtens und erfolgt gesondert in unserem geotechnischen Bericht [14].

6.2.3 Umwelttechnische Laboranalysen Grundwasser

Die Grundwasserproben wurden auf die Parameter Schwermetalle, Arsen, PAK, MKW, BTEX, LHKW, Phenolindex und auf bahntypische Herbizide untersucht.

7 Darstellung und Beschreibung der Untersuchungsergebnisse

7.1 Baugrundaufbau

7.1.1 Allgemeines

Die erkundeten Baugrundverhältnisse bestätigen im Wesentlichen die geologische Voreinschätzung unter Berücksichtigung der am Standort erfolgten anthropogenen Veränderungen.

Demnach ist mit folgender genereller Baugrundsichtung zu rechnen:

Auffüllungen

(Sande, tlw. schluffig, teilweise schwach kiesig bis kiesig,
tlw. Bauschuttreste (Ziegel, Beton), tlw. Gleisschotter)

über

Sanden

(Fein- und Mittelsande, tlw. schwach schluffig bis schluffig, tlw. schwach grobsandig
bis grobsandig, tlw. schwach kiesig bis kiesig)

über

Geschiebelehm und -mergel

(Ton, stark schluffig, stark sandig,
oder Fein- und Mittelsande, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig).

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Da indes die Schichten sowohl hinsichtlich der vertikalen als auch der lateralen Verbreitung über das große Grundstück verteilt stark variieren, haben wir im geotechnischen Bericht [14] eine Unterteilung des etwa 25 ha großen Grundstücks in vier Bereiche (A bis D) vorgenommen. Die Baugrundmodelle der einzelnen Bereiche können dem geotechnischen Bericht [14] entnommen werden.

Die angetroffenen Böden werden nachfolgend beschrieben.

7.1.2 Auffüllungen

An nahezu allen Standorten der von BFM und CDM Smith ausgeführten Aufschlüsse wurden als oberste Bodenschicht aufgefüllte Böden festgestellt.

An einzelnen Standorten wurden zudem Oberflächenbefestigungen oder Reste davon aus Asphalt oder Beton angetroffen. Zudem sind auf dem ehemaligen Bahngelände, vor allem im westlichen Bereich des Grundstückes, großflächige Gleisschotterreste vorhanden (z. Bsp. BS-14/22 bis BS-18/22).

Die Auffüllungen bestehen im Allgemeinen aus Sanden unterschiedlicher Korngrößenverteilungen mit tlw. kiesigen und schluffigen Beimengungen. Sie sind überwiegend, vor allem im oberflächennahen Bereich, mit wenig Bauschutt (unter 10 Vol.-%) in Form von Ziegel- und Betonbruchstücken durchsetzt, örtlich wurden jedoch auch größere Mengenteile festgestellt (RKS-8/18, RKS-9/18). Im Rahmen der Erkundungen durch CDM im Jahr 2018 [12] wurden in den Auffüllungen auch anthropogene Beimengungen in Form von Kunststoffresten, sowie Schlacke und Mörtel angetroffen.

Die Auffüllungen sind i. d. R. dunkelbraun, braun, rotbraun, beige oder schwarz gefärbt und zumeist kalkhaltig.

Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen sind der Bodengruppe A nach DIN 18196:2023-02 zuzuordnen. Umgelagerte Böden ohne Bauschuttreste sind den Bodengruppen A [SE] und A [SU] zuzuordnen.

Die erkundete Unterkante der Auffüllungen lag in den aktuellen Aufschlüssen zwischen 0,2 und 2,3 m u. GOK. Im Jahr 2018 [12] wurden in Bereichen, die ein höheres Geländeneiveau aufweisen (Westteil), auch bis zu 4,9 m mächtige Auffüllungen erkundet.

7.1.3 Sande

An nahezu allen Standorten der Bohrsondierungen wurden unterhalb der Auffüllungen Sande (Talsande des Panketals) angetroffen.

Es handelt sich zumeist um enggestufte Fein- und Mittelsande, welche tlw. schwach schluffige, selten schluffige, tlw. schwach grobsandige bis grobsandige, tlw. schwach kie-

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

sige bis kiesige Beimengungen aufweisen. Darüber hinaus treten mitunter lehmige Streifen und Horizonte (Reste von aus der Hochfläche gelöstem Geschiebelehm / -mergel) innerhalb der sandigen Schichten auf. Die Sande sind der Bodengruppe SE zuzuordnen, bei schluffigen Beimengungen erfolgt die Zuordnung in die Bodengruppe SU, selten SU* nach DIN 18196:2023-02.

Die Unterkante der Sande variiert stark über das Projektgebiet. Sie wurde in Tiefen zwischen 1,5 m und 8,0 m u. GOK erkundet. Die höheren Mächtigkeiten wurden im westlichen und östlichen Grundstücksteil, die geringeren Mächtigkeiten im mittleren Grundstücksteil festgestellt. Bezogen auf NHN-Höhen variiert die Unterkante der Sande zwischen den Höhenordinaten von +37,5 m und +44,3 m NHN. Eine detaillierte Beschreibung der Schichtgrenzen und -mächtigkeiten in den einzelnen Grundstücksbereichen A bis D enthält der geotechnische Bericht [14].

In der Altlastverdachtsfläche A (Öllager, Fasslager) wurde in den Sanden ab Tiefen zwischen 1,4 m und 2,4 m u. GOK ein Mineralölgeruch wahrgenommen.

7.1.4 Geschiebelehm / -mergel

Unterhalb der Sande wurde an allen Aufschlussstandorten Geschiebelehm und -mergel erkundet. In einigen Aufschlüssen lässt sich die Grenze zwischen dem Geschiebelehm / -mergel und den Sanden nicht eindeutig aushalten, da hier Geschiebelehm / -mergel und Sande wechsellagern, wobei der Anteil und die Mächtigkeit der Geschiebeschichten mit der Tiefe zunehmen.

Der Geschiebelehm /-mergel ist als stark schluffiger, stark sandiger, tlw. schwach kiesiger Ton oder als schluffiger, schwach toniger Fein- und Mittelsand anzusprechen. Er ist hellbraun, braun oder dunkelgrau gefärbt und überwiegend den Bodengruppen SU*, ST*, selten TL oder TM nach DIN 18196:2023-02 zuzuordnen. Dabei handelt es sich überwiegend um kalkhaltigen Geschiebemergel, nur vereinzelt um entkalkten Geschiebelehm.

Überwiegend wurden der Geschiebelehm und -mergel bis zur Unterkante der Aufschlüsse, d. h. bis in Tiefen zwischen 6,0 und 10,0 m u. GOK nicht durchfahren. Lediglich in einzelnen Aufschlüssen folgen ab Tiefen zwischen 6,8 und 8,7 m u. GOK bis zur Unterkante der Aufschlüsse Sande, wobei es sich hierbei wahrscheinlich um Sandeinlagerungen innerhalb des Geschiebekomplexes handelt.

Im Ergebnis der organoleptischen Ansprache und der 2018 durchgeführten Drucksondierungen [12] sind die Geschiebeböden zuoberst meist als steif und mit zunehmender Tiefe als halbfest anzusprechen, vereinzelt wurde in Situ eine weiche Konsistenz festgestellt. Im bodenmechanischen Labor wurden anhand der entnommenen Bodenproben breiige bis halbfeste Konsistenzen ermittelt.

In der Altlastverdachtsfläche A (Öllager, Fasslager) setzt sich der in den überlagernden Sanden festgestellte Mineralölgeruch innerhalb des Geschiebemergels bis in Tiefen zwischen 2,1 m und 3,5 m u. GOK fort.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

7.1.5 Beckensedimente / Weichschichten

Während der Aufschlusskampagne von CDM Smith im Jahre 2018 [12] wurden im südlichen und im nördlichen Teilbereich des Projektgebiets vor allem im Ergebnis der indirekten Aufschlüsse (Drucksondierungen) sowie einiger Bohrsondierungen sogenannte Weichschichten angetroffen und kartiert. Diese konnten in den direkten Aufschlüssen von BFM 2022 nur vereinzelt bestätigt werden (BS-05/22, BS-23/22).

Dabei handelte es sich nach [12] vorwiegend um Einlagerungen aus feinsandigen, humosen Schluffen bzw. um schluffige, schwach feinsandige Tone innerhalb der Talsande.

In den im Auftrag von BFM 2022 durchgeführten Aufschlüssen wurde am Standort der BS-05/22 innerhalb der Sande eine 30 cm Schicht aus schluffigen Sanden mit organischen Beimengungen (V_{GI} : ~ 6 %) in weicher bis steifer Konsistenz angetroffen sowie am Standort der BS-23/22 bei 3,9 bis 4,2 m u. GOK eine Schicht aus feinsandigem, schwach mittel-sandigem und schwach tonigem Schluff. Bei diesen Böden handelt es sich wahrscheinlich um sog. Beckensedimente (org. Schluffe, Beckenschluff). Sie sind der Bodengruppe OU und UL nach DIN 18196:2023-02 zuzuordnen.

7.2 Grundwasserverhältnisse

7.2.1 Grundwasserstände

Im Rahmen der im November 2022 ausgeführten Baugrunderkundungen wurde in allen Aufschlüssen der ungespannte Panketalgrundwasserleiter aufgeschlossen.

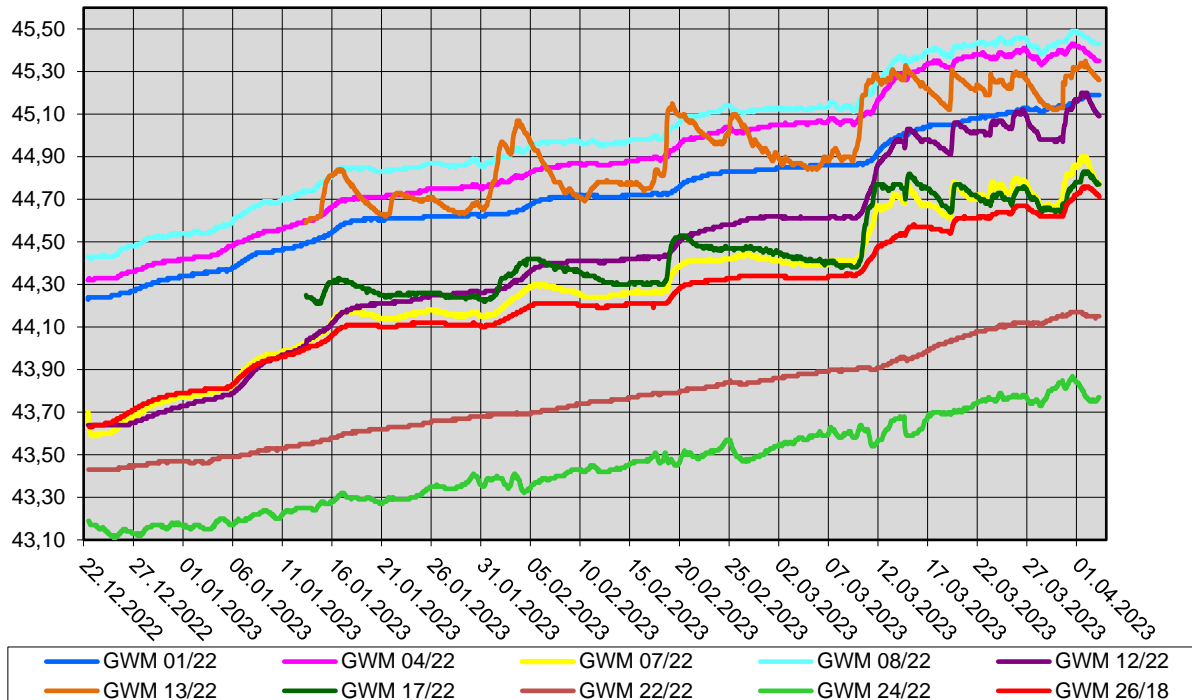
Während der Bohrarbeiten in 11/2022 wurden auf der Hauptfläche in Abhängigkeit von der Oberflächenmorphologie Grundwasserflurabstände zwischen 1,3 m und 2,9 m bzw. zwischen 44,2 und 43,7 m NHN festgestellt. Nach Auswertung der Grundwassermessungen mittels Datenloggern wurden auf der Hauptfläche am 22. Dezember 2022 Grundwasserstände zwischen 44,4 m NHN im Nordosten und 43,2 m NHN im Südwesten gemessen; im weiteren Verlauf der Messungen wurden, bei insgesamt zunehmenden (höheren) Grundwasserständen, annähernd gleiche Differenzen in den Wasserständen festgestellt.

Nachfolgende Abbildung gibt einen Überblick über die Entwicklung der Grundwasserstandsdaten im Zeitraum vom Dezember 2022 bis einschließlich Ende März 2023. Dabei kann die Lage der Grundwassermessstellen innerhalb der Fläche dem Lage- und Aufschlussplan in Anlage 2 entnommen werden (zur ersten Orientierung: GWM 24/22 liegt im Westen und GWM 08/22 im Osten des sich von Südwest nach Nordost erstreckenden Untersuchungsgebietes).

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Abbildung 7-1: Pankower Tor, Ganglinien der Grundwassermessstellen 12/2022 – 03/2023



Die Abbildung zeigt einen kontinuierlichen Anstieg der Wasserstände in den Grundwassermessstellen zwischen etwa 0,5 m – 0,7 m in der Mitte und etwa 0,9 m – 1,1 m im westlichen Bereich des Baufeldes. Eine Ausnahme stellt hier die GWM 12/22 dar, die mit einem Anstieg von 1,5 m innerhalb der vergangenen drei Monate einen deutlich stärkeren Anstieg verzeichnet.

Die aktuellen Grundwasserstände lagen Ende März 2023 zwischen 45,4 m NHN im Nordosten und 43,8 m NHN im Südwesten, bei Grundwasserflurabständen zwischen 0,2 m und 4,5 m.

In o. g. Diagramm sticht bei einigen Messwerten eine deutlich größere Schwankungsbreite innerhalb weniger Tage hervor. Diese ist u. E. in der geringen Mächtigkeit der Sande oberhalb der Grundmoräne begründet, wodurch die an diesen Stellen sehr oberflächennah verfilzten Messstellen deutlich schneller auf Niederschlagsereignisse reagieren.

Das Grundwasser fließt im östlichen und westlichen Teil des Untersuchungsgebietes übergeordnet in westliche Richtung, in der Mitte des Untersuchungsgebietes ist eine Grundwasserfließrichtung nach Norden festzustellen.

Aufgrund der randlichen Lage des Projektgebiets im Panketal, überlagern sich die Grundwasserleiter des Panketals sowie der Hauptgrundwasserleiter des Berliner Urstromtals, was wiederum die Angabe eines einheitlichen Grundwasserstandes erschwert.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

8 Ergebnisse der umwelttechnischen Bodenuntersuchungen

Schwerpunkt der durchgeführten umwelttechnischen Bodenuntersuchungen waren die Überprüfung ggf. vorhandener nutzungsbedingter und auffüllungsspezifischer Bodenbelastungen.

8.1 Bewertung auffüllungsspezifischer Belastungen des Bodens auf der gesamten Hauptfläche

8.1.1 Untersuchungsergebnisse Boden – Gefährdungseinschätzung Wirkungspfad Boden–Grundwasser

8.1.1.1 Schwermetalle, MKW und PAK

Zur Abschätzung der von möglichen Bodenbelastungen ausgehenden Gefährdungen für das Grundwasser werden die im Eluat bestimmten Parameter mit den Prüfwerten der BBodSchV [28] für den Wirkungspfad Boden–Grundwasser und die Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen mit den Beurteilungswerten der Berliner Liste [22] verglichen. Es werden die Beurteilungswerte der Berliner Liste für einen Grundwasserflurabstand < 5 m herangezogen.

In der Tabelle 8-1 werden die untersuchten Auffüllungsproben umwelttechnisch bewertet und festgestellte Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV [28] für die Wirkungspfade Boden–Grundwasser und der Beurteilungswerte der Berliner Liste [22] dargestellt. Es sind zusätzlich einzelne Proben vom gewachsenen Boden aufgeführt, die entweder unterhalb schadstoffbelasteter Auffüllungen anstehen oder selbst organoleptische Auffälligkeiten aufwiesen.

Tabelle 8-1: Umwelttechnische Bewertung der Auffüllungsproben – Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden–Grundwasser und der Beurteilungswerte der Berliner Liste

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Besonderheiten	Überschreitungen der	
			Prüfwerte BBodSchV Boden–Grundwasser	Beurteilungswerte der Berliner Liste
BS-01/22-G1	0,0–0,9	--	keine	keine
BS-02/22-G1	0,0–0,8	--	keine	MKW 480 mg/kg
BS-02/22-G2	0,8–1,5	gewachsener Sand	nicht untersucht	keine
BS-03/22-G1	0,0–1,0	BS < 10 Vol.-%	keine	PAK 20,4 mg/kg
BS-03/22-G3	1,4–2,3	gewachsener Sand	nicht untersucht	keine
BS-04/22-G1	0,25–1,0	RC	keine	PAK 40,5 mg/kg
BS-04/22-G2	1,0–2,0	gewachsener Sand	nicht untersucht	keine
BS-05/22-G1	0,0–0,2	Fäkalgeruch	keine	keine
BS-07/22-G2	0,2–1,2	--	keine	keine
BS-08/22-G1	0,25–0,9	RC-Beton < 10 Vol.-%	keine	keine

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Besonderheiten	Überschreitungen der	
			Prüfwerte BBodSchV Boden–Grundwasser	Beurteilungswerte der Berliner Liste
BS-08/22-G2	0,9–1,4	Fäkalgeruch	keine	keine
BS-08/22-G3	1,4–2,1	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-09/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-10/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine	keine
BS-11/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-12/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine	keine
BS-12/22-G2	0,3–1,2	gewachsener Sand	keine	keine
BS-13/22-G2	0,2–0,5	--	keine	keine
BS-14/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine	Blei 640 mg/kg Kupfer 550 mg/kg Zink 810 mg/kg MKW 660 mg/kg PAK 34,7 mg/kg
BS-14/22-G3	0,5–1,0	gewachsener Sand	nicht untersucht	keine
BS-15/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine	keine
BS-15/22-G2	0,3–1,3	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-16/22-G1	0,0–0,5	Gleisschotter	keine	Blei 530 mg/kg Kupfer 660 mg/kg PAK 24 mg/kg
BS-16/22-G2	0,5–1,4	--	keine	keine
BS-17/22-G1	0,25–1,3	BS < 10 Vol.-%	keine	MKW 470 mg/kg
BS-17/22-G2	1,3–2,0	gewachsener Sand	nicht untersucht	keine
BS-18/22-G1	0,0–0,2	Gleisschotter	keine	keine
BS-19/22-G1	0,18–1,0	BS < 10 Vol.-%	keine	MKW 430 mg/kg PAK 50,4 mg/kg
BS-19/22-G2	1,0–2,0	gewachsener Sand	nicht untersucht	keine
BS-20/22-G1	0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-21/22-G1	0,0–0,9	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-22/22-G2	0,2–2,1	--	keine	keine
BS-22/22-G3	2,1–2,4	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-23/22-G1	0,0–0,2	Fäkalgeruch	keine	keine
BS-23/22-G3	0,6–1,4	gewachsener Sand	keine	keine
BS-24/22-G1	0,0–0,2	--	keine	keine
BS-25/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
BS-25/22-G3	0,4–1,4	gewachsener Sand	keine	keine
MP 1 B-01/23-G1+ B-02/23-G1	0,0–0,7 0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	keine	MKW 610 mg/kg
B-03/23-G2	0,1–1,1	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
B-04/23-G1	0,0–1,0	Gleisschotter	keine	keine
B-05/23-G1	0,0–0,8	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
B-06/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	keine	Kupfer 287 mg/kg
B-06/23-G2	0,4–0,7	BS < 10 Vol.-%	keine	Blei 610 mg/kg Kupfer 327 mg/kg PAK 15,5 mg/kg
B-07/23-G1	0,0–0,6	Gleisschotter	keine	PAK 13,4 mg/kg

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Besonderheiten	Überschreitungen der	
			Prüfwerte BBodSchV Boden–Grundwasser	Beurteilungswerte der Berliner Liste
B-07/23-G2	0,6–1,4	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
B-08/23-G1	0,0–0,3	BS < 10 Vol.-%, Gleisschotter	Kupfer 271 µg/l	keine
B-10/23-G1	0,0–1,0	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
B-11/23-G1	0,0–0,9	Gleisschotter	keine	keine
B-12/23-G1	0,0–1,1		keine	keine
B-13/23-G1	0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
B-13/23-G3	1,5–2,4		keine	keine
B-14/23-G2	0,1–1,1		keine	keine
B-15/23-G2	0,1–1,3		keine	keine
B-16/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	keine	PAK 15,3 mg/kg
B-16/23-G2	0,4–1,2	BS < 10 Vol.-%	keine	keine
B-17/23-G2	0,1–0,8	--	keine	keine
B-18/23-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine	keine
			keine	keine
B-19/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	keine	keine
B-19/23-G2	0,4–1,2	--	keine	keine
B-19/23-G4	1,6–1,9	gewachsener Sand, auffälliger Geruch	keine	keine

MKW – Mineralölkohlenwasserstoffe – Beurteilungswert Berliner Liste 400 mg/kg

PAK – polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe – Beurteilungswert Berliner Liste 12 mg/kg

Blei – Beurteilungswert Berliner Liste 400 mg/kg

Kupfer – Beurteilungswert Berliner Liste 240 mg/kg

Zink – Beurteilungswert Berliner Liste 800 mg/kg

Bei den Untersuchungen im November 2022 und Januar 2023 wurden in einigen Aufschlüssen in den oberflächennahen Proben erhöhte Gehalte an Blei und Kupfer sowie teils auch an Zink festgestellt (siehe dazu die detaillierten Ausführungen im Kapitel 8.1.1.1).

In einzelnen Aufschlüssen wurden in den oberflächennahen Proben erhöhte Gehalte an MKW und/oder PAK nachgewiesen. Mit MKW-Gehalten von max. 660 mg/kg und PAK-Gehalten von max. 50,4 mg/kg liegen moderate Überschreitungen der Beurteilungswerte der Berliner Liste (MKW 400 mg/kg, PAK 12 mg/kg) vor. Der Anteil der niederkettigen, leichter löslichen MKW C10-C22 ist mit max. 120 mg/kg relativ gering. Auch die nachgewiesenen PAK-Einzelsubstanzen sind nur mäßig bis gering wasserlöslich. Die Belastungen betreffen meist den oberen Bodenbereich bis 1,3 m u. GOK. In den unter den auffälligen Proben folgenden Bodenproben wurden in der Regel keine relevanten Belastungen durch MKW und PAK festgestellt. Eine Ausnahme bildet die Verdachtsfläche A (ehemaliges Öllager und Fasslager), in der nutzungsbedingte Belastungen durch MKW im Tiefenbereich bis 2,5 m u. GOK vorliegen (siehe dazu detaillierte Ausführungen im Kapitel 8.3.1).

Die festgestellten Überschreitungen der Beurteilungswerte der Berliner Liste für MKW und PAK betreffen insbesondere den mittleren Teil der Hauptfläche (siehe Anlage 2.2). Darüber hinaus sind am westlichen und östlichen Ende der Hauptfläche gehäuft Überschreitungen des Beurteilungswertes der Berliner Liste für PAK festzustellen.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Von den in den oberflächennahen Auffüllungen festgestellten MKW- und PAK-Belastungen geht, nach unserer Einschätzung, keine bis eine nur geringe Gefährdung für das Grundwasser aus.

8.1.1.2 Herbizide

Es wurden stichprobenartig oberflächennahe Bodenproben auf die bahntypischen Herbizide im Eluat untersucht. In der BBodSchV [28] sind keine Prüfwerte für Herbizide im Eluat aufgeführt. Deshalb werden zur orientierenden Bewertung der gemessenen Herbizidgehalte hinsichtlich des Wirkungspfades Boden–Grundwasser die für das Grundwasser in der Berliner Liste [22] aufgeführten Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) sowie sanierungsbedürftigen Schadenswerte (SSW) für Pflanzenschutzmittel herangezogen.

In der Tabelle 8-2 werden die in den untersuchten Proben festgestellten Gehalte an Thiazafluron aufgeführt und festgestellte Überschreitungen der GFS und SSW dargestellt. Die Zusammenfassung aller ermittelten Herbizid-Gehalte erfolgt in Anlage 3.1.

Tabelle 8-2: Umwelttechnische Bewertung der Thiazafluron-Gehalte in den Bodenproben – Überschreitungen der GFS sowie SSW der Berliner Liste [21]

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Material/ Auffälligkeit	Thiazafluron µg/l	Σ Herbizide µg/l
BS-01/22-G1	0,0–0,9	Auffüllung Sande	0,28	0,28
BS-05/22-G1	0,0–0,2	Auffüllung schwach schluffige Sande, Fäkalgeruch	<0,025	<0,025
BS-10/22-G1	0,0–0,3	Auffüllung humose, schwach schluffige Sande, Gleisschotter	0,29	0,29
BS-14/22-G1	0,0–0,3	Auffüllung humose, schwach schluffige Sande, Gleisschotter	1,00	1,00
BS-14/22-G3	0,5–1,0	Sand	0,95	0,95
BS-15/22-G1	0,0–0,3	Auffüllung humose, schwach schluffige Sande, Gleisschotter	1,50	1,50
BS-15/22-G2	0,3–1,3	Auffüllung schwach schluffige Sande, BS < 10 Vol.-%	0,85	0,85
BS-18/22-G1	0,0–0,2	Auffüllung humose Sande,	0,047	0,047

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Material/ Auffälligkeit	Thiazafluron µg/l	Σ Herbizide µg/l
		Gleisschotter		
BS-23/22-G1	0,0–0,2	Auffüllung humose, schwach schluffige Sande, Fäkalgeruch	0,027	0,027
B-04/23-G1	0,0–1,0	Gleisschotter	2,4	keine Summenbildung, da aufgrund der Ergebnisse der 1. Untersuchungsphase in der 2. Phase nur auf Thiazafluron untersucht wurde
B-05/23-G1	0,0–0,8	BS < 10 Vol.-%	1,3	
B-05/23-G4	1,3–2,1	gewachsener Mergel, auffälliger Geruch	0,11	
B-07/23-G1	0,0–0,6	Gleisschotter	2,8	
B-12/23-G1	0,0–1,1	Gleisschotter	<0,025	
B-16/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	2,5	
B-19/23-G1	0,0–0,4	BS < 10 Vol.-%	0,47	
B-19/23-G2	0,4–1,2	Auffüllung	<0,025	
B-19/23-G4	1,6–1,9	gewachsener Sand	0,36	
GFS LAWA 2016/Berliner Liste 2005			0,1	
SSW Berliner Liste 2005 - PSM			0,5	2,5

In der Mehrzahl der untersuchten Bodenproben wurden erhöhte Gehalte an der Herbizid-Einzelsubstanz Thiazafluron gemessen. Die Gehalte der übrigen untersuchten Herbizid-Einzelsubstanzen lagen meist unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze. Auf dem Grundstück liegen Belastungen des oberflächennahen Bodens durch Thiazafluron vor, die teils den GFS der LAWA, teils sogar den SSW der Berliner Liste für Pflanzenschutzmittel im Grundwasser überschreiten. Überschreitungen des GFS wurden mindestens bis in eine Tiefe von 2,1 m u. GOK (B-05/23-G4) und Überschreitungen des SSW bis mindestens 1,0 m u. GOK (BS-14/22-G3) festgestellt.

Die festgestellten Überschreitungen des SSW Berliner Liste im Boden konzentrieren sich auf den mittleren Teil der Hauptfläche (siehe Anlage 2.3). Auf dem übrigen Grundstück wurden keine oder moderate Belastungen oberhalb des GFS der LAWA nachgewiesen. Wir verweisen allerdings

Die Thiazafluron-Belastungen des Bodens haben zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers geführt (siehe dazu detaillierte Ausführungen im Kapitel 8.2).

8.1.2 Untersuchungsergebnisse Boden – Gefährdungseinschätzung Wirkungspfad Boden–Mensch

Für die Bewertung des Wirkungspfades Boden–Mensch hinsichtlich Wohngebieten ist nach BBodSchV [28], Anhang 1, Tabelle 1 der obere Bodenhorizont bis 0,35 m u. GOK relevant. Die Untersuchung des oberen Bodens war nicht Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen, da der oberflächennahe Boden im Rahmen der geplanten Bauarbeiten umfangreichen Veränderungen unterliegt und detaillierte Bodenuntersuchungen hinsichtlich des Wirkungspfades Boden–Mensch erst in einer späten Bauphase zielführend sind.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Die im folgenden vorgenommene Bewertung der untersuchten oberen Bodenproben hat deshalb nur einen orientierenden Charakter. Die Bewertung erfolgt anhand der Prüfwerte der BBodSchV [28], Anhang 2, Tabelle 1.4 für den Wirkungspfad Boden–Mensch hinsichtlich Wohngebieten. Für einige Schadstoffe, wie MKW, Kupfer und Zink, die auf dem Grundstück im oberen Bodenbereich in erhöhter Konzentration angetroffen wurden, sind in der BBodSchV keine Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden–Mensch vorhanden. Diese Werte vergleichen wir zur Orientierung mit den Besorgniswerten nach [31]. Nach [31] besteht „bei [deren] Überschreitung die Besorgnis eines Gefahrenrisikos“, was Anlass sein kann, dass Vorliegen eines hinreichenden Gefahrenverdacht zu prüfen. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ist zu beachten. Bei Unterschreitung der Besorgniswerte ist jegliches Restrisiko ausgeschlossen.

Tabelle 8-3: Umwelttechnische Bewertung der Bodenproben – Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV [28] und der Besorgniswerte gemäß [31] für den Wirkungspfad Boden–Mensch hinsichtlich Wohngebieten.

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe m u. GOK	Material/ Auffälligkeit	Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch bzw. Besorgniswerte Boden-Mensch gemäß [23]
BS-01/22-G1	0,0–0,9	--	keine
BS-02/22-G1	0,0–0,8	--	MKW 480 mg/kg
BS-03/22-G1	0,0–1,0	BS < 10 Vol.-%	MKW 390 mg/kg
BS-04/22-G1	0,25–1,0	RC	keine
BS-05/22-G1	0,0–0,2	Fäkalgeruch	keine
BS-07/22-G2	0,2–1,2	--	keine
BS-08/22-G1	0,25–0,9	RC-Beton < 10 Vol.-%	keine
BS-09/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	keine
BS-10/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine
BS-11/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	keine
BS-12/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine
BS-13/22-G2	0,2–0,5	--	keine
BS-14/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	Blei 640 mg/kg MKW 660 mg/kg
BS-15/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine
BS-16/22-G1	0,0–0,5	Gleisschotter	Blei 530 mg/kg MKW 360 mg/kg
BS-17/22-G1	0,25–1,3	BS < 10 Vol.-%	MKW 470 mg/kg
BS-18/22-G1	0,0–0,2	Gleisschotter	keine
BS-19/22-G1	0,18–1,0	BS < 10 Vol.-%	MKW 430 mg/kg Benzo(a)pyren 6,5 mg/kg
BS-20/22-G1	0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	keine
BS-21/22-G1	0,0–0,9	BS < 10 Vol.-%	keine
BS-22/22-G2	0,2–2,1	--	keine
BS-23/22-G1	0,0–0,2	Fäkalgeruch	keine
BS-24/22-G1	0,0–0,2	--	keine
BS-25/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	keine
BS-25/22-G3	0,4–1,4	gewachsener Sand	keine

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Aufschluss / Proben-Nr.	Tiefe m u. GOK	Material/ Auffälligkeit	Prüfwerte BBodSchV Boden-Mensch bzw. Besorgniswerte Boden-Mensch gemäß [23]
MP 1			MKW 610 mg/kg
B-01/23-G1+	0,0–0,7	BS < 10 Vol.-%	
B-02/23-G1	0,0–0,6		
B-03/23-G2	0,1–1,1	BS < 10 Vol.-%	keine
B-04/23-G1	0,0–1,0	Gleisschotter	keine
B-05/23-G1	0,0–0,8	BS < 10 Vol.-%	keine
B-06/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	keine
B-07/23-G1	0,0–0,6	Gleisschotter	keine
B-08/23-G1	0,0–0,3	BS < 10 Vol.-%, Gleisschotter	keine
B-10/23-G1	0,0–1,0	BS < 10 Vol.-%	keine
B-11/23-G1	0,0–0,9	Gleisschotter	keine
B-12/23-G1	0,0–1,1		keine
B-13/23-G1	0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	keine
B-14/23-G2	0,1–1,1		keine
B-15/23-G2	0,1–1,3		keine
B-16/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	keine
B-17/23-G2	0,1–0,8	--	keine
B-18/23-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	keine
B-19/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	keine

MKW – Besorgniswert Boden–Mensch für Park- und Freizeitflächen 300 mg/kg, kein Wert für Wohngebiete vorhanden

Blei – Prüfwert BBodSchV Boden–Mensch in Wohngebieten 400 mg/kg

Benzo(a)pyren – Prüfwert BBodSchV Boden–Mensch in Wohngebieten 4 mg/kg

In den untersuchten oberflächennahen Bodenproben wurden lokal Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV [28] für den Wirkungspfad Boden–Mensch (Wohngebiete) bei Benzo(a)pyren und Blei bzw. des Besorgniswertes [31] für Park- und Freizeitflächen bei MKW festgestellt.

8.1.3 Abfalltechnische Einstufung der Böden

Die untersuchten oberflächennahen Bodenproben repräsentieren Bodenmaterial, welches im Zuge der Baumaßnahmen höchstwahrscheinlich ausgehoben werden muss und entsprechend seiner chemischen Eigenschaften zu verwerten ist. Deshalb nehmen wir eine orientierende, abfalltechnische Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenproben vor. Hierfür werden die Ergebnisse mit den Angaben der Technischen Regeln der LAGA TR Boden [20] bei unspezifischem Verdacht verglichen. Da nicht alle Parameter des Mindestuntersuchungsumfanges der LAGA TR Boden untersucht wurden, gelten die in Tabelle 8-4 angegebenen Einstufungen nur unter Vorbehalt.

Da in der LAGA TR Boden keine Zuordnungswerte für Herbizide aufgeführt sind, nehmen wir die Einstufung der Herbizide nach Gleisschottermerkblatt [25] vor.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Nach den vorliegenden Ergebnissen ergeben sich für die untersuchten Proben die in Tabelle 8-4 angegebenen Einstufungen nach LAGA TR Boden (2004) [20] bzw. Gleisschottermerkblatt (Herbizide) [25].

Tabelle 8-4: Einstufungen der Böden nach LAGA TR Boden und Gleisschottermerkblatt.

Aufschluss/ Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Material	LAGA Boden	LAGA maßg. Parameter	Gleisschottermerkblatt (nur Herbizide)	ASN ¹⁾
BS-01/22-G1	0,0–0,9	--	Z 1.1	Quecksilber	Z 2	170504
BS-02/22-G1	0,0–0,8	--	Z 2	PAK	n.a.	170504
BS-03/22-G1	0,0–1,0	BS < 10 Vol.-%	Z 2	PAK	n.a.	170504
BS-04/22-G1	0,25–1,0	RC	> Z 2	PAK	n.a.	170503*
BS-05/22-G1	0,0–0,2	Fäkalgeruch	Z 0	--	Z 0	170504
BS-07/22-G2	0,2–1,2	--	Z 0	--	n.a.	170504
BS-08/22-G1	0,25–0,9	RC-Beton < 10 Vol.-%	Z 2	PAK	n.a.	170504
BS-08/22-G2	0,9–1,4	Fäkalgeruch	Z 2	PAK	n.a.	170504
BS-08/22-G3	1,4–2,1	BS < 10 Vol.-%	Z 0	--	n.a.	170504
BS-09/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	Z 0	--	n.a.	170504
BS-10/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	Z 2	PAK	Z 2	170504
BS-11/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	Z 2	PAK	n.a.	170504
BS-12/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	Z 0	--	n.a.	170504
BS-12/22-G2	0,3–1,2	gewachsener Sand	Z 0	--	n.a.	170504
BS-13/22-G2	0,2–0,5	--	Z 0	--	n.a.	170504
BS-14/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	> Z 2	Kupfer, PAK	Z 2	170503*
BS-14/22-G3	0,5–1,0	gewachsener Sand	Z 2	Kupfer	Z 2	
BS-15/22-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	Z 2	Kupfer, PAK, Benzo(a)pyren	> Z 2	170503*
BS-15/22-G2	0,3–1,3	BS < 10 Vol.-%	Z 1.1	Blei, Kupfer, Quecksilber	Z 2	170504
BS-16/22-G1	0,0–0,5	Gleisschotter	> Z 2	Kupfer	n.a.	170503*
BS-16/22-G2	0,5–1,4	--	Z 0	--	n.a.	170504
BS-17/22-G1	0,25–1,3	BS < 10 Vol.-%	Z 2	Blei, Kupfer, PAK	n.a.	170504
BS-18/22-G1	0,0–0,2	Gleisschotter	Z 2	PAK	Z 0	170504
BS-19/22-G1	0,18–1,0	BS < 10 Vol.-%	> Z 2	PAK, Benzo(a)pyren	n.a.	170503*
BS-20/22-G1	0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	Z 1.1	Kupfer, Quecksilber	n.a.	170504
BS-21/22-G1	0,0–0,9	BS < 10 Vol.-%	Z 1.1	Quecksilber, Zink	n.a.	170504
BS-22/22-G2	0,2–2,1	--	Z 0	--	n.a.	170504

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Aufschluss/ Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Material	LAGA Boden	LAGA maßg. Parameter	Gleisschottermerkblatt (nur Herbizide)	ASN ¹⁾
BS-22/22-G3	2,1–2,4	BS < 10 Vol.-%	Z 0	--	n.a.	170504
BS-23/22-G1	0,0–0,2	Fäkalgeruch	Z 0	--	Z 0	170504
BS-23/22-G3	0,6–1,4	gewachsener Sand	Z 0	--	n.a.	170504
BS-24/22-G1	0,0–0,2	--	Z 0	--	n.a.	170504
BS-25/22-G1	0,0–0,2	BS < 10 Vol.-%	Z 0	--	n.a.	170504
BS-25/22-G3	0,4–1,4	gewachsener Sand	Z 0	--	n.a.	170504
MP 1 B-01/23-G1+ B-02/23-G1	0,0–0,7 0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	Z 2	MKW, PAK, Benzo(a)pyren	n.a.	170504
B-03/23-G2	0,1–1,1	BS < 10 Vol.-%	Z 2	PAK	n.a.	170504
B-04/23-G1	0,0–1,0	Gleisschotter	Z 2	Kupfer, PAK, Benzo(a)pyren	> Z 2	170503*
B-05/23-G1	0,0–0,8	BS < 10 Vol.-%	Z 2	PAK	> Z 2	170503*
B-06/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	Z 2	Kupfer, PAK	n.a.	170504
B-06/23-G2	0,4–0,7	BS < 10 Vol.-%	Z 2	Kupfer, PAK, Benzo(a)pyren	n.a.	170504
B-07/23-G1	0,0–0,6	Gleisschotter	Z 2	Blei, PAK, Benzo(a)pyren	> Z 2	170503*
B-07/23-G2	0,6–1,4	BS < 10 Vol.-%	Z 0	--	n.a.	170504
B-08/23-G1	0,0–0,3	BS < 10 Vol.-%, Gleisschotter	> Z 2	Kupfer (Eluat)	n.a.	170503*
B-10/23-G1	0,0–1,0	BS < 10 Vol.-%	Z 1.1	Zink	n.a.	170504
B-11/23-G1	0,0–0,9	Gleisschotter	Z 0	--	n.a.	170504
B-12/23-G1	0,0–1,1		Z 0		Z 0	170504
B-13/23-G1	0,0–0,6	BS < 10 Vol.-%	Z 1.1	Blei, Kupfer, Quecksilber, Zink	n.n.	170504
B-13/23-G3	1,5–2,4		Z 1.1	Blei, Kupfer, Quecksilber	n.a.	170504
B-14/23-G2	0,1–1,1		Z 0	--	n.a.	170504
B-15/23-G2	0,1–1,3		Z 2	PAK	n.a.	170504
B-16/23-G1	0,0–0,4	Gleisschotter	Z 2	PAK, Benzo(a)pyren	> Z 2	170503*
B-16/23-G2	0,4–1,2	BS < 10 Vol.-%	Z 1.1	Quecksilber	n.a.	170504
B-17/23-G2	0,1–0,8	--	Z 1.1	Quecksilber	n.a.	170504

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Aufschluss/ Proben-Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Material	LAGA Boden	LAGA maßg. Parameter	Gleisschottermerkblatt (nur Herbizide)	ASN ¹⁾
B-18/23-G1	0,0–0,3	Gleisschotter	Z 1.1	Kupfer, Zink	n.a.	170504

¹⁾ ASN – Abfallschlüsselnummer nach Abfallverzeichnisverordnung

n.a. – nicht analysiert

n.n. – nicht nachweisbar

Die mögliche Verwertbarkeit der angetroffenen Materialien aus umwelttechnischer Sicht ist der Tabelle 8-5 zu entnehmen.

Tabelle 8-5: Verwertung nach LAGA.

Kategorie	Verwertung
Z 0	uneingeschränkt
Z 0*	Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe LAGA Nr. II, 1.2.3.2)
Z 1	eingeschränkt, nur in technischen Bauwerken in offener, wasserdurchlässiger Bauweise
Z 2	eingeschränkt, nur in technischen Bauwerken in geschlossener, wasserundurchlässiger Bauweise
> Z 2	keine Verwertung; Deponierung oder Reinigung

Die untersuchten Proben der Auffüllungen sind den Kategorien Z 0 und >Z 2 nach LAGA TR Boden (2004) [20] zuzuordnen. Die Einstufung der Proben gelten, wie bereits ausgeführt, unter Vorbehalt, da nicht alle Parameter des Mindestuntersuchungsumfanges der LAGA TR Boden untersucht wurden. Außerdem wurden die Proben nur stichprobenartig auf Herbizide untersucht.

Die Thiazafluron-Gehalte entsprechen meist den Kategorien Z 2 und > Z 2 des Gleisschottermerkblattes [25]. Die in der Ersatzbaustoffverordnung [29], die am 01.08.2023 in Kraft tritt, aufgeführten Materialwerte für Herbizide im Boden, können hier zur Bewertung nicht herangezogen werden, da sie auf 2:1 Eluaten und nicht, wie bei den derzeitigen Untersuchungen angewandt, auf 10:1 Eluaten beruhen.

8.2 Untersuchungsergebnisse Grundwasser

Für die Bewertung Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen werden die Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der LAWA [23] und die landesspezifischen Vorgaben zu sanierungsbedürftigen Schwellenwerten (SSW) der Berliner Liste [22] herangezogen.

Alle Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen aus den Jahren 2018 bis 2023 sind in der Anlage 6.2 tabellarisch zusammengefasst. In der Tabelle 8-6 werden die aktuellen Ergebnisse umwelttechnisch bewertet und festgestellte Überschreitungen der GFS der LAWA [20] und SSW) der Berliner Liste [19] dargestellt.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Tabelle 8-6: Umwelttechnische Bewertung der Grundwasserergebnisse – Überschreitungen der GFS der LAWA und der SSW der Berliner Liste

Messstelle	Verdachtsbereich/ Anmerkungen	Überschreitungen GFS der LAWA	Überschreitungen SSW der Berliner Liste
GWM RKS-06/18	--	Phenolindex 9,2 µg/l Σ PSMBP 1,3 µg/l	Thiazafluron 1,3 µg/l
GWM RKS-26/18	--	--	Thiazafluron 8,1 µg/l Σ PSMBP 8,1 µg/l
GWM BS-04/22	--	keine	keine
GWM BS- 08/22	--	Arsen 11 µg/l	keine
GWM B-04/23	B (Gleise mit Hemmschuhbremse)/ Schöpfwasser- proben	Blei 24 µg/l Kupfer 36 µg/l Nickel 28 µg/l Zink 100 µg/l	Thiazafluron 10 µg/l Σ PSMBP 10 µg/l
GWM B-05/23		Arsen 16 µg/l Blei 17 µg/l Kupfer 36 µg/l Phenolindex 14 µg/l	Thiazafluron 3 µg/l Σ PSMBP 3 µg/l
GWM B-07/23	LHKW-Schaden	Trichlorethen 12 µg/l	Thiazafluron 4,5 µg/l Σ PSMBP 4,5 µg/l
GWM B-09/23	Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen)	Σ PSMBP 0,7 µg/l	Thiazafluron 0,7 µg/l
GWM B-12/23		Σ PSMBP 1,2 µg/l	Thiazafluron 1,2 µg/l

Arsen:	GFS: 10 µg/l	SSW: 50 µg/l
Blei:	GFS: 7 µg/l	SSW: 35 µg/l
Kupfer:	GFS: 14 µg/l	SSW: 70 µg/l
Nickel:	GFS: 14 µg/l	SSW: 70 µg/l
Zink:	GFS: 58 µg/l	SSW: 290 µg/l
Blei:	GFS: 7 µg/l	SSW: 35 µg/l
Phenolindex:	GFS: 8 µg/l	SSW: 40 µg/l
Thiazafluron:	GFS: 0,1 µg/l	SSW: 0,5 µg/l
Σ PSMBP:	GFS: 0,5 µg/l	SSW: 2,5 µg/l
Σ Tri- u. Tetrachlorethen:	GFS: 10 µg/l	SSW: 50 µg/l

In der Mehrzahl der Messstellen wurden Grundwasserbelastungen durch die Herbizid-Einzelsubstanz Thiazafluron festgestellt. Die übrigen bahntypischen Herbizid-Einzelsubstanzen lagen meist unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze (siehe Anlagen 5.2, 5.4 und 6.2). In der Messstelle GWM B-05/23 wurde neben Thiazafluron ein geringer Gehalt an Glyphosat nachgewiesen, der allerdings mit 0,04 µg/l unterhalb des GFS der LAWA von 0,1 µg/l lag.

Die Thiazafluron-Gehalte überschreiten in der Mehrzahl der Messstellen mit Werten bis 10 µg/l den sanierungsbedürftigen Schwellenwert (SSW) der Berliner Liste [22] von 0,5 µg/l meist erheblich. Aufgrund der hohen Thiazafluron-Gehalte überschreitet die Summe der Pflanzenschutzmittel in den meisten Fällen mindestens den GFS der LAWA [23] von 0,5 µg/l, teils sogar den SSW der Berliner Liste [22] von 2,5 µg/l. Es liegt auf dem Grundstück somit eine großflächige Belastung des Grundwassers durch Herbizide, speziell Thia-

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

zafluron vor. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen, wo hohe Thiazafluron-Gehalte oberhalb des SSW der Berliner Liste nur im mittleren Grundstücksteil festgestellt wurden (siehe Anlage 2.2), ist im Grundwasser keine lokale Begrenzung des Grundwasserschadens zu erkennen. Lediglich im südöstlichen Grundstücksteil war das Grundwasser nicht durch Thiazafluron belastet (siehe Anlage 2.4).

Im Übrigen wurden in einigen Messstellen moderate Belastungen durch Phenol, Arsen, Schwermetalle und/oder LHKW festgestellt, die die GFS der LAWA überschreiten, aber unterhalb der SSW der Berliner Liste liegen.

Auf die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf den Altlastverdachtsflächen wird speziell im folgenden Abschnitt eingegangen.

8.3 Bewertung nutzungsspezifischer Belastungen des Bodens und Grundwassers auf den Altlastverdachtsflächen

8.3.1 Altlastverdachtsfläche A (Ölbunker/ Fasslager)

In der **Verdachtsfläche A** wurden 1999 [4] mit max. 29.000 mg/kg hohe MKW-Gehalte festgestellt, die teils bis in eine Tiefe von 3,4 m u. GOK reichten. Bei den Untersuchungen 2018 [12] wurden in der Verdachtsfläche keine auffälligen MKW-Gehalte festgestellt.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden auf der Verdachtsfläche A die Bohrungen B-01/23 bis B-03/23 abgeteuft. Der geplante Ausbau einer Grundwassermessstelle war nicht möglich, da bis zur Endtiefe der Bohrungen von 5 m u. GOK kein Grundwasser angetroffen wurde.

In den Aufschlüssen wurden im Tiefenbereich zwischen 1,4 m und 3,4 m u. GOK organoleptische Hinweise (Ölgeruch) auf Bodenbelastungen festgestellt. Ausgewählte Proben wurden auf die Verdachtsparameter MKW, PAK, LHKW und BTEX analysiert.

Tabelle 8-7: Umwelttechnische Bewertung der Bodenproben aus der Verdachtsfläche A auf die Verdachtsparameter MKW, PAK, LHKW und BTEX

Proben-Nr.	Tiefe	Parameter					
		MKW (C10-C22)	MKW (C10-C40)	BTX	LHKW	Σ PAK	Benzo (a)pyren
	m u. GOK	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg	mg/kg
MP 1 B-01/23-G1+ B-02/23-G1	0,0–0,7 0,0–0,6	110	610			12	0,92
B-01/23-G4	1,7–2,0	<40	67			n.n.	<0,05
B-01/23-G5	2,0–2,5	3.100	3.200			0,45	<0,05
B-01/23-G6	2,5–3,4	<40	<40			n.n.	<0,05
B-01/23-HS2	2,0–3,0			n.n.	n.n.		
B-01/23	3,0–4,0			n.n.	n.n.		

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Proben-Nr.	Tiefe	Parameter					
		MKW (C10-C22)	MKW (C10-C40)	BTX	LHKW	Σ PAK	Benzo (a)pyren
	m u. GOK	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg	mg/kg
B-02/23-G3	1,4–2,3	3,70	4.000			0,99	<0,05
B-02/23-G4	2,3–3,1	<40	<40			n.n.	<0,05
B-02/23-G6	3,2–3,8	<40	<40			n.n.	<0,05
B-02/23-HS1	1,0–2,0						
B-02/23-HS2	2,0–3,0			n.n.	n.n.		
B-03/23-G2	0,1–1,1	<40	110			9,23	0,85
B-03/23-G5	2,1–2,4	46	74			n.n.	<0,05
B-03/23-G6	2,4–3,4	<40	<40			n.n.	<0,05
B-03/23-HS1	2,0–3,0			n.n.	n.n.		
B-03/23-HS2	3,0–4,0			n.n.	n.n.		
Berliner Liste	¹	-	400	4	4	1	-
BBodSchV	⁴	-	-	-	-	-	4
Besorgniswert	⁶	-	300⁶⁾	-	-	-	-

- 1) Beurteilungswerte der Berliner Liste für ungesättigte Bodenzone mit Grundwasserflurabstand < 5 m oder Wasserschutzzone III B.
- 4) Prüfwerte nach BBodSchV für Wirkungspfad Boden–Mensch (direkter Kontakt) bzgl. Wohngebiete
- 6) Besorgniswerte für Wirkungspfad Boden–Mensch für Park- und Freizeitflächen (kein Wert für Wohngebiete vorhanden) nach [31].

Nach den Ergebnissen der Analysen ist der Boden in den Aufschlüssen B-01/23 und B-02/23 durch MKW belastet. Der Schwerpunkt der Belastungen lag mit max. 4.000 mg/kg im Tiefenbereich 1,4 m bis 2,5 m u. GOK. Die darunter folgenden Proben waren unbelastet.

Im Aufschluss B-03/23 war der Boden im Tiefenbereich zwischen 2,1 m und 3,5 m nur leicht organoleptisch auffällig. Hier wurde jedoch analytisch keine relevante Belastung durch MKW festgestellt.

In den untersuchten Bodenproben lagen die Gehalte an LHKW und BTEX jeweils unterhalb der Nachweisgrenze. Es wurden außerdem keine relevanten Belastungen durch PAK nachgewiesen.

Im Untersuchungsbereich wurde kein oberflächennahes Grundwasser angetroffen. Das tiefere Grundwasser ist durch den überlagernden, gering wasserdurchlässigen Geschiebelehm-/mergel gegen das Eindringen von Schadstoffen geschützt. Die aktuell festgestellten MKW-Belastungen stellen nach unserer Einschätzung keine Gefährdung für das tiefere Grundwasser dar.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

8.3.2 Altlastverdachtsfläche B (Gleise mit Hemmschuhbremse)

In der **Verdachtsfläche B** wurden in mehreren Aufschlüssen sowohl 1999 [4] als auch 2018 [12] erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt. Die Belastungen betrafen den oberflächennahen Bereich bis max. 1,0 m u. GOK.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden auf der Verdachtsfläche B die Bohrungen B-04/23 und B-05/23 abgeteuft. In den Aufschlüssen wurden mehrere geringmächtige, max. 0,3 m mächtige wasserführende Schichten innerhalb des Geschiebelehms-/mergels angetroffen. Die Bohrungen wurden wie geplant zu Grundwassermessstellen ausgebaut, um zumindest Schöpfproben vom Grundwasser entnehmen zu können. Für die Entnahme von Pumpwasserproben waren die Messstellen erwartungsgemäß nicht ergiebig genug.

Da bei den Untersuchungen im November 2022 und Januar 2023 in den randlich der Verdachtsfläche B gelegenen Aufschlüssen BS-14/22, BS-16/22, B-08/23 und B-06/23 in den oberflächennahen Proben erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt wurden, werden diese Aufschlüsse in die folgenden Betrachtungen einbezogen.

Die in den untersuchten Bodenproben festgestellten Gehalte an Arsen und Schwermetalle sind in den Tabellen 8-8 und 8-9 sowie in der Anlage 6.1 dargestellt.

Tabelle 8-8: Umwelttechnische Bewertung der Bodenproben aus der erweiterten Verdachtsfläche B auf die Verdachtsparameter Arsen und Schwermetalle im Feststoff

Proben-Nr.	Tiefe m u. GOK	Parameter							
		Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Queck- silber	Zink
		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
BS-14/22-G1	0,0–0,3	26,0	640	2,30	68,0	550	44,0	1,40	810
BS-14/22-G3	0,5–1,0	5,4	35	0,23	10,0	230	9,9	0,09	92
BS-16/22-G1	0,0–0,5	27,0	530	1,20	34,0	660	28,0	0,40	410
BS-16/22-G2	0,5–1,4	<5	11	<0,2	<5	9,3	<5	<0,1	23
B-04/23-G1	0,0–1,0	16,5	116	0,50	55,0	158	33,0	0,24	221
B-05/23-G1	0,0–0,8	5,6	28	<0,2	10,0	102	10,0	0,1	6
B-06/23-G1	0,0–0,4	23,6	206	1,30	52,0	287	37,0	0,19	336
B-06/23-G2	0,4–0,7	18,9	610	0,70	19,0	327	20,0	0,19	216
B-08/23-G1	0,0–0,3	17,1	140	0,40	24,0	90	20,0	0,11	153
Berliner Liste	¹	80	400	6	400	240	280	4	800
BBodSchV	⁴	50	400	20	400	--	140	20	--
Besorgniswerte	⁶					2000			10000

¹⁾ Beurteilungswerte der Berliner Liste für ungesättigte Bodenzone mit Grundwasserflurabstand < 5 m oder Wasserschutzzone III B.

⁴⁾ Prüfwerte nach BBodSchV für Wirkungspfad Boden–Mensch (direkter Kontakt) bzgl. Wohngebiete

⁶⁾ Besorgniswerte für Wirkungspfad Boden–Mensch bzgl. Wohngebiete nach [31].

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Tabelle 8-9: Umwelttechnische Bewertung der Bodenproben aus der Verdachtsfläche B auf die Verdachtsparameter Arsen und Schwermetalle im Eluat

Proben-Nr.	Parameter								
	Tiefe	Arsen	Blei	Cadmium	Chrom (ges.)	Kupfer	Nickel	Quecksilber	Zink
	m u. GOK	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
BS-14/22-G3	0,5–1,0	<3	<5	<0,5	<4	40,0	<5	<0,2	<30
BS-16/22-G1	0,0–0,5	<3	<5	<0,5	<4	13,0	<5	<0,2	<30
BS-16/22-G2	0,5–1,4	<3	<5	<0,5	<4	<5	<5	<0,2	<30
B-04/23-G1	0,0–1,0	2	1	<0,3	<1	7	<1	<0,2	<10
B-05/23-G1	0,0–0,8	<1	<1	<0,3	<1	<5	<1	<0,2	<10
B-06/23-G1	0,0–0,4	3	4	<0,3	<1	6	<1	<0,2	<10
B-06/23-G2	0,4–0,7	5	6	<0,3	<1	<5	<1	<0,2	<10
B-08/23-G1	0,0–0,3	2	2	<0,3	1	271	5	<0,2	<10
BBodSchV¹		10	25	5	50	50	50	1	500

¹⁾ Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden–Grundwasser

Bei den Untersuchungen im November 2022 und Januar 2023 wurden in den Aufschlüssen B-04/23 und B-05/23, die in der Verdachtsfläche B abgeteuft wurden, in den oberflächennahen Proben keine relevanten Schwermetallbelastungen festgestellt. Allerdings wurden in den randlich der Verdachtsfläche liegenden Aufschlüssen BS-14/22, BS-16/22 und B-06/23 erhöhte Gehalte an Blei und Kupfer sowie teils auch an Zink festgestellt. Die Werte überschreiten die Beurteilungswerte der Berliner Liste. Die Blei-, Kupfer- und Zinkgehalte liegen allerdings im Eluat deutlich unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV [28], meist sogar unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze. Lediglich in der Probe B-08/23-G1 wurde im Eluat ein hoher Kupfergehalt von 271 µg/l gemessen, während der Gehalt im Feststoff mit 90 mg/kg unauffällig. Um einen Messfehler auszuschließen, wurde im Labor eine Zweitmessung durchgeführt, die den Wert bestätigt hat.

Zur Überprüfung der Tiefenreichweite der Schwermetallbelastungen wurden in den Aufschlüssen BS-14/22 und BS-16/22 die unterhalb der auffälligen Proben folgenden Proben BS-14/22-G3 und BS-16/22-G1 ebenfalls auf Schwermetalle untersucht. In der Probe BS-14/22-G3, die bis zur Tiefe von 1,0 m u. GOK reicht, wurden ebenfalls leicht erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt. In der Probe BS-16/22-G1 (Tiefe bis 1,4 m u. GOK) wurden keine erhöhten Schwermetallgehalte nachgewiesen.

Der obere Panketalgrundwasserleiter ist aufgrund der fehlenden Überdeckung mit gering wasserdurchlässigen Bodenschichten gegen das Eindringen von Schadstoffen nicht geschützt.

In den beiden Grundwassermessstellen GWM B-04/23 und GWM B-05/23 wurden bei den Untersuchungen im Februar 2023 folgende Schwermetallgehalte festgestellt.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Tabelle 8-10: Umwelttechnische Bewertung der Grundwasserproben aus der Verdachtsfläche B auf die Verdachtsparameter Arsen und Schwermetalle im Eluat

GWM	Entnahmedatum	Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom (Cr) gesamt	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
GWM B- 04/23	06.03.2023	3,4	24	0,27	12,0	36	28	<0,025	100
GWM B-05/23	06.03.2023	16	17	0,17	6,1	36	13	<0,025	49
Geringfügigkeitsschwellenwert GFS gemäß Berliner Liste 2005		10	7	0,5		14	14	0,2	58
Sanierungsbedürftiger Schwellenwert SSW gemäß Berliner Liste 2005		50	35	2,5		70	70	1	290

In beiden Messstellen wurden moderate Belastungen des Grundwassers durch Blei und Kupfer sowie in jeweils einer Messstelle zusätzlich durch Arsen, Nickel und Zink festgestellt, die die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA [23] überschreiten, aber unterhalb der sanierungsbedürftigen Schwellenwerte (SSW) der Berliner Liste [22] liegen.

Obwohl die im Boden gemessenen meist unkritischen Eluatgehalte auf eine geringe Wasserlöslichkeit der Schwermetallverbindungen schließen lassen, haben die flächenhaften moderaten Schwermetallbelastungen im oberflächennahen Boden offensichtlich zu einer mäßigen Beeinträchtigung des Grundwassers geführt, die allerdings nicht sanierungsbedürftig ist. Es ist zu berücksichtigen, dass die Untersuchungen an Schöpfproben und nicht an Pumpproben durchgeführt wurden.

In der GWM B-05/23 lag mit 14 µg/l außerdem der Phenolindex leicht oberhalb des GFS von 8 µg/l). In den aus der Bohrung B-05/23 untersuchten Bodenproben lag der im Eluat bestimmte Phenolindex unterhalb der Nachweisgrenze von 10 µg/l.

8.3.3 Altlastverdachtsfläche Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen)

Im Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen) wurden 1995 umfangreiche Maßnahmen zur Sanierung des Bodens und Grundwassers durchgeführt. Diese sind in [1] und [2] dokumentiert. Nach Einschätzung in [10] wurde der Schaden behoben. Nach den Angaben in [1], [2] sind allerdings aufgrund der damals noch vorhandenen Bahnanlagen, die zu diesem Zeitpunkt noch genutzt wurden und nicht abgebaut werden konnten, im Untergrund in Teilbereichen, insbesondere im Bereich des ehemaligen Gleises 83 und einer Rampe, Restbelastungen bis 20.000 mg/kg im Boden verblieben. Im Grundwasser lagen nach dem Abschluss der Sanierung die MKW-Gehalte meist unterhalb 100 µg/l, in einzelnen Messstellen wurden allerdings MKW-Gehalte bis 500 µg/l gemessen. Damit lagen die MKW-Gehalte in einzelnen Messstellen im Bereich des sanierungsbedürftigen Schadenswertes der Berliner Liste [22] von 500 µg/l.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden im ehemaligen Sanierungsbereich die Bohrungen B-09/23 bis B-12/23 abgeteuft. Die Bohrungen B-09/23 und B-12/23 wurden zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

In den Aufschlüssen wurden keine organoleptischen Hinweise auf Bodenbelastungen durch MKW festgestellt. Ausgewählte Bodenproben wurden auf den Verdachtsp Parameter MKW analysiert. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 8-11 sowie in der Anlage 6.1 dargestellt.

Tabelle 8-11: Umwelttechnische Bewertung der Bodenproben aus der Sanierungsbereich 1995 auf den Verdachtsp Parameter MKW

Proben-Nr.	Tiefe	Parameter	
		MKW (C10-C22)	MKW (C10-C40)
	m u. GOK	mg/kg TS	mg/kg TS
B-09/23-G3	1,3–1,6	51	84
B-09/23-G4	1,6–2,0	<40	<40
B-10/23-G1	0,0–1,0	<40	<40
B-10/23-G4	1,3–1,9	<40	<40
B-11/23-G1	0,0–0,9	<40	<40
B-11/23-G2	0,9–1,7	<40	<40
B-12/23-G1	0,0–1,1	<40	<40
B-12/23-G3	1,1–1,4	<40	<40
Berliner Liste	1	-	400
Besorgniswerte	6	-	300

- 1) Beurteilungswerte der Berliner Liste für ungesättigte Bodenzone mit Grundwasserflurabstand < 5 m oder Wasserschutzzone III B.
- 6) Besorgniswerte für Wirkungspfad Boden–Mensch für Park- und Freizeitflächen nach [31] (kein Wert für Wohngebiete vorhanden).

In den untersuchten Bodenproben wurden keine Belastungen durch MKW festgestellt. Auch in den im Rahmen der aktuellen Untersuchungen hergestellten Grundwassermessstellen GWM B-09/23 und GWM B-12/23 lagen die MKW-Gehalte im Grundwasser unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mg/l. (siehe Tabelle 8-12 und Anlage 6.2).

Tabelle 8-12: Umwelttechnische Bewertung der Grundwasserproben aus der Verdachtsfläche Sanierungsbereich 1995 auf den Verdachtsp Parameter MKW

GWM	Entnahmedatum	MKW mg/l
GWM B-09/23	06.03.2023	<0,1
GWM B-12/23	06.03.2023	<0,1
Geringfügigkeitsschwellenwert GFS gemäß Berliner Liste 2005		0,1
Sanierungsbedürftiger Schwellenwert SSW gemäß Berliner Liste 2005		0,5

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Damit können größere Restbelastungen durch den Ölschaden ausgeschlossen werden. Da die Lage des Sanierungsbereiches und insbesondere der vermuteten Bereiche mit Restbelastungen im Boden aufgrund der unzureichenden Unterlagen nicht exakt verortet werden konnten, können allerdings, trotz der unkritischen Ergebnisse der aktuellen Boden- und Grundwasseruntersuchungen, kleinräumige Restbelastungen weiterhin nicht ausgeschlossen werden.

8.3.4 Verdachtsfläche LHKW-Schaden im Grundwasser (Messstelle GWM RKS-12/18)

Bei den Untersuchungen im Jahr 2018 [12] wurde in der Messstelle GWM RKS-12/18 mit 33 µg/l eine Überschreitung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) [23] für Trichlorethen und die Summe LHKW ermittelt. Der sanierungsbedürftige Schadenswert (SSW) [22] wurde jedoch unterschritten.

Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen wurden im Umfeld der Messstelle GWM RKS-12/18 die Bohrungen B-06/23 bis B-08/23 sowie B-20/23 abgeteuft. Da im Rahmen der Grundwasserbeprobungen im Dezember 2022 festgestellt wurde, dass die Bestandsmessstelle GWM RKS-12/18 für die Entnahme einer Pumpprobe nicht ausreichend ergiebig war, wurde zusätzlich die neue Bohrung B-07/23 zur Grundwasseremststelle ausgebaut.

In den Aufschlüssen wurden keine organoleptischen Hinweise auf Bodenbelastungen durch LHKW festgestellt. Ausgewählte Bodenproben wurden auf den Verdachtspartner LHKW analysiert. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 8-13 sowie in der Anlage 6.1 dargestellt.

Tabelle 8-13: Umwelttechnische Bewertung der Bodenproben auf den Verdachtspartner LHKW

Proben-Nr.	Tiefe	LHKW
	m u. GOK	mg/kg TS
B-06/23-HS3	2,0–3,0	n.n.
B-06/23-HS5	4,0–5,0	n.n.
B-07/23-HS3	2,0–3,0	n.n.
B-07/23-HS4	3,0–4,0	0,13
B-07/23-HS5	4,0–5,0	0,27
B-08/23-HS3	2,0–3,0	n.n.
B-08/23-HS5	4,0–5,0	n.n.
B-20/23-HS3	2,0–3,0	n.n.
B-20/23-HS4	3,0–4,0	n.n.
Berliner Liste	1	4

1) Beurteilungswerte der Berliner Liste für ungesättigte Bodenzone mit Grundwasserflurabstand < 5 m oder Wasserschutzzone III B.

Im Aufschluss B-07/23 wurden im Tiefenbereich von 3,0 m bis 4,0 m mit max. 0,27 mg/kg geringe LHKW-Gehalte im Boden festgestellt, die allerdings deutlich unterhalb des Beur-

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

teilungswerte der Berliner Liste von 4 mg/kg liegen. In den übrigen Aufschlüssen lagen die LHKW-Gehalte jeweils unterhalb der Nachweisgrenze. Das trifft auch für den Aufschluss B-20/23 zu, der in der Nähe der Grundwasseraltmessstelle GWM RKS-12/18 liegt, in der 2018 mit 33 µg/l eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) [23] für Trichlorethen im Grundwasser festgestellt wurde.

In der neu hergestellten Grundwassermessstelle GWM B-07/23 wurden folgende LHKW-Gehalte festgestellt (siehe Tabelle 8-14 und Anlage 6.2).

Tabelle 8-14: Umwelttechnische Bewertung der Grundwasserprobe auf den Verdachtsparameter LHKW

GWM	Entnahmedatum	LHKW	Trichlorethen	Σ Tri- u. Tetrachlorethen
GWM B- 07/23	06.03.2023	12,6	12,0	12,0
Geringfügigkeitsschwellenwert GFS gemäß Berliner Liste 2005		20	--	10
Sanierungsbedürftiger Schwellenwert SSW gemäß Berliner Liste 2005		100	--	50

In der Grundwassermessstelle GWM B-07/23 wurde aktuell mit einem Gehalt von 12 µg/l Trichlorethen eine leichte Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) [23] für Σ Tri- u. Tetrachlorethen von 10 µg/l festgestellt. Der sanierungsbedürftige Schadenswert (SSW) [22] von 50 µg/l wurde jedoch deutlich unterschritten. Damit wurde das Ergebnis der Untersuchungen aus dem Jahr 2018 [12] bestätigt, wonach im Umfeld der Messstellen eine moderate Belastung des Grundwassers durch Trichlorethen vorliegt. Die übrigen LHKW-Einzelsubstanzen sind unauffällig.

In der B-07/23 wurden im Boden geringfügige Trichlorethen-Gehalte festgestellt. Darüber hinaus ergeben sich aus den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen keine Hinweise hinsichtlich der Quelle der Belastungen.

9 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefasst und die sich daraus für die einzelne Verdachtsbereiche ergebenden Schlussfolgerungen und Empfehlungen für weiterführende Maßnahmen dargelegt.

9.1 Altlastverdachtsflächen

9.1.1 Altlastverdachtsfläche A (Ölbunker/ Fasslager)

In der **Verdachtsfläche A** ist der Boden in zwei der drei aktuell abgeteufte Aufschlüsse durch MKW belastet. Die Belastung reicht mit max. 4.000 mg/kg bis in eine Tiefe von 2,5 m u. GOK. Die darunter folgenden Proben waren unbelastet. Die derzeit erkundete Bereich

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

mit MKW-Belastungen oberhalb des Beurteilungswertes der Berliner Liste [22] (siehe Anlage 2.5) hat eine Fläche von ca. 90 m² und ein Volumen von ca. 250 m³.

Im Untersuchungsbereich wurde kein oberflächennahes Grundwasser angetroffen. Das tiefere Grundwasser ist durch den überlagernden gering wasserdurchlässigen Geschiebelehm/-mergel gegen das Eindringen von Schadstoffen geschützt. Die aktuell festgestellten MKW-Belastungen stellen nach unserer Einschätzung keine Gefährdung für das tiefere Grundwasser dar. Aufgrund der Tiefenlage des Schadens ab 1,4 m u. GOK liegt derzeit auch keine Gefährdung für den Menschen durch Direktkontakt vor.

Wir halten derzeit keine weiterführenden Untersuchungen für erforderlich.

Auch wenn von der MKW-Belastung nach derzeitigem Stand keine Gefährdung für das Grundwasser und den Menschen ausgeht, ist davon auszugehen, dass ein Aushub des belasteten Bodens durchzuführen ist, falls im belasteten Bereich Gebäude errichtet werden sollen. Eine Überbauung wird in der Regel behördlicherseits nicht zugelassen, da der Boden danach auf Dauer für eventuell später notwendig werdende Gefahrenabwehrmaßnahmen nicht mehr zugänglich ist.

Weiterhin empfehlen wir einen vorsorglichen Aushub des MKW-belasteten Bodens im Fall, dass der belastete Boden im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen weder ausgehoben, noch durch Oberflächenbefestigungen versiegelt wird.

9.1.2 Altlastverdachtsfläche B (Gleise mit Hemmschuhbremse)

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen aus den Jahren 1999 [4], 2018 [12] und 2022/2023 liegt im mittleren Grundstücksteil eine Belastung des Bodens durch Schwermetalle vor, die über die ursprüngliche **Verdachtsfläche B** hinausgeht (siehe Anlage 2.2).

Trotz der überwiegend nur geringen Wasserlöslichkeit der Schwermetallverbindungen liegt nach den Ergebnissen der Grundwasseruntersuchungen eine Beeinträchtigung des oberflächennahen Grundwassers vor. In den aus den beiden, neu eingerichteten Messstellen GWM B-04/23 und GWM B-05/23 entnommenen Schöpfproben wurden moderate Belastungen durch Schwermetalle festgestellt, die die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA [23] überschreiten, aber unterhalb der sanierungsbedürftigen Schwellenwerte (SSW) der Berliner Liste [22] liegen.

Wir halten derzeit keine weiterführenden Untersuchungen im Verdachtsbereich B für erforderlich. Wir empfehlen, im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen den oberflächennahen Boden im erweiterten Verdachtsbereich B, insofern er nicht ohnehin ausgehoben oder versiegelt wird, hinsichtlich seiner Belastungen zu untersuchen und ggf. vorsorglich auszuheben.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

9.1.3 Altlastverdachtsfläche Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen)

Im Sanierungsbereich 1995 (ausgelaufener Kesselwagen) wurden im Rahmen der aktuellen Untersuchungen keine Belastungen des Bodens und Grundwassers durch MKW festgestellt.

Größere Restbelastungen durch den Ölschaden können ausgeschlossen werden. Da die Lage des Sanierungsbereiches und insbesondere der vermuteten Bereiche mit Restbelastungen im Boden aufgrund der unzureichenden Unterlagen nicht exakt verortet werden konnten, können allerdings, trotz der unkritischen Ergebnisse der Boden- und Grundwasseruntersuchungen, kleinräumige Restbelastungen weiterhin nicht ausgeschlossen werden.

Eine Verdichtung des Untersuchungsrasters halten wir nicht für zielführend. Im Rahmen der Erdarbeiten für die geplanten Baumaßnahmen sollten die Baugrubensohlen im Verdachtsbereich hinsichtlich eventueller organoleptischer Hinweise auf Belastungen des Bodens durch MKW begutachtet und ggf. weitere Maßnahmen abgeleitet werden.

9.1.4 Verdachtsfläche LHKW-Schaden im Grundwasser (Messstelle GWM RKS-12/18)

In der neu hergestellten Grundwassermessstelle GWM B-07/23 wurde aktuell mit einem Gehalt von 12 µg/l Trichlorethen eine leichte Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS) [20] für Σ Tri- u. Tetrachlorethen von 10 µg/l festgestellt. Damit wurde der Befund aus dem Jahr 2018 [12] bestätigt, wonach im Umfeld der Messstelle GWM RKS-12/18 eine moderate Belastung des Grundwassers durch Trichlorethen vorliegt.

In der B-07/23 wurden im Boden geringfügige Trichlorethen-Gehalte unterhalb der Beurteilungswerte der Berliner Liste [22] festgestellt. Darüber hinaus ergeben sich aus den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen keine Hinweise hinsichtlich der Quelle der Belastungen. Auch aus dem Lageplan aus dem Jahr 1999 [4], in dem die damals vorhandenen Gleisanlagen und Bauwerke dargestellt sind, lässt sich keine potentielle Quelle der Belastung ermitteln.

Eine flächenhafte Erkundung der LHKW-Belastungen mittels Bodenluftuntersuchungen, mit Ziel der eventuellen Ermittlung einer Quelle, wäre im vorliegenden Fall nicht zielführend. Nach den Angaben in [24] sind Bodenluftproben ab einer Tiefe von einem Meter unter Geländeoberkante beziehungsweise Unterkante Oberflächenabdeckung zu entnehmen, jedoch höchstens bis einen Meter über der Grundwasseroberfläche. Diese Bedingungen können am Standort nicht eingehalten werden. Das Grundwasser ist in den sandigen Lagen ober- und innerhalb der wasserundurchlässigen Schichten ab Tiefen zwischen 1,3 m und 1,9 m u. GOK anzutreffen. Außerdem stehen im Verdachtsbereich in den meisten Aufschlüssen bereits ab Tiefen zwischen 1,4 m und 2,8 m u. GOK wasserundurchlässige Schichten anzutreffen an, die für Bodenluftuntersuchungen nicht geeignet sind.

Aufgrund der obigen Ausführungen hinsichtlich der Realisierbarkeit von Bodenluftuntersuchungen, der nur geringfügigen Trichlorethen-Belastung im Grundwasser und der fehlenden Hinweise auf mögliche Eintragsquellen aus der Historie sehen wir derzeit keinen

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Anlass für weiterführende Untersuchungen. Im Rahmen der Baumaßnahmen sollte der Bodenaushub aus dem Verdachtsbereich grundsätzlich auf LHKW untersucht werden. Sollten sich daraus oder aufgrund organoleptischer Auffälligkeiten Hinweise auf Belastungen des Bodens durch LHKW ergeben, ist ein weiteres Untersuchungs- und Maßnahmenkonzept zu erstellen.

9.2 Herbizide im Boden und Grundwasser

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen liegen auf dem Grundstück Belastungen des Bodens durch Thiazafluron vor.

Bewertet man die gemessenen Herbizidgehalte im Boden – in Ermanglung von Prüfwerten für Herbizide in der BBodSchV – nach den für das Grundwasser geltenden Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der LAWA [23] und den sanierungsbedürftigen Schadenswerten (SSW) der Berliner Liste [22], konzentrieren sich die im Boden festgestellten Überschreitungen des SSW der Berliner Liste auf den mittleren Teil der Hauptfläche (siehe Anlage 2.3). Auf dem übrigen Grundstück wurden keine oder nur moderate Belastungen oberhalb des GFS der LAWA nachgewiesen. Allerdings wurden aufgrund der hohen Analytik-Kosten nicht aus allen Aufschlüssen Untersuchungen auf Herbizide durchgeführt.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen ist im Grundwasser keine lokale Begrenzung des Grundwasserschadens festzustellen. Lediglich im südöstlichen Grundstücksteil war das Grundwasser nicht durch Thiazafluron belastet (siehe Anlage 2.4).

Auf dem Grundstück liegt eine sanierungsbedürftige Belastung des Bodens und Grundwassers durch das Herbizid Thiazafluron vor. Thiazafluron ist nach [33] wasser- und gesundgefährdend. Eine Sanierung des Bodens durch Bodenaustausch wäre aufgrund der großflächigen Ausdehnung des Schadens und der bisher erkundeten Tiefenreichenweite bis bereichsweise mindestens 2,1 m jedoch sehr aufwendig und kostenintensiv.

Der Panketalgrundwasserleiter ist im Untersuchungsgebiet nicht homogen ausgebildet, d.h. die Mächtigkeit und Tiefenlage relevanter wasserführender Sandschichten unterliegt erheblichen Schwankungen. Teilweise fehlen diese oder sind lateral nicht miteinander verbunden, so dass es auf dem Grundstück keinen dynamischen Grundwasserfluss gibt. Die Ergiebigkeit des Grundwasserleiters ist gering bzw. geht in einzelnen Bereichen gegen Null. Eine Sanierung des Grundwassers halten wir unter diesen Umständen nicht für möglich.

Der Panketalgrundwasserleiter ist im Untersuchungsgebiet wasserwirtschaftlich kaum bzw. nicht relevant.

Wir empfehlen, weitere Untersuchungen und Maßnahmen zunächst mit der Umweltbehörde abzustimmen.

Für die bahntypischen Herbizide sind in der BBodSchV [28] keine Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden–Mensch festgelegt. Das gilt auch für die Neufassung, die ab dem

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

01.08.2023 gilt. Es kann nicht abgeschätzt werden, ob die Belastungen des Bodens mit Thiazfluron eine Gefährdung des Menschen bei Direktkontakt darstellen.

Wir empfehlen deshalb grundsätzlich, in sensibel genutzten Bereichen, wie Kinderspielflächen, den Boden bis 0,35 m u. GOK gegen unbelasteten Boden auszutauschen oder auf den vorhandenen Boden eine 0,35 m mächtige Schicht aufzubauen.

9.3 Auffüllungen

Auf der gesamten Hauptfläche wurden nahezu flächendeckend als oberste Bodenschicht aufgefüllte Böden festgestellt, die zwischen 0,2 m und 2,3 m, teils auch bis zu 4,9 m mächtig sind.

In den Auffüllungen liegen bereichsweise Belastungen im Feststoff durch Schwermetalle, MKW und PAK vor, die die Beurteilungswerte der Berliner Liste überschreiten. Die Belastungen betreffen meist den oberen Bodenbereich bis 1,3 m u. GOK. Der darunter folgende Boden ist in der Regel unbelastet; nur sehr vereinzelt wurden relevante Belastungen bis in eine Tiefe von 4,3 m u. GOK nachgewiesen.

Die festgestellten Überschreitungen der Beurteilungswerte der Berliner Liste für MKW, PAK und Schwermetalle betreffen insbesondere den mittleren Teil der Hauptfläche (siehe Anlage 2.2). Darüber hinaus sind am westlichen und östlichen Ende der Hauptfläche gehäuft Überschreitungen festzustellen.

Der obere Panketalgrundwasserleiter ist aufgrund der fehlenden Überdeckung mit gering wasserdurchlässigen Bodenschichten gegen das Eindringen von Schadstoffen nicht geschützt.

Von den in den oberflächennahen Auffüllungen festgestellten MKW- und PAK-Belastungen geht, nach unserer Einschätzung, nur eine geringe Gefährdung für das Grundwasser aus. Aufgrund der großflächigen Verbreitung der Schwermetallbelastungen im mittleren Grundstücksteil (Umfeld der Verdachtsfläche B) wurde hier, trotz der geringen Wasserlöslichkeit der Schwermetallverbindungen, jedoch eine moderate Beeinträchtigung des oberflächennahen Grundwassers durch Schwermetalle festgestellt.

Die Untersuchung des oberen Bodens hinsichtlich des Wirkungspfad Boden–Mensch war nicht Schwerpunkt der durchgeführten Untersuchungen, da der oberflächennahe Boden im Rahmen der geplanten Bauarbeiten umfangreichen Veränderungen unterliegt und detaillierte Bodenuntersuchungen erst in einer späten Bauphase zielführend sind. Die im aktuell vorgenommene Bewertung der untersuchten oberen Bodenproben hat deshalb nur einen orientierenden Charakter.

In den untersuchten oberflächennahen Bodenproben wurden lokal Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV [28] für den Wirkungspfad Boden–Mensch (Wohngebiete) bei Benzo(a)pyren und Blei bzw. des Besorgniswertes [31] für MKW festgestellt.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower TorUmwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

Sofern der Boden bis 0,35 m u. GOK im Rahmen der Baumaßnahmen nicht ohnehin gegen unbelasteten Boden ausgetauscht oder versiegelt wird, sollten nutzungsabhängig, baubegleitende Sohluntersuchungen durchgeführt werden und ggf. ein Bodenaustausch bis mindestens 0,35 m u. GOK erfolgen.

Die untersuchten oberflächennahen Bodenproben repräsentieren Bodenmaterial, welches im Zuge der Baumaßnahmen höchstwahrscheinlich ausgehoben werden muss und entsprechend seiner chemischen Eigenschaften zu verwerten ist.

Die untersuchten Proben der Auffüllungen sind den Kategorien Z 0 und > Z 2 nach LAGA TR Boden (2004) [20] zuzuordnen. Die Thiazafluron-Gehalte entsprechen meist den Kategorien Z 2 und > Z 2 nach Gleisschottermerkblatt [25]. Die Einstufung der Proben gelten unter Vorbehalt, da nicht alle Parameter des Mindestuntersuchungsumfanges der LAGA TR Boden untersucht wurden. Außerdem wurden nicht alle Proben auf Herbizide, die einstufigsrelevant sind, untersucht.

Die Auffüllungen bis zur LAGA-Kategorie Z 1.1 könnten nach dem Aushub, sofern es einen Bedarf an Füllboden im Zuge der Baumaßnahme gibt, aus umwelttechnischer Sicht, unter Einhaltung der in der LAGA [20], Abs. 4.3.2 und 4.3.3, aufgeführten Einbaubedingungen, auf dem Grundstück wieder eingebaut werden. Ob auf dem Grundstück ein Wiedereinbau von Z 1.2- und Z 2-Material möglich ist, sollte vorab mit der Bodenschutzbehörde abgestimmt werden.

Boden mit Zuordnungswerten > Z 2 nach LAGA TR Boden bzw. > Z 2 nach Gleisschottermerkblatt ist als gefährlicher Abfall einzustufen und kann keiner Verwertung zugeführt werden. Auf dem Grundstück ist nach derzeitigem Kenntnisstand mit einem erheblichen Anteil an gefährlichem Abfall zu rechnen.

Boden, der aufgrund erhöhter Schwermetallgehalte als gefährlicher Abfall eingestuft wurde, ist in eine Bodenwaschanlage zu entsorgen. Boden, der lediglich aufgrund PAK (< 100 mg/kg) der Kategorie > Z 2 nach LAGA zuzuordnen ist, kann nach derzeitigem Stand auf eine Deponie entsorgt werden.

Für die in der DepV [30] nicht mit Grenzwerten hinterlegten bahntypischen Herbizide sind im Gleisschottermerkblatt [25] für die Herbizid-Einzelsubstanzen (ohne Glyphosat und AMPA) Deponie-Richtwerte von 5 µg/l für die DK I und 10 µg/l für die DK II angegeben. Damit halten alle untersuchten Bodenproben, die lediglich wegen Thiazafluron (max. Gehalt 2,8 µg/l) als > Z 2 eingestuft sind, den Deponie-Richtwert für die DK I ein.

Wir möchten darauf hinweisen, dass die stichprobenartig durchgeführten Untersuchungen nur orientierenden Charakter haben und für eine endgültige abfalltechnische Einstufung der Materialien nicht ausreichend sind.

Es ist zu berücksichtigen, dass zum Zeitpunkt der Erdarbeiten die LAGA TR Boden [20] nicht mehr gilt und stattdessen die EbV [29] für die Einstufung der Abfälle anzuwenden ist. Daraus können sich andere Einstufungen des Materials, andere Zuordnungen des Bo-

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

dens zu den Spiegeleinträgen (gefährlicher oder nicht gefährlicher Abfall) und andere Anforderungen an die Entsorgung ergeben.

9.4 Grundwasser

In einigen Messstellen wurden moderate Belastungen des Grundwassers durch Phenol, Arsen, Schwermetalle und/oder LHKW festgestellt, die die GFS der LAWA überschreiten, aber unterhalb der SSW der Berliner Liste liegen.

Hinsichtlich der Grundwasserbelastungen durch Herbizide wird auf Kapitel 0 verwiesen

9.5 Zusammenfassung der Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen

In der Tabelle 9-1 werden die Ergebnisse der Untersuchungen und die Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen nochmals kurz zusammengefasst.

Tabelle 9-1: Empfehlungen für weiterführende Untersuchungen und Maßnahmen

ALVF	Bezeichnung	Ergebnisse	Maßnahmen
A	Ölbunker Fasslager	In zwei von drei Aufschlüssen wurden im Boden Belastungen durch MKW bis max. 4.000 mg/kg festgestellt, die bis in eine Tiefe von 2,5 m u. GOK reichen. Kein oberflächennahes Grundwasser angetroffen.	Derzeit keine weiterführenden Untersuchungen vorgeschlagen. Bodenaushub, falls im belasteten Bereich Gebäude errichtet werden sollen. Weiterhin empfehlen wir einen vorsorglichen Aushub des Bodens, sofern er im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen nicht ohnehin ausgehoben oder durch Oberflächenbefestigungen versiegelt wird.
B	Gleise mit Hemmschuhbremse	Bereich mit Schwermetallbelastungen im oberflächennahen Boden größer als der bisherige Verdachtsbereich B. Moderate Beeinträchtigung des Grundwassers mit Schwermetallgehalten oberhalb des GFS.	Derzeit keine weiterführenden Untersuchungen vorgeschlagen. Wir empfehlen, im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen den oberflächennahen Boden im erweiterten Verdachtsbereich B, sofern er nicht ohnehin ausgehoben oder versiegelt wird, hinsichtlich seiner Belastungen zu untersuchen und ggf. vorsorglich auszuheben.
	Sanierungsbereich 1995 15.000 - 30.000 l leichtes Heizöl ausge- laufen	Keine Belastungen des Bodens und Grundwassers durch MKW festgestellt.	Derzeit keine weiteren Untersuchungen. Im Rahmen der Erdarbeiten für die geplanten Baumaßnahmen sollten die Baugrubensohlen im Verdachtsbereich hinsichtlich eventueller organoleptischer Hinweise auf Belastungen des Bodens durch MKW begutachtet und ggf. weitere Maßnahmen abgeleitet werden.

Entwicklung ehem. Rangierbahnhof Berlin-Pankow – Pankower Tor

Umwelttechnischer Bericht vom 3. Mai 2023

<p>LHKW-Belastung im Umfeld der GWM RKS-12/18 und GWM B-02/23</p>	<p>leichte Grundwasserbelastung durch Trichlorethen knapp oberhalb des GFS wurde bestätigt. Im Boden keine relevanten Belastungen durch LHKW.</p>	<p>Die Boden- und Grundwasserverhältnisse sind für Bodenluftuntersuchungen zur evtl. Ortung der Schadensquelle der LHKW nicht geeignet. Derzeit kein Bedarf für weiterführende Untersuchungen vorgeschlagen. Im Rahmen der Baumaßnahmen sollte der Bodenaushub aus dem Verdachtsbereich grundsätzlich auf LHKW untersucht werden. Sollten sich daraus oder aufgrund organoleptischer Auffälligkeiten Hinweise auf Belastungen des Bodens durch LHKW ergeben, ist ein weiteres Untersuchungs- und Maßnahmenkonzept zu erstellen.</p>
<p>Herbizide</p>	<p>Großflächige Belastungen des Bodens und Grundwassers durch die Herbizid-Einzelsubstanz Thiazafluron</p>	<p>Abstimmung mit der Umweltbehörde hinsichtlich weiterer Untersuchungen und Maßnahmen.</p>

i.A. Schramm

Dr. Roswita Schramm

Reimer

Dipl.-Ing. Uwe Reimer

Anlage 1

Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 12.500

Anlage 2

Lagepläne

- Anlage 2.1: Lage- und Aufschlussplan Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.2: Lageplan mit Belastungen der Auffüllungen, Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.3: Lageplan mit Belastungen des Bodens durch Thiazafluron (Herbizid) , Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.4: Lageplan mit Belastungen des Grundwassers durch Thiazafluron (Herbizid) , Maßstab 1 : 2.000
- Anlage 2.5: Lageplan Verdachtsfläche A mit Belastungen des Bodens durch MKW, Maßstab 1 : 250

Anlage 3

Schichtenverzeichnisse

- Anlage 3.1: Schichtenverzeichnisse Aufschlüsse BFM 2022
- Anlage 3.2: Schichtenverzeichnisse Aufschlüsse BFM 2023
- Anlage 3.3: Schichtenverzeichnisse CDM Smith [12]

Anlage 4

Bohrprofilдарstellungen

Anlage 4.1: Bohrprofilдарstellungen BFM 2022

Anlage 4.2: Bohrprofilдарstellungen BFM 2023

Anlage 4.3: Bohrprofilдарstellungen CDM Smith 2018 [12]

Anlage 5

Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

Anlage 5.1: PB CBE23-000207-1 Boden Phase 1 Teil 1

PB CBE23-001454-2 Boden Phase 1 Teil 2

PB CBE23-003224-1 Boden Phase 1 Teil 2

Anlage 5.2: PB CBE23-000031-1 Wessling Grundwasser Phase 1

Anlage 5.3: PB AR-23-TD-004280-03 Eurofins Boden Phase 2
Teil 1

PB AR-23-TD-004359-02 Eurofins Boden Phase 2
Teil 2

Anlage 5.4: PB CBE23-002031-2 Wessling Grundwasser Phase 2

Anlage 6

Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Boden- und Grundwasseruntersuchungen

Anlage 6.1: Bodenuntersuchungen BFM 2022 und 2023

Anlage 6.2: Grundwasseruntersuchungen BFM 2022/ 2023 und
CDM Smith 2018 [12]

Anlage 6.3: Bodenuntersuchungen CDM Smith 2018 [12]

Anlage 7

Protokolle zur Kampfmittelfreigabe der Bohrpunkte, EOD, 30.11.2022 und 14.02.2023