

# Bericht

zur

## Orientierenden Untersuchung von Altlastenverdachtsflächen im Bereich des Altstandortes „ehemaliges Hospital Teupitz“

- Alkat-Nr.:**
- 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“,
  - 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“,
  - 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“  
(Gebäude 4),
  - 0332619188 „Verkippung von Chemikalien“

**Auftraggeber:** Wohnpark Teupitzer Höhe GmbH  
Kurfürstendamm 46  
10707 Berlin

**Bearbeiter:** Geotec Geotechnische Beratungsgesellschaft für  
Altlastensanierung mbH  
Dissenchener Straße 50  
03042 Cottbus  
Tel.: 0355/28 016  
Fax.: 0355/28 019

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. J. Kollosche  
Dipl.-Ing. R. Bohg

**Exemplar:** 1 von 2



Datum: Cottbus, 04.03.2024

## Verzeichnisse

Inhaltsverzeichnis.....	2
Anlagenverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis.....	7
Verwendete Unterlagen und Quellen.....	48

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung, Beteiligte und Grundlagen .....</b>	<b>8</b>
1.1	Veranlassung.....	8
1.2	Beteiligte.....	8
<b>2</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Allgemeine Standortangaben zum Altstandort „ehemaliges Hospital Teupitz“.....</b>	<b>8</b>
3.1	Lage, Katastersituation (Flur, Flurstücke) und Eigentumsverhältnisse .....	8
3.2	Verkehrsanbindung.....	9
3.3	Historische Nutzung.....	9
3.4	Aktuelle Bestandsituation.....	10
3.5	Umgebungsnutzung.....	10
3.6	Schutzgebiete.....	11
3.7	Hydrologie .....	11
3.8	Geologie / Hydrogeologie .....	11
<b>4</b>	<b>Stand der Altlastenerkundung vor Untersuchungsbeginn (Kenntnisstand) .....</b>	<b>14</b>
4.1	Allgemeine Angaben zum Altstandort „ehem. Hospital Teupitz“ .....	14
4.2	IABG-Ersterfassung der Altlastenverdachtsflächen (/2/,1994) .....	14
4.2.1	Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“ .....	14
4.2.2	Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“ („Bereich a.“).....	16
4.2.3	Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4).....	17
4.2.4	Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkippung von Chemikalien“ (westl. Gebäude 11).....	19
4.3	Bisherige Altlastenuntersuchungen gemäß BBodSchG/BBodSchV .....	20

<b>5</b>	<b>Umfang und Methodik der durchgeführten Untersuchungen.....</b>	<b>20</b>
5.1	Defizitanalyse .....	20
5.2	Ortsbegehungen durch Geotec.....	20
5.3	Untersuchungskonzept zur Orientierenden Untersuchung.....	21
5.3.1	Orientierende Untersuchung durch Bodenprobenahmen .....	21
5.3.2	Vermutetes Schadstoffinventar .....	21
5.3.3	Realisiertes Untersuchungsprogramm Boden.....	22
5.3.4	Grundwasseruntersuchungen .....	23
5.4	zeitlicher Ablauf .....	24
5.5	Vermessungsarbeiten.....	24
<b>6</b>	<b>Bewertungsgrundlagen.....</b>	<b>25</b>
6.1	Bewertungskriterien und –maßstäbe zur Gefährdungsabschätzung .....	25
6.2	Eigenschaften relevanter Schadstoffe.....	26
<b>7</b>	<b>Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Altlastenverdachtsflächen.....</b>	<b>30</b>
7.1	Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“ .....	30
7.1.1	Lage .....	30
7.1.2	Objektbeschreibung.....	30
7.1.3	Derzeitige und zukünftige Nutzung .....	30
7.1.4	Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse .....	30
7.1.5	Durchgeführte Untersuchungen .....	30
7.1.6	Untersuchungsergebnisse .....	31
7.1.7	Gefährdungsabschätzung.....	33
7.2	Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“ .....	34
7.2.1	Lage .....	34
7.2.2	Objektbeschreibung.....	34
7.2.3	Derzeitige und zukünftige Nutzung .....	34
7.2.4	Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse .....	34
7.2.5	Durchgeführte Untersuchungen .....	34

7.2.6	Untersuchungsergebnisse .....	35
7.2.7	Gefährdungsabschätzung.....	37
7.3	Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4).....	38
7.3.1	Lage .....	38
7.3.2	Objektbeschreibung.....	38
7.3.3	Derzeitige und zukünftige Nutzung .....	38
7.3.4	Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse .....	38
7.3.5	Durchgeführte Untersuchungen .....	38
7.3.6	Untersuchungsergebnisse .....	39
7.3.7	Gefährdungsabschätzung.....	42
7.4	Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkippung von Chemikalien“ .....	43
7.4.1	Lage .....	43
7.4.2	Objektbeschreibung.....	43
7.4.3	Derzeitige und zukünftige Nutzung .....	43
7.4.4	Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse .....	43
7.4.5	Durchgeführte Untersuchungen .....	43
7.4.6	Untersuchungsergebnisse .....	44
7.4.7	Gefährdungsabschätzung.....	45
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>46</b>

## **Anlagenverzeichnis**

### **Kartografische Darstellungen und Übersichten**

- Anlage 1.1 Übersicht zur Lage des Altstandortes „ehem. Hospital Teupitz“  
Maßstab: 1 : 10.000
- Anlage 1.2 Lageplan der 4 Altlastenverdachtsflächen (ALVF)  
Maßstab: 1 : 1.000
- Anlage 1.3 Luftbild April 2010  
Maßstab: 1 : 1.000
- Anlage 1.4 Schutzgebiete LSG, NSG  
Maßstab 1 :25.000
- Anlage 1.5 Schutzgebiete Natura 2000 FFH-Gebiete  
Maßstab 1 :25.000
- Anlage 1.6 Wasserschutzgebiete  
Maßstab 1: 25.000
- Anlage 1.7 Geologische Übersichtskarte (GÜK25)  
Maßstab: 1 : 25.000
- Anlage 1.8 Hydrogeologische Übersichtskarte (HyK50)  
Maßstab: 1 : 25.000

### **Dokumentation Geländearbeiten**

- Anlage 2.1 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse
- Anlage 2.2 Dokumentation Kernbohrung
- Anlage 2.3 Probenahmeprotokolle Bodenproben
- Anlage 2.4 Probenahmeprotokoll Oberbodenmischprobe
- Anlage 2.5 Dokumentation Vermessung
- Anlage 2.6 Fotodokumentation

### **Untersuchungsergebnisse**

- Anlage 3.1 Tabellarische Zusammenstellung Untersuchungsergebnisse Boden (Eluat), Wirkungspfad Boden - Grundwasser
- Anlage 3.2 Tabellarische Zusammenstellung Untersuchungsergebnisse Boden (Feststoff), Wirkungspfad Boden - Mensch
- Anlage 3.3 Lageplan der Untersuchungspunkte KRB 1/23 u. KRB 2/23  
Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“  
Maßstab: 1:200

Anlage 3.4 Lageplan der Untersuchungspunkte KRB 3/23, KRB 4/23 u. KRB 5/23  
Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“  
Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“  
Maßstab: 1:200

Anlage 3.5 Skizze Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“  
Maßstab: 1:200

Anlage 3.6 Lageplan der Untersuchungsfläche OMP 1/23  
Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkippung von Chemikalien“  
Maßstab: 1:200

## **Laborprüfberichte**

Anlage 4.1 Laborprüfbericht 2023-15374 (Oberbodenmischprobe)

Anlage 4.2 Laborprüfbericht 2023-15375 (KRB 1/23, KRB 2/23, KRB 3/23, KRB 5/23)

Anlage 4.3 Laborprüfbericht 2023-15376 (KRB 4/23)

## **Unterlagen - Auszug IABG-Bericht 1994 /2/**

Anlage 5.1 Datenblatt Ersterfassung Nr. 36 „Farblager im Gebäude 37“

Anlage 5.2 Datenblatt Ersterfassung Nr. 37 „Ablagerungen um Gebäude 14“

Anlage 5.3 Datenblatt Ersterfassung Nr. 4 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4)

Anlage 5.4 Datenblatt Ersterfassung Nr. 26 Verkippung von Chemikalien“ (westl. Gebäude 11)

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Analytikergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“ .....	32
Tabelle 2:	Analytikergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“	35
Tabelle 3:	Analytikergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4) .....	40
Tabelle 4:	Untersuchungsergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkipfung von Chemikalien“ .....	45

## Abkürzungsverzeichnis

ALVF	Altlastenverdachtsfläche
BG	Bestimmungsgrenze des Laborverfahrens
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
OKF	Fussbodenoberkante
GF	Grundfläche
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GOK	Geländeoberkante
KRB	Kleinrammbohrung
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LK	Landkreis
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
OK	Oberkante
OKF	Oberkante Fußboden
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff (englisch: total organic carbon)
UK	Unterkante
u.	unter
WGT	Westgruppe der Truppen, Gruppe der Sowjetischen Truppen in Deutschland

## 1 Veranlassung, Beteiligte und Grundlagen

### 1.1 Veranlassung

Die Geotec GmbH wurde von der Wohnpark Teupitzer Höhe GmbH mit der Ausführung einer orientierenden Untersuchung von 4 Altlastenverdachtsflächen (ALVF) auf dem Altstandort „ehem. Hospital Teupitz“ beauftragt. Die Untersuchungen sollen eine belastbare Datengrundlage zur Bewertung von 4 ALVF gemäß Bundesbodenschutzgesetz schaffen. Die beauftragte Erkundungsmaßnahme ist Teil der Grundlagenermittlung für die Aufstellung des Bebauungsplans (B-Plan) „Wohnpark Teupitzer Höhe“.

Der Auftrag beinhaltet die Orientierende Untersuchung der maßgeblichen Wirkungspfade „Boden-Grundwasser“ und „Boden-Mensch“. Die durchgeführten Untersuchungen waren im Vorfeld anhand des Untersuchungskonzeptes /9/ mit der zuständigen Umweltbehörde abgestimmt worden.

### 1.2 Beteiligte

Auftraggeber: Wohnpark Teupitzer Höhe GmbH  
Kurfürstendamm 46  
10707 Berlin

Fachbehörde: Landkreis Dahme-Spreewald  
Umweltamt – unter Abfallwirtschafts-/untere Bodenschutzbehörde  
Weinbergstraße 1  
15907 Lübben (Spreewald)/Lubin (Błota)

Auftragnehmer: Geotec GmbH  
Dissenchener Str. 50  
03042 Cottbus

## 2 Grundlagen

Den Leistungen lagen die unter „verwendete Unterlagen und Quellen“ ausgewiesenen Bezüge /1/ bis /11/ zu Grunde.

## 3 Allgemeine Standortangaben zum Altstandort „ehemaliges Hospital Teupitz“

### 3.1 Lage, Katastersituation (Flur, Flurstücke) und Eigentumsverhältnisse

#### Lage:

Die frühere WGT-Liegenschaft des Altstandortes „ehemaliges Hospital Teupitz“ befindet sich im Süden der Stadt Teupitz und dort südlich der Buchholzer Straße, die als Landstraße 74 in südöstlicher Richtung zur Bundesautobahn 13 verläuft (siehe Anlage 1.1). Sie liegt auf einer Anhöhe, dem Jesenberg (alte Bezeichnung).

Die zu untersuchenden 4 Altlastenverdachtsflächen liegen alle innerhalb eines Flurstückes, welches sich in privatem Eigentum befindet.

Die Lage des Altstandortes „ehemaliges Hospital Teupitz“ charakterisieren folgende Angaben:

Bundesland: Brandenburg  
Landkreis: Dahme-Spreewald  
Gemeinde: Amt Schenkenländchen

PLZ: 15755 Teupitz  
Straße: Buchholzer Straße 21  
Gemarkung: Teupitz  
Flur /Flurstücke: 5 / 238, 240, 241, 350, 352  
Flur / Flurstücke: 8 / 87, 248  
Eigentümer: Privateigentum  
Fläche B-Plan: 15,5 ha  
Koordinaten: ETRS89 – Koordinatensystem  
Rechtswert: 405660  
Hochwert: 5776280  
Geländehöhen: 61 mNHN – 64 mNHN

### 3.2 Verkehrsanbindung

Die Zufahrt zum Altstandort „ehem. Hospital Teupitz“ erfolgt über die Buchholzer Straße (L 74) (siehe Anlage 1.1).

### 3.3 Historische Nutzung

Am 26. November 1908 wurde die „Landesirrenanstalt Teupitz“ feierlich eröffnet. Ausschlaggebend für den Standort waren die natürliche Lage, die Verkehrsanbindung an die Bahnhöfe Halbe bzw. Groß Köris sowie an die Kreischaussee.

Am 1. Mai 1909 kam eine Pensionärsanstalt für Kranke hinzu.

Die Anstalt umfasste u.a.:

- ein Verwaltungs- und ein Küchengebäude,
- ein Maschinenhaus mit Werkstätten,
- ein großer Landwirtschaftshof,
- eine großzügige Garten- und Wegeanlage,
- ein Friedhof mit Kapelle und
- ein Wärterdorf mit anfangs 52 Wohnungen.

Zur Versorgung aller Gebäude wurden eine eigene Zentralheizung, die Strom- und Wasserversorgung sowie die Abwasserentsorgung installiert.

Weitere Geschichte der Liegenschaft:

- 1. Weltkrieg: Nutzung als Lazarett,
- 1923: Krisenhafte Entwicklung nach 1. Weltkrieg und Schließung,
- 1924 bis 1931: Neuaufnahme von ca. 1.500 Patienten,
- ab 1939: Einbindung in das Euthanasieprogramm in der NS-Zeit,
- 2. Weltkrieg: Unterbringung eines Speziallazaretts der Wehrmacht, von Teilen des Kreiskrankenhauses und des Landesblindenheims,
- April 1945: Verlust an Menschenleben und Gebäudeschäden bei einem Luftangriff während der Kesselschlacht von Halbe,
- 27.04.1945: Besetzung und Inbesitznahme durch die Rote Armee,
- ab Mai 1945: Einrichtung eines sowjetischen Hospitals im größten Teil der früheren Hauptanstalt für Soldaten, psychisch Kranke, Alkoholiker und Offiziere mit den medizinischen

Stationen Chirurgie, Physiotherapie, Inneres, HNO, Zahnarzt, Gynäkologie, Entbindung und Sanatorium,

- allgemeine Einrichtungen der WGT:
  - Verwaltungs- und Wirtschaftsgebäude
  - ein Club,
  - eine Bibliothek,
  - eine Einkaufshalle,
  - ein Landwirtschaftsbetrieb,
  - eine Wäscherei,
  - Wohnunterkünfte und
  - eine Wacheinheit.
  
- 1994: Abzug der sowjetischen Truppen (WGT),
- 1995: Stellung des Areals unter Denkmalschutz,
- Von 1994 bis aktuell keine Nutzung, Liegenschaftsverwaltung durch die Brandenburgische Boden GmbH (BBG),
- 2019 Verkauf des WGT-Areals durch das Land Brandenburg an einen privaten Investor,
- 2021 Eröffnung des B-Planverfahrens „Wohnpark Teupitzer Höhe“.

### 3.4 Aktuelle Bestandsituation

Aktuell wird das Gelände des „ehemaligen Hospitals Teupitz“ für die geplante Errichtung des „Wohnparks Teupitzer Höhe“ unter Beachtung von denkmalpflegerischen Gesichtspunkten vorbereitet. Dazu zählen Abfallberäumungen, sowie die Sicherung von einsturzgefährdeten Bauten und Bauteilen.

Sämtliche Gebäude weisen aufgrund der jahrelangen Nichtnutzung teils schwerwiegende Gebäudeschäden auf. Zum Gebäudebestand im Untersuchungsbereich siehe Anlage 1.2.

### 3.5 Umgebungsnutzung

Der Standort befindet sich südwestlich des Stadtzentrums von Teupitz. In der Umgebung des Grundstückes sind vorhanden:

- Nord-            - Klinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik -
- Westen:        - Asklepios Fachklinikum Teupitz
  
- Nord-            - unmittelbar angrenzend: Buchholzer Straße (Landstraße 74)
- Osten:         - Wohn- und Gewerbegebiet
  
- Süd-            - Ackerflächen, landwirtschaftliche Nutzflächen
- Westen:        - Motocross-Strecke
  
- Süden-         - Reitgut Teupitz
- Osten:         - Neubaugebiet „Teupitzer Höhe“, Einfamilienhäuser

### 3.6 Schutzgebiete

Der Altstandort grenzt an das Landschaftsschutzgebiet "Dahme-Heideseen" mit der Gebietsnummer 3848-701.

Das nächstgelegene Fauna-Flora-Habitat-Gebiet (FFH) und Naturschutzgebiet „Mühlenfließ-Sägebach“ (Gebietsnummer DE 3847-302) befindet sich westlich in einer Entfernung von ca. 1.300 m.

Der Altstandort „ehem. Hospital Teupitz“ befindet sich in keinem Wasserschutzgebiet. Die nächstgelegene Schutzzone IIIB (Wasserfassung Lindenbrück, Landkreis Teltow Fläming) befindet sich in ca. 4,3 km westlicher Entfernung. Die Schutzzone IIIB der Wasserfassung Groß Körös (LK Dahme-Spreewald) ist in 5.400 m nordöstlicher Richtung gelegen.

Eine Wasserentnahme aus dem tiefen Grundwasserleiterkomplex GWLK 2 mit einer täglichen Fördermenge von 500 – 1.000 m<sup>3</sup>/d erfolgt in ca. 600 m nordwestlicher Entfernung.

### 3.7 Hydrologie

Oberflächengewässer sind in größerer Entfernung vorhanden. Der nordwestlich gelegene Teupitzer See befindet sich in einer Entfernung von ca. 1.100 m, der südlich gelegene Tütschensee in ca. 700 m Entfernung und der östlich gelegene Nicolassee in ca. 800 m Entfernung. Zwei Grabensysteme als Vorfluter, der Stadtgraben Teupitz und der Fuchsgraben, befinden sich jeweils ca. 700 m in südwestlicher Richtung.

### 3.8 Geologie / Hydrogeologie

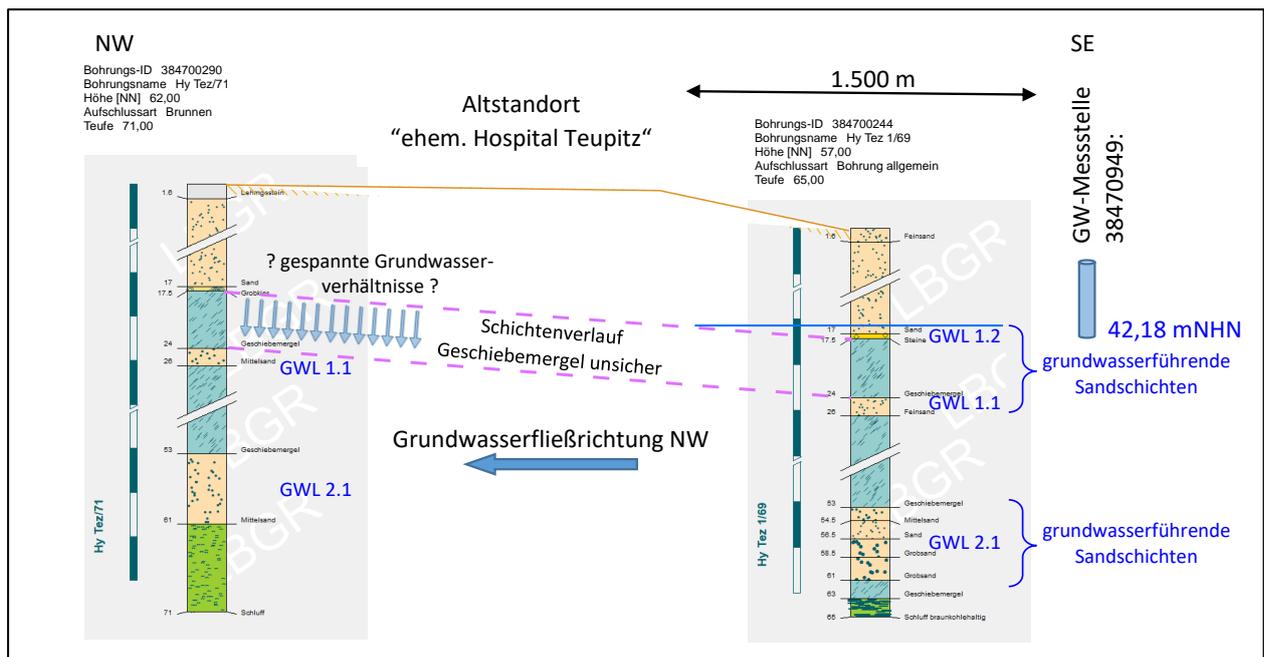
Naturräumlich befindet sich das Untersuchungsgebiet am nördlichen Rand des Zossen-Teupitzer Platten- und Hügellands, einer morphologisch reich gegliederten Hochfläche, deren nördliche Bereiche überwiegend aus weichsel-kaltzeitlichen Schmelzwassersanden aufgebaut werden. Im Norden schließt sich das Dahme-Seen-Gebiet an. Durch Einsenkung von Rinnen und Vertiefungen sind wassergefüllte Oberflächengewässer, wie z.B. der Teupitzer See entstanden.

Lt. Geologische Karte 1:25.000 stehen im Bereich des Altstandortes „ehem. Hospital Teupitz“ und südlich davon Ablagerungen durch Schmelzwasser *qw1,,gf* (Schmelzwassersande unsicherer genetischer Zuordnung, Eiszerfalls- und / oder Vorschüttphase) an. Die oberflächennahen Sande sind überwiegend feinkörnig, schwach mittelkörnig, z. T. schwach schluffig. Im engeren Untersuchungsbereich der vier ALVF sollte die Mächtigkeit der Schmelzwassersande ca. 18 m betragen. Darunter schließt sich eine 6,5 m mächtige Geschiebemergelschicht an, welche die grundwasserführenden Schichten des Grundwasserleiters GWL 1.2 bedeckt. Die Geschiebemergelschicht keilt in Richtung Südosten aus. Die Ausbreitungsgrenze des Geschiebemergels ist im Süden bereits auf dem Gelände der Liegenschaft zu vermuten.

Der Bereich nördlich des Altstandortes wird durch Ablagerungen einer eisüberfahrenen Stauchmoräne (Stauchungsgebiet) *qw1,,et* gebildet. Es stehen Bildungen aus Sand, Kies, Steinen, Geschiebemergel, z.T. mit eistransportierten Schollen quartärer und/oder präquartärer Gesteine, durch Eisdruck mehr oder weniger stark lagerungsgestört an. Eine auf dem unmittelbar nördlich gelegenen Gelände Asklepios Fachklinikum Teupitz geteufte Brunnenbohrung *Hy Tez/71* weist folgenden geologischen Schichtenaufbau aus:

Höhe		Teufe [m]	Schicht- mächtigkeit [m]	Bodenschicht	Grundwasserleiter
[von mNHN]	[bis mNHN]				
62,0	60,4	1,6	1,6	Geschiebelehm	Grundwassergering-/nichtleiter
60,4	45,0	17,0	15,4	Sand	weitgehend trockene Sande über Grundwassergeringleiter Grundwasserleiter der Hochflächen (GWL 1.2), Schmelzwasserablagerungen
45,0	44,5	17,5	0,5	Grobkies	
44,5	38,0	24,0	6,5	Geschiebemergel	Grundwassergering-/nichtleiter
38,0	36,0	26,0	2,0	Mittelsand	GWLK 1 weitgehend unbedeckter Grundwasserleiter (GWL 1.1) in den Niederungen und Urstromtälem
36,0	9,0	53,0	27,0	Geschiebemergel	Grundwassergering-/nichtleiter
9,0	1,0	61,0	8,0	Mittelsand	GWLK 2 bedeckter gebietsspezifischer Grundwasserleiter (GWL 2.1)
1,0	-9,0	71,0	10,0	Schluff	Grundwassergering-/nichtleiter

Die Grundwasserspiegelhöhe des Grundwasserleiters GWL 1.1 wurde im Oktober 2023 in der 1,5 km entfernten Beobachtungsmessstelle „Nr. 38470949, Teupitz“ mit 42,2 mNHN gemessen (aktuell 22.01.2024 42,48 mNHN). Nach dem hydrogeologischen Schichtenaufbau (siehe oben) ist im engeren Untersuchungsgebiet der 4 ALVF von gespannten Grundwasserverhältnissen auszugehen. Entsprechend des Grundwassergefälles in Richtung des nordwestlich gelegenen Teupitzer See (Wasserstand 30.09.2023: 33,77 mNHN) ergibt sich für das Untersuchungsgebiet eine Grundwasserdruckspiegelhöhe zwischen ca. 36 und 37 mNHN. In der Hydrogeologischen Karte (siehe Anlage 1.8) sind gespannte Grundwasserverhältnisse mit einer Druckspiegelhöhe von 38 m NHN eingetragen. Damit beträgt aktuell der Grundwasserflurabstand im Bereich der ehemaligen WGT-Liegenschaft „Hospital Teupitz“ ca. 24 m bis 26 m. Der grundwasserführende Grundwasserleiter sollte nach vorliegendem Kenntnisstand im engeren Untersuchungsbereich von einer 6,5 m mächtigen Geschiebemergelschicht bedeckt sein (siehe Abbildung 1 unten). Im Süden der Liegenschaft „ehem. Hospital Teupitz“ besteht die Möglichkeit, dass Ausläufer des unbedeckten wasserführenden Grundwasserleiters GWL 1.2 der Hochfläche im Untergrund anstehen. Auf die fachliche Beurteilung der 4 Altlastenverdachtsflächen hat dieser Umstand keine Auswirkungen.



**Abbildung 1:** Schematischer Profilschnitt (Datengrundlage: LBGR Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, <https://lbgr.brandenburg.de/lbgr/de/>)

## 4 Stand der Altlastenerkundung vor Untersuchungsbeginn (Kenntnisstand)

### 4.1 Allgemeine Angaben zum Altstandort „ehem. Hospital Teupitz“

Art des Altstandortes:	ehemalige WGT-Liegenschaft „Hospital Teupitz“,
Landkreis:	Dahme Spreewald
Gemeinde:	Amt Schenkenländchen
Ortschaft:	15755 Teupitz
Lage:	südwestlich Buchholzer Straße (Landesstraße L 74) / südwestlich Anliegerstraße Teupitzer Höhe, siehe Anlage 1.1
Nutzung des Standortes:	Militärhospital von der Westgruppe der sowjetischen Streitkräfte (WGT),
Nutzungsdauer:	1945 bis Juni 1994,
Fläche::	ca. 25 ha (1994),

### 4.2 IABG-Ersterfassung der Altlastenverdachtsflächen (/2/,1994)

Bei der Ersterfassung der WGT-Liegenschaft für den Bericht „Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT), Bericht Hospital Teupitz, Band 1 und 2“ /2/ vom 14.12.1994 der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG) wurden auf dem Gesamtgelände des ehemaligen Hospital Teupitz insgesamt 44 Flächen erfasst. Von diesen wurden eine Vielzahl aufgrund damals durchgeführter Sofortmaßnahmen bzw. nicht vorhandener Umweltrelevanz durch die zuständige untere Bodenschutzbehörde archiviert.

Der vorliegende Bericht umfasst die 4 Altlastenverdachtsflächen im Bereich des Flurstücks 248 (siehe Anlage 1.2), für die die Besorgnis zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen im Untergrund bestehen.

In den nachfolgenden Punkten 4.2.1 ff. sind die Ergebnisse der IABG-Ersterfassung in Verbindung mit der aktuellen Bestandsituation an den einzelnen Altlastenverdachtsflächen (ALVF) zusammengefasst.

#### 4.2.1 Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“

IABG-Registrier-Nr.: 02POTS109

LfdNr.: 36

Nr. gemäß Lageplan: 25 /2/



ALKAT-Nr.: 0332619179

Größe der Verdachtsfläche (lt. /2/ 1994):

- 180 m<sup>2</sup>

Schad- und Abfallstoffe (lt. /2/ 1994):

- Farbmittel und Anstrichmittel
- Bleiakkumulatoren
- Farbbehälter (leere Behälter aus Blech, Kunststoff)
- Sperrmüll

Geschätzte Schadstoffmenge (lt. /2/ 1994):

- 5 große und zahlreiche kl. Blech- und Kunststoffbehälter mit Farbresten (ca. 0,25 t)

Angaben zum baulichen Zustand aus der Ersterfassung (lt. /2/ 1994):

- Lagerraum und Werkstatt,
- 20 m<sup>2</sup> der Grundfläche (stark rissiger Beton) sind verunreinigt mit Farbresten,
- Gasemissionen durch verdunstende Farblösungsmittel waren feststellbar.

Einschätzung zur Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen (Wirkungspfad Boden → Grundwasser) (lt. /2/ 1994):

- „geringe Umweltrelevanz“

Handlungsempfehlungen (lt. /2/ 1994):

- *„Um eine weitere Kontamination der Bausubstanz und des darunterliegenden Erdreiches durch Farbstoffe, Lösungsmittel und möglicherweise Batteriesäure auszuschließen, sollten im Rahmen einer Sofortmaßnahme diese Stoffe fachgerecht beraumt und entsorgt bzw. weiterverwertet werden.“*

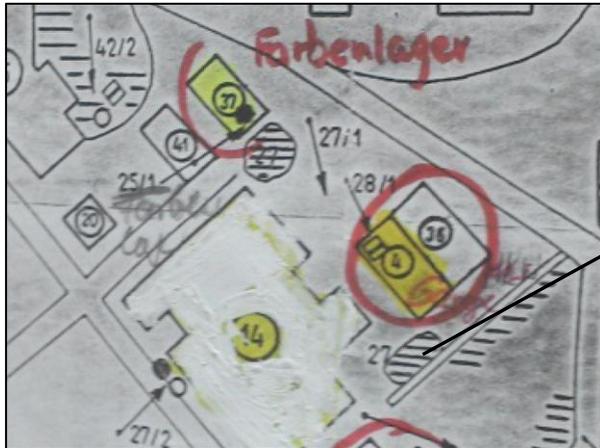
Angaben zum baulichen Zustand Vor-Ort-Begehung 20.09.2023 und 12./13.12.2023

Das ehem. Farblager (Gebäude 37) ist teilweise zurückgebaut. Von dem Gebäude sind lediglich die Grundmauern und die Bodenplatte noch vorhanden. Das Dach ist zurückgebaut. Die Bodenplatte weist vereinzelte oberflächliche Risse und Farbflecke auf. Abflüsse bzw. Abscheider sind nicht vorhanden. Abfälle wurden beraumt. Die Fläche um das Gebäude ist unversiegelt und ist mit Jungbäumen und Strauchwerk bewachsen. Zum aktuellen Zustand der Verdachtsfläche siehe Anlage 2.6.

## 4.2.2 Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“ („Bereich a.)“)

IABG-Registrier-Nr.: 02POTS109 LfdNr.: 37 Nr. gemäß Lageplan: 27 /2/

Bereich a.) unmittelbar südlich des Gebäudes an der Betonmauer zum Kohlelagerplatz des Heizhauses



ALKAT-Nr.: 0332619181

Größe der Verdachtsfläche „Bereich a.)“ (lt. /2/ 1994):

- 23 m<sup>2</sup>

Schad- und Abfallstoffe „Bereich a.)“ (lt. /2/ 1994):

- Kälte-, Treib- und Lösemittel, Kühlschränke (FCKW)
- Kfz-Schrott
- Autobatterien
- Altöl
- Sperrmüll

Geschätzte Schadstoffmenge „Bereich a.)“ (lt. /2/ 1994):

- Altöl 0,060 t
- Bleiakumulatoren 0,1 t
- FCKW (Kälte-, Treib- und Lösemittel) 0,001 t

Angaben zum baulichen Zustand

aus der Ersterfassung „Bereich a.)“ (lt. /2/ 1994):

- „...deutliche Verfärbung des nur stellenweise mit Asphalt versiegelten Erdreichs.“

Einschätzung zur Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen „Bereich a.)“

(Wirkungspfad Boden → Grundwasser) (lt. /2/ 1994):

- „mittlere Umweltrelevanz“

Handlungsempfehlungen „Bereich a.)“ (lt. /2/ 1994):

- „...Mittelfristig sollte eine fachgerechte Entsorgung aller anderen Abfälle insbesondere des ölhaltigen Schrottes erfolgen. In diese Maßnahme ist das bereits sichtbare kontaminierte Erdreich, besonders aus dem Bereich a.), einzubeziehen. Entsprechend dem organoleptischen Befund sind ggf. weitere Untersuchungen zur Feststellung des Ausmaßes der Kontaminationen einzuleiten.“

## Angaben zum baulichen Zustand „Bereich a.“ Vor-Ort-Begehung 20.09.2023 und 12./13.12.2023

Die im IABG-Bericht dargestellten Ablagerungen „Bereich a.“ (u.a. Kühlschränke) sind größtenteils beseitigt worden. Auf der Fläche sind lediglich noch einige Reste an Baumaterialien (u.a. Granit-Pflastersteine), abgelagertes Schnittgut (Strauchwerk) und natürliche Ablagerungen (Bestandsabfälle) wie Laub, Moose usw. vorhanden. Die Fläche ist vollständig versiegelt (Beton, Asphalt). Vereinzelt sind die Ränder der Versiegelung mit Jungbäumen und Strauchwerk bewachsen. Zum aktuellen Zustand der Verdachtsfläche siehe Anlage 2.6.

### 4.2.3 Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4)

IABG-Registrier-Nr.: 02POTS109

LfdNr.: 4

Nr. gemäß Lageplan: 28 /2/



ALKAT-Nr.: 0332619182

Größe der Verdachtsfläche (lt. /2/ 1994):

- 64 m<sup>2</sup>

Schad- und Abfallstoffe (lt. /2/ 1994):

- Altöl
- Mineralöle (Diesel, Benzin, Kerosin ...)
- Feste Gummiabfälle (einschl. Altreifen)
- Schrott mit schädlichen Kontaminationen

Geschätzte Schadstoffmenge (lt. /2/ 1994):

- 300 l Mineralöl/Altöl

Angaben zum baulichen Zustand aus der Ersterfassung (lt. /2/ 1994):

- Das Bestandsgebäude ist unterteilt in die Gebäude Nr. 4 (Garage) und Gebäude Nr. 36 (Lager).
- Der Fußboden der Garage besteht aus stark rissigem Beton bzw. Ziegelboden.
- Bausubstanz (Fußboden) sehr stark mit Mineral- und Altöl verunreinigt,
- Montagegrube stark mit Mineral- und Altöl verunreinigt.

Einschätzung zur Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen (Wirkungspfad Boden → Grundwasser) (lt. /2/ 1994):

- „mittlere Umweltrelevanz“

Handlungsempfehlungen (lt. /2/ 1994):

- *„...spätestens vor Nutzungsänderung bzw. beim angenommenen Abriß des Gebäudes (Nr. 4, Garage) sollte der kontaminierte Betonboden und das ölgetränkte Erdreich des Grubenbodens separat ausgekoffert und fachgerecht entsorgt werden. Um das wahre Ausmaß der Kontamination feststellen zu können, werden geeignete Untersuchungen des Erdreiches empfohlen.“*

### Angaben zum baulichen Zustand Vor-Ort-Begehung 20.09.2023 und 12./13.12.2023

Das Gebäude 4 (ehem. Garage) besteht aus 2 einzelnen Garagen mit jeweils einem Holztor. Die beiden Garagen sind im Gebäudeinneren lediglich durch einen Maschendrahtzaun abgetrennt. Das Gebäude ist teilweise baufällig. In geringem Umfang sind unterschiedliche Abfallfraktionen vorhanden, hauptsächlich Bauschutt und diverse Siedlungsabfälle. Das Holztor ist defekt. Unter Umständen erweist sich das Dach aufgrund seiner Bauweise (Ziegellage) bei zukünftigen Arbeiten als einsturzgefährdet.

In dem mittleren Gebäudeteil befindet sich eine abflusslose Kfz-Reparaturgrube (siehe Skizze Anlage 3.5). Der Boden der Kfz-Grube war am 20.09.2023 mit einer geringen Menge an Bauschutt bedeckt, welcher für im Dezember 2023 realisierten Untersuchungen auftraggeberseitig beseitigt wurde. Verunreinigungen durch Mineralöle sind auf dem Boden der Kfz-Reparaturgrube vorhanden. Auf der Bodenplatte (Beton) sind keine offensichtlichen Verunreinigungen zu erkennen.

Die Fläche um das Gebäude ist größtenteils versiegelt. Lediglich an der Ostseite und an den Rändern der Versiegelung sind vereinzelt Jungbäumen und Strauchwerk vorhanden. Auf der Versiegelung sind großflächig natürliche Bestandsabfälle vorzufinden.

Neben der Garage (Gebäude-Nr. 4) befindet sich Gebäude Nr. 36. Der Fußboden (Beton) ist von Bauschutt und Siedlungsabfällen bedeckt. Lt. IABG 1994 /2/ bestand zum damaligen Zeitpunkt für Gebäude Nr. 36 „keine Umweltrelevanz“.

## 4.2.4 Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkipfung von Chemikalien“ (westl. Gebäude 11)

IABG-Registrier-Nr.: 02POTS109

LfdNr.: 26

Nr. gemäß Lageplan: 34 /2/



ALKAT-Nr.: 0332619188

Größe der Verdachtsfläche (lt. /2/ 1994):

- 42 m<sup>2</sup>

Schad- und Abfallstoffe (lt. /2/ 1994):

- Flüssige chemische Substanzen unbekannter Zusammensetzung, die in den Untergrund eingedrungen sind.
- Feste pulverförmige chemische Substanzen unbekannter Zusammensetzung, die in den Untergrund eingedrungen sind.
- Laborabfälle und Chemikalienreste,
- Aschen,
- Gefasste Gase (Stahldruckflaschen, Feuerlöscher),
- Schrott mit schädlichen Verunreinigungen.

Geschätzte Schadstoffmenge (lt. /2/ 1994):

- 100 l flüssige Chemikalien (2 Ballonflaschen a 50 l),
- 50 kg feste weiße pulverförmige Substanz unbekannter Zusammensetzung (Leckage ein 200 l Fass),

Fläche mit schädlichen Bodenverunreinigungen (lt. /2/ 1994):

- 8 m x 5 m (40 m<sup>2</sup>) mit Vegetationsschäden auf der Rasenfläche zwischen den Gebäuden Nr. 11 und Nr. 10 durch Eintrag flüssiger chemische Substanzen unbekannter Zusammensetzung
- 2 m<sup>2</sup> feste weiße pulverförmige Substanz unbekannter Zusammensetzung (Leckage ein 200 l Fass)

Einschätzung zur Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen (Wirkungspfad Boden → Grundwasser) (lt. /2/ 1994):

- „mittlere Umweltrelevanz“

Handlungsempfehlungen (lt. /2/ 1994):

- *„Für den offensichtlich kontaminierten Bodenbereich sollte zu mindestens mittelfristig eine fachgerechte Entsorgung eingeleitet werden.“*

#### Angaben zum Zustand Vor-Ort-Begehung 20.09.2023 und 12./13.12.2023

Die im IABG-Bericht aufgenommenen Vegetationsschäden sind nicht mehr zu erkennen. Die Ablagerungen (Chemikalien, Rollreifenfass usw.) sind nicht mehr vorhanden. Der als Anhaltspunkt dienende Baum auf den Bildern des Berichtes ist nicht mehr vorhanden.

Die Altlastenverdachtsfläche ist mit Jungbäumen und Strauchwerk überwuchert. Der Boden ist mit natürlichen Bestandsabfällen bedeckt. Eine Versiegelung ist nicht vorhanden.

### **4.3 Bisherige Altlastenuntersuchungen gemäß BBodSchG/BBodSchV**

Die betreffenden Bereiche der 4 Altlastenverdachtsflächen am Altstandort „ehem. Hospital Teupitz“ waren bisher nicht Gegenstand von Altlastenuntersuchungen gemäß BBodSchG/BBodSchV.

## **5 Umfang und Methodik der durchgeführten Untersuchungen**

### **5.1 Defizitanalyse**

Für den Altstandort liegen keine Bodenaufschlüsse vor. Grundwassermessstellen auf dem Gelände des Altstandortes sind nicht vorhanden. Aussagen zum geologischen Schichtenaufbau und zur hydrogeologischen Standortsituation stützen sich derzeit lediglich auf die regionalbezogene allgemein verfügbare Datenlage.

Der Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen im Bereich der 4 Altlastenverdachtsflächen, resultierend aus der Ersterfassung der WGT-Liegenschaft für den Bericht „Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT), Bericht Hospital Teupitz, Band 1 und 2“ vom 14.12.1994 der Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH (IABG) /2/, wurde für die Schutzgüter Boden und Grundwasser bisher noch nicht nach §12 BBodSchV untersucht.

Im Altlastenkataster ist für die vier altlastverdächtigen Flächen ein Handlungsbedarf bei Nutzungsänderung eingetragen, so dass hier vor einer geplanten Nutzungsänderung zur Wohnbebauung zunächst Bodenuntersuchungen erforderlich sind.

### **5.2 Ortsbegehungen durch Geotec**

Ortsbegehungen erfolgten durch Geotec am:

20.09.2023	Herr Nösel, Hausmeister Wohnpark Teupitzer Höhe GmbH Herr Kolloosche, Geotec GmbH Herr Bohg, Geotec GmbH
12.12.2023	Frau Pehla, Untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde, LK Dahme-Spreewald Herr Kolloosche, Geotec GmbH

Am 20.09.2023 erfolgte die Erstbegehung mit einem Vertreter des Auftraggebers (Herr Nösel, Hausmeister). Die relevanten 4 Altlastenverdachtsflächen wurden aufgesucht und einer Sichtung

unterzogen. Angaben zum Zustand der Altlastenverdachtsflächen sind in Punkt 4.2 enthalten. Die Feststellungen der Ortsbegehung dienen zur Aufstellung des Untersuchungskonzeptes zur Orientierenden Untersuchung /9/ der vorhandenen Altlastenverdachtsflächen.

Am 12.12.2023 informierte sich die Untere Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde des LK Dahme-Spreewaldes vor-Ort über den aktuellen Zustand der 4 untersuchten ALVF.

### 5.3 Untersuchungskonzept zur Orientierenden Untersuchung

Im Vorfeld der Untersuchungen wurde durch Geotec ein Untersuchungskonzept /9/ zur Orientierenden Untersuchung der 4 Altlastenverdachtsflächen aufgestellt und mit dem zuständigen Umweltamt des LK Dahme-Spreewald abgestimmt.

Das umgesetzte Untersuchungskonzept /9/ beinhaltet:

#### 5.3.1 Orientierende Untersuchung durch Bodenprobenahmen

Die orientierenden Untersuchungen waren auf die 4 noch relevanten Altlastenverdachtsflächen beschränkt. Die Festlegung der Verdachtsflächen beruht auf der Begehung am 13.07.2017 /3/ und der Auskunft des LK Dahme-Spreewald vom 17.01.2018 /5/.

Folgende Altlastenverdachtsflächen wurden untersucht:

Wirkungspfad Boden → Grundwasser

- Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“,
- Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“,
- Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“,

Wirkungspfad Boden → Mensch

- Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkippung von Chemikalien“.

Zur Lage der realisierten Bodenaufschlüsse siehe Anlage 1.2 sowie Anlage 3.3 bis 3.6.

#### 5.3.2 Vermutetes Schadstoffinventar

Verwendete chem. Stoffe:

- Altöl,
- Mineralöle (Diesel, Benzin, Kerosin),
- Bleiakkumulatoren,
- FCKW (Kälte-, Treib- und Lösemittel),
- Farb- und Anstrichmittel,
- Laborabfälle und Chemikalienreste.

Lt. Datenlage (siehe /2/) konnte für die zu untersuchenden 4 Altlastenverdachtsflächen folgendes mögliches gefährdungsrelevantes Schadstoffinventar erwartet werden:

- Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW),
- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW),
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK),
- Phenole
- PCB
- Schwermetalle,

- Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX).

### 5.3.3 Realisiertes Untersuchungsprogramm Boden

Das vorgeschlagene Untersuchungsprogramm /9/ sollte orientierend klären, ob durch die frühere Nutzung oder durch die Ablagerung von schadstoffhaltigen Materialien im Bereich der 4 Altlastenverdachtsflächen schädliche Bodenveränderung vorliegen.

1. Überprüfung des Verdachtes zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen  
Wirkungspfad Boden→Grundwasser

Erkundung und Untersuchung zu: ALVF 0332619179 „Farblager“  
ALVF 0332619181 „Ablagerungen um Geb. 14“  
ALVF 0332619182 „Garage“

Vorgesehen waren das Abteufen von Kleinrammbohrungen (Teufe 2 m bis 3 m), horizontbezogenen Bodenprobenahme und auf das vermutete Schadstoffinventar abgestimmte Laboruntersuchungen (Eluat, ausgewählte Parameter gemäß Anlage 2 Tabelle 1 bis 3 BBodSchV /11/).

2. Überprüfung des Verdachtes zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen  
Wirkungspfad Boden→Mensch (Nutzungskategorie Wohnbebauung)

Erkundung und Untersuchung zu: ALVF 0332619188 „Verkippung Chemikalien“

Vorgesehen war die Rasterbeprobung auf einer Fläche von 330 m<sup>2</sup> mit horizontbezogener Entnahme von 25 Einzelproben aus dem oberen Bodenhorizont (0 – 10 cm), Bildung einer Mischprobe und Laboruntersuchungen entsprechend Anlage 2 Tabelle 4 und 5 BBodSchV /11/.

#### Erkundung- und Untersuchungsleistungen:

ALVF	Probenahme		Probenanzahl	Analytik
Alkat-Nr. 0332619179 Gebäude 37 "Farbenlager"	2 St Kleinrammbohrung (KRB), 2 m	4 St Probenahme (1 St je Meter)	2 St Mischprobe	2 St BBodSchV Boden-Grundwasser 2 St TOC
Alkat-Nr. 0332619181 Gebäude 14 "Ablagerung"	1 St Kleinrammbohrung (KRB), 2 m	2 St Probenahme (1 St je Meter)	1 St Mischprobe	1 St BBodSchV Boden-Grundwasser 1 St TOC
Alkat-Nr. 0332619182 Gebäude 4 "Garage"	1 St Kleinrammbohrung (KRB) Kfz-Grube, 2 m	2 St Probenahme (1 St je Meter)	2 St Einzelprobe	2 St BBodSchV Boden-Grundwasser 2 St TOC
	1 St Kleinrammbohrung (KRB) Bodenplatte, 3 m	3 St Probenahme (1 St je Meter)	3 St Einzelprobe	3 St MKW 3 St LHKW 3 St TOC
Alkat-Nr. 0332619188 westl. Gebäude 11 "Chemikalien"	1 St Rasterbeprobung Oberboden von	25 St Einzelproben (0,0 - 0,1 m)	1 St Mischprobe	1 St BBodSchV Boden-Mensch 1 St EOX

1. Absteckung Verdachtsflächen (ALVF 03326191 79, ..81, ..82, ..88),
2. Festlegung Ansatzpunkte Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 5),
3. Absteckung Rasterbeprobung Oberboden,
4. Kernbohrung durch vorhandene Versiegelungen,
5. Vermessungsleistungen zu Pkt. 1 bis 4
6. Rasterbeprobung Oberboden und Entnahme von 1 Oberbodenmischprobe (Wirkungspfad Boden→Mensch)
7. Abteufen von 4 Kleinrammbohrungen (KRB) jeweils bis 2,0 m u.GOK und 1 Kleinrammbohrungen (KRB) bis 3,0 m u.GOK (Wirkungspfad Boden →Grundwasser)
8. Entnahme von ca. 11 Bodenproben aus den KRB meter- bzw. schichtenweise (Wirkungspfad Boden →Grundwasser)
9. Laboranalytik der Oberbodenmischprobe im Feststoff (Wirkungspfad Boden→Mensch),
  - 1 Stück Analytik nach Anlage 2, Tab. 4 und 5 BBodSchV /11/ (Wirkungspfad Boden → Mensch) im Feststoff,
  - 1 Stück EOX (Feststoff)
10. Laboranalytik der Bodenproben aus den KRB im Eluat (Wirkungspfad Boden → Grundwasser),
  - 5 Stück Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 und 3 BBodSchV (Wirkungspfad Boden → Grundwasser) im Eluat,
  - 3 Stück MKW im Eluat,
  - 3 Stück LHKW im Eluat,
  - 8 Stück TOC im Feststoff (zur Bestimmung/Auswahl der Prüfwerte gem. Anlage 2, Tab. 1 und 3 BBodSchV)

### 5.3.4 Grundwasseruntersuchungen

Im Rahmen der orientierenden Erkundung/Untersuchung des Altstandortes „ehem. Hospital Teupitz“ war die Errichtung von Grundwassermessstellen nicht erforderlich. Es lagen keine Erkenntnisse zum Vorhandensein von schädlichen Bodenveränderungen vor, wonach nachteilige bzw. schädliche Veränderungen für das Schutzgut Grundwasser zu besorgen waren. Auch beträgt im Untersuchungsgebiet der Grundwasserflurabstand ca. 24 m und der wasserführende Grundwasserleiter GWL 1.1 ist durch eine 6,5 m mächtige Geschiebemergelschicht geschützt. Ausgehend vom relativ großen Sickerwasserpfad (Wirkungspfad Boden → Grundwasser) und der Bedeckung des wasserführenden GWL 1.1, ist für das Schutzgut Grundwasser keine Gefährdung durch möglicherweise noch vorhandene schädliche Bodenveränderungen in den oberen Bodenschichten zu besorgen. Der unbedeckte Grundwasserleiter der Hochfläche GWL 1.2 sollte gemäß vorliegendem Kenntnisstand erst südlich des engeren Untersuchungsbereiches anstehen.

## 5.4 zeitlicher Ablauf

Die Leistungen wurden in folgenden Arbeitsetappen realisiert:

20.09.2023	Begehung der 4 Altlastenverdachtsflächen durch einen Vertreter des Auftraggebers (Herr Nösel) und Geotec (Herr Kollosche/Herr Bohg)
12.12.2023	Begehung des Geländes durch einen Vertreter des Umweltamtes LK Dahme-Spree (Frau Pehla) und Geotec (Herr Kollosche)
12.12.2023	Kleinrammbohrungen in 3 ALVF: Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“, Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“, Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“
13.12.2023	Entnahme Oberbodenmischprobe in 1 ALVF: Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkipfung von Chemikalien“
13.12.2023	Vermessungsarbeiten

## 5.5 Vermessungsarbeiten

Die Vermessungsleistungen erfolgten durch die Geotec GmbH. Die Dokumentation zur Vermessung ist in den Lageplänen Anlage 3.3 bis Anlage 3.6 und in Anlage 2.5 enthalten.

Eingemessen wurden:

- Lage der Bodenaufschlüsse (KRB's, Oberbodenmischprobe)
- ausgewählte örtliche Bezugspunkte.

Die Vermessung erfolgte in folgenden Systemen:

Koordinatensystem: ETRS 89,  
Höhensystem: DHHN 92 Angaben in m NHN.

## 6 Bewertunggrundlagen

### 6.1 Bewertungskriterien und –maßstäbe zur Gefährdungsabschätzung

Der Gefährdungsabschätzung liegen insbesondere zu Grunde:

- Bundesbodenschutzgesetz – BBodSchG /10/
- Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung - BBodSchV /11/
- Ministerium für Umweltschutz, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (MUNR): „Materialien zur Altlastenbearbeitung im Land Brandenburg“, aktuelle Fassung

#### Zu berücksichtigende Schutzgüter und Wirkungspfade:

Gefahren, die von Altlasten ausgehen, werden wesentlich durch folgende Faktoren bestimmt:

- die vorhandenen Schadstoffe, deren Menge, Konzentration und Eigenschaften (Migrationsverhalten, ökotoxische Wirkungen, Bioverfügbarkeit usw.),
- die Ausbreitung der Schadstoffe in Athmo-, Pedo- und Hydrosphäre (Wirkungspfade gemäß BBodSchV) sowie
- die Schutzgüter, die von den stofflich schädlichen Verunreinigungen gefährdet werden (menschliche Gesundheit, Boden, Grund- und Trinkwasser, Oberflächengewässer, Nutzpflanzen usw.).

Wesentlich ist, wie und in welchem Umfang die Schutzgüter mit den vorhandenen Schadstoffen in Kontakt treten (Expositionsbedingungen). Aufgabe der Gefährdungsabschätzung ist es, die Einwirkung der Schadstoffe auf die Schutzgüter zu beurteilen.

Die Ausbreitung der Schadstoffe im Boden und im Grundwasser hängt von deren Mobilität und der Intensität des Eintrages sowie von den lokalen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen ab. Für die Beurteilung des Migrations- und Transportverhaltens der Schadstoffe im Boden sind insbesondere zu berücksichtigen:

- die geologische Struktur des Untersuchungsbereiches und deren Durchlässigkeitskoeffizienten,
- die Mächtigkeit der wasserungesättigten Zone (Grundwasserflurabstand, Lage der schädlichen Bodenveränderungen zum Grundwasser),
- die wirkenden natürlichen Schadstoffminderungsprozesse (Adsorption, Absorption, Bioakkumulation, Verflüchtigung, Verdünnung, Abbauverhalten),
- die Sickerwasserbildung und Grundwasserneubildung u.a.

Für die Gefahrenbewertung der untersuchten 4 Altlastenverdachtsflächen sind insbesondere folgende Schutzgüter relevant:

- die menschliche Gesundheit,
- der Boden im Sinne des BBodSchG,
- das Grundwasser.

### Maßnahme-, Prüf- und Orientierungswerte:

Zur Beurteilung der Analytikergebnisse der untersuchten Bodenproben werden differenziert genutzt:

- Prüfwerte der BBodSchV /11/, Anlage 2, Tabellen 1 und 3, für den Wirkungspfad Boden→Grundwasser,  
Im Rahmen der hier dokumentierten orientierenden Untersuchung erfolgt die Bewertung der Analytikergebnisse (Eluat) an Hand der Prüf- und Maßnahmewerten der BBodSchV maßgeblich für den *Ort der Probenahme* in der ungesättigten Bodenzone.  
Sickerwasseranalysen für den *Ort der Beurteilung* im Sinne der BBodSchV waren nicht vorgesehen.
- Prüfwerte der BBodSchV /11/, Anlage 2, Tabelle 4, für den Wirkungspfad Boden→Mensch,
- Maßnahmenwerte der BBodSchV /11/, Anlage 2, Tabelle 5, für den Wirkungspfad Boden→Mensch

Zur Gefährdungsabschätzung werden neben der qualitativen Bewertung nach den genannten Grundlagen, die vorrangig erfolgt, auch Prüf- und Maßnahmewerte gesetzlicher Regelwerke und Verordnungen zur Orientierung mit genutzt.

Die BBodSchV weist nicht für alle untersuchten Parameter zu den relevanten Wirkungspfaden Boden – Mensch und Boden – Grundwasser Prüf- und Maßnahmewerte aus. § 15 Abs. 4 der BBodSchV regelt die Bewertung von Schadstoffen, wenn keine Prüf- und Maßnahmewerte festgelegt sind.

Durch die LABO aber auch länderspezifisch wurden weitere Orientierungswerte erarbeitet, die dann orientierend herangezogen werden können. Wichtig ist, dass diese Werte lediglich als eine Orientierungshilfe für die vorrangige qualitativ fachliche Bewertung verstanden werden, da sie in der Regel mit unterschiedlichen Zielstellungen und wissenschaftlicher Begründung (länderspezifisch, für die Abfallentsorgung usw.) abgeleitet wurden.

Die genutzten Orientierungswerte sind in den Übersichten zu den Analytikergebnissen ausgewiesen.

## **6.2 Eigenschaften relevanter Schadstoffe**

### Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)

Mineralölkohlenwasserstoffe sind ein Sammelbegriff für die aus den fossilen Rohstoffen Erdöl, Braun- und Steinkohle gewonnenen, flüssigen und halbfesten Produkte wie Benzin, Dieselöl, Heizöl und Schmierstoffe. MKW sind komplexe Gemische, die hauptsächlich aus aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen bestehen. Zu den aliphatischen MKW zählen Alkane, Alkene, Alkine und die Cycloalkane mit einer Kettenlänge von 10 bis 40 C-Atomen.

Die mittlere Dichte der verwendeten MKW liegt im Bereich von 0,73 – 0,86 g/cm<sup>3</sup>. Mineralöl und Wasser gelten in einem 2-Phasen-System als nicht miteinander mischbar. Die Wasserlöslichkeiten für MKW werden je nach Art der beteiligten Kohlenwasserstoffe mit 50-250 mg/l angegeben. Allgemein gilt: Leichtere Kohlenwasserstoffe besitzen eine größere Wasserlöslichkeit als schwerere. Zwischen ketten- und ringförmigen Kohlenwasserstoffen bestehen beträchtliche Unterschiede in ihrem Wasserlöslichkeitsverhalten. Leichte aromatische Kohlenwasserstoffe besitzen die vergleichsweise größte Wasserlöslichkeit.

Die Grundwasseroberfläche stellt bei Kohlenwasserstoffen, deren Dichte < 1 mg/l ist, nach der residualen Sättigung des Grundwassers eine Sperrschicht dar. D.h. an der Eintrittsstelle der

Kohlenwasserstoffe ins Grundwasser werden diese bis zur Sättigung des Wassers gelöst. Anschließend bildet sich auf der Grundwasseroberfläche eine Kohlenwasserstoffschicht (Phase). Ihre Ausbreitungsrichtung wird dabei durch die Grundwasserfließrichtung und die Intensität der Ausbreitung durch das Grundwassergefälle bestimmt.

Die in Schmierstoffen, Hydraulik- und Motorenölen vorhandenen Mineralöle höherer Viskosität sind weniger migrationsfähig. Das Ausbreitungsverhalten von Ölen wird neben der Zusammensetzung und der Viskosität durch die Bodeneigenschaften beeinflusst. Öle werden insbesondere an Böden und Materialien mit Puffervermögen gut sorbiert (Böden mit höherem RC u.a.). Über ein gutes Puffervermögen verfügen im Bereich der Altablagerung Abfallablagerungen, wie Kohlengrus und verkockte Kohle sowie die schluffigen Feinsande.

Kohlenwasserstoffe werden von Mikroorganismen als Energiequelle genutzt und sind daher biologisch abbaubar. Am besten werden Alkane der Kettenlänge C10 bis C29 unter aeroben Bedingungen abgebaut. Alkane mit 5 bis 10 C-Atomen können hemmend auf die Mikrobiologie wirken. Ungesättigte Aliphate sind generell schlechter abbaubar. Für den Abbau sowohl im Boden als auch im Grundwasser sind in der Regel die Sauerstoffgehalte, eventuell auch die Phosphor- und Stickstoffgehalte die limitierenden Faktoren.

Gesundheitsschädigende Wirkungen von Mineralölkohlenwasserstoffen zeigen sich in Reizungen der Schleimhäute sowie Kopfschmerzen, Schwindel und Schwäche bis zur Bewusstlosigkeit.

#### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Aromatische Kohlenwasserstoffe (kurz PAK oder aus dem Englischen PAH = Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) bilden eine Stoffgruppe von organischen Verbindungen, die aus mindestens zwei miteinander verbundenen (annellierten) Benzolringen bestehen. Man spricht auch von kondensierten Ringsystemen.

PAK sind überwiegend neutrale, unpolare Feststoffe und bilden farblose, leicht gelbliche oder grüne Kristalle. Viele zeigen Fluoreszenz. PAK sind nur sehr gering wasserlöslich. Mit zunehmender Anzahl Ringe bzw. mit zunehmender Molekülgröße sind PAK schwerer flüchtig und schwerer löslich in Wasser. Fast alle PAK, die aus mehr als vier Benzolringen bestehen, sind nachweislich karzinogen (krebserregend), da sie bei der Metabolisierung im Körper epoxidiert (zu Epoxiden oxidiert) werden und diese Epoxide mit der DNA reagieren können (Interkalation).

Wegen der unterschiedlichen toxikologischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften ist eine Einteilung in niedermolekulare PAK (2-3 Ringe) und höhermolekulare PAK (4-6 Ringe) sinnvoll. Naphthalin (farbloser Feststoff), ist der einfachste PAK, der aus zwei annellierten Benzolmolekülen besteht. Auch Biphenyl gehört zu den PAKs, die Benzolringe sind nicht annelliert, sondern separat (isoliert) mit einander verknüpft. Weitere wichtige PAKs sind Anthracen und Benzopyren. Darüber hinaus zählt man Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Fluoranthen, Pyren, Benzanthracen und Chrysen zu dieser Stoffgruppe.

PAK sind wesentliche Teerbestandteile. Außerdem entsteht PAK bei der Pyrolyse (unvollständige Verbrennung) von organischem Material (z. B. Kohle, Heizöl, Kraftstoff, Holz, Tabak) und sind deswegen weltweit ubiquitär nachzuweisen. Der überwiegende Anteil der PAK stammt heute aus anthropogenen Prozessen, sie können aber auch natürlichen Ursprungs sein (Waldbrände). Ein wichtiger Prozess in Hinblick auf die Altlastenproblematik ist die Gewinnung von Koks und Gas aus Steinkohle. Abfallprodukte von Kokereien und ehemaligen Gaswerken (Teer) sind häufig Ausgangspunkt schwerwiegender Grundwasserverunreinigungen.

Wegen ihrer Persistenz, ihrer Toxizität und ihrer ubiquitären Verbreitung haben PAK eine große Bedeutung als Schadstoffe in der Umwelt. Bereits in den 1980er Jahren hat die amerikanische Bundesumweltbehörde (USEPA) aus den mehrere hundert zählenden PAK-Einzelverbindungen 16 Substanzen in die Liste der "Priority Pollutants" aufgenommen. Diese 16 "EPA-PAK" werden seitdem hauptsächlich und stellvertretend für die ganze Stoffgruppe analysiert. Es sind: Naphthalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Dibenz(a,h,)anthracen, Indeno(1,2,3-cd)pyren und Benzo(g,h,i)perylene.

PAK gelangen überwiegend bei der Verbrennung fossiler Energieträger mit den Abgasen in die Luft. Mit der Deposition werden sie auf und in den Boden eingetragen, wo PAK flächendeckend nachweisbar sind. Lokal von Bedeutung als PAK-Emittenten sind Altlasten, z. B. ehemalige Gaswerke und Kokereien, oder Altablagerungen mit PAK-haltigen Abfällen (z. B. Aschen, Altöl).

Höhermolekulare PAK mit vier und mehr Ringen liegen in der Luft und im Boden überwiegend partikelgebunden vor. Niedermolekulare PAK mit zwei und drei Ringen liegen in der Luft hauptsächlich gasförmig vor, im Untergrund gelöst im Sicker- oder Grundwasser.

Die Wasserlöslichkeit ist entsprechend der Molekülstrukturen als gering einzustufen (z.B. Phenanthren  $L = 0,95 \text{ mg/l}$  bei  $20 \text{ °C}$  / Fluoranthren  $L = 260 \text{ :g/l}$  bei  $20 \text{ °C}$ ) und sinkt mit zunehmendem Atomgewicht deutlich ab. Naphthalin weist entsprechend seiner Molekülstruktur die höchste Wasserlöslichkeit der PAK mit  $32 \text{ mg/l}$  bei  $20 \text{ °C}$  auf.

## Kupfer

Kupfer als Element gehört zu den sogenannten Schwermetallen. Für den menschlichen Organismus ist Kupfer ein essentielles Spurenelement.

*Kupfer liegt im Boden meist als 2-wertiges, seltener als 1-wertiges Kupfersalz vor. Die Löslichkeit und Pflanzenverfügbarkeit von Kupfer in Böden ist relativ gering, steigt jedoch bei pH-Werten kleiner 5 deutlich an. Kupfer kann stabile Komplexe bilden. Kupfer wirkt in erster Linie toxisch auf Bakterien, Pflanzen, Fische und Wiederkäuer. Aufgrund der relativ geringen Humantoxizität ist in der BBodSchV für den Pfad Boden → Mensch kein Prüfwert abgeleitet./12/*

Kupfer(I)sulfat ist so gut wie unlöslich. Kupfer(I)chlorid besitzt hingegen eine Wasserlöslichkeit von  $200 \text{ mg/l}$  und Kupfervitriol (Kupfer(II)-sulfat) ist sogar zu  $220 \text{ g/l}$  löslich.

Der punktuell nachgewiesene Kupfereintrag (KRB 5/23) in den Boden kann verschiedene Ursachen haben. In der Literatur wird unter anderem folgende Verwendung erwähnt:

- Cu-Verbindungen als Insektizid, Fungizid oder Bakterizid (Kupfersulfat, Kupferoxychlorid, Kupferhydroxid oder Kupferoktanoat),
- Desinfektionsmittel,
- Farbstoffe zur Farbherstellung,
- Farbstoff Glas- und Emailproduktion, Glasuren,
- Wasserleitung aus Kupferrohren,
- Stromleitungen,
- Holzschutzmittel,
- Kraftstoffadditiv

- *„Im Deutschen Arzneibuch ist wasserfreies Kupfer(II)-sulfat monographiert, im Europäischen Arzneibuch Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat. Kupfersulfat wurde früher äußerlich als Ätzmittel und in der Wundbehandlung, innerlich als Brechmittel, zur Stillung von Blutungen und als Gegenmittel gegen Phosphorvergiftung verwendet.“*  
[<https://de.wikipedia.org/wiki/Kupfersulfat>]

## **7 Untersuchungsergebnisse zu den einzelnen Altlastenverdachtsflächen**

### **7.1 Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“**

#### **7.1.1 Lage**

Das ehemalige Lagergebäude Nr. 37 befindet sich im nördlichen Teil der ehemaligen Landesanstalt Teupitz in unmittelbarer Nähe des Wasserturms (Gebäude 14). (siehe Anlage 1.2)

Lage: Koordinaten ETRS      RW      405730  
   HW      5776319

Geländehöhe:                      62,10 mNHN

Verdachtsfläche:                      ca. 180 m<sup>2</sup> (lt. IABG /2/, Anlage 5.1)

#### **7.1.2 Objektbeschreibung**

Das ehem. Farblager (Gebäude 37) ist teilweise zurückgebaut. Von dem Gebäude sind lediglich die Grundmauern und die Bodenplatte noch vorhanden. Die Bodenplatte weist vereinzelte oberflächliche Risse und Farbflecke auf. Abflüsse bzw. Abscheider sind nicht vorhanden. Die Fläche um das Gebäude ist unversiegelt und ist mit Jungbäumen und Strauchwerk bewachsen.

#### **7.1.3 Derzeitige und zukünftige Nutzung**

Derzeit ist das Gebäude Nr.37 ungenutzt und aufgrund des Bauzustandes (kein Dach, nur noch Grundmauern und Bodenplatte) als Ruine einzustufen.

Zukünftig ist im Bereich der Verdachtsfläche eine Umnutzung durch eine Wohnbebauung geplant.

#### **7.1.4 Bereits vorliegende Untersuchungsergebnisse**

Der betreffende Bereich Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“ war bisher nicht Gegenstand von Altlastenuntersuchungen gemäß BBodSchG/ BBodSchV.

#### **7.1.5 Durchgeführte Untersuchungen**

Unter Berücksichtigung des Kenntnisstandes und auf Grundlage des Untersuchungskonzeptes /9/ waren die orientierenden Altlastenuntersuchungen auf Bodenuntersuchungen zum Wirkungspfad Boden → Grundwasser konzentriert.

Folgende Untersuchungen wurden am 12.12.2023 realisiert:

##### **a) Bodenaufschlüsse und Bodenprobenahmen:**

- 2 St. Kleinrammbohrungen (KRB 1 und KRB 2) bis 2,0 m unter die Bodenplatte zur Gewinnung von Bodenproben

Hinweis: Die Probenahmestellen wurden durch Geotec vorgegeben und daraufhin durch den Auftraggeber geöffnet. Zur Lage der Kleinrammbohrungen siehe Anlage 3.3.

## b) Laboranalytik

- Bildung von horizontbezogenen Bodenmischproben:

MP 1 FL (0,1 - 0,5): Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 u. 3 BBodSchV Boden-Grundwasser

MP 2 FL (0,5 - 1,5): Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 u. 3 BBodSchV Boden-Grundwasser

MP 3 FL (1,5 - 2,0): Rückstellung Labor

Probenbezeichnung: MP Bodenmischprobe mit lfd. Nr.  
 FL Farblager  
 (0,1 – 0,5) Probenahmeintervall [m unter GOK]

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse sowie die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 2.1 und Anlage 2.3 enthalten.

## 7.1.6 Untersuchungsergebnisse

### a) Standortsituation

Bei Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“ handelt es sich um eine versiegelte Fläche in Form der Betonbodenplatte eines ehem. Lagergebäudes. Die Betonbodenplatte hat eine Stärke von 0,1 m.

Das Dach des Lagergebäudes ist zurückgebaut. Die Verdachtsfläche ist somit nicht vor Witterungseinflüssen geschützt.

Die aktuelle Standortsituation ist in der Fotodokumentation in der Anlage 2.6 dargestellt.

### b) Schichtenaufbau Kleinrammbohrung

Unter der 0,1 m dicken Betonbodenplatte des Gebäudes Nr. 37 steht eine 0,5 m mächtige Auffüllungsschicht (brauner Fein- bis Mittelsand) an. Bis zur Endteufe (2,0 m u. GOK) der beiden Kleinrammbohrung KRB 1/23 und KRB 2/23 folgt trockener, schwach feinsandiger bzw. schwach feinkiesiger Mittelsand. Bindige Horizonte, wie Schluff oder Lehm, wurden nicht durchteuft. Das Grundwasser wurde nicht angeschnitten.

### c) organoleptische Feststellungen zum Boden:

Die Bodenaufschlüsse der KRB 1/23 und KRB 2/23 waren organoleptisch unauffällig, d.h. organoleptisch waren keine Verunreinigungen des Bodens unterhalb der Bodenplatte feststellbar.

d) Laborergebnisse:

Analytik	Alkat 332619179 "Farbenlager im Gebäude 37 "			Prüfwerte Anl. 2 BBodSchV		
	Mischprobe aus KRB 1/23 u. KRB 2/23					
Probe		MP 1 FL	MP 2 FL	MP 3 FL		
Entnahmetiefe	[m]	(0,1 - 0,5)	(0,5 - 1,5)	(1,5 - 2,0)		
<b>Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 BBodSchV Boden-Grundwasser</b>						
					TOC < 0,5 % TOC ≥ 0,5 %	
TOC-Gehalt	% TS	0,57	< 0,10	Rückstellprobe		
Antimon	µg/l	5,00	< 5,00		10	10
Arsen	µg/l	9,00	6,00		15	25
Blei	µg/l	12,00	< 5,00		45	85
Bor	µg/l	58,0	32,0		1.000	1.000
Cadmium	µg/l	< 1,00	< 1,00		4	7,5
Cyanide <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 5,0	< 5,0		50	50
Cyanide <sub>leicht freisetzbar</sub>	µg/l	< 5,0	< 5,0		10	10
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 10,0	< 10,0		50	50
Chrom <sub>VI</sub>	µg/l	< 7	< 7		8	8
Fluorid	µg/l	600	730		1.500	1.500
Kobalt	µg/l	< 10,0	< 10,0		50	125
Kupfer	µg/l	23,0	< 5,0		50	80
Molybdän	µg/l	11,0	< 10,0		70	70
Nickel	µg/l	< 10,0	< 10,0		40	60
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,10		1	1
Selen	µg/l	< 3,00	< 3,00		10	10
Zink	µg/l	22,00	6,00	600	600	
<b>Analytik nach Anlage 2, Tab. 3 BBodSchV Boden-Grundwasser</b>						
Summe aus PCB <sub>6</sub> und PCB <sub>118</sub>	µg/l	< 0,01	< 0,01	Rückstellprobe	0,01	
Aldrin	µg/l	< 0,010	< 0,010		0,03	
BTEX <sup>1)</sup>	µg/l	< 0,50	< 0,50		20	
MKW <sub>C10-C22</sub>	mg/l	< 0,10	< 0,10		-	
MKW <sub>C10-C40</sub> <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,10	< 0,10		0,2	
LHKW <sup>3)</sup>	µg/l	< 0,10	< 0,10		20	
PAK <sub>15</sub> <sup>4)</sup>	µg/l	0,11	0,057		0,2	
Naphthaline und Methylnaphthaline	µg/l	< 0,01	0,010		2	
Summe Chlorbenzole	µg/l	< 0,010	< 0,010		2	
Summe Chlorphenole	µg/l	< 0,10	< 0,10		2	
Phenol	µg/l	< 0,50	< 0,50		80	
<p><sup>1)</sup> Summe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole</p> <p><sup>2)</sup> Summe der Kohlenwasserstoffe, die zwischen d-Dekan (C 10) und n-Tetracontan (C 40) von der gaschromatographischen Säule eluieren.</p> <p><sup>3)</sup> Summe leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW): Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Der Prüfwert für Chlorethen 0,5 µg/l ist zusätzlich einzuhalten.</p> <p><sup>4)</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.</p>						

**Tabelle 1:** Analytikergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“

Eine tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse sowie die Laborprüfberichte sind in Anlage 3.1 bzw. Anlage 4.2 enthalten.

### **7.1.7 Gefährdungsabschätzung**

Die Analytikbefunde waren zu allen untersuchten Parametern unauffällig. Die analysierten Stoffkonzentrationen im Eluat der untersuchten Bodenmischproben liegen sämtlich unter den Prüfwerten der BBodSchV /11/. Der Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen hat sich im Bereich des ehemaligen Farblagers nicht bestätigt. Ausgehend von den für den *Ort der Probenahme* vorliegenden unauffälligen Analytikergebnissen sind keine schädlichen Wirkungen im Wirkungspfad Boden→Grundwasser zu besorgen.



Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse sowie die Probenahmeprotokolle sind in Anlage 2.1 und Anlage 2.3 enthalten.

### 7.2.6 Untersuchungsergebnisse

#### e) Standortsituation

Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“ ist eine versiegelte (Flächenversiegelung Betonplatten). Im Süden schließt sich die durch Betonelemente abgegrenzte Flächenversiegelung des ehemaligen Kohlelagerplatzes an.

#### f) Schichtenaufbau Kleinrammbohrung

Unter der 0,25 m dicken Betonversiegelung steht bis zur Endteufe (2,0 m u.GOK) der Kleinrammbohrung KRB 5/23 trockener, schwach feinkiesiger Mittelsand an. Bindige Horizonte, wie Schluff oder Lehm, wurden nicht durchteuft. Das Grundwasser wurde nicht angeschnitten.

#### g) organoleptische Feststellungen zum Boden:

Die Bodenaufschlüsse waren organoleptisch unauffällig, d.h. organoleptisch waren keine Verunreinigungen des unter der Betonversiegelung anstehenden Bodens feststellbar.

#### h) Laborergebnisse:

Analytik	Alkat 332619181 "Ablagerung um Gebäude 14"		Prüfwerte Anl. 2 BBodSchV		
	Probe Entnahmetiefe [m]	KRB 5/23 P1 (0,25 - 1,0)	KRB 5/23 P2 (1,0 - 2,0)		
<b>Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 BBodSchV Boden-Grundwasser</b>					
				TOC < 0,5 %	TOC ≥ 0,5 %
TOC-Gehalt	% TS	< 0,10	Rückstellprobe		
Antimon	µg/l	< 5,00		10	10
Arsen	µg/l	< 5,00		15	25
Blei	µg/l	< 5,00		45	85
Bor	µg/l	32,0		1.000	1.000
Cadmium	µg/l	< 1,00		4	7,5
Cyanide <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 5,00		50	50
Cyanide <sub>leicht freisetzbar</sub>	µg/l	< 5,00		10	10
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 10,0		50	50
Chrom <sub>VI</sub>	µg/l	< 7		8	8
Fluorid	µg/l	750		1.500	1.500
Kobalt	µg/l	< 10,0		50	125
Kupfer	µg/l	<b>224</b>		50	80
Molybdän	µg/l	< 10,0		70	70
Nickel	µg/l	< 10,0		40	60
Quecksilber	µg/l	< 0,10		1	1
Selen	µg/l	< 3,00	10	10	
Zink	µg/l	< 5,00	600	600	

**Tabelle 2:** Analytikergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“

Fortsetzung Tabelle 2

Analytik	Alkat 332619181 "Ablagerung um Gebäude 14"		Prüfwerte Anl. 2 BBodSchV	
	Probe Entnahmetiefe [m]	KRB 5/23 P1 (0,25 - 1,0)		KRB 5/23 P2 (1,0 - 2,0)
<b>Analytik nach Anlage 2, Tab. 3 BBodSchV Boden-Grundwasser</b>				
Summe aus PCB <sub>6</sub> und PCB <sub>118</sub>	µg/l	< 0,01	Rückstellprobe	0,01
Aldrin	µg/l	< 0,010		0,03
BTEX <sup>1)</sup>	µg/l	< 0,50		20
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/l	< 0,10		0,2
MKW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> <sup>2)</sup>	mg/l	< 0,10		0,2
LHKW <sup>3)</sup>	µg/l	< 0,10		20
PAK <sub>15</sub> <sup>4)</sup>	µg/l	0,012		0,2
Naphthaline und Methylnaphthaline	µg/l	< 0,01		2
Summe Chlorbenzole	µg/l	< 0,010		2
Summe Chlorphenole	µg/l	< 0,10		2
Phenol	µg/l	< 0,50	80	
<sup>1)</sup> Summe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole <sup>2)</sup> Summe der Kohlenwasserstoffe, die zwischen d-Dekan (C 10) und n-Tetracontan (C 40) von der gaschromatographischen Säule eluieren. <sup>3)</sup> Summe leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW): Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Der Prüfwert für Chlorethen 0,5 µg/l ist zusätzlich einzuhalten. <sup>4)</sup> PAK <sub>15</sub> : PAK <sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.				

Eine tabellarische Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse sowie die Laborprüfberichte sind in Anlage 3.1 bzw. Anlage 4.2 enthalten.

Die Stoffkonzentration des Untersuchungsparameter **Kupfers** überschreitet mit 224 µg/l im Eluat der Bodenprobe P1 (0,25 – 1,0 m) deutlich den Prüfwert der BBodSchV in Höhe von 50 µg/l. Die Bodenprobe P1 (0,25 – 1,0 m) repräsentiert die ungesättigte Bodenzone unter der Flächenversiegelung Beton. In den analysierten Bodenproben P1 (0,1 – 1,0 m) sowie P2 (1,0 – 2,0 m), entnommen aus der in 12 m Entfernung geteufte Bohrung KRB 3/23 (Garage Gebäude 4), sind die Stoffkonzentrationen für Kupfer mit < 5 µg/l im Labor bestimmt worden.

Je nach chemischer Zusammensetzung ist von mobilen bis moderat mobilen Kupferverbindung im Boden am Untersuchungspunkt KRB 5/23 auszugehen. Unter Ansatz empirisch ermittelter Sorptionskoeffizienten (log  $K_{d\ Cu}$  2,7 bis 3,6) kann von einem Kupfer-Feststoffgehalt zwischen 120 mg/kg und 970 mg/kg in der oberen Bodenschicht unter der Beton-Flächenversiegelung ausgegangen werden. Der Vorsorgewerte für Kupfer der BBodSchV mit einem Gehalt von 20 mg/KG TS wäre am Ort der Probenahme deutlich überschritten. Der orientierende Vergleich mit dem Schwellenwert für Kupfer (hier: mineralische Abfälle Boden) bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 - ökotoxisch/bezogen auf die terrestrische Umwelt /13/ in Höhe von 320 mg/kg TS lässt ebenfalls den Schluss zu, dass möglicherweise eine schädliche Bodenveränderung im Untergrund vorhanden ist.

### 7.2.7 Gefährdungsabschätzung

Die Analytikbefunde waren bis auf den Untersuchungsparameter Kupfer unauffällig. D.h. die analysierten Stoffkonzentrationen im Eluat der untersuchten Bodenmischprobe P1 (0,25 – 1,0 m) liegen unter den Prüfwerten der BBodSchV /11/.

Die Stoffkonzentration des Untersuchungsparameter **Kupfers** überschreitet mit 224 µg/l im Eluat der Bodenprobe P1 (0,25 – 1,0 m) deutlich den Prüfwert der BBodSchV in Höhe von 50 µg/l. Bei der Bewertung sollte jedoch beachten werden, dass es sich bei der vorliegenden Prüfwertüberschreitung bisher um lediglich einen punktuellen Bodenaufschluss handelt.

Beurteilung **Wirkungspfad Boden → Mensch** (Direktkontakt): Der Boden der Verdachtsfläche Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“ ist zum gegenwertigen Zeitpunkt durch eine Betonflächenversiegelung abgedeckt und somit der Wirkungspfad mit Direktkontakt durch den Menschen unterbrochen. Der Wirkungspfad ist bei gegenwärtiger Nutzung nicht relevant.

Beurteilung **Wirkungspfad Boden → Grundwasser**: Der Boden der Verdachtsfläche Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“ ist zum gegenwertigen Zeitpunkt durch eine Betonflächenversiegelung abgedeckt und somit der Wirkungspfad über den Sickerwasserpfad unterbrochen. Die große Länge des Transportpfads, über den stoffliche schädliche Verbindungen aus der ungesättigten Bodenzone in die gesättigte Bodenzone gelangen könnten, ist mit ca. 24 m relativ groß und somit günstig hinsichtlich des Schutzes des Grundwasserleiters zu bewerten. Der Grundwasserleiter sollte nach vorliegendem Kenntnisstand zudem von einer 6,5 m mächtigen Geschiebemergelschicht bedeckt und somit gegen stofflich schädliche Einträge aus der ungesättigten Bodenzone geschützt sein. Für das Schutzgut Grundwasser sind keine Gefahren zu besorgen. Eine fortgesetzte erhebliche Anreicherung von Schadstoffen in den Boden unter der Betonflächenversiegelung erfolgt nicht.

#### Fazit:

Es besteht der Verdacht zu schädlichen Bodenveränderungen. Die festgestellte im Untergrund verbliebene Bodenbelastung durch Kupfer-Verbindungen unbekannter Zusammensetzung stellt aber zum gegenwertigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung keine Gefährdung für die relevanten Schutzgüter dar. Es ist von einer punktuellen, auf die obere Bodenschicht begrenzten, tolerierbaren Bodenverunreinigung auszugehen. Bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen wird eine Neubewertung empfohlen. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben.



Folgende Untersuchungen wurden realisiert:

c) Bodenaufschlüsse und Bodenprobenahmen:

- 1 Stück Kernbohrung in den Boden der Kfz-Wartungsgrube zur Öffnung eines Probenahmepunktes, siehe Anlage 2.2
- 1 Stück Kleinrammbohrung (KRB 3/23) bis 2,0 m zur Gewinnung von Bodenproben unter der Kfz-Reparaturgrube, siehe Anlage 2.1
- 1 Stück Kleinrammbohrung (KRB 4/23) bis 3,0 m zur Gewinnung von Bodenproben unter der Bodenplatte, Anlage 2.1.

Hinweis: Die Probenahmestelle auf der Bodenplatte wurde durch Geotec vorgegeben und daraufhin durch den Auftraggeber geöffnet. Zur Lage der Kleinrammbohrungen siehe Lageplan Anlage 3.4 und Skizze Anlage 3.5. Im Bereich der Kfz-Wartungsgrube wurde eine Kernbohrung ausgeführt (siehe Anlage 2.2, Anlage 2.6).

d) Laboranalytik

- KRB 3/23 P1 (0,1 - 1,0): Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 u. 3 BBodSchV  
(Kfz-Wartungsgrube) Wirkungspfad Boden → Grundwasser
- KRB 3/23 P2 (1,0 - 2,0): Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 u. 3 BBodSchV  
(Kfz-Wartungsgrube) Wirkungspfad Boden → Grundwasser
- KRB 4/23 P1 (0,1 - 1,3): Bestimmung des TOC-Gehaltes (Feststoff), MKW-Gehaltes  
(Eluat) und LHKW-Gehaltes (Eluat)
- KRB 4/23 P2 (1,3 - 2,3): Bestimmung des TOC-Gehaltes (Feststoff), MKW-Gehaltes  
(Eluat) und LHKW-Gehaltes (Eluat)
- KRB 4/23 P3 (2,3 - 3,0): Bestimmung des TOC-Gehaltes (Feststoff), MKW-Gehaltes  
(Eluat) und LHKW-Gehaltes (Eluat)

Probenbezeichnung: KRB Kleinrammbohrung mit lfd. Nr.  
P1 Probe mit lfd. Nr.  
(0,1 – 1,0) Probenahmeintervall [m unter GOK]

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse, die Dokumentation der Kernbohrung sowie die Probenahmeprotokolle sowie sind in Anlage 2.1, Anlage 2.2 und Anlage 2.3 enthalten.

### 7.3.6 Untersuchungsergebnisse

a) Standortsituation:

Bei Alkat-Nr.: 0332619182 Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4) handelt es sich um versiegelte Flächen (Betonbodenplatte bzw. Boden der Kfz-Wartungsgrube).

Die aktuelle Standortsituation ist in der Fotodokumentation in der Anlage 2.6 dargestellt.

i) Schichtenaufbau Kleinrammbohrung (siehe Anlage 2.1)

*Kfz-Wartungsgrube (KRB 3/23)*

Unter dem 0,06 m dicken Betonboden der Kfz-Wartungsgrube steht bis zur Endteufe (2,0 m u. OKF) der Kleinrammbohrung trockener, schwach fein-/mittelkiesiger Mittelsand an. Bindige Horizonte, wie Schluff oder Lehm, wurden nicht durchteuft. Das Grundwasser wurde nicht angeschnitten.

**Garagenfußboden (KRB 4/23)**

Unter dem 0,10 m dicken Betonboden des Garagenfußbodens steht eine 1,2 m mächtige Auffüllungsschicht aus Sand mit vereinzelt Beimengungen Ziegelbruch, Fliesen sowie Splitt an. Bis zur Endteufe (3,0 m u. OKF) der Kleinrammbohrung folgt trockener, schwach fein-/mittelkiesiger Mittelsand. Bindige Horizonte, wie Schluff oder Lehm, wurden nicht durchteuft. Das Grundwasser wurde nicht angeschnitten.

b) organoleptische Feststellungen zum Boden:

Die Bodenprobe KRB 3/23 P1(0,1 – 1,0m) wies einen schwach organischen Geruch auf. Die weiteren Bodenaufschlüsse waren organoleptisch unauffällig, d.h. organoleptisch waren keine Verunreinigungen des Bodens feststellbar.

c) Laborergebnisse:

Analytik		Alkat 332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4)					Prüfwerte Anl. 2 BBodSchV	
		KRB 3/23 P1 (0,1 - 1,0)	KRB 3/23 P2 (1,0 - 2,0)	KRB 4/23 P1 (0,1 - 1,3)	KRB 4/23 P2 (1,3 - 2,3)	KRB 4/23 P3 (2,3 - 3,0)		
Probe	Entnahmetiefe [m]							
<b>Analytik nach Anlage 2, Tab. 1 BBodSchV Boden-Grundwasser</b>								
							TOC < 0,5 %	TOC ≥ 0,5 %
TOC-Gehalt	% TS	0,22	< 0,10	0,12	< 0,10	< 0,10		
Antimon	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	10	10
Arsen	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	15	25
Blei	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	45	85
Bor	µg/l	119	8,00	-	-	-	1.000	1.000
Cadmium	µg/l	< 1,00	< 1,00	-	-	-	4	7,5
Cyanide <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	50	50
Cyanide <sub>leicht freisetzbar</sub>	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	10	10
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	< 10,0	< 10,0	-	-	-	50	50
Chrom <sub>VI</sub>	µg/l	< 7	< 7	-	-	-	8	8
Fluorid	µg/l	260	< 50	-	-	-	1.500	1.500
Kobalt	µg/l	< 10,0	< 10,0	-	-	-	50	125
Kupfer	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	50	80
Molybdän	µg/l	< 10,0	< 10,0	-	-	-	70	70
Nickel	µg/l	< 10,0	< 10,0	-	-	-	40	60
Quecksilber	µg/l	< 0,10	< 0,10	-	-	-	1	1
Selen	µg/l	< 3,00	< 3,00	-	-	-	10	10
Zink	µg/l	< 5,00	< 5,00	-	-	-	600	600

**Tabelle 3:** Analytikergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4)

Fortsetzung Tabelle 3

Analytik		Alkat 332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ (Gebäude 4)					Prüfwerte Anl. 2 BBodSchV
		KRB 3/23 P1 (0,1 - 1,0)	KRB 3/23 P2 (1,0 - 2,0)	KRB 4/23 P1 (0,1 - 1,3)	KRB 4/23 P2 (1,3 - 2,3)	KRB 4/23 P3 (2,3 - 3,0)	
Probe	Entnahmetiefe [m]	Analytik nach Anlage 2, Tab. 3 BBodSchV Boden-Grundwasser					
Summe aus PCB <sub>6</sub> und PCB <sub>118</sub>	µg/l	< 0,01	< 0,01	-	-	-	0,01
Aldrin	µg/l	< 0,010	< 0,010	-	-	-	0,03
BTEX <sup>1)</sup>	µg/l	< 0,50	< 0,50	-	-	-	20
MKW <sub>C10-C22</sub>	mg/l	<b>0,78</b>	< 0,10	< 0,10	<b>0,23</b>	0,17	-
MKW <sub>C10-C40</sub> <sup>2)</sup>	mg/l	<b>1,3</b>	< 0,10	< 0,10	<b>0,42</b>	<b>0,27</b>	0,2
LHKW <sup>3)</sup>	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	20
PAK <sub>15</sub> <sup>4)</sup>	µg/l	<b>0,30</b>	0,11	-	-	-	0,2
Naphthaline und Methylnaphthaline	µg/l	< 0,01	0,026	-	-	-	2
Summe Chlorbenzole	µg/l	< 0,010	< 0,010	-	-	-	2
Summe Chlorphenole	µg/l	0,95	< 0,10	-	-	-	2
Phenol	µg/l	< 0,50	< 0,50	-	-	-	80
1) Summe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole							
2) Summe der Kohlenwasserstoffe, die zwischen d-Dekan (C 10) und n-Tetracontan (C 40) von der gaschromatographischen Säule eluieren.							
3) Summe leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW): Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Der Prüfwert für Chlorethen 0,5 µg/l ist zusätzlich einzuhalten.							
4) PAK <sub>15</sub> : PAK <sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.							

Eine tabellarische Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse sowie die Laborprüfberichte sind in Anlage 3.1 sowie Anlage 4.2 und Anlage 4.3 enthalten.

Die mit Werten bis 1.300 µg/l deutlich erhöhten MKW-Konzentrationen im Eluat der untersuchten Bodenproben weisen auf Verunreinigungen durch den unsachgemäßen Umgang mit Betriebsstoffen im Bereich der ehemaligen Kfz-Garage hin. Der Prüfwert BBodSchV am Ort der Probenahme ist mit 200 µg/l vorgegeben. Im Bereich der Kfz-Wartungsgrube wurde desweiteren eine PAK-Konzentration von 0,3 µg/l über dem Prüfwert der BBodsSchV (0,2 µg/l) analysiert.

Auffällig ist der im Eluat bestimmte hohe Anteil der mobileren C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub> MKW-Fraktion unter dem Aspekt des Schadensalters von ca. 30 Jahren. In der Probe KRB 3/23 P1(0,1 – 1,0 m) betrug die Konzentration<sub>C10-C22</sub> 780 µg/l. Für Altöleinträge in den Boden ist das Verhältnis zwischen höherkettigen >C<sub>22</sub>-Anteilen im Stoffgemisch zu den <C<sub>22</sub>-Anteilen im Allgemeinen deutlich in Richtung C<sub>22</sub> – C<sub>40</sub> verschoben. Eine mögliche Ursache könnte im Alter des Schadstoffeintrags begründet sein. Ein mikrobieller Abbau wäre hier zu nennen. Wahrscheinlicher ist, dass die mobileren Fraktionen des Altölgemisches von dem 1994 vollständig mit Altöl bedeckten Betonfußboden der Wartungsgrube nicht zurückgehalten wurden. Ausgehend von der Eluat-Konzentration für MKW sollten Feststoff-Gehalte deutlich über 5.000 mg/kg im Boden unter der Garage verblieben sein. Der orientierende Vergleich mit dem Schwellenwert für Mineralölkohlenwasserstoffe<sub>C10-C40</sub> (hier: mineralische Abfälle Boden) bezogen auf die gefahrenrelevante Eigenschaft HP 14 - ökotoxisch/bezogen auf die terrestrische Umwelt /13/ in Höhe von 2.000 mg/kg TS lässt ebenfalls den Schluss zu, dass eine schädliche Bodenveränderung im Untergrund vorhanden ist.

Auch die Bodenproben aus der vom Fußboden neben der Wartungsgrube aus geteufte Kleinrammbohrung KRB 4/23 wiesen im Eluat deutlich erhöhte MKW-Konzentrationen auf. Für die Bodenprobe P2 (1,30 – 2,3 m) aus dem Niveau der Wartungsgrube wurde eine MKW-Konzentration im Eluat mit einem Wert von 420 µg/l ermittelt. In der Bodenprobe P3 aus dem darunter liegenden Bodenhorizont wurde im Eluat MKW mit einer Konzentration von 270 µg/l bestimmt. Das Verhältnis  $C_{10} - C_{22}$  zu  $C_{10} - C_{40}$  entspricht dem der Bodenprobe P1 aus KRB 3/23.

### 7.3.7 Gefährdungsabschätzung

Gemäß BBodSchV /11/ liegt am Ort der Beprobung eine schädliche Bodenveränderung vor. Die im Eluat festgestellten Konzentrationen der untersuchten Bodenproben überschreiten für die Parameter MKW und PAK die vorgegebenen Prüfwerte der BBodSchV. Die Mächtigkeit des ab ca. 1,3 m unter dem Garagenfußboden durch Mineralölkohlenwasserstoffe verunreinigten Bodenhorizontes beträgt nach vorliegendem Kenntnisstand ca. 1,7 m bis 2,0 m. Das Volumen des durch Altöl-Einträge verunreinigten Bodens wird auf ca. 60 m<sup>3</sup> geschätzt. Als Begleitkontaminante wurden PAK-Verbindungen in schwach erhöhter Konzentration (Eluat) nachgewiesen.

**Beurteilung Wirkungspfad Boden → Mensch (Direktkontakt):** Die Liegenschaft und das Garagengebäude sind für die Öffentlichkeit nicht zugänglich. Derzeit erfolgt durch den Eigentümer keine Nutzung des Gebäudes. Der Boden der Verdachtsfläche Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ ist zum gegenwertigen Zeitpunkt durch die vorhandenen Garagengebäude abgedeckt und somit der Wirkungspfad mit Direktkontakt durch den Menschen unterbrochen. Der Wirkungspfad ist bei gegenwärtiger Nutzung nicht relevant.

**Beurteilung Wirkungspfad Boden → Grundwasser:** Die nachgewiesenen Bodenverunreinigungen sind als „gealterter“ Altölschaden zu charakterisieren. Neben den im Untergrund verbliebenen höherkettigen Kohlenwasserstoffverbindungen  $C_{22}-C_{40}$ , gekennzeichnet durch geringe bis keine Mobilität sowie einer geringen Löslichkeit im Grundwasser von <1 mg/l bis 5 mg/l, wurde ein relativ hoher Anteil der mobilen MKW-Fraktion  $C_{10} - C_{22}$  nachgewiesen. Der Boden der Verdachtsfläche Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage“ ist zum gegenwertigen Zeitpunkt durch die vorhandenen Garagengebäude abgedeckt und somit der Wirkungspfad über den Sickerwasserpfad unterbrochen. Die große Länge des Transportpfads, über den stoffliche schädliche Kohlenwasserstoffverbindungen aus der ungesättigten Bodenzone in die gesättigte Bodenzone gelangen könnten, ist mit ca. 24 m relativ groß und somit günstig hinsichtlich des Schutzes des Grundwasserleiters zu bewerten. Der Grundwasserleiter sollte nach vorliegendem Kenntnisstand zudem von einer 6,5 m mächtigen Geschiebemergelschicht bedeckt und somit gegen stofflich schädliche Einträge aus der ungesättigten Bodenzone geschützt sein. Eine fortgesetzte erhebliche Anreicherung von Schadstoffen in den Boden unter dem Garagengebäude erfolgt nicht. Unter der Voraussetzung, dass der Sickerwasserpfad unterbrochen bleibt (hier: Überbauung durch das alte Garagengebäude sowie die angrenzende Flächenversiegelung Beton/Asphalt), sind derzeit ausgehend von der schädlichen Bodenveränderung in der oberen Bodenschicht unter der Garage für den in einer Tiefe von 24 m anstehende Grundwasserleiter (Schutzgut Grundwasser) keine Gefahren zu besorgen.

#### Fazit:

Die festgestellte im Untergrund verbliebene schädliche Bodenveränderung durch Mineralölkohlenwasserstoffe stellt zum gegenwertigen Zeitpunkt und für die gegenwertige Nutzung keine Gefährdung für die relevanten Schutzgüter dar. Es ist von einer begrenzt auf den Garagenbereich (64 m<sup>2</sup>) tolerierbaren Bodenverunreinigung der oberen Bodenschicht (ca. 1,7 bis 2,0 m) auszugehen. Bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen wird eine Neubewertung empfohlen. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben.



Hinweis: Da der ursprüngliche Ort der Verunreinigung nicht mehr exakt nachvollzogen werden konnte (siehe Pkt. 7.4.2), wurde die beprobte Fläche auf 330 m<sup>2</sup> ausgeweitet.

b) Laboranalytik:

- OMP 1/23: Analytik nach Anlage 2, Tab. 4 und 5 BBodSchV  
Wirkungspfad Boden → Mensch

### 7.4.6 Untersuchungsergebnisse

a) Standortsituation:

Die Fläche ist mit Jungbäumen und Strauchwerk überwuchert. Der Boden ist mit natürlichen Bestandsabfällen bedeckt. Eine Versiegelung ist nicht vorhanden.

b) organoleptische Feststellungen zum Boden:

Die Bodenaufschlüsse der Rasterbeprobung waren organoleptisch unauffällig, d.h. organoleptisch waren keine Verunreinigungen des Bodens feststellbar.

c) Laborergebnisse zum Boden:

Analytik nach Anlage 2, Tab. 4 und Tab. 5 BBodSchV Boden - Mensch	Alkat 332619188 "Verkipfung von Chemikalien" westl. Geb. 11 OMP 1/23 0,0 - 0,1 m	Prüf- und Maßnahmewerte				
		Kinder- spiel- flächen	Wohn- gebiete	Park- und Freizeit- anlagen	Industrie- u. Gewerbe- grundstücke	
<b>Analytik nach Anlage 2, Tab. 4 BBodSchV Boden-Mensch</b>						
Antimon	mg/kg TS	< 0,50	50	100	250	250
Arsen	mg/kg TS	3,40	25	50	125	140
Blei	mg/kg TS	23,4	200	400	1 000	2 000
Cadmium <sup>1)</sup>	mg/kg TS	0,38	10 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	50	60
Cyanide	mg/kg TS	< 0,50	50	50	50	100
Chrom <sub>gesamt</sub> <sup>2)</sup>	mg/kg TS	4,40	200	400	400	200
Chrom <sub>VI</sub>	mg/kg TS	< 1,00	130	250	250	130
Kobalt	mg/kg TS	1,50	300	600	600	300
Nickel	mg/kg TS	3,60	70	140	350	900
Quecksilber	mg/kg TS	0,32	10	20	50	100
Thallium	mg/kg TS	< 0,40	5	10	25	–
Aldrin	mg/kg TS	< 0,20	2	4	10	–
DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan)	mg/kg TS	< 0,020	40	80	200	400
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	< 0,050	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan (HCH- Gemisch oder Beta-HCH)	mg/kg TS	< 0,040	5	10	25	400
Pentachlorphenol	mg/kg TS	< 1,00	50	100	250	500
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	< 0,010	0,4	0,8	2	40
PAK <sub>16</sub> <sup>3)</sup>	mg/kg TS	0,90	0,5	1	1	5
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,10	0,5	1	1	5
LHKW	mg/kg TS	< 0,010	-	-	-	-
Summe der Dioxine/Furane (PCDD/F) und dl-PCB <sup>5)</sup>	ng WHO- TEQ <sup>4</sup> /kg TM	0,603	100	1 000	1 000	10 000
EOX	mg/kg TS	< 1,00	-	-	-	-

<p>1) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, gilt für Cadmium ein Prüfwert von 2,0 mg/kg Trockenmasse</p>
<p>2) Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom<sub>ges.</sub> ist der Anteil an Chrom<sub>VI</sub> zu messen und anhand der Prüfwerte für Chrom<sub>VI</sub> zu bewerten</p>
<p>3) Der Boden ist auf alle PAK<sub>16</sub> hin zu untersuchen. Die Prüfwerte beziehen sich auf den Gehalt an Benzo(a)pyren im Boden. Benzo(a)pyren repräsentiert dabei die Wirkung typischer PAK-Gemische auf ehemaligen Kokereien, ehemaligen Teermischwerkstätten/-ölkörper. Weicht das PAK-Muster oder der Anteil von Benzo(a)pyren an der Summe der Toxizitätsäquivalente im zu bewertenden Einzelfall deutlich von diesen typischen PAK-Gemischen ab, so ist dies bei der Anwendung der Prüfwerte zu berücksichtigen. Liegen die siedlungsbedingten Hintergrundwerte oberhalb der Prüfwerte für Benzo(a)pyren, ist dies bei der Bewertung der Untersuchungsergebnisse gemäß §15 zu berücksichtigen.</p>
<p>4) Toxizitätsäquivalente, berechnet unter Verwendung der Toxizitätsäquivalenzfaktoren (WHO-TEF) von 2005</p>
<p>5) Summe der Dioxine (polychlorierte Dibenzopara-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) und dioxinähnlichen polychlorierten Biphenyle (dl-PCB) nach der DIN EN TS16190:2012</p>

**Tabelle 4:** Untersuchungsergebnisse zu Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkipfung von Chemikalien“

Eine tabellarische Zusammenfassung Untersuchungsergebnisse sowie die Laborprüfberichte sind in Anlage 3.2 bzw. Anlage 4.1 enthalten.

#### 7.4.7 Gefährdungsabschätzung

Zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden→Mensch (Direktkontakt) wurde 1 Oberbodenmischprobe gewonnen und nach Anlage 2, Tab. 4 und 5 BBodSchV analysiert. Für die Oberbodenmischprobe (OMP 1/23) sind sämtliche Prüfwerte der BBodSchV für das zukünftige Nutzungsszenario Wohngebiete eingehalten.

## 8 Zusammenfassung

Auf dem früheren WGT-Gelände des Altstandortes „ehemaliges Hospital Teupitz“ erfolgten orientierende Bodenuntersuchungen gemäß BBodSchV /11/ zu den 4 Altlastenverdachtsflächen:

- Alkat-Nr.: 0332619179 „Farblager im Gebäude 37“,
- Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“,
- Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“,
- Alkat-Nr.: 0332619188 „Verkippung von Chemikalien“.

Im Bereich der Altlastverdachtsflächen Alkat-Nr.: 0332619179, 0332619181 und 0332619182 wurden insgesamt 5 Kleinrammbohrungen mit einer Teufe zwischen 2,0 m und 3,0 m unter GOK geteuft. Die aus den Aufbohrungen zu den KRB's entnommenen Bodenproben wurden im Parameterumfang gemäß Anlage 2, Tabelle 1 und 3 der BBodSchV /11/ im Labor untersucht. Untersuchungsschwerpunkt war der Wirkungspfad Boden → Grundwasser.

In der Altlastenverdachtsfläche Alkat-Nr.: 0332619188 erfolgte eine Rasterbeprobung des Oberbodens auf einer Untersuchungsfläche von 330 m<sup>2</sup>. Untersuchungsschwerpunkt war hier der Wirkungspfad Boden → Mensch (Direktkontakt, geplante Nutzung Wohnbebauung). Die Laboruntersuchungen zur Oberbodenmischprobe OMP1 erfolgten im Parameterumfang Anlage 2, Tabelle 4 und 5 der BBodSchV /11/.

Für die orientierend untersuchten Altlastenverdachtsflächen **Alkat-Nr.: 0332619179** „Farblager im Gebäude 37“ und **Alkat-Nr.: 0332619188** „Verkippung von Chemikalien“ hat sich der Altlastenverdacht nicht bestätigt.

### **Alkat-Nr.: 0332619181 „Ablagerungen um Gebäude 14“**

Die Stoffkonzentration des Untersuchungsparameter Kupfers überschreitet mit 224 µg/l im Eluat der Bodenprobe P1 (0,25 – 1,0 m) deutlich den Prüfwert der BBodSchV in Höhe von 50 µg/l. Es besteht weiterhin der Verdacht zu schädlichen Bodenveränderungen. Die festgestellte im Untergrund verbliebene Bodenbelastung durch Kupfer-Verbindungen unbekannter Zusammensetzung stellt im Ergebnis der in Abschnitt 7.2.7 vorgenommenen Gefährdungsabschätzung zum gegenwärtigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung keine Gefährdung für die relevanten Schutzgüter dar. Begründet wird dies mit folgenden Feststellungen:

- Der Sickerwasserpfad ist durch die vorhandenen großflächige Beton-/Asphaltflächenversiegelung unterbrochen.
- Der Sickerwasserpfad in der ungesättigten Bodenzone besitzt mit ca. 24 m eine große Transferlänge. Es wird eingeschätzt, dass keine Migration von gelösten Kupferverbindungen bis zum Ort der Beurteilung im Sinne der BBodSchV (Übergang von der ungesättigten in die gesättigte Bodenzone) erfolgt. Nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit sind nicht zu erwarten.
- Der Grundwasserleiter ist lt. vorliegendem Kenntnisstand durch eine bis zu 6 m mächtige Geschiebemergelschicht bedeckt und somit ausreichen vor Schadstoffeinträgen geschützt.
- Es ist von einer punktuellen, auf die obere Bodenschicht begrenzten, tolerierbaren Bodenverunreinigung auszugehen.

Bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen wird eine bodenschutzrechtlich Neubewertung der Altlastenverdachtsfläche empfohlen. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben.

### **Alkat-Nr.: 0332619182 „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“**

Gemäß BBodSchV /11/ liegt am Ort der Beprobung eine schädliche Bodenveränderung vor. Der Altlastenverdacht hat sich bestätigt. Die im Eluat festgestellten Konzentrationen der untersuchten Bodenproben überschreiten für die Parameter MKW (1.300 µg/l) und PAK (0,3 µg/l) die vorgegebenen Prüfwerte der BBodSchV. Es ist von einer begrenzt auf den östlichen Garagenbereich (32 m<sup>2</sup>) tolerierbaren Bodenverunreinigung der oberen Bodenschicht mit einer Mächtigkeit von 1,7 bis 2,0 m auszugehen. Das Volumen des durch Altöl-Einträge verunreinigten Bodens wird auf ca. 60 m<sup>3</sup> geschätzt.

Die festgestellte im Untergrund verbliebene schädliche Bodenveränderung durch Mineralölkohlenwasserstoffe stellt im Ergebnis der in Abschnitt 7.3.7 vorgenommenen Gefährdungsabschätzung zum gegenwärtigen Zeitpunkt und für die gegenwärtige Nutzung keine Gefährdung für die relevanten Schutzgüter dar. Begründet wird dies mit folgenden Feststellungen:

- Der Sickerwasserpfad ist durch die vorhandenen Gebäudeversiegelung sowie die angrenzende großflächige Beton-/Asphaltflächenversiegelung unterbrochen.
- Der Sickerwasserpfad in der ungesättigten Bodenzone besitzt mit ca. 24 m eine große Transferlänge. Es wird eingeschätzt, dass keine Migration von gelösten Mineralölkohlenwasserstoffe bis zum Ort der Beurteilung im Sinne der BBodSchV (Übergang ungesättigt in die gesättigte Bodenzone) erfolgt. Nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit sind nicht zu erwarten.
- Der Grundwasserleiter ist lt. vorliegendem Kenntnisstand durch eine bis zu 6 m mächtige Geschiebemergelschicht bedeckt und somit ausreichen vor Schadstoffeinträgen geschützt.
- Es ist von einer auf die obere Bodenschicht begrenzten, tolerierbaren Bodenverunreinigung auszugehen.

Bei einer Nutzungsänderung oder bei Infrastrukturmaßnahmen wird eine bodenschutzrechtlich Neubewertung der Altlastenverdachtsfläche empfohlen. Daraus kann sich u. U. ein neuer Handlungsbedarf ergeben.

**Verwendete Unterlagen und Quellen**

- /1/ Wohnpark Teupitzer Höhe GmbH: Auftrag für „Orientierende Altlastenuntersuchung bzgl. der vorhandenen Altlastenverdachtsflächen (ALVF) lt. Altlastenkataster des LK Dahme-Spreewald, ehem. Hospital Teupitz (WGT-Liegenschaft) vom 24.10.2023
- /2/ IABG-Bericht „Ermittlung von Altlast-Verdachtsflächen auf den Liegenschaften der Westgruppe der Truppen (WGT), Bericht Hospital Teupitz, Band 1 und 2“ vom 14.12.1994 mit den Teilflächen:
  - IABG-Bericht: Reg.-Nr.: 02POTS109, LfdNr.: 4, „Mineralölkontaminierte Garage (Gebäude 4)“,
  - IABG-Bericht: Reg.-Nr.: 02POTS109, LfdNr.: 37, „Ablagerung um Gebäude 14“,
  - IABG-Bericht: Reg.-Nr.: 02POTS109, LfdNr.: 36, „Farblager in Gebäude 37“,
  - IABG-Bericht: Reg.-Nr.: 02POTS109, LfdNr.: 26, „Verkipfung von Chemikalien, westl. von Gebäude 11“.
- /3/ NovaBiotec Dr. Fechter GmbH: Allgemeiner Baustellenbericht / Aktennotiz zur Begehung „Ehem. GUS / WGT Liegenschaft, 15755 Teupitz“, Berlin, 13.07.2017
- /4/ DDC Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft mbH, Büro Leipzig: „Ehemals WGT-genutzte Liegenschaft Buchholzer Straße , 15755 Teupitz“, „Nachnutzungs- und Entwicklungskonzept“ im Auftrag der Brandenburgische Boden Gesellschaft für Grundstücksverwaltung und -verwertung mbH (BBG), Leipzig 2010
- /5/ LK Dahme-Spreewald (Dezernat I, Kreisentwicklung): Auskunft der Fachämter zur ehem. WGT-Liegenschaft „Hospital Teupitz“ vom 17.01.2018
- /6/ LK Dahme-Spreewald (uAWB/uB): Übersichtskarte zur Lage der Altlastenverdachtsflächen gemäß ALKAT, 10.05.2022
- /7/ Wohnpark Teupitzer Höhe GmbH: Bauvorhaben „Teupitzer Höhe“ Lageplan „Denkmalpflegerische Zielvorstellung“, Berlin 27.01.2021
- /8/ LK Dahme-Spreewald (uAWB/uB): Datenauszug ALKAT, E-Mail vom 23.08.2023
- /9/ Geotec GmbH: Untersuchungskonzept zur Orientierenden Untersuchung von Altlastenverdachtsflächen im Bereich des Altstandortes „ehemaliges Hospital Teupitz“, Cottbus, 30.10.2023
- /10/ "Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist"
- /11/ "Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716)"
- /12/ Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen, 12. September 2003
- /13/ MLUK Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg: Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrages in der Abfallverzeichnis-Verordnung, Amtsblatt für Brandenburg, 34. Jahrgang Nr. 13. Potsdam, 05. April 2023)..