

**Bodenuntersuchung
ehem. KIM-Gelände in 04425 Taucha
Flurstück 409/15**

AKZ: 742000819

ERGEBNISBERICHT

Projekt-Nr.: 19-125

Auftraggeber: Gartenstadt Investitionsgesellschaft mbH
Pönitzer Weg 1
04425 Taucha

Auftragnehmer:



Hubert Beyer
Umwelt Consult GmbH
Strümpellstraße 6
04289 Leipzig

Datum: 05.11.2019

Bearbeiter:



Thomas Lawrenz
(Dipl.-Geol.)



Leonie Rückert
(M. Sc. Geow.)

Dieser Bericht besteht aus: 20 Seiten 4 Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	5
2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	6
2.1 Lage, Größe, Nutzung	6
2.2 Geologie, Hydrogeologie	7
2.3 Vorliegender Kenntnisstand zur Altlastensituation	8
3 BESCHREIBUNG DER DURCHGEFÜHRTEN MAßNAHMEN	9
3.1 Festlegung der Bohrpunkte	9
3.2 Kleinrammbohrungen/Bodenprobenahme	9
3.3 Probenahme Bodenluft.....	9
3.4 Chemische Analysen.....	10
4 DARSTELLUNG UND BEWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	11
4.1 Beschreibung der aufgeschlossenen Schichten	11
4.2 Ergebnisse der chemischen Analysen.....	12
4.2.1 <i>Bewertungsgrundlagen</i>	12
4.2.2 <i>Ergebnisse der Bodenuntersuchungen</i>	13
4.2.3 <i>Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen</i>	14
5 GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG	15
5.1 Relevante Ausbreitungs- und Wirkungspfade.....	15
5.2 Nutzungs- und schutzgutbezogene Gefahrenbeurteilung	16
6 EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN	18
7 QUELLENVERZEICHNIS.....	19
7.1 Unterlagen	19
7.2 Literatur.....	20

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Allgemeine Angaben zum Untersuchungsstandort	6
Tabelle 2:	Oberflächennahes geologisches Normalprofil für das ehem. KIM-Gelände (abgeleitet aus Kartenwerken /L1/, /L2/, /L3/)	7
Tabelle 3:	Übersicht zur geplanten Umnutzung der ALVF 1 bis 4 auf dem ehem. KIM-Gelände mit vermuteten Hauptschadstoffen (Angaben zu ALVF aus 2002 /15/)	8
Tabelle 4:	Analysenergebnisse der Oberbodenmischprobe im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV /L6/	13
Tabelle 5:	Ausbreitungs- und Wirkungspfade mit Transport- und Kontaktmedium sowie der Beurteilung ihrer Relevanz im Untersuchungsgebiet.	15

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Karten und Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes; M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Bebauungsplan Nr. 55 „Gartenstadt“ in Taucha mit Kennzeichnung der Altlastenverdachtsflächen; M 1 : 1.000
- Anlage 1.3 Lageplan mit Darstellung der ALVF und der Bohraufschlüsse sowie ausgewählter Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Anlage 2 Geländedokumentation

- Anlage 2.1 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
- Anlage 2.2 Probenahmeprotokolle Bodenluft
- Anlage 2.3 Tabellarische Zusammenstellung der entnommenen Feststoffproben mit Angabe des Untersuchungsprogramms für die chemischen Analysen
- Anlage 2.4 Fotodokumentation

Anlage 3 Prüfberichte des Laboratoriums der SGS Institut Fresenius GmbH bzw. der Analysen Service GmbH

- Anlage 3.1 Boden
- Anlage 3.2 Bodenluft

Anlage 4 Tabellarische Zusammenstellung der Analysenergebnisse

- Anlage 4.1 Zusammenstellung der Analysenergebnisse (Boden) im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV bzw. den Orientierungswerten der „Sächsischen Bewertungshilfen“
- Anlage 4.2 Zusammenstellung der Analysenergebnisse (Bodenluft) im Vergleich zu den Orientierenden Hinweisen für Bodenluft der „Sächsischen Bewertungshilfen“

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AK	Aktivkohleröhrchen
AKZ	Altlastenkennziffer
ALVF	Altlastenverdachtsfläche
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BL	Bodenluft
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
EPA	United States Environmental Protection Agency (Umweltbehörde der USA)
GOK	Geländeoberkante
GWL	Grundwasserleiter
HE	Historische Erkundung
HW	Hochwert
KIM	Kombinat Industrielle Mast
KRB	Kleinrammbohrung
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
N	Norden
NHN	Normalhöhennull
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
RW	Rechtswert
SALKA	Sächsisches Altlastenkataster
UG	Untersuchungsgebiet

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gartenstadt Investitionsgesellschaft mbH plant die Errichtung eines neuen Wohngebietes in Taucha. An der Eilenburger Straße sollen auf einem Areal von ca. 4,2 ha Einfamilienhäuser sowie ein Supermarkt mit Parkplätzen entstehen.

Der Baustandort befindet sich auf dem Gelände des ehemaligen Kombines Industrielle Mast (KIM), der als Altstandort unter der Altlastenkennziffer 742000819 im Sächsischen Altlastenkataster (SALKA) registriert ist. In der Historischen Erkundung (HE) aus dem Jahr 2002 /2/ wurden vier Altlastenverdachtsflächen (ALVF) auf dem Gelände ausgewiesen, auf denen mit Kraftstoffen, Ölen, Lösemitteln und Desinfektionsmitteln umgegangen wurde. Hier besteht der Verdacht auf die Existenz schädlicher Bodenverunreinigungen/Altlasten im Sinne des BBodSchG /L4/. Als mögliche Schadstoffe wurden Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), BTEX-Aromaten, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) benannt.

In Vorbereitung der geplanten Nutzungsänderung erfolgte im Jahr 2018 eine Neubewertung der Gefahrenlage /17/. Dabei wurden auch konkrete Vorschläge zur technischen Untersuchung der in der HE genannten ALVF unterbreitet. Durch das Landratsamt Nordsachsen wurden diese Vorschläge mit kleineren Ergänzungen bestätigt (Stellungnahme des LRA vom 15.07.2019 /18/). Laut dieser Stellungnahme ist im Ergebnis der Untersuchungen zu prüfen, ob eine gefahrlose Nutzung der Flächen möglich ist. Falls nicht, sollen geeignete Maßnahmen zur Gefahrenabwehr vorgeschlagen werden. Die Beyer Umwelt Consult GmbH (BUC) wurde am 06.08.2019 von der Gartenstadt Investitionsgesellschaft (c/o Süß Bau GmbH) mit der Durchführung der dazu erforderlichen Untersuchungen beauftragt.

Das vom Gutachter auf Grundlage von /17/ vorgeschlagene und vom Auftraggeber bestätigte Untersuchungskonzept beinhaltet folgende Maßnahmen:

- Abteufen von 11 Kleinrammbohrungen (KRB) bis 4 m unter GOK mit fachgerechter Entnahme von Bodenproben;
- Entnahme von 3 Bodenluftproben;
- Analyse von 22 ausgewählten Bodenproben auf die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), BTEX-Aromaten, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK);
- Analyse von 3 Bodenluftproben auf die Parameter BTEX-Aromaten und LHKW.

Zusätzlich wurde in Absprache mit dem Auftraggeber der Oberboden in den unversiegelten Bereichen der Tankstelle (ALVF 1) auf die Parameter der BBodSchV (Anhang 2, Tabelle 1.4) /L6/ für den Wirkungspfad Boden-Mensch untersucht.

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse erfolgte eine Gefährdungsabschätzung unter Berücksichtigung der für die geplante Nutzung relevanten Ausbreitungs- und Wirkungspfade. Darüber hinaus wurden Vorschläge zum weiteren Vorgehen unterbreitet.

Die Dokumentation der genannten Sachverhalte ist Gegenstand der vorliegenden Unterlage.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

2.1 Lage, Größe, Nutzung

Das ca. 42.500 m² große Untersuchungsgebiet (UG) befindet sich am nordöstlichen Rand von Taucha, in der Eilenburger Straße (vgl. Anlage 1.1). Der Standort ist Bestandteil des Bebauungsplans Nr. 55 der Stadt Taucha mit der Bezeichnung „Gartenstadt“ (vgl. Anlage 1.2).

Das Grundstück wird im Osten von der Wohnsiedlung „Am Blütengrund“ und im Süden von der Wohnsiedlung „An der Mühle“ begrenzt. Im Westen schließt sich die derzeit im Bau befindliche Kindertagesstätte „Kükennest“ an.

Der Standort liegt außerhalb von Naturschutz-, Landschaftsschutz- oder Natura 2000-Gebieten. Trinkwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete werden ebenfalls nicht berührt.

Aktuell wurde mit dem Teilabriss der auf dem Grundstück vorhandenen Bausubstanz des ehemaligen Kombines Industrielle Mast begonnen. Laut Bebauungsplan sollen mit Ausnahme des nördlichen Bürogebäudes sowie des ehem. Speisesaals die noch vorhandenen Gebäude zurückgebaut und die Flächen entsiegelt werden. Im Nordwesten sollen auf einer überwiegend gewerblich genutzten Fläche von ca. 5.300 m² versiegelte Außenbereiche (Park- und Abstellflächen) entstehen. Auf der südlich anschließenden Fläche ist auf ca. 32.000 m² Wohnbebauung geplant (vgl. Anlage 1.2).

Die wesentlichen Standortdaten wurden nachfolgend in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Untersuchungsstandort

Standortbezeichnung:	Ehem. KIM-Gelände
Altlastenkennziffer:	742000819
Bundesland:	Sachsen
Landkreis:	Nordsachsen
Gemeinde:	Stadt Taucha
Anschrift:	Eilenburger Straße 86
Flurstück:	409/15
Lage (Flächenmittelpunkt) [UTM-Koordinaten, Zone 33U]:	RW: 326442, HW: 5695658
Geländehöhe:	130 m ü. NHN
Flurstücksgröße:	42.500 m ²
Eigentümer:	Gartenstadt Investitionsgesellschaft mbH Pönitzer Weg 1a 04425 Taucha
Gegenwärtige Nutzung:	–

2.2 Geologie, Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in mitten der Leipziger Tieflandsbucht, in der quartäre und tertiäre Lockersedimente nahezu lückenlos den älteren Festgesteinsuntergrund bedecken. Das Lockergesteinsstockwerk erreicht am Standort eine Mächtigkeit von ca. 70 m. Darunter folgt das Grundgebirge in Form von paläozoischen Granodioriten, Schiefen und Grauwacken /L1/.

Unter Zugrundelegung der topographischen Höhenlage des UG (ca. 130 m ü. NHN) und der vorliegenden Kartenwerke (/L1/, /L2/, /L3/) lässt sich das in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellte oberflächennahe Normalprofil für den Standort ableiten.

Tabelle 2: Oberflächennahes geologisches Normalprofil für das ehem. KIM-Gelände (abgeleitet aus Kartenwerken /L1/, /L2/, /L3/)

System	Bezeichnung (Lithologie)	Stratigraphische Kurzbezeichnung	GWL-Nr.	Mächtigkeit
Quartär	Auffüllung	aQHo	–	1–3,5 m
	Grundmoräne der Saale-2-Kaltzeit (Geschiebelehm)	gQS2	–	1,5–2,5 m
	Saale-1-Nachschüttbildungen (Schmelzwassersande)	gfS1n-S2v	GWL 1.4	4–10 m
	Grundmoräne der Saale-1-Kaltzeit (Geschiebemergel)	gQS1	–	>5 m
	Frühsaalekaltzeitliche Muldeschotter (fluviatile Sande und Kiese)	fQSf	GWL 1.5	4–5 m
Tertiär	Bitterfelder Glimmersande über Rupelton und Braunkohle (Böhlener Folge)	TT3.3 und TT 3.2	GWL 5	ca. 50 m

Bei ungestörten Verhältnissen steht an der Oberfläche des Untersuchungsgebietes die Grundmoräne der Saale-2-Kaltzeit an (Geschiebelehm). Im Liegenden folgt die Grundmoräne der Saale-1-Kaltzeit. Zwischen diesen beiden Schichten befinden sich unterschiedlich mächtige Schmelzwassersande (Saale 1-Nachschüttsande). Diese Schmelzwassersande bilden am Standort das obere Grundwasserstockwerk. Gemäß der im Raum Leipzig üblichen Nomenklatur der Grundwasserleiter handelt es sich dabei um den GWL 1.4. Den Hauptgrundwasserleiter im UG bilden die frühsaalekaltzeitlichen Muldeschotter (GWL 1.5) /L1/.

Zum Zeitpunkt der letzten flächendeckenden Erfassung der Grundwasserstände im Großraum von Leipzig im Jahr 2017 /L8/, befand sich die Oberfläche des Grundwassers im UG bei ca. 123 m ü. NHN (ca. 7 m u. GOK) im GWL 1.4 und bei 116,5 m ü. NHN (ca. 13,5 m u. GOK) im GWL 1.5.

Die Grundwasserfließrichtung im GWL 1.4 ist nach Südwesten orientiert, im GWL 1.5 nach Westen.

2.3 Vorliegender Kenntnisstand zur Altlastensituation

Der vorliegende Kenntnisstand zur Altlastensituation basiert im Wesentlichen auf der Historischen Erkundung (HE) aus dem Jahre 2002 /15/. Technische Untersuchungen erfolgten bisher nicht.

Laut /15/ wurden die Anlagen der KIM im Jahr 1969 in Betrieb genommen. Im Untersuchungsgebiet befand sich die zentrale Verwaltung des Unternehmens. Dazu gehörten neben Büro- und Sozialgebäuden auch ein Technikstützpunkt und eine Tankstelle. Die noch heute vorhandenen Ställe für die Legehennen befinden sich an mehreren Standorten außerhalb von Taucha.

In der HE wurden im Bereich des geplanten Baustandortes vier Altlastenverdachtsflächen ausgewiesen (vgl. Anlage 1.2 und Tabelle 3). Aus der Anlage 1.3 geht hervor, welche Nutzungen sich gemäß Bebauungsplan /18/ zukünftig im Bereich der ausgewiesenen ALVF befinden werden.

Tabelle 3: Übersicht zur geplanten Umnutzung der ALVF 1 bis 4 auf dem ehem. KIM-Gelände mit vermuteten Hauptschadstoffen (Angaben zu ALVF aus 2002 /15/)

Name	ehem. Nutzung	vermutete Hauptschadstoffe	Flächen-größe	geplante Bebauung / Nutzung
ALVF 1	Tankstelle	MKW	200 m ²	50 % der Teilflächen 1+2 werden mit einer Straße (Asphalt) überbaut. Die übrigen 50 % werden entsiegelt (Grünflächen). Gemäß B-Plan befinden sich die Teilflächen auch zukünftig auf gewerblich genutztem Gelände.
ALVF 2	Fasslager	MKW, PAK	15 m ²	
ALVF 3	Kfz-Werkstatt	MKW, PAK, BTEX	100 m ²	Ca. 1/3 der Fläche wird mit einer asphaltierten Straße überbaut. Der Rest befindet sich im Bereich zukünftiger Grünflächen und wird von insgesamt 3 Wohnstandorten berührt. Eine gärtnerische Nutzung der privaten Grünflächen ist denkbar.
ALVF 4	Desinfektionsgebäude	MKW, BTEX, LHKW	120 m ²	Die Fläche befindet sich zukünftig komplett im Bereich von Wohnstandorten und wird von 3 Privatgrundstücken berührt. Gemäß Bebauungsplan liegt die ALVF 4 im Wesentlichen im Bereich von Wohnbauland (Grünflächen) mit ggf. gärtnerischer Nutzung.

Die Tankstelle auf der ALVF 1 war mit einem oberirdischen und einem erdverlegten Tankbehälter ausgestattet. Der oberirdische Tank wurde bereits entfernt.

Aufgrund der genannten Nutzungen und des damit verbundenen Umgangs mit Kraftstoffen, Ölen, Lösemitteln und Desinfektionsmitteln werden Bodenverunreinigungen im Bereich der 4 Altlastenverdachtsflächen nicht ausgeschlossen. Als Schadstoffe werden MKW, BTEX, LHKW und PAK vermutet (vgl. Tabelle 3).

3 Beschreibung der durchgeführten Maßnahmen

3.1 Festlegung der Bohrpunkte

Die Bohrpunkte wurden unter Berücksichtigung der Sachverhalte der HE /15/ sowie der Empfehlungen in der Gefährdungsabschätzung /17/ festgelegt (vgl. Anlage 1.3).

Die Aufschlüsse KRB 1 - KRB 6 befinden sich im Bereich der ALVF 1 „Tankstelle“ und ALVF 2 „Fasslager“. Die Aufschlüsse wurden im Bereich des ehem. oberirdischen bzw. des derzeit noch vorhandenen unterirdischen Tanks, sowie am ehem. Ölabscheider positioniert.

Die Punkte KRB 8 und KRB 9 befinden sich in der ehem. Kfz-Werkstatt (ALVF 3) im Bereich der Montagegrube.

Auf der ALVF 4 „Desinfektionsgebäude“ wurden ein Bohrpunkt (KRB 7) in einer auch hier vorhandenen Montagegrube sowie jeweils ein Punkt im Bereich einer Zisterne (KRB 11) und eines Abwassereinflaßs (KRB 10) angeordnet.

3.2 Kleinrammbohrungen/Bodenprobenahme

Zur Dokumentation des Untergrundaufbaus sowie zur Entnahme von Boden- und Bodenluftproben wurden am 06.08. und 07.08.2019 insgesamt 11 Kleinrammbohrungen (KRB) bis 4 m u. GOK abgeteuft. Die Punkte wurden mit KRB 1 bis KRB 11 bezeichnet und sind in Anlage 1.3 dargestellt.

Die Aufschlussarbeiten erfolgten durch die Sakosta SKB GmbH unter fachtechnischer Anleitung der BUC gemäß der in DIN EN ISO 22475 genannten Verfahren. Als Bohrgerät wurde eine Sondier-Raupe und als Bohrwerkzeug Rammkernsonden mit einem Durchmesser von 60 bis 80 mm eingesetzt. Oberflächenversiegelungen (Beton) wurden vorab mit einem Betonbohrgerät geöffnet. Die erbohrten Schichten wurden nach DIN EN ISO 14688 beschrieben und in Form von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen in Anlage 2.1 dargestellt.

Für die chemischen Analysen wurden mit einer Probenahmeschaufel (Edelstahl) Bodenproben aus dem Bohrgut entnommen. Die Beprobung erfolgte lückenlos unter Beachtung der Schichtgrenzen. Probenintervalle von 1 m wurden nicht überschritten. Insgesamt wurden 57 Bodenproben entnommen. Das Probenmaterial wurde in 500 ml Braunglasflaschen gefüllt und bis zur Übergabe an das Laboratorium SGS Institut Fresenius GmbH in Espenhain kühl und lichtgeschützt gelagert. Proben, in denen leichtflüchtige Parameter (BTEX, LHKW) bestimmt werden sollten, wurden in gasdichte Probengefäße („Schott-Gläser“) abgefüllt und mit Methanol überschichtet. In der Regel handelte es sich dabei um 2 Proben je Aufschluss.

Eine Übersicht aller entnommenen und untersuchten Bodenproben ist in Anlage 2.3 enthalten.

3.3 Probenahme Bodenluft

Die Entnahme der Bodenluftproben erfolgte an den Bohrlöchern der Kleinrammbohrungen nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3865 Blatt 2 /L5/. Die Proben wurden konform zu den KRB mit BL 7, BL 10 und BL 11 bezeichnet. Die Protokolle zur Probenentnahme sind in der Anlage 2.2 enthalten.

Die Entnahme der Bodenluft erfolgte mit dem Gasmesssystem airTOX. Dazu wurde eine Bohrlochsonde in das Bohrloch eingebaut und nach oben hin mittels Dichtkegel und Ton abgedichtet (= Abdichtung des Bohrloches nach oben gegen die atmosphärische Luft). Danach wurde

die im Bohrloch vorhandene atmosphärische Luft mit einem Volumenstrom von 2,0 l/min bis zur Einstellung konstanter Vor-Ort-Parameter (O₂, CO₂) abgepumpt.

Anschließend erfolgte die Probenahme. Dabei wurde Bodenluft mit einem Volumenstrom von 1,5 l/min über ein Aktivkohleröhrchen (AK) geleitet (Anreicherungsverfahren). Die Aktivkohleröhrchen wurden mit jeweils 10 l Bodenluft beladen. Die Röhrchen wurden verschlossen und bis zur Übergabe an die Untersuchungsstelle der Analysen Service GmbH in Leipzig am darauffolgenden Tag lichtgeschützt gelagert.

3.4 Chemische Analysen

Die chemischen Untersuchungen wurden im akkreditierten Labor der SGS Institut Fresenius GmbH (Bodenproben) bzw. im Labor der Analysen Service GmbH Leipzig (Bodenluftproben) durchgeführt. Die Prüfberichte sind in Anlage 3 enthalten. An gleicher Stelle wurden die eingesetzten Messverfahren und Bestimmungsgrenzen dokumentiert.

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt:

- Analyse von 18 Bodenproben auf die Parameter MKW, PAK (EPA), BTEX-Aromaten, LHKW;
- Analyse von 3 Bodenproben auf die Parameter MKW, PAK (EPA), BTEX-Aromaten, LHKW und Schwermetalle (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) und Arsen im Feststoff;
- Analyse von 3 Bodenluftproben auf die Parameter LHKW und BTEX-Aromaten;
- Analyse von einer Oberbodenmischprobe aus dem Bereich der Tankstelle (= MP Oberboden Tankstelle) bestehend aus drei Einzelproben (KRB 2/1, KRB 3/1 und KRB 4/1, jeweils 0,0 – 1,0 m) auf die Parameter der BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.4 (Arsen, Blei, Cadmium, Cyanide gesamt, Chrom, Nickel, Quecksilber, Aldrin, DDT, Hexachlorbenzol, PCB, Pentachlorphenol und PAK (EPA)).

Anlage 2.3 enthält eine Zusammenstellung der analysierten Proben mit dem jeweiligen Analysenspektrum. Die übrigen Proben stehen als Rückstellproben für weitere Analysen zur Verfügung.

4 Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

4.1 Beschreibung der aufgeschlossenen Schichten

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der Kleinrammbohrungen sind in der Anlage 2.1 enthalten. Die Lage der Aufschlüsse geht aus Anlage 1.2 hervor.

Mit Ausnahme der Aufschlüsse KRB 2, 3 und 4 (Grünflächen am ehem. Fasslager), befand sich an allen Bohrpunkten an der Oberfläche eine 20 – 40 cm mächtige Betonversiegelung.

Unter dem Beton bzw. einer geringmächtigen Oberbodenschicht (Grünflächen) folgte an allen Punkten anthropogene Auffülle, mit einer Mächtigkeit von max. 3,6 m (KRB 4). Es handelte sich dabei um umgelagertes Bodenmaterial, das aus feinsandigem bis mittelsandigem Schluff bzw. schluffigem Fein- bzw. Mittelsand mit lokalen Kiesbeimengungen bestand. In geringem Umfang waren Ziegelbruch und Betonbruchstücke enthalten. Bei KRB 4 wurden darüber hinaus feine Aschereste festgestellt. In KRB 11 wurden zwischen 1,55 und 1,75 m u. GOK Betonbruchstücke erbohrt (vgl. Anlage 2.4, Abbildung 8). In diesem Tiefenbereich war zudem ein modriger Geruch wahrnehmbar. Sonst wies die Auffülle keine weiteren sichtbaren Auffälligkeiten auf, die auf mögliche Verunreinigungen hindeuten würden.

Unter der Auffülle folgte das natürlich gewachsene Gebirge. Es handelte sich dabei um einen feinsandigen bis tonigen, vereinzelt auch kiesigen Schluff (Geschiebelehm). Die größte Mächtigkeit erreichte der Geschiebelehm mit bis zu 2,4 m im östlichen Bereich des UG (ALVF 4). Im Bereich der ehem. Tankstelle (ALVF 1) wurde nur in KRB 1 (Zapfsäule) und KRB 6 (Fasslager) Geschiebelehm angetroffen. Im Bereich der Tankbehälter und des ehem. Ölabscheiders wurde er vermutlich beim Einbau dieser Einrichtungen entfernt und durch Auffülle ersetzt.

Innerhalb des Geschiebelehms befanden sich Einlagerungen von Schmelzwassersanden. Es handelte sich dabei um feingeschichtete, gelb- bis beigebraune Feinsande mit mittelsandigen bis schluffigen Beimengungen. Die Mächtigkeit der Schmelzwassersande liegt zwischen 0,4 und 2,0 m.

Innerhalb des natürlich gewachsenen Gebirges wurden in KRB 1 (Zapfsäule) grauschwarze Verfärbungen und ein aromatisch/öliger Geruch festgestellt. Die Verunreinigungen waren an den Geschiebelehm im Tiefenbereich von 2,2 – 3,2 m u. GOK gebunden (vgl. Anlage 2.4, Abbildung 7). An allen anderen Punkten wurden keine sichtbaren Auffälligkeiten in den anstehenden Böden festgestellt.

Grundwasser wurde bei den Bohrarbeiten (bis 4 m u. GOK) nicht angetroffen. Dieses wird erst ab ca. 7 m u. GOK erwartet (vgl. Kap. 2.2).

4.2 Ergebnisse der chemischen Analysen

4.2.1 Bewertungsgrundlagen

Bodenschutz

Für die Bewertung schädlicher Bodenveränderungen/Altlasten existieren bundeseinheitliche Regelungen (BBodSchG /L4/, BBodSchV /L6/). Besondere Bedeutung besitzen die in der BBodSchV festgelegten Prüf- und Maßnahmenwerte. Diese Werte sind rechtlich verbindlich.

Bei einer Überschreitung von Prüfwerten liegt ein konkreter Anhaltspunkt für den hinreichenden Verdacht einer Altlast vor. In diesem Fall ist in der Regel eine Detailuntersuchung durchzuführen (§ 3, Abs. 4 BBodSchV), die eine „vertiefte weitere Untersuchung zur abschließenden Gefährdungsabschätzung, mit Feststellung von Menge und räumlicher Verteilung von Schadstoffen, ihrer mobilen oder mobilisierbaren Anteile, ihrer Ausbreitungsmöglichkeiten in Boden, Gewässer und Luft sowie der Möglichkeit ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen“ beinhaltet.

Bei der Unterschreitung von Prüfwerten ist demgegenüber der Altlastenverdacht ausgeräumt (§ 4, § 4 (2) BBodSchV).

Für die nicht in der BBodSchV enthaltenen Parameter kann eine erste Beurteilung anhand der in /L9/ („Sächsische Bewertungshilfen“) genannten Prüfwertvorschläge und Besorgniswerte (= Orientierungswerte) erfolgen.

Die Prüfwertvorschläge wurden gemäß den in der BBodSchV genannten Kriterien abgeleitet, haben jedoch noch keine rechtliche Verbindlichkeit erlangt. Bei Überschreitung ist in der Regel eine Detailuntersuchung durchzuführen. Ist der Wert unterschritten, ist der Verdacht einer Altlast ausgeräumt (Restrisiko verbleibt).

Die Besorgniswerte kennzeichnen ein Niveau, bei dessen Unterschreitung jegliches Restrisiko ausgeschlossen ist.

Die Bewertung der Feststoffwerte erfolgt anhand der Prüf- bzw. Orientierungswerte (/L6/, /L9/) für den Wirkungspfad Boden → Mensch und die Nutzungskategorie „Wohngebiet“ bzw. für die Nutzungskategorie „Industrie- und Gewerbe“ für die Punkte im Bereich zukünftiger Büro- und Gewerbeanlagen und Parkstellflächen.

Im Anhang 1, Tab. 1 der BBodSchV /L6/ werden nutzungsbezogen beurteilungsrelevante Bodentiefen benannt. Für Gewerbeflächen sind das die obersten 10 cm und für Wohngebiete der Tiefenbereich bis 0,35 m u. GOK, da hier ein Direktkontakt (Hand zu Mund) bzw. ein indirekter Kontakt (über Stäube) möglich ist.

Die Aussagen im nachfolgenden Kapitel 4.2.2 sind für die Proben aus tiefer liegenden Bereichen damit streng genommen nur von orientierender Natur.

Bodenluft

Zur Bewertung der Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen wurden zum Vergleich die Orientierenden Hinweise (OH) für Bodenluft der „Sächsischen Bewertungshilfen“ /L9/ für den Wirkungspfad Bodenluft → atmosphärische Luft → Mensch herangezogen.

Es handelt sich dabei um Gehalte in der Bodenluft für angenommene Transferfaktoren (Bodenluft – Raumluft) von 1:1.000 (intakte Bausubstanz) und 1:100 (schadhafte Bausubstanz). Da es sich bei der vorliegenden Umnutzung des Untersuchungsgebietes um Neubebauungen handelt, erfolgte die Bewertung der Bodenluftwerte anhand des Transferfaktors 1:1.000.

Bei Überschreitung der Orientierungswerte in der Bodenluft wird die Durchführung von Innenraummessungen unter Berücksichtigung der konkreten Nutzung gefährdeter Personen empfohlen.

4.2.2 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Die Ergebnisse der Bodenanalysen wurden in Anlage 4.1 (KRB) bzw. in Tabelle 4 (Oberboden Tankstelle) tabellarisch zusammengefasst.

Zum Vergleich wurden hier die Prüfwerte der BBodSchV /L6/ bzw. die vorläufigen Prüf-/Besorgniswerte der „Sächsischen Bewertungshilfen“ /L9/ für den Wirkungspfad Boden-Mensch (Direktpfad) und die geplante Nutzungskategorie gemäß dem Bebauungsplan (ALVF 1 und 2 = Industrie- und Gewerbe; ALVF 3 und 4 = Wohngebiet) angegeben. Überschreitungen von Prüf-/Besorgniswerten wurden farblich gekennzeichnet.

Tabelle 4: Analysenergebnisse der Oberbodenmischprobe im Vergleich zu den Prüfwerten der BBodSchV /L6/

Probenbezeichnung		MP Oberboden Tankstelle	Prüfwerte Industrie-/Gewerbegrundstücke
Proben - Nr. Labor		191051354	
Parameter	Dimension		
Arsen	mg/kg	4	140
Blei	mg/kg	20	2.000
Cadmium	mg/kg	<0,2	60
Cyanide	mg/kg	<0,1	100
Chrom	mg/kg	10	1.000
Nickel	mg/kg	8	900
Quecksilber	mg/kg	<0,1	80
Aldrin	mg/kg	<0,005	--
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	12
DDT	mg/kg	<0,005	--
Hexachlorbenzol	mg/kg	<0,005	200
Hexachlorcyclohexan (HCH)	mg/kg	<0,005	400
Pentachlorphenol	mg/kg	<0,01	250
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	mg/kg	k.S.	40

k.S. keine Summe, alle Einzelkomponenten kleiner Bestimmungsgrenze
 -- kein Prüfwert vorhanden

Flächen mit zukünftig gewerblicher Nutzung (ALVF 1, ALVF 2)

In den entnommenen Bodenproben aus den KRB wurde lediglich am Aufschluss **KRB 1** eine Überschreitung des Prüfwertes der BBodSchV /L6/ für den Parameter **Blei** (Messwert = **3.100 mg/kg**) festgestellt (vgl. Anlage 4.1). Es handelt sich dabei um den Standort der **ehemaligen Zapfsäule** (= ALVF 1: Tankstelle). Die erhöhte Bleikonzentration ist an die Schmelzwassersandeinlagerungen im Geschiebelehm im Tiefenbereich von 3,2 – 3,8 m u. GOK gebunden.

Formell liegt damit ein konkreter Anhaltspunkt für eine schädliche Bodenveränderung/Altlast im Sinne des BBodSchG /L4/ vor.

Darüber hinaus werden an diesem Bohrpunkt die Besorgniswerte der „Sächsischen Bewertungshilfen“ /L9/ für MKW (Messwert = 3.800 mg/kg) und für Chrom ges. (Messwert = 300 mg/kg) überschritten. Die Auffälligkeit bei MKW betrifft den Tiefenbereich von 2,2 bis 3,2 m u. GOK (= natürlich anstehender Geschiebelehm). Die Probe mit dem auffälligen Gehalt für Chrom ges. stammt aus den darunter folgenden Schmelzwassersanden in einer Tiefe von 3,8 – 4,0 m u. GOK.

An den anderen Aufschlusspunkten im Bereich der ALVF 1 sowie im Bereich der ALVF 2 (Fasslager) wurden keine Überschreitungen der zur Bewertung herangezogenen Werte festgestellt.

In der Oberbodenmischprobe aus den unversiegelten Bereichen der ALVF 1 (Tankstelle) wurden keine Überschreitungen der Prüfwerte nach BBodSchV /L6/ festgestellt (vgl. Tabelle 4).

Flächen mit geplanter Wohnbaunutzung (ALVF 3, ALVF 4)

Im Bereich der zukünftigen Wohnbebauung wurde am ehem. Desinfektionsgebäude (ALVF 4) eine Überschreitung des Besorgniswertes gemäß /L9/ festgestellt: in KRB 11 wurde in der Auffülle zwischen 1,2 – 2,2 m u. GOK eine MKW-Konzentration von 650 mg/kg ermittelt. Die darunter liegenden, natürlich anstehenden Schichten sind nicht verunreinigt.

An den anderen Aufschlusspunkten auf den ALVF 3 und 4 wurden keine weiteren Überschreitungen der Prüf-/Besorgniswerte festgestellt.

4.2.3 Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen

Die Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen wurden in Anlage 4.2 tabellarisch zusammengestellt. Zum Vergleich wurden die Orientierungswerte der "Sächsischen Bewertungshilfen" (Orientierende Hinweise für Bodenluft) /L9/ angegeben. Überschreitungen von Orientierungswerten wurden farblich gekennzeichnet

Bei allen drei Messpunkten (BL 7, BL 10 und BL 11) sind die Bodenluftwerte für BTEX und LHKW unauffällig (keine Überschreitung der genannten Orientierungswerte). Die Ergebnisse bestätigen somit die Untersuchungsergebnisse der ortsgleichen Bodenproben KRB 7, KRB 10 und KRB 11, die ebenfalls keine Auffälligkeiten zeigten.

5 Gefährdungsabschätzung

5.1 Relevante Ausbreitungs- und Wirkungspfade

Als Grundlage für die Bewertung der von den Bodenkontaminationen ausgehenden Gefahren für Mensch und Umwelt wurden in der Tabelle 5 mögliche Ausbreitungs- und Wirkungspfade mit den entsprechenden Transport- und Kontaktmedien zusammengestellt und ihre Relevanz für den Bebauungsstandort (vgl. Tabelle 3 und Anlage 1.2) beurteilt.

Tabelle 5: Ausbreitungs- und Wirkungspfade mit Transport- und Kontaktmedium sowie der Beurteilung ihrer Relevanz im Untersuchungsgebiet.

Schadherd	Transportmedium	Kontaktmedium	Schutzgut	im UG relevant?
Boden	Direktpfad, Luft, Oberflächenwasser	Boden Staub	Mensch	ja
Boden	Bodenlösung, Bewässerungswasser, Staub	Nutzpflanze	Mensch	ja
Boden Grundwasser	Sickerwasser, Grundwasser	Grundwasser (Brunnenwasser)	Mensch	nein
Boden	Luft, Oberflächenwasser, oberflächennahes Grund-/Sickerwasser	Oberflächenwasser	Mensch	nein
Boden	Bodenluft	Innenraumluft	Mensch	ja
Grundwasser	Bodenluft	Innenraumluft	Mensch	nein
Boden	Außenluft, Bodenluft	Außenluft	Mensch	ja
Boden	Sickerwasser	Sickerwasser (Ort der Beurteilung)	Grundwasser	ja
Boden	Luft, Oberflächenwasser, oberflächennahes Grund-/Sickerwasser	Oberflächenwasser	Oberflächenwasser, aquatische Lebens- gemeinschaft (AL)	nein
Boden	Luft Oberflächenwasser	Boden	Boden (terrestrisches Ökosystem)	nein

In Bezug auf die Standortfaktoren (lokale Geologie und Hydrogeologie) sowie die aktuelle und geplante Nutzung des Flurstücks 409/15 (vgl. Kapitel 2.1) sind im Rahmen der Gefährdungsabschätzung folgende Ausbreitungs-/Wirkungspfade zu betrachten:

- **Boden → (Staub) → Mensch,**
- **Bodenluft → Raumluft (Außenraum/Innenraum) → Mensch,**
- **Boden → Nutzpflanze → Mensch,**
- **Boden → Sickerwasser → Grundwasser (GWL 1.4).**

Andere Ausbreitungs- und Wirkungspfade sind aufgrund folgender Sachverhalte nicht von Bedeutung:

- Es besteht keine Grundwassernutzung im Untersuchungsgebiet. Der Wirkungspfad Boden → Sickerwasser → Grundwasser → Mensch ist somit nicht relevant.
- Es grenzen keine Oberflächengewässer unmittelbar an das Untersuchungsgebiet. Eine Beeinflussung der nächsten Vorflut (Parthe) ist aufgrund der Geländemorphologie und der Entfernung unwahrscheinlich. Eine Gefahr für die Schutzgüter Mensch und aquatische Lebensgemeinschaft (AL) über den Wirkungspfad Boden → Grund-/Sickerwasser → Oberflächenwasser kann ausgeschlossen werden.
- Der Boden als terrestrisches Ökosystem besitzt am Standort keine übergeordnete Bedeutung.
- Der Hauptgrundwasserleiter (GWL 1.5) wird von einer wasserstauenden Geschiebemergelschicht vom oberen GWL 1.4 getrennt. Es besteht folglich kein hydraulischer Kontakt zwischen GWL 1.4 (Schmelzwassersande) und GWL 1.5 (Muldeschotter). Eine Beeinflussung des GWL 1.5 über den Sickerwasserpfad kann damit ausgeschlossen werden.

5.2 Nutzungs- und schutzgutbezogene Gefahrenbeurteilung

Boden → (Staub) → Mensch:

Verunreinigungen bzw. Auffälligkeiten im Boden wurden im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen auf den ALVF 1 (Tankstelle) und ALVF 4 (ehem. Desinfektionsgebäude) festgestellt.

Bei der ALVF 1 handelt es sich um eine punktuelle Verunreinigung am Standort der ehemaligen Zapfsäule der Tankstelle (KRB 1). Die Kontamination ist an den Tiefenbereich zwischen 2,2 – 4,0 m u. GOK gebunden. Laut Bebauungsplan (Anlage 1.2) soll an dieser Stelle eine Erschließungsstraße errichtet werden. Ein direkter Kontakt mit dem verunreinigten Material und eine damit verbundene Gefahr für das Schutzgut Mensch sind demnach bei erfolgter Nutzungsänderung dauerhaft ausgeschlossen.

Die im Bereich der ALVF 4 (ehem. Desinfektionsgebäude) festgestellte Verunreinigung durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) in der Auffülle, ist aufgrund ihrer Tiefenlage (1,2 - 2,2 m u. GOK) ebenfalls nicht für den Direktkontakt (Boden – Mensch) zugänglich. Eine Gefahr für das Schutzgut Mensch besteht damit auch hier nicht.

Auf den ALVF 2 und 3 wurden keine Auffälligkeiten festgestellt (Gefährdung des Schutzgutes Mensch aktuell und zukünftig ausgeschlossen).

Bodenluft → Raumluft (Außenraum/Innenraum) → Mensch:

Im Ergebnis der durchgeführten Bodenluftuntersuchungen haben sich keine Hinweise auf Verunreinigungen durch leichtflüchtige Schadstoffe ergeben. Gefahren für das Schutzgut Mensch durch die Aufnahme von Schadstoffen über die Innenraumluft und Außenluft können somit ausgeschlossen werden.

Boden → Nutzpflanze → Mensch:

Im Bereich der geplanten Wohngrundstücke wurden keine Verunreinigungen in der durchwurzelbaren Bodenschicht festgestellt. Gefährdungen für das Schutzgut Mensch durch den Verzehr von Nutzpflanzen (Obst, Gemüse) können damit ausgeschlossen werden.

Boden → Sickerwasser → Grundwasser (GWL 1.4):

Die festgestellten Verunreinigungen/Auffälligkeiten befinden sich in der ungesättigten Bodenzone. Ein Direktkontakt mit dem Grundwasser kann unter Berücksichtigung des Grundwasserflurabstands (ca. 7,0 m) und der Reichweite der festgestellten Verunreinigungen (4,0 m u. GOK in KRB 1 bzw. 2,2 m u. GOK in KRB 11) selbst bei schwankenden Wasserständen ausgeschlossen werden.

Eine Verlagerung von Schadstoffen in den oberflächennahen GWL 1.4 wäre damit nur über versickerndes Niederschlagswasser denkbar.

Aufgrund der geplanten Versiegelung im Bereich der ALVF 1 (Zufahrtsstraße) und nur kleinräumigen Verbreitung der Auffälligkeiten im Bereich der ALVF 4 ist eine messbare Beeinflussung des Grundwassers äußerst unwahrscheinlich.

Eine vom ehemaligen Gelände der KIM ausgehende Gefährdung des oberflächennahen Grundwassers (GWL 1.4) kann damit aktuell und zukünftig ausgeschlossen werden.

6 Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

Die in der Historischen Erkundung ausgewiesenen Verdachtsflächen wurden hinreichend genau erkundet. Weiterführende Untersuchungen zur Abgrenzung nachgewiesener Verunreinigungen bzw. zur Präzisierung des Gefährdungspotentials in Rahmen einer Detailuntersuchung sind nicht erforderlich.

Bei der Umsetzung des geplanten Bauvorhabens sind aus alllastenfachlicher und abfalltechnischer Sicht folgende Sachverhalte zu berücksichtigen:

ALVF 1 (ehem. Tankstelle)

Der noch vorhandene unterirdische Tankbehälter ist durch eine nach § 62 AwSV /L10/ zugelassene Fachfirma unter fachtechnischer Begleitung eines Gutachters stillzulegen und rückzubauen. Sollten dabei Verunreinigungen (z.B. unterhalb des Behälters) festgestellt werden, sind diese weitestgehend zu entfernen. Durch eine Bebrobung der Stöße und der Sohle der Behältergrube sowie entsprechende Analysen ist die Kontaminationsfreiheit bzw. die Höhe ggf. verbleibender Restbelastungen zu dokumentieren. Die Wiederverfüllung der Behältergrube sollte nach Vorlage der Untersuchungsergebnisse mit der zuständigen Bodenschutzbehörde abgestimmt werden.

Aufgrund der geplanten Versiegelung (Erschließungsstraße) sind im Zusammenhang mit den im Bereich der ehemaligen Zapfsäule festgestellten Verunreinigungen keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

ALVF 4 (ehem. Desinfektionsgebäude)

Aus den geringfügigen Verunreinigungen durch MKW im Bereich der ALVF 4 leitet sich ebenfalls kein weiterer Handlungsbedarf ab.

Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass sich an der Oberfläche zukünftiger, nicht versiegelter Freiflächen eine ausreichend mächtige Schicht an schadstofffreiem Bodenmaterial befindet. Diese Schicht sollte auf den gewerblich genutzten Flächen mindestens 0,15 m und in den Wohngebieten mindestens 0,6 m mächtig sein. Sowohl standort eigenes Material als auch Liefermaterial sollte dazu vorab entsprechend untersucht werden (Einhaltung der Vorsorgewerte der BBodSchV /L6/).

Es wird empfohlen, die fachgerechte Ausführung der Arbeiten zu dokumentieren.

Sollten bei den Bodeneingriffen bisher nicht bekannte Auffälligkeiten festgestellt werden, ist die zuständige Bodenschutzbehörde zu informieren und ein Gutachter zu konsultieren.

7 Quellenverzeichnis

7.1 Unterlagen

- /1/ Bebauungsplan Nr. 55 „Gartenstadt“ in Taucha, Stellungnahme des Landratsamtes Nordsachsen, 18.06.2018.
- /2/ Historische Erkundung Altablagerung Sandgrube Kreyßig Taucha, Ingenieur-Büro R.W. Ashauer und Partner GmbH, Borsdorf, Juni 1992.
- /3/ Orientierende Erkundung Altablagerung „Eilenburger Straße“ Taucha; Ingenieurbüro R.W. Ashauer und Partner GmbH Leipzig, Mai 1994.
- /4/ Weiterführende Erkundung Altablagerung Eilenburger Straße in Taucha, Ingenieurbüro R.W. Ashauer und Partner GmbH Leipzig, August 1994.
- /5/ Stellungnahme der Altlastenfachkommission des StUFA – Leipzig zur Gefährdungsabschätzung und geplanten Nachnutzung des Deponiegeländes (Entwurf), Leipzig, 19.10.1994.
- /6/ Bodenuntersuchungen ehemalige Sandgrube „Kreyßig“, Flurstücke 408/50, 407/26 Gemarkung Taucha, AKZ: 74100384, Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Hubert Beyer, 10.09.2010.
- /7/ Ergebnisbericht: Überwachung Schutzgut Grundwasser Herbst 2010, Altablagerung ehem. Sandgrube „Kreyßig“ Taucha, AKZ: 74100384, Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Hubert Beyer, überarbeitete Fassung vom 17.08.2011.
- /8/ Fachstellungnahme zu Bodenuntersuchungen ehemalige Altablagerung Sandgrube „Kreyßig“ Taucha [AKZ: 74100384], Landratsamt Nordsachsen, 04.05.2011.
- /9/ Ergebnisbericht: Überwachung (fachtechnische Kontrolle) Grundwasser/Bodenluft Herbst 2013, Altablagerung ehemalige Sandgrube „Kreyßig“ Taucha, AKZ: 74100384, Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Hubert Beyer, 26.11.2013.
- /10/ Fachstellungnahme zur Überwachung von Grundwasser und Bodenluft (Herbst 2013) im Bereich der Altablagerung Sandgrube „Kreyßig“ Taucha [AKZ: 74100384], Landratsamt Nordsachsen, 24.03.2014.
- /11/ Ergebnisbericht Altablagerung „ehemalige Sandgrube Kreyßig“ Taucha AKZ [74100384] Grundwassermonitoring 2015; Ingenieurbüro Maik Wähner, Rechenberg-Bienenmühle, 23.10.2015.
- /12/ Ergebnisbericht Grundwassermonitoring Herbst 2017; GEOmontan Gesellschaft für angewandte Geologie mbH Freiberg; 21.11.2017.
- /13/ Fachstellungnahme zur Grundwasserüberwachung 2017 im Bereich der Altablagerung Sandgrube „Kreyßig“ Taucha [AKZ: 74100384], Landratsamt Nordsachsen, 19.07.2018.
- /14/ Geotechnische Berichte für die Parzellen 1 bis 8, Taucha-Ost, 04425 Taucha (Sachsen): Baugrunduntersuchung nach DIN EN 1997-2 und nach DIN 4020; FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH Espenhain, 11.10.2018.
- /15/ Historische Erkundung des Altstandortes ehem. KIM Taucha, Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH, 28.10.2002.

- /16/ Beprobungsloses Abbruch- und Entsorgungskonzept: Stadtentwicklung Taucha-Ost 2017-2020, Abbruch der Bestandsgebäude auf dem ehem. KIM-Gelände in der Eilenburger Straße in Taucha; Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH; 10.01.2018.
- /17/ Nutzungsbezogene Gefährdungsabschätzung für die Altlastenkatasterregistrierte Flächen, Bbauungsplan Nr. 55 „Gartenstadt“ in Taucha; Hubert Beyer Umwelt Consult GmbH; 16.11.2018.
- /18/ B-Plan Nr. 55 „Gartenstadt“ in Taucha, Stellungnahme des Landratsamtes Nordsachsen, 15.07.2019.

7.2 Literatur

- /L1/ Lithofazieskarte Quartär, Blatt 2565 (Leipzig); Maßstab 1 : 50.000, Ausgabe 3; hrsg. vom Zentralen Geologischen Institut, Berlin, Oktober 1973.
- /L2/ Ingenieurgeologischer Atlas der Stadt Leipzig, Maßstab 1:10.000, Vermessungsamt der Stadt Leipzig, 1975.
- /L3/ Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen (Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie), Blatt Leipzig Nr. 2565 1. Auflage - Freiberg, 1996; M 1 : 50.000.
- /L4/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert September 2017.
- /L5/ VDI Richtlinie 3865 Blatt 2, 1998: Messen organischer Bodenverunreinigungen, „Techniken für die aktive Entnahme von Bodenluftproben“ – Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- /L6/ Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert September 2017.
- /L7/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen und Abfällen, Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 05.11.2004.
- /L8/ Stadt Leipzig, Grundwasserstichtagsmessung Mai 2017 Großraum Leipzig. Leipzig, November 2017.
- /L9/ Bewertungshilfen bei der Gefahrenverdachtsermittlung in der Altlastenbehandlung, Teil A: Orientierungswerte zur Ermessensausübung sowie Prüf- und Maßnahmenwerte; Teil B Stoffgefährlichkeitswerte r0 für Einzelstoffe, Branchen und Abfallarten; Landesamt für Umwelt und Geologie – Dresden 20.06.2002 – Aktualisierung Stand November 2008, zuletzt geändert Dezember 2018.
- /L10/ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 31.März 2010 (BGBl. I S. 377), zuletzt geändert am 18.April 2017.